



**CONBRACIB**

**IV Congresso Brasileiro de  
Ciências Biológicas On-line**



# **ANAIS DO EVENTO**

ISSN: 2675-813X | Vol. 04 N° 02

## **ORGANIZAÇÃO**

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

## **PARCEIROS**

Editora Integrar  
Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Brenda de Oliveira da Silva  
Catarina Leite Gurgel  
Gilvania Marinete de Santana  
Samira Brito Mendes  
Silvana Aparecida de Souza  
Denise dos Santos Vila Verde  
Priscilla Ramos Figueiredo Cunha  
Paula Vieira Rodrigues  
Jordânia Letícia do Nascimento Silva  
Marcelo Silva de Almeida  
Marcia de Jesus Oliveira Mascarenhas  
Amanda Caroline Cardoso e Silva  
Rosiley Garros Marreira  
Amanda Cristiny da Silva Lima  
Cleison Luís da Silva Costa  
Cleilton Lima Franco  
Aryel Moraes de Queiroz  
Genilson Lima Diniz  
Maria Araujo de Medeiros Neta  
Franciene Feitoza da Silva  
Patrícia dos Santos Sousa  
Jéssica Moreira da Silva Souza  
João Victor Piloto  
Sarah do Nascimento Paz  
Renata Lima Machado da Silva  
Isabela Mayara dos Santos  
Isac Sales Pinheiro Filho  
Keyla Nunes Farias Gomes



A editora IME é a editora vinculada ao **IV Congresso Brasileiro de Ciências Biológicas On-line - CONBRACIB** (IV CONBRACIB) atuando na publicação dos anais do respectivo evento.

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

Os anais do **IV CONBRACIB** estão publicados na Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente (ISSN: 2675-813X), correspondente ao volume 4, número 2, do ano de 2023.

## APRESENTAÇÃO

O **IV Congresso Brasileiro de Ciências Biológicas On-line - CONBRACIB** ocorreu entre os dias **05 a 08 de Junho de 2023**, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos e profissionais com interesse na área da biologia.

Com objetivo central de difundir o conhecimento e estimular o pensamento científico, discutiu-se os temas atuais sobre a biologia compartilhou-se trajetórias e experiências de profissionais e pesquisadores atuantes na área, que contribuíram para a atualização e o aprimoramento de acadêmicos e profissionais. O IV CONBRACIB também contou com um espaço para apresentação de trabalhos científicos e publicações de resumos nos anais do evento.

## PROGRAMAÇÃO

### **Dia 05 de junho de 2023**

#### **Palestras:**

- 08:00 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - Cronobiologia - os ritmos da vida - Francielli Gomes de Barros
- 10:00 - Produzindo para conservar: A utilização de sistemas agroflorestais como ferramenta para a conservação da biodiversidade - Gabriel Salles Masseli
- 12:00 - A importância de novas ferramentas da era digital no contexto da divulgação científica - Maria Isabel Nogueira Di Azevedo
- 13:00 - O sistema alimentar atual e os impactos no meio ambiente - Joana Figueiredo da Mata
- 14:00 - Elasmobrânquios, sua morfologia e seus níveis de ameaça - Danilo Oliveira Silva de Santana
- 15:00 - Educação Ambiental Crítica: desafios e contribuições para a superação da crise socioambiental - Ana Paula Biondo Lhamas

### **Dia 06 de junho de 2023**

#### **Palestras:**

- 08:00 - Plantas medicinais: do saber popular ao científico- Viviane Bezerra da Silva
- 09:00 - Qual a Importância do Ensino de Doenças na Educação Básica e Como Fazê-lo?- Pedro Soares de Souza Araujo
- 10:00 - Arborização Urbana e seus benefícios!!! - Aline A. Cavalari-Corete
- 12:00 - Biologia Forense: Um olhar das Ciências Biológicas na Justiça Criminal- João Francisco dos Anjos Junior
- 13:00 - Divulgação Científica na Educação em Ciências da Natureza - Roberta da Cruz Piuco
- 14:00 - A abordagem investigativa nas aulas de Biologia - Ana Carla Gomes Castro
- 15:00 - Biotecnologia vegetal: fundamentos e aplicações da cultura de tecidos- Jordana Caroline Nagel

### **Dia 07 de junho de 2023**

#### **Palestras:**

- 08:00 - Bioprospecção microbiológica em aplicação industrial - Osmar Soares

da Silva

- 09:00 - Biologia Aplicada: Ciência e Cultura pop - Carlos Stênio Lemos dos Santos Filho
- 10:00 - O poder das vivências em campo - Lucas Neves Perillo
- 12:00 - Biologia molecular: explorando a técnica da PCR - Josimary Moraes Vasconcelos Oliveira
- 13:00 - Dinâmica e ecologia de costões rochosos Thiago Elias da Silva
- 14:00 - Entomologia forense: seriam insetos detetives?- Bianca Carbogim Soares

### **Dia 08 de junho de 2023**

#### **Palestras:**

- 08:00 - Biofilia e o Envelhecimento populacional: um nicho a ser ocupado pelos profissionais da biologia?- Leticia Ruiz Sueiro
- 09:00 - Os zoos são lógicos? - Luiz Fernando Leal Padulla
- 10:00 - Uso da modelagem de nicho ecológico para desenvolver ações de conservação de espécies - Ana Claudia de Almeida
- 12:00 - O comportamento animal como ferramenta para a conservação - Esaú Marlon Franco da Paz
- 13:00 - Áreas protegidas na Mata Atlântica: efetividade na conservação das Corujas - Angie Paola Penagos López
- 14:00 - II CONBIV - Encerramento do Evento - Comissão Organizadora.



## A IMPORTÂNCIA DE COMUNICAR SOBRE AS ABELHAS SOLITÁRIAS

MARY ELLEN DOS REIS DINIZ

**INTRODUÇÃO:** As abelhas são primordiais para a manutenção da biodiversidade, consistindo em mais de 20 mil espécies já descritas em todo o mundo. A maioria delas é solitária, representando quase 85% de todas as abelhas que existem. A polinização, que é um processo essencial para a reprodução das plantas e sucesso da produção agrícola de frutas e verduras, necessita das abelhas como seus principais polinizadores e as abelhas reciprocamente requerem plantas para sua sobrevivência. O declínio das abelhas, bem como dos insetos em geral, vem sendo documentado ao redor do mundo, resultado da perda de habitat, uso de pesticidas e mudanças climáticas. Assim, é imprescindível disseminar sobre a importância das abelhas solitárias e polinizadoras. **OBJETIVO:** Difundir sobre a existência das espécies de abelhas solitárias, sua importância e como conservá-las. **METODOLOGIA:** Pesquisa bibliográfica e uso de cavidades preexistentes em projetos não relacionados. **RESULTADOS:** As abelhas solitárias não produzem mel ou formam colônias, elas abandonam o ninho antes do nascimento de seus descendentes e normalmente vivem em cavidades preexistentes na madeira, solo ou cupinzeiros. No Brasil, representam a maioria entre as mais de 1.500 espécies conhecidas. As solitárias têm interações específicas com as flores de determinadas plantas, fazendo com que estas necessitem suas visitas para que possam ser polinizadas adequadamente e as abelhas, por sua vez, utilizam do néctar, pólen e óleos florais para se alimentar e construir seus ninhos. No caso da produtividade agrícola, várias plantas são dependentes das abelhas solitárias na produção de frutos de qualidade como a acerola, tomate, pimentão, morango, berinjela, entre outros. Uma das maneiras de contribuir para que as abelhas não desapareçam é manter as plantas nativas com flores em áreas naturais e urbanizadas e oferecer espaços onde possam nidificar, também conhecidos como hotéis para abelhas. Os hotéis para abelhas podem ser conjuntos de bambus vazios, pedaços de madeira com buracos pré-fabricados ou aglomerados de canudo de papel, desde que estejam livres de substâncias tóxicas e sejam de variados tamanhos. **CONCLUSÃO:** As abelhas solitárias têm um importante papel no ecossistema e também na produção agrícola e há maneiras de conservá-las para que não desapareçam.

**Palavras-chave:** Abelhas solitárias, Abelhas, Polinização, Cavidades preexistentes, Interações específicas.



## **ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS ENVOLVENDO BEBÊS DE ATÉ 1 ANO DE IDADE NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

HÉLDER SILVA E LUNA; JOÃO PEDRO MERÍSIO OLIVEIRA

**INTRODUÇÃO:** Os cuidados com recém-nascidos devem ser sempre muito criteriosos em diferentes aspectos de sua saúde. Neste sentido, chama atenção para os riscos de acidentes com animais peçonhentos uma vez que bebês ainda não conseguem se afastar ou avisar, evidentemente, da presença destes animais. Ainda, crianças são mais sensíveis aos casos de envenenamentos com maiores riscos de agravamentos dos quadros clínicos. **OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho foi analisar o perfil epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos em bebês de até 1 ano de idade no estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2021. **METODOLOGIA:** Foi realizado um estudo retrospectivo com análises dos acidentes notificados com dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) do Ministério da Saúde. **RESULTADOS:** No ano de 2021 foram registrados 47 acidentes com bebês com idade inferior a 1 ano no estado de Mato Grosso do Sul. Os resultados obtidos mostram que a maioria dos bebês foram do sexo masculino (55,3%). O tempo da picada até o atendimento, em sua maioria, foi de até 1 hora (65,9%), a maioria dos acidentes foi classificada como leve (78,7%) e a predominância de sua evolução clínica foi para cura (55,3%). Ressalta-se que neste ponto referente a cura que 14 (29,7%) casos foram declarados como Ign/Branco no formulário do Sinan. As raças citadas nas notificações predominantes foram brancas (38,2%) seguidas de pardas (21,2%), indígenas (12,7%) e preta (6,3%). As porcentagens de acidentes com os diferentes tipos de animais peçonhentos foram: escorpiões (61,7%), serpentes (17,0%), abelhas (6,3%), aranhas (4,2%) e lagartas (2,1%). Nem um óbito foi registrado em 2021. Os meses de maiores números de acidentes, quando somados, foram de novembro e dezembro (42,5%). **CONCLUSÃO:** O perfil epidemiológico dos bebês acidentadas no Mato Grosso do Sul no ano de 2021 são na sua maioria do sexo masculino, de cor branca, com atendimento bastante rápido em sua maioria com predomínio de casos leves. O animal que mais causou acidentes foi o escorpião. Estratégias de conscientização com a população em relação a adoção de medidas preventivas devem ser implementadas - em especial nesta faixa etária estudada.

**Palavras-chave:** Animais venenosos, Crianças, Epidemiologia, Intoxicação, Saúde pública.



## **AVALIAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO EM ASSENTAMENTOS RURAIS DE CAMPO MAIOR - PI**

DIOGO AUGUSTO FROTA DE CARVALHO

**INTRODUÇÃO:** A criação assentamentos rurais é a principal política de reforma agrária no Brasil, devendo-se garantir, além da terra como um território ressignificado social, econômico e culturalmente, condições satisfatórias de saneamento básico para uma melhor qualidade de vida dos assentados. **OBJETIVOS:** Avaliar a situação geral do saneamento básico nos assentamentos rurais Fazenda Boa Vista e Brejinho, ambos localizados no município de Campo Maior, estado do Piauí. Os itens analisados foram o abastecimento hídrico das famílias, esgotamento sanitário domiciliar, manejo e destino do lixo produzido e condições gerais de drenagem das estradas. **RELATO DE CASO:** Adotou-se um estudo de caso, através de visitas técnicas, aplicação de questionários semiestruturados e turnês-guiadas nas residências dos dois assentamentos, mediante a concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo assentado. **DISCUSSÃO:** Os dois assentamentos possuem no total 54 casas, sendo que todas são abastecidas por água encanada, através de bombas de captação hídrica subterrânea. Praticamente todas as casas possuem fossas sépticas como destinação dos dejetos do banheiro interno, embora não haja uma rede coletora pública para tratamento desse resíduo. Observou-se que o esgoto da pia da cozinha é despejado in natura no quintal de todas as casas, podendo haver a poluição do solo, o qual geralmente compõe o quintal produtivo. A maioria das casas queima e/ou enterra o lixo produzido, devido à ausência de coleta periódica pelo poder público. Constatou-se ainda que o Assentamento Brejinho possui fortes restrições de acesso no período chuvoso (dezembro a abril), pois as estradas de pavimentação primária do tipo “carroçal” ficam inundadas nesse período, inexistindo um sistema eficiente de drenagem. **CONCLUSÕES:** A condição geral de saneamento básico nos assentamentos Fazenda Boa Vista e Brejinho oscila de regular a satisfatória, necessitando-se implementar uma rede de coleta e tratamento de esgoto e de coleta seletiva do lixo produzido, a fim de evitar danos ao meio ambiente e à saúde dos assentados, bem como de ações de drenagem para melhorar as estradas de acesso ao Assentamento Brejinho.

**Palavras-chave:** Saneamento básico, Assentamentos rurais, Esgoto in natura, Coleta de lixo, Semiárido nordestino.





## ENTRE A ARTE E A CIÊNCIA: ARRANJOS FLORAIS PELA ÓTICA PECULIAR DE VINCENT VAN GOGH

THAÍS SALATIEL DE AZEVEDO; ANA CRISTINA DE ARAUJO SANTOS

### RESUMO

Nascido em 30 de março de 1853, em uma pequena aldeia holandesa, primogênito de seis filhos, Vincent Willem Van Gogh, desde a infância apresentava traços de melancolia e solidão. Van Gogh iniciou sua carreira como pintor em 1880 em Bruxelas, encontrando na pintura uma forma de expressar seus sentimentos. Dentre os diversos quadros que Vincent Willem Van Gogh pintou, destacam-se as pinturas a óleo que ilustram arranjos florais. Devido a isso, o objetivo deste estudo é catalogar as espécies botânicas, eternizadas em arte por Vincent Van Gogh, que são retratadas em forma de arranjos florais. Para alcançar tal objetivo, foi realizado o levantamento das obras de Vincent Van Gogh disponibilizadas no acervo digital do 'Van Gogh Museum'. A identificação das espécies ocorreu a partir das descrições fornecidas pelo Van Gogh Museum em seu acervo digital. A listagem das espécies ilustradas nas obras de Van Gogh foi organizada em forma de tabela segundo o Angiosperm Phylogeny Group IV e a grafia das espécies nativas e exóticas foi conferida na plataforma *The World Flora Online*. O referencial teórico foi baseado em artigos e literatura especializada, consultados nas bases de busca Google Scholar e SciElo sob os descritores como Van Gogh, Vincent Van Gogh, Van Gogh Museum e estética em Van Gogh. Ao final do estudo, foi possível perceber que dentre as 1567 que foram disponibilizadas pelo Van Gogh Museum, apenas 11 retratam arranjos florais. Das obras selecionadas, apenas 'Vaso de flores (1890)', não obteve as espécies botânicas identificadas pelos curadores do Van Gogh Museum. Com isso, conclui-se que Van Gogh não se preocupava em retratar características taxonômicas das espécies vegetais que observava, mas sim a riqueza das cores.

**Palavras-chave:** Fundação Vincent Van Gogh; Interdisciplinaridade; Pinturas a óleo; Sistemática de Angiospermas; Van Gogh Museum.

### 1 INTRODUÇÃO

Estou de novo em pleno trabalho, sempre pomares em flor. O ar daqui decididamente me faz bem, recomendo-lhe de viva voz.  
(VAN GOGH, 2002, p.217)

A palavra 'arte' corresponde ao grego *Tékhnē*, cujo significado é 'todo e qualquer meio apto à obtenção de determinado fim', sendo também, derivada da palavra latina 'Ars' ou 'artis' (CARVALHO, 2009). Em concordância com Nunes (1991, 20 p.), 'a arte é a própria disposição prévia que habilita o sujeito a agir de maneira pertinente orientado pelo conhecimento antecipado daquilo que quer fazer ou produzir'. Em outras palavras, a arte é concebida como um fazer, conhecer ou exprimir (PAREYSON, 1997, p. 21).

A arte sofre constantes transformações de acordo com as mudanças sociais e contextos

culturais, históricos e ideológicos. Entretanto, as obras de arte possuem ‘valor de eternidade’, já que podem perdurar ao longo do tempo, e principalmente, se tornar um símbolo ou legado de um determinado artista. Este é o caso de Vincent Willem Van Gogh, que elevou sua técnica de pintura carregada de significações com perfeição de traços e cores, instaurando um dialogismo com quem contempla suas obras (CARVALHO, 2009).

Com pinceladas expressivas, enérgicas e com imensa capacidade de transformar a natureza observada em sentimentos, Van Gogh criou sua própria linguagem artística. Suas obras estão ligadas ao seu povo, à sua ideologia, às suas aspirações, suas lutas e aos seus fracassos. A arte foi a válvula de escape para Van Gogh, contudo, não foi suficiente para livrá-lo de suas constantes depressões (CARVALHO, 2009; BUENO; ARANA, 2015)

O reconhecimento de sua genialidade artística surgiu apenas após sua morte. Hoje, Van Gogh é reconhecido mundialmente, por conseguir mostrar como um artista vê, entende e sente o mundo que o rodeia. Influenciou inúmeros artistas, sendo visto como o detentor de um modo de expressar seus sentimentos e paixões (BUENO; ARANA, 2015).

Van Gogh sempre demonstrou interesse pela natureza, dentre as suas obras é possível encontrar pomares, flores, plantações e também arranjos florais. Apesar dos sentimentos que brotavam de sua alma atormentada, Vincent Willem Van Gogh, ilustrava a natureza com fervor e entusiasmo (OLIVEIRA et al., 2017). Devido a isso, o objetivo deste estudo é catalogar as espécies botânicas, eternizadas em arte por Vincent Van Gogh, que são retratadas em forma de arranjos florais. Este estudo também possui como objetivos específicos realizar um levantamento dos quadros de Vincent Van Gogh que retratam arranjos florais, disponíveis no acervo digital do Van Gogh Museum, identificando as espécies de Angiospermas e listando-as em forma de tabela.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Flores e folhagens de corte costumam ser adquiridas para a confecção de arranjos e buquês florais destinados à ornamentação de eventos ou para presentear. Os arranjos florais são composições de uma ou mais flores postas em vasos, jarros e copos que possuem como intuito destacar a beleza das flores por meio de combinações atreladas às cores, formatos e texturas. (BASKETT; SMITH, 2006). Com isso, para a realização deste inventário, foram selecionados apenas quadros pintados por Vincent van Gogh que retratam arranjos florais.

O levantamento das obras de Vincent Van Gogh ocorreu por meio do Acervo digital disponibilizado pelo Van Gogh Museum. O acervo digital do Van Gogh Museum abriga 1567 obras de Vincent Willem Van Gogh, onde 11 destas obras retratam arranjos florais em óleo sobre tela.

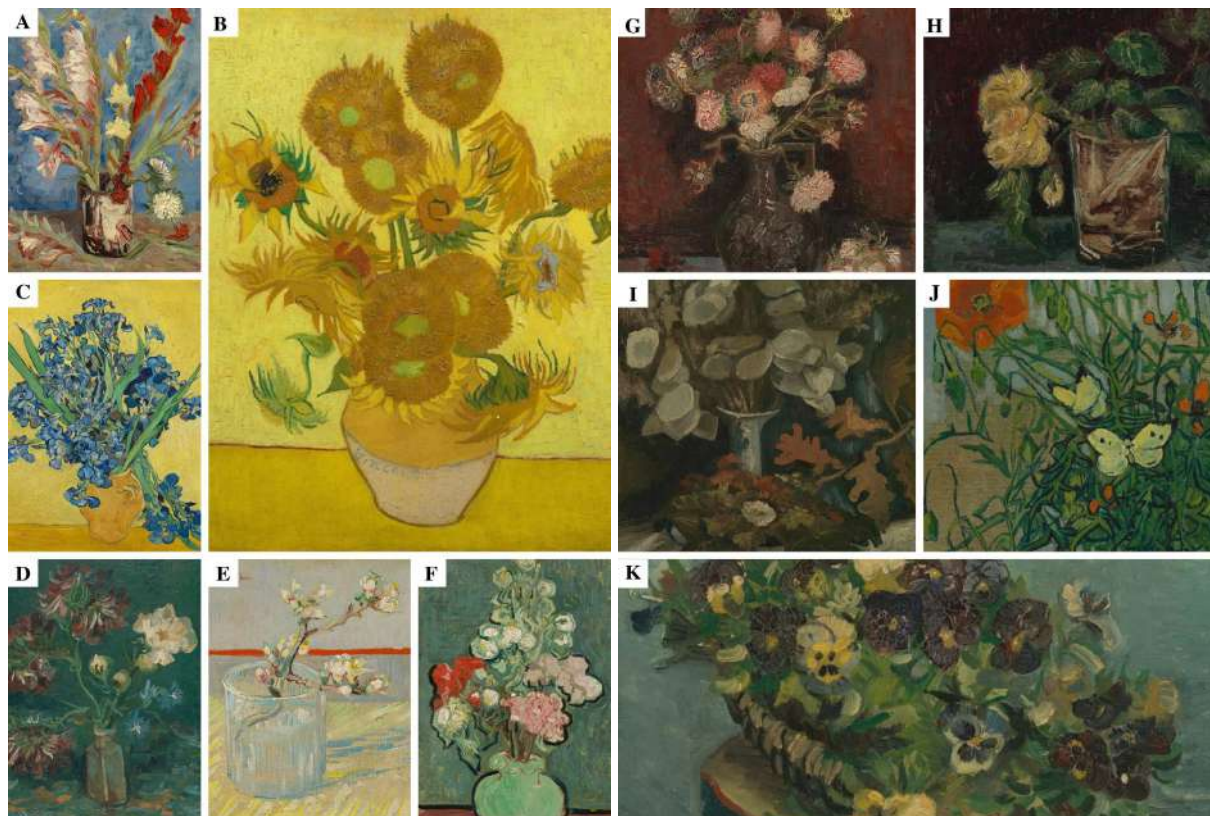
A identificação das espécies ocorreu a partir das descrições fornecidas pelo Van Gogh Museum em seu acervo digital. A listagem das espécies ilustradas nas obras de Van Gogh foi organizada em forma de tabela segundo o Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016), e a grafia das espécies nativas e exóticas foi conferida na plataforma *The World Flora Online* (WFO, 2022).

O referencial teórico se baseou em artigos e literatura especializada, consultados nas bases de busca Google Scholar e SciElo sobre a vida e obra de Vincent Van Gogh. Para a busca dos resultados, foram utilizados descritores como Van Gogh, Vincent Van Gogh, Van Gogh Museum e estética em Van Gogh.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a saúde debilitada, Vincent produziu muitas telas rapidamente. Destas telas, 1567 que foram disponibilizadas pelo Van Gogh Museum por meio de um acervo digital, 11

retratam arranjos florais (Tabela 1). Destes arranjos florais, foram identificadas 11 espécies de flores distribuídas em 11 quadros (Figura 1). Asteraceae, Iridaceae e Rosaceae foram as famílias botânicas mais ilustradas nas obras selecionadas, onde cada família contou com 2 gêneros e duas espécies. Apesar da grande admiração de Van Gogh por Girassóis, Gladiolos (*Gladiolus hortulanus*) e Ásteres (*Aster alpinus*), foram as espécies que mais apareceram em seus arranjos florais ilustrados, onde ambas as espécies aparecem em duas obras.



**Figura 1**– Quadros de Vincent Van Gogh.

Legenda: A- Vaso com Gladiolos e Ásteres Chinese, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Paris, agosto-setembro de 1886; B-Girassóis, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Arles, janeiro de 1889; C- Irises, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Saint-Rémy-de-Provence, May 1890; D- Garrafa pequena com peônias e Delphiniums azuis, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Paris, junho-julho de 1886; E- Raminho de amêndoa florida em um copo, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Arles, março de 1888; F- Vaso de flores, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Auvers-sur-Oise, junho de 1890; G- Vaso com ásteres chineses e gladiolos, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Paris, agosto-setembro de 1886; H- Vidro com rosas amarelas, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Paris, junho-julho de 1886; I- Vaso com honestidade, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Nuenen, outono-inverno 1884; J- Borboletas e Papoilas, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Paris, janeiro-fevereiro de 1887; K- Cesta de amores-perfeitos, Vincent van Gogh (1853 - 1890), Paris, maio de 1887.

**Fonte:** Van Gogh Museum, 2022.

**Tabela 1**– Arranjos florais ilustrados por Vincent Van Gogh.

Família (Gênero/Espécie)	Nome Científico	Nome Popular	Obra
ASTERACEAE (2/2)	<i>Aster alpinus</i> Guedesnst. ex Ledeb.	Ásteres	Vaso com ásteres chineses e gladiolos (1886); Vaso com Gladiolos e Ásteres Chinês (1886)
	<i>Helianthus annuus</i> L.	Girassol	Girassóis (1889)
BRASSICACEAE (1/1)	<i>Lunaria annua</i> L.	Honestidade	Vaso com honestidade (1884)
IRIDACEAE (2/2)	<i>Gladiolus hortulanus</i> LH Bailey	Gladiolo	Vaso com ásteres chineses e gladiolos (1886); Vaso com Gladiolos e Ásteres Chinês (1886)
	<i>Iris × germanica</i> L.	Iris	Irises (1890)
PAEONIACEAE (1/1)	<i>Paeonia × suffruticosa</i> Andrews	Peônias	Garrafa pequena com peônias e Delphiniums azuis (1886)
PAPAVERACEAE (1/1)	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papoula	Borboletas e Papoilas (1887)
RANUNCULACEAE (1/1)	<i>Delphinium</i> sp.	Delphium	Garrafa pequena com peônias e Delphiniums azuis (1886)
ROSACEAE (2/2)	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) Rchb.	Amendoeira	Raminho de amêndoa florida em um copo (1888)
	<i>Rosa</i> sp.	Rosa	Vidro com rosas amarelas (1886)
VIOLACEAE (1/1)	<i>Viola Tricolor</i> L.	Amor-perfeito	Cesta de amores-perfeitos (1887)

Fonte: As autoras, 2022.

Das obras selecionadas, apenas ‘Vaso de flores (1890)’ (Figura 1F) , não obteve as espécies botânicas identificadas pelos curadores do Van Gogh Museum. Isto se dá devido às pinceladas soltas e rápidas com que este quadro foi pintado, tornando as flores apenas reconhecíveis e cercando-as com ásperos contornos azuis.

#### 4 CONCLUSÃO

O que sabe sobre a vida dele? Eu sei que ele se esforçou para provar que era bom em alguma coisa.

Sim, ele se esforçou, e é por isso que eu levo flores para o túmulo dele. É tudo que eu posso fazer por ele agora.

Ele apreciaria a beleza delicada do florescer.

*Com amor, Van Gogh, 2017.*

Vincent Willem Van Gogh, nasceu em 30 de Março de 1853 em Groot Zundert na Holanda. Filho de Theodore Van Gogh e Anna Cornelia Carbentus. Pertencia a uma família honrada, pobre, antiga e tradicional.

Van Gogh foi um gênio pouco sociável que, devido ao seu interesse pela natureza, apreciava realizar incursões ecológicas com seu irmão Theo. Gostava de pintar ao ar livre, pois a paisagem era sua inspiração. Por isso, em suas obras as paisagens são descritas com certo entusiasmo, onde as cores eram predominantes e usadas com segurança.

Era na luz natural do ar livre que Vincent captava uma enorme variedade de

tonalidades dentro de uma mesma cor, pois considerava pobre a luminosidade dos quadros pintados nos ateliers. Apreciava pintar pessegueiros, ameixeiras e pereiras em flor realçadas pelo dia ensolarado. Entretanto, Van Gogh não se preocupava em retratar características taxonômicas das espécies vegetais que observava, mas sim a riqueza das cores.

Nenhum detalhe da vida era humilde demais ou pequeno para ele.

*Com amor, Van Gogh, 2017*

## REFERÊNCIAS

APG (Angiosperm Program Group). An update of the angiosperm phylogeny classification for the orders and families of plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, 2016. 1-20 p.

BASKETT, M.; SMITH, E. Classic floral designs. New York: **Sterling Publishing Co Inc.**, 2006. 128 p.

BUENO, T. C.; ARANA, A. R. A. **As Formas De Loucura Na Arte: Um Estudo Sobre Vincent Van Gogh**. Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 19 a 22 de out, 2015. 1680-1688 p.

CARVALHO, S. F. E. M. **A dialogia estética em Vincent van Gogh**. 2009. 234 p. Disponível em:

<[https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15376/1/DISSERTACAO\\_SONIA\\_FINAL\\_PROTEGIDA.pdf](https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15376/1/DISSERTACAO_SONIA_FINAL_PROTEGIDA.pdf)> Acesso em: 09 fev. 2023

NUNES, B. Introdução à filosofia da arte. 3ª. ed. São Paulo: **Editora Ática S.A**, 1991.

PAREYSON, L. Os problemas da estética. Tradução: Maria Helena Nery Garcez. 3ª. ed. São Paulo: **Martins Fontes**, 1997.

OLIVEIRA, L. R. P. F.; SILVA, L. H. O.; RODRIGUES, E. (Orgs.). Artes. João Pessoa: **Ideia**, 2017. 210 p.

VAN GOGH, V. Cartas a Theo. Edição ampliada, anotada e ilustrada. Porto Alegre: **L&PM Pocket**, 2002.

VGM (VAN GOGH MUSEUM). Disponível em: <<https://www.vangoghmuseum.nl/en>>. Acesso em 05. 10.22.

WFO (The World Flora Online). *World Flora Online*. Disponível em: <<http://www.worldfloraonline.org>>. Acesso em: 22 out. 2022.



## **DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO HAPPIA SPP. (BOURGUINAT, 1890.) (GASTRÓPODA, SCOLODONTIDAE) NO BRASIL**

PEDRO HENRIQUE GONSALES CARVALHO; LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

**INTRODUÇÃO:** *Happia* é um gênero de microgastropodas terrestres de concha espiralada com borda cortante característicos do bioma mata atlântica. Segundo Bourguinatt, descritor do gênero, a localidade tipo para estes animais é a região Sul do Brasil, com ênfase no estado do Paraná onde a presença das espécies do gênero era predominante, sendo estes animais atualmente encontrados em outros estados de mesmo bioma ou com outros biomas. **OBJETIVOS:** Analisar a distribuição das espécies de *Happia* sp. encontradas no Brasil e registradas na coleção malacológica do MZUSP. **METODOLOGIA:** Realizou-se um levantamento bibliográfico para análise das localidades descritas para o gênero. Para o levantamento de dados da distribuição e levantamento de registros malacológico do MZUSP utilizou-se as seguintes bases de dados: SpecieFy e SIBBR. **RESULTADOS:** O gênero, contém atualmente 11 espécies representadas nas bases de dados utilizados para o desenvolvimento deste trabalho. O gênero anteriormente descrito tendo como localidade tipo a região sul do Brasil, mostrou-se representativo na região sudeste, nos estados de São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro e na região nordeste onde foram encontrados indivíduos nos estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Além destes estados, que compartilham o mesmo bioma, espécies do gênero também foram encontrados em outros fragmentos de biomas, como Pantanal representado pelo Mato Grosso do Sul onde há registros somente a nível de gênero, caatinga no estado do Rio Grande do Norte, onde registrou-se a espécie *H. vitrina*; Cerrado onde foram encontrados indivíduos em Goiás e no Distrito Federal registrados somente a nível de gênero, e no bioma amazônico nos estados do Acre, Amazonas e Pará, onde encontrou-se a espécie *H. snethlagei*. **CONCLUSÃO:** *Happia* é atualmente um dos gêneros mais representativos na coleção malacológica do MZUSP. Através das análises nota-se que há uma ampla distribuição do gênero pela maioria dos biomas brasileiros, tendo representantes na maioria dos estados do país registradas somente a nível de gênero, o que salienta a necessidade de maiores estudos para esclarecimento da taxonomia do animal e amplitude de sua distribuição.

**Palavras-chave:** Malacologia, *Happia*, Gênero, Distribuição, Mata atlântica.



## **IMPACTO DO DESCARTE INCORRETO DE MEDICAMENTOS: LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

PEDRO HENRIQUE GONSALES CARVALHO; THAIS VIEIRA DE CAMARGO

**INTRODUÇÃO:** O Descarte de resíduos sólidos é um tema intrínseco, quando falamos sobre descarte de medicamentos sendo eles metabólitos ativos de alto impacto ambiental, podendo gerar consideráveis danos ao meio ambiente, notadamente aos leitos aquáticos e as camadas de solo que antecedem a bacia, bem como toda a fauna e microbiota associada a região. **OBJETIVOS:** Realizar um levantamento bibliográfico afim de observar os impactos ambientais causados pelo descarte de resíduos químicos, e difundir através de projetos ambientais para a população a importância do descarte correto de resíduo medicamentoso. **METODOLOGIA:** Inicialmente foram levantados dados bibliográficos afim de compreender os impactos causados pelo descarte de resíduos químicos no meio ambiente. Em seguida foram montadas apresentações sobre os impactos gerados pelo descarte de resíduos e o projeto de um posto de coleta começou a ser implementado em uma escola técnica estadual com alunos de 15 a 48 anos. **RESULTADOS:** De acordo com a ANVISA cerca de 30mil toneladas de medicamentos são descartadas anualmente, sendo o Brasil um dos maiores produtores de resíduos medicamentosos no mundo, notadamente de anticoncepcionais e antibióticos. Dentre os principais problemas acarretados pelo descarte incorreto de antibióticos estão a resistência bacteriana, consumo indevido por animais domésticos ou selvagens, degradação da microbiota do solo e potencial aumento no risco de zoonose. Tratando-se dos anticoncepcionais, os riscos estão associados a sexagem deficiente de peixes, formação de óvulos e desenvolvimento de glândulas mamárias em mamíferos machos e dificuldade na reprodução de aves e reptéis. Como proposta de educação ambiental, vídeos informativos foram desenvolvidos, bem como cartazes e palestras foram aplicadas, sendo estas informações passadas de forma rápida, clara e objetiva através também de posts informativos. **CONCLUSÃO:** O posto de descarte gerou interesse da maioria dos estudantes, estando muitos deles dispostos a trazerem seus medicamentos para o posto e divulgá-lo como local de coleta, notou-se a dedicação dos mesmos devido a aproximação que tiveram da realidade e da consciência de que suas mudanças de hábito, podem gerar grandes impactos positivos ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, Resíduos medicamentosos, Resíduos químicos, Educação ambiental, Descarte correto.



## **EFEITOS DE ÓLEOS DE GIRASSOL, MILHO E CANOLA NA BIOLOGIA DE *Zabrotes subfasciatus* EM FEIJÃO-FAVA**

VÂNIA MARIA GOMES DA COSTA LIMA; LUCIANA BARBOZA SILVA

**INTRODUÇÃO:** A ocorrência de pragas tem sido apontada como um dos fatores de redução da produtividade e da qualidade da fava (*Phaseolus lunatus*) produzida. O inseto *Zabrotes subfasciatus* ataca os cotilédones do feijão armazenado e, na fase larval, abre galerias, podendo destruí-los completamente, ao que se soma a presença de ovos nos grãos, orifícios de emergência dos adultos, insetos mortos e excrementos que afetam a qualidade do produto. Os óleos vegetais podem ser uma alternativa viável de controle desses insetos, pois apresentam algumas vantagens em relação aos inseticidas sintéticos, tais como rápida degradação sob condições ambientais, menor persistência e baixa toxicidade a mamíferos, o que reduz seu impacto sobre organismos benéficos. **OBJETIVO:** Avaliar o efeito inseticida dos óleos vegetais de girassol (*Helianthus annuus*), milho (*Zea mays*) e canola (*Brassica napus*) sobre *Zabrotes subfasciatus* em feijão-fava (*Phaseolus lunatus*). **METODOLOGIA:** O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Piauí. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, constando de 8 acessos de fava x 3 óleos vegetais x 4 doses (0,1ml; 0,2ml; 0,3ml de óleo e 1 testemunha), com 4 repetições. Os acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus*) utilizados foram: 1-UFPI-776, 2-UFPI-775, 3-UFPI-771, 4-UFPI-25, 5-UFPI-26, 6-UFPI-773, 7-UFPI-772 e 8-UFPI-774. As variáveis estudadas: mortalidade, viabilidade de ovos e emergência de insetos adultos. Os dados foram analisados através do SPSS versão 20 para Windows. Todos os testes estatísticos foram utilizados adotando 5% como nível de significância. **RESULTADOS:** Os óleos vegetais de milho e girassol demonstraram ser bastante eficientes para mortalidade de insetos, viabilidade de ovos e emergência de insetos adultos com maiores índices de efeito inseticida sobre *Zabrotes subfasciatus*. O óleo de canola foi o menos eficiente exceto para o número de ovos inviáveis. Os acessos de fava UFPI-776, UFPI-26 e 7 UFPI-25 quando associados aos três óleos vegetais, apresentaram um maior controle sobre a infestação de *Zabrotes subfasciatus*. **CONCLUSÃO:** Os óleos vegetais de milho e girassol apresentam potencial inseticida contra *Zabrotes subfasciatus* e afetam a emergência dos insetos adultos.

**Palavras-chave:** Ambiental, Benéficos, Organismos, Impacto, Inseticidas.





## **AValiação dos Impactos das Mudanças Climáticas na Disponibilidade Hídrica da Cidade João Pessoa-PB**

SHAYANNE JOSICLEIDE DE ALMEIDA; ROBSON DE SOUSA NASCIMENTO

### **RESUMO**

O objetivo do trabalho foi avaliar os impactos das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica para a cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, através da identificação dos períodos de mudanças na série histórica, tomando como base o balanço hídrico climatológico para os períodos identificados, testes estatísticos e a contribuição das variáveis de entrada sobre o excedente e o déficit hídrico. O balanço hídrico foi determinado utilizando dados meteorológicos de precipitação pluviométrica e temperatura média, obtidos na estação meteorológica localizada na cidade de João Pessoa. A normalização dos dados foi realizada a partir das variáveis climáticas excedente, déficit, precipitação, temperatura, umidade relativa e insolação. Através dos valores do intercepto e do coeficiente de determinação da cidade, foi possível obter a influência de cada variável e suas contribuições nos valores da inclinação da reta para cada período de mudança, no excedente hídrico e no déficit hídrico. Constatou-se que a cidade de João Pessoa apresentou uma alta regressão durante o primeiro e segundo período de munda, para o excedente hídrico. Já em relação ao déficit hídrico, o coeficiente de determinação foi considerado moderado durante o primeiro período de mudança, e alto durante o segundo período, para a respectiva cidade. Com a redução da disponibilidade hídrica, algumas regiões ficam mais propícias ao aumento do déficit hídrico resultando assim em uma cadeia de impactos socioambientais para o estado. Os resultados evidenciaram que, as mudanças climáticas, assim como outros fatores como por exemplo, as variáveis climáticas, estão influenciando a disponibilidade hídrica para a cidade de João pessoa. Esse estudo mostra quanto as mudanças climáticas vem impactando de forma direta e indireta o estado da Paraíba, no decorrer dos anos.

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas; déficit hídrico; excedente hídrico; disponibilidade hídrica; balanço hídrico.

### **1 INTRODUÇÃO**

Devido às extensas atividades de exploração realizadas a partir das ações antropogênicas, as mudanças climáticas estão sendo cada vez mais notórias percebidas por meio das diversas alterações do clima (PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2014). Os relatórios apresentados pelo IPCC apontam o aumento das temperaturas médias no planeta, como também mudanças nos padrões de chuvas, aumento extremo da frequência de eventos climáticos e de fenômenos meteorológicos. O 5º relatório de Avaliação do IPCC, rotas representativas de concentração, apresentam projeções para um aumento na temperatura média no planeta no decorrer deste século (SANTOS et al, 2021). Em uma análise comparativa dos dados dos anos de 1986-2005 entre os anos de 2081 a 2100 é de que deverá ter um aumento de 0,3°C a 1,7°C partindo da análise mais otimista (IPCC, 2014).

SANTOS et al. (2010) ressaltam que, independentemente da linha de raciocínio sobre a causa das mudanças climáticas na atualidade, cada vez mais estudos apontam e comprovam que a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos vêm sendo alteradas como consequência dessas mudanças. Inúmeras regiões do planeta apresentam vulnerabilidade à escassez de água, como países com regiões áridas e semiáridas. No Brasil, o semiárido nordestino possui uma grande variabilidade climática resultando em altas taxas de evapotranspiração, assim como a distribuição irregular da precipitação, marcada pelos longos períodos de estiagens e déficits hídricos.

Com a ocorrência de eventos extremos e grandes secas, a população está exposta a altos níveis de vulnerabilidade, que gera grandes incertezas sobre uma potencial mudança climática (CARMO-SOBRAL et al, 2018). De acordo com a última Nota Técnica AESA/GEMOH: 001/2019, ocorreram variações nos volumes dos reservatórios que foram analisados. Essas variações podem estar relacionadas aos impactos causados pela ação das Mudanças Climáticas, que estão atingindo de forma direta e indiretamente o estado Paraibano, como também o mundo todo. Segundo LIBERATO e BRITRO (2010), do ponto de vista agroclimático o balanço hídrico é utilizado para determinar o armazenamento de água na camada de solo. Essa ferramenta também possibilita saber a resistência que o solo apresenta às perdas de água para a atmosfera. Segundo FRANÇA (2020) através do balanço hídrico de uma região é possível realizar análises das oscilações causadas pelos efeitos do aquecimento global.

O objetivo do presente trabalho é, avaliar os impactos das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica para a cidade de João Pessoa, através da identificação dos períodos de mudanças na série histórica, tomando como base o balanço hídrico climatológico para os períodos identificados, testes estatísticos e a contribuição das variáveis de entrada sobre o xcedente e o déficit hídrico.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, foi a cidade de João Pessoa, localizada no Estado da Paraíba, na região Nordeste do Brasil. O estado possui seis regiões, sendo uma delas o litoral, região onde a cidade de João Pessoa está localizada. Para o estado da Paraíba, foram utilizados dados de precipitação e temperatura provenientes do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referente a estação meteorológica contida na cidade de João pessoa. Os dados são da série histórica de 1961 à 2020. Para calcular o balanço hídrico utilizou-se o método de Thornthwaite e Mather (1955) para determinação do Balanço Hídrico Climatológico (BHC), que exige como parâmetros de entrada as variáveis precipitação e temperatura.

Para os testes estáticos foi utilizada a aplicação de Sen (Sen, 1968) para estimar a magnitude ( $\beta$ ) da inclinação da tendência da série. A determinação do percentual de contribuição das variáveis temperatura do ar, umidade relativa, insolação e precipitação, no presente trabalho, foi feita seguindo a metodologia proposta por Zang et al. (2011) e Ye et al. (2014), onde utiliza uma regressão linear múltipla para determinar a contribuição relativa de cada variável independente para explicar a variável dependente.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das variáveis climáticas: excedente, déficit, precipitação, temperatura, umidade relativa e insolação, foi possível realizar a normalização de todos os dados. O coeficiente de determinação do excedente (FIGURA 1) e do déficit hídrico (FIGURA 2) foi obtido através da correlação da regressão linear múltipla, para a cidade de João Pessoa.

Através dos valores do intercepto e do coeficiente de determinação da cidade, foi obtido o peso das variáveis e suas contribuições para os valores da inclinação da reta. O  $R^2$  representa

se a regressão dos dados analisados foram alto ou baixo. Considerando o valor maior que 0,85 uma regressão alta, 0,5 até 0,85 moderada e menor que 0,5 baixa. Os valores das correlações apresentam um reflexo de como as variáveis estudadas influenciam nos resultados de excedente e déficit hídrico das cidades analisadas.

EXCEDENTE HÍDRICO 1º PERÍODO

ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	R <sup>2</sup>	INTERCEPTO	PRECIPITAÇÃO	TEMPERATURA	UMIDADE RELATIVA	INSOLAÇÃO
João pessoa	0,95	-0,090	1,072	-0,044	-0,007	0,0196

ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	R <sup>2</sup>	INTERCEPTO	PRECIPITAÇÃO	TEMPERATURA	UMIDADE RELATIVA	INSOLAÇÃO
João Pessoa	0,91	0,033	0,998	0,008	-0,0777	-0,005

**Figura 1.** Regressão linear múltipla anual dos dados normalizados das variáveis climáticas da estação para o excedente hídrico.

DEFICIT HÍDRICO 1º PERÍODO

ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	R <sup>2</sup>	INTERCEPTO	PRECIPITAÇÃO	TEMPERATURA	UMIDADE RELATIVA	INSOLAÇÃO
João Pessoa	0,28	0,516	-0,569	0,317	0,085	0,030

DEFICIT HÍDRICO 2º PERÍODO

ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	R <sup>2</sup>	INTERCEPTO	PRECIPITAÇÃO	TEMPERATURA	UMIDADE RELATIVA	INSOLAÇÃO
João Pessoa	0,59	0,456	0,486	-0,155	-0,014	-0,446

**Figura 2.** Regressão linear múltipla anual dos dados normalizados das variáveis climáticas de cada estação para o déficit hídrico.

As distribuições do total anual do excedente e déficit hídrico que foram analisadas como variáveis dependentes, foram representadas através de dois tipos de gráficos, o primeiro sendo gráfico de linha onde pode-se analisar a inclinação da reta a partir dos anos ao longo dos dois períodos de mudança. Já o segundo, é uma representação em barras onde pode-se analisar o quanto as variáveis precipitação, temperatura, umidade relativa e insolação contribuem para o aumento/redução do excedente/déficit hídrico.

A cidade de João Pessoa, o primeiro período de mudança para o excedente hídrico ocorreu em 1991 (FIGURA 4 A) com a inclinação da reta em um valor de -15,16 mm/ano. Já o segundo período de mudança ocorreu em 2020, com a reta sofrendo uma inclinação de -1,90 mm/ano (FIGURA 4 B). Analisando os dois resultados, observa-se que o decréscimo no primeiro período ocorreu de forma bem mais acentuada do que no segundo período. A variável que mais contribuiu para esses resultados foi a precipitação, que apresentou um percentual de influência superior a 90% em relação as outras variáveis analisadas durante os dois períodos. O coeficiente de determinação obtido no primeiro período foi de 0,95; já no segundo período, esse coeficiente de determinação sofreu uma pequena queda 0,91, apresentando, ainda, uma alta correlação.

Para o déficit hídrico, o primeiro período de mudança para João Pessoa, ocorreu em 1991 (FIGURA 4 C), apresentando, nesse período (1961-1991), um aumento no déficit hídrico de 5,70 mm/ano. Já o segundo período, de 1992 à 2020 (FIGURA 4 D), o déficit hídrico aumentou de 1,46 mm/ano. Analisando os dois períodos percebe-se que a taxa de aumento do segundo período de mudança foi bem inferior ao do primeiro período. O percentual de influência das variáveis mostra que, no primeiro período a precipitação atingiu uma influência de mais de 50%, seguida da temperatura que teve um peso de mais de 30%. Para o déficit, o coeficiente de determinação obtido foi de 0,28, considerado baixo, demonstrando que outros fatores, além das variáveis consideradas, devem estar influenciando o déficit hídrico em João.

No segundo período de mudança, as duas variáveis que mais influenciaram o déficit hídrico em João Pessoa foram a precipitação, com mais de 40%, e a insolação, com 40%. O coeficiente de determinação foi de 0,59 que, comparado ao primeiro, ocorreu um aumento, passando de uma correlação baixa para uma moderada.



**Figura 4.** Excedente e déficit hídrico com a contribuição das variáveis para a cidade de João Pessoa. **(A)** Excedente hídrico no primeiro período de mudança; **(B)** Excedente hídrico no segundo período de mudança; **(C)** Déficit hídrico no primeiro período de mudança; **(D)**

Déficit hídrico no segundo período de mudança.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram que, as mudanças climáticas, assim como outros fatores como por exemplo, as variáveis climáticas, estão influenciando a disponibilidade hídrica na análise feita para a cidade de João Pessoa, durante os dois períodos de mudanças na série histórica observada. Constatou-se que a cidade de João Pessoa apresentou uma alta regressão durante o primeiro e segundo período de mudança, para o excedente hídrico. Já em relação ao déficit hídrico, o coeficiente de determinação foi considerado moderado durante o primeiro período de mudança, e alto durante o segundo período, para a respectiva cidade.

Com a redução da disponibilidade hídrica, algumas regiões ficam mais propícias ao aumento do déficit hídrico resultando assim em uma cadeia de impactos socioambientais para o estado. Esse estudo mostra o quanto as mudanças climáticas vem impactando de forma direta e indireta o estado da Paraíba, no decorrer dos anos. Concluindo que, políticas de mitigação e diminuição dos impactos climáticos devem ser adotadas.

#### REFERÊNCIAS

CARMO-SOBRAL, M. et al. Impacto das mudanças climáticas nos recursos hídricos no submédio da bacia hidrográfica do rio São Francisco–Brasil. **REDE–Revista Eletrônica do Prodema**, v. 12, CLIMÁTICAS [Bustamante, M. M. C., Rovere E.L.L, (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 463 pp.p. 95-106, 2018.

FRANÇA, M. V.; MEDEIROS, R. M. Et al. Water balance and erosivity in the microregions of the State of Paraíba, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e789106121, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.6121. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6121>. Acesso em: 22 fev. 2022.

LIBERATO, A. M.; BRITO, J. I. B. Influência de mudanças climáticas no balanço hídrico da Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, n. 3, p. 170-180, 2010.PARAÍBA.

SANTOS, C. V. D.; OLIVEIRA, A. F.; FERREIRA F., J. B. S. Potential impacts of climate change on agriculture and the economy in different regions of Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, 2021.

SANTOS, A. M.; DOMICIANO, G. J.; MOURA, M. S. B. Os recursos hídricos e as mudanças climáticas: discursos, impactos e conflitos. **Revista Geográfica Venezolana**, v. 51, n. 1, p. 59-68, 2010.

SHINE, Keith. The Intergovernmental Panel on Climate Change. **Weather**, v. 45, n. 9, p. 339-341, 1990.



## PANORAMA DA PREVALÊNCIA E CAUSAS DA DEFICIÊNCIA VISUAL E CEGUEIRA NO BRASIL E EM PERNAMBUCO

RENATA CARDOSO FULY; GUSTAVO RUBENS DE CASTRO TORRES

### RESUMO

Estimou-se que entorno de 2,2 bilhões de pessoas têm uma deficiência visual ou cegueira e destas pelo menos 1 bilhão tem uma deficiência visual que poderia ter sido evitada ou ainda não foi tratada. No Brasil, há escassez de dados sobre deficiência visual e diante deste fato o objetivo do estudo foi descrever os conhecimentos sobre a prevalência e causas da deficiência visual e cegueira no país e no estado de Pernambuco a partir de uma revisão bibliográfica nas bases de dados Google Acadêmico, Periódicos CAPES, *Scielo* e PubMed considerando-se bibliografias publicadas entre os anos de 2012 a 2022 em espanhol, inglês e português. Das 42 fontes bibliográficas inicialmente selecionadas, após a leitura exploratória, 25 foram utilizadas para a redação do texto. Verificou-se que no período considerado 18 artigos trataram sobre perfil epidemiológico de problemas relacionados à deficiência visual e cegueira, no entanto, referem-se a grupos populacionais específicos e pouco representativos em abrangência quanto às regiões e respectivas unidades da federação. Quanto a Pernambuco, foram encontrados dois trabalhos que tratam de faixa etária não representativa da população na totalidade e ainda, evidenciou-se que a proporção de oftalmologistas por habitantes encontra-se abaixo daquela preconizada pela Organização Mundial da Saúde como ideal.

**Palavras-chave:** Saúde Visual; Perfil Epidemiológico; Acuidade Visual; Erros Refrativos; Prevenção.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo a WHO (2019), 80% de todas as causas de deficiência visual são evitáveis ou curáveis e se apenas as duas principais, catarata e erros refrativos, fossem consideradas prioridades e medidas de controle implementadas de forma consistente em todo o mundo, tais como a oferta de serviços de refração e cirurgia de catarata para as pessoas necessitadas, dois terços dos deficientes visuais poderiam recuperar a boa visão.

De acordo com dados presentes no Relatório Mundial sobre a Visão, estimou-se que entorno de 2,2 bilhões de pessoas têm uma deficiência visual ou cegueira e destas pelo menos 1 bilhão tem uma deficiência visual que poderia ter sido evitada ou ainda não foi tratada (WHO, 2019).

Segundo Satto (2015), no Brasil há poucos estudos populacionais sobre deficiência visual e cegueira e Ottaiano *et al.* (2019) afirmam que com base no IBGE, há escassez de dados populacionais em várias regiões, não sendo possível estimar com segurança a prevalência destas no país. Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo descrever os conhecimentos sobre a prevalência e causas da deficiência visual e cegueira no Brasil e no estado de Pernambuco a partir de uma revisão bibliográfica.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se fundamentou em pesquisa classificada como exploratória e bibliográfica realizada entre outubro e novembro de 2022 a partir das bases de dados Google Acadêmico, Periódicos CAPES, *Scielo* e PubMed utilizando-se como descritores baixa visual, cegueira, saúde visual, perfil epidemiológico, erros refrativos, catarata e glaucoma. Para refinamento da busca foram utilizados como critérios de inclusão os anos de publicação contidos no período de 2012 a 2022 e os idiomas espanhol, inglês e português.

As bibliografias foram inicialmente selecionadas a partir da leitura exploratória de títulos, resumos e sumários visando encontrar similaridade dos conteúdos abordados com o foco da pesquisa. Posteriormente, o material foi submetido à leitura na íntegra para elaboração do texto. Dessa forma, das 42 fontes inicialmente selecionadas, 25 foram utilizadas na redação do trabalho.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A função visual se encontra classificada em quatro níveis de acordo com a Classificação Internacional de Doenças – versão 10 (CID 10): visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira. Classificação que estabelece duas escalas oftalmológicas para avaliar a deficiência visual, Acuidade Visual e Campo Visual, sendo consideradas pessoas cegas não apenas as que apresentem incapacidade total para ver, mas todas cujo prejuízo da visão resulte na incapacidade de realização de atividades diárias, embora possuam certos graus de visão residual (OTTAIANO *et al.*, 2019).

Os dados de levantamentos mundiais retratam a evolução de uma condição preocupante quanto à saúde visual. A primeira estimativa global sobre deficiência visual, divulgada pela OMS em 1972, indicava a existência de 10 a 15 milhões de cegos. De 1990 a 2015 registrou-se o aumento nesse no número de 30,6 para 36 milhões assim como de pessoas com deficiência visual moderada e grave de 159,9 para 216,6 milhões. Em 2015, o número de indivíduos com comprometimento visual leve chegou a 188,5 milhões e foi previsto para a população projetada para 2020 o total de 76 milhões de cegos (OTTAIANO *et al.*, 2019).

No âmbito da saúde visual brasileira, Satto (2015) cita que segundo o Censo do IBGE 2010, dos 190.755.799 brasileiros 23,9% tinham algum tipo de deficiência (visual, auditiva, motora, mental ou intelectual) e a visual apresentou maior ocorrência, afetando 18,8% da população o que equivaleu a 3.586.209 indivíduos, sendo 729.696 cegos. Já Ottaiano *et al.* (2019) apontam que de acordo com o IBGE há escassez de dados populacionais em várias regiões, não sendo possível estimar com segurança a prevalência da deficiência visual. Entretanto, utilizando estatísticas mundiais apresenta-se a estimativa de 263 mil cegos considerando crianças, adultos e idosos e quanto aos erros refrativos: de 23 a 74 milhões míopes, de 2 a 7 milhões com miopia degenerativa, 71 milhões hipermetropes e 39 milhões de presbitas.

Satto (2015) corrobora essa afirmação ao mencionar que em estudo realizado na América Latina, 43% a 88% das causas de cegueira são curáveis e dessa forma estratégias de intervenções simples e custo-efetivas deveriam ser disponibilizadas. O autor cita que para a essa região o que precisa ser feito para enfrentar os desafios impostos pelas causas mais comuns de deficiência visual são: a) no caso da catarata, aumento no número de cirurgias e treinamento para melhores resultados, prover tecnologias adequadas e correção dos erros refrativos após a cirurgia e b) em relação aos erros refrativos, prover atendimento oftalmológico e óculos e, desenvolver pesquisas comportamentais para aumentar a adesão ao uso destes.

Segundo Furtado *et al.* (2012), apesar do aumento do número de oftalmologistas no mundo, a disponibilidade e acesso aos serviços não atendem às necessidades da comunidade tanto devido ao envelhecimento da população e conseqüente aumento dos problemas

relacionados à visão, quanto em relação à distribuição de recursos humanos e infraestrutura. Em concordância, Satto (2015) relata que no Brasil, determinados fatores dificultam o atendimento oftalmológico eficaz tais como: aquisição de equipamentos de alto custo; contratação de profissionais especializados; insuficiência de triagem de problemas oculares; distância a percorrer para obter assistência; custo do tratamento; desconhecimento da possibilidade de recuperação visual e medo; falta de acompanhantes, transporte e dinheiro para chegar ao local de atendimento e para se alimentar; problemas estruturais no sistema de saúde e listas de esperas de tamanho considerável.

Segundo o CBOO (2019), mais de 80% das pessoas que aguardam consulta pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para alguma enfermidade ocular possuem problemas refrativos, como miopia e astigmatismo, que são as principais causas de cegueira evitável, casos em que é possível corrigir com o uso de óculos ou lentes de contato. A falta de atendimento imediato, além de acarretar severas perdas na qualidade de vida, pode agravar os problemas oculares. Só no Distrito Federal, de acordo com dados da Secretaria de Saúde, até setembro de 2019, a fila de espera para consultas relacionadas à saúde ocular chegava a seis anos.

De acordo com Silva *et al.* (2013), compreender as necessidades da atenção primária de saúde na rede pública brasileira se tornou algo necessário ao gerenciamento, programação e planejamento em saúde e neste sentido há a preocupação em conhecer o perfil epidemiológico da população uma vez que é um indicador observacional das condições de vida, do processo saúde-doença e do seu estágio de desenvolvimento.

Satto (2015) aponta que no Brasil há poucos estudos populacionais sobre deficiência visual e cegueira e ainda, existe elevada variação nas taxas de ambas devido à falta de padronização dos critérios utilizados entre os pesquisadores na realização de levantamentos, utilização de amostras de conveniência, bem como a faixa etária da população estudada.

Neste sentido, a partir da presente pesquisa verificou-se que estudos epidemiológicos no Brasil sobre esta temática são localizados e realizados em populações específicas (Quadro 1), o que compromete a disponibilidade de dados consistentes por Unidade da Federação e Região sobre a saúde visual e impossibilita o estabelecimento de ações eficazes de prevenção à cegueira.

**Quadro 1:** Referências que tratam de levantamentos epidemiológicos realizados no Brasil sobre deficiência visual e cegueira publicadas de 2012 a 2022

Autores	Cidade/Município/Estado	Idade
Almeida e Souza (2014)	Recife/PE	61-80 anos
Barbosa <i>et al.</i> (2018)	Vila Velha/ES	0 a > 60 anos
Bravo Filho <i>et al.</i> (2014)	Salgueiro e Ibimirim/PE	≥ 60 anos
Campos, Brum e Brum (2019)	Campinas/SP	0 a > 60 anos
Cronemberger <i>et al.</i> (2013)	Não definido	2 a 17 anos
Damasceno, Ventura e Damasceno (2015)	Rio de Janeiro/RJ	50 a 88 anos
Ferraz <i>et al.</i> (2014)	Centro-Oeste Paulista/SP	1 a 91 anos
Figueiredo <i>et al.</i> (2015a)	Goiás	0 a > 90 anos
Figueiredo <i>et al.</i> (2015b)	Pato de Minas/MG	6 a 22 anos
Garcia <i>et al.</i> (2018)	Goiás	<1 a 89 anos
Ibrahim <i>et al.</i> (2013)	Gurupi/TO	10 a 15 anos
Lemos <i>et al.</i> (2018)	Alfenas/MG	6 a 10 anos
Mian <i>et al.</i> (2013)	Campo Grande/MS	10 a > 70 anos
Moreira Neto, Moreira e Moreira (2014)	Curitiba/PR	7 a 9 anos
Ribeiro <i>et al.</i> (2015)	Belo Horizonte/MG	5 a 19 anos
Régis-Aranha <i>et al.</i> (2017)	Barcelos/AM	5 a 17 anos



Valverde <i>et al.</i> (2016)	Caratinga/MG	4 a 7 anos
Vieira <i>et al.</i> (2018)	Itatúna/MG	4 a 17 anos

Dos 18 artigos científicos publicados no período considerado na presente pesquisa (de 2012 a 2022), verificou-se que nove foram realizados no Sudeste, três no Centro-Oeste, dois no Norte, dois no Nordeste e um no Sul (Quadro 1). Em relação a Pernambuco, apenas dois levantamentos foram realizados e ambos levaram em consideração pessoas com idade igual ou maior que 60 anos, o que é insuficiente para que se tenha o real conhecimento da saúde visual nesta e nas demais faixas etárias (Quadro 1).

De acordo com Selles, Lacerda e Valença (2021), no Censo realizado pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia sobre a distribuição geográfica dos médicos que atuam na especialidade, constatou-se que a proporção de oftalmologistas por habitantes no estado de Pernambuco (1:11.143) encontra-se abaixo daquela preconizada pela Organização Mundial da Saúde como ideal (1:17.000). Menciona-se que esta Unidade da Federação possui 185 municípios, dos quais apenas 54 possuem serviços oftalmológicos regulares e dentre os demais que não possuem estes serviços, 11 apresentam população acima de 40 mil habitantes. Ainda segundo o censo, a capital concentra 17,2% da população e 83% dos especialistas em Oftalmologia. Tais dados comprovam a existência de distribuição irregular destes profissionais o que pode representar um dos fatores que interferem negativamente na disponibilidade e acesso imediato aos serviços conforme mencionado anteriormente.

#### 4 CONCLUSÃO

A partir da pesquisa pode-se concluir que conforme literatura há escassez de dados quanto à prevalência da deficiência visual e cegueira no Brasil, não sendo possível estimá-las com segurança e utiliza-se das estatísticas mundiais para tal finalidade.

Os levantamentos epidemiológicos publicados no território nacional sobre o assunto representam esforços de poucos grupos de pesquisa e dizem respeito a populações específicas sendo insuficientes em abrangência para retratar a real situação da saúde visual por região e Estado, o que dificulta estabelecer ações eficazes para detecção e prevenção das causas de deficiência visual. Em relação a Pernambuco, no período de 2012 a 2022, apenas dois artigos foram publicados sobre saúde visual e ainda, o estado possui proporção de oftalmologistas por habitantes abaixo daquela preconizada como ideal para a Organização Mundial da Saúde e distribuição irregular, o que interfere na disponibilidade de acesso ao serviço e na qualidade de vida da população.

Diante desta realidade, verifica-se a necessidade de realização de estudos epidemiológicos com o objetivo de traçar o perfil da população tanto brasileira quanto pernambucana em relação à saúde visual para que políticas públicas sejam implementadas visando a efetiva adoção de ações para o controle da deficiência visual e combate à cegueira evitável.

Os autores, professores da Faculdade FASUP, agradecem o suporte da Instituição para realização da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. G.; SOUZA, A. C. D. Perfil epidemiológico de pacientes na fila de transplante de córnea no estado de Pernambuco – Brasil. **Rev Bras Oftalmol.** [s.l.], v. 73, n. 1, p. 28-32, 2014. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/njtgYRyP93VVz74xpSW37Vn/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2022.

BARBOSA, H. J. C. *et al.* Perfil clínico e epidemiológico dos pacientes atendidos em um ambulatório de oftalmologia em Vila Velha/ES. **Rev. Bras. Pesq. Saúde**, Vitória, v. 20, n. 3, p. 77-84, jul.-set., 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbpb/article/view/24505>. Acesso em: 17 out. 2022.

BRAVO FILHO, V. T. F. *et al.* Impacto do déficit visual na qualidade de vida em idosos usuários do sistema único de saúde vivendo no sertão de Pernambuco. **Arq Bras Oftalmol.** [s.l.], v. 75, n. 3, p.161-165, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/NM4TLgM66pDQ64G4bQfTmfP/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 04 out. 2022.

CAMPOS, G. M.; BRUM, I. V.; BRUM, I. V. Epidemiological profile of visits in a public ophthalmic emergency servisse. **Rev Bras Oftalmol.** [s.l.], v. 78, n. 5, p. 297-299, 2019. Disponível em: [http://old.scielo.br/pdf/rbof/v78n5/en\\_0034-7280-rbof-78-05-0297.pdf](http://old.scielo.br/pdf/rbof/v78n5/en_0034-7280-rbof-78-05-0297.pdf). Acesso em: 15 out. 2022.

CBOO Conselho. **Brasil reduziria fila no SUS para atendimento de saúde ocular em 80% com optometristas.** Brasília, DF: CBOO, 16 sep. 2019. Disponível em: <https://www.cboo.org.br/artigo/brasil-reduziria-fila-no-sus-para-atendimento-de-saude-ocular-em-80-com-optometristas>. Acesso em: 03 maio 2022.

CRONEMBERGER, M. F. Prevalence of refractive errors in Möbius sequence. **Arq Bras Oftalmol.** [s.l.], v. 76, n. 4, p.237-239, aug. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/7BYScL5Wjs8hmW4bgTCDD8F/?lang=en>. Acesso em: 21 out. 2022.

DAMASCENO, N. A.; VENTURA, M. P.; DAMASCENO, E. F. Ocular diseases at geriatric clinics in Rio de Janeiro: social and epidemiological considerations among patients with motor locomotion déficit. **Arq Bras Oftalmol.** [s.l.], v. 78, n. 1, p.40-43, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/BMfxPwKnxCgFqLmKmGvkkJ/?lang=en>. Acesso em: 20 out. 2022.

FERRAZ, F. H. *et al.* Influence of uncorrected refractive error and unmet refractive error on visual impairment in a Brazilian population. **BMC Ophthalmol.** [s.l.], v.14, n. 84, p. 2-10, 2014. DOI: 10.1186/1471-2415-14-84. Disponível em: <https://bmcophthalmol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2415-14-84>. Acesso em: 12 out. 2022.

FIGUEIREDO, S. O. *et al.* Detecção precoce e resolução de deficiência visual em escolares da cidade de Patos de Minas. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 25, Supl. 5, p. S18-S21, 2015b. Disponível em: <https://rmmg.org/artigo/detalhes/1853>. Acesso em: 23 out. 2022.

FIGUEIREDO, M. N. F. C. *et al.* Perfil epidemiológico dos atendimentos oftalmológicos em um Serviço Público (SUS). **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 8, n. 2, Pub. 5, ago 2015a. Disponível em: [https://assets.unitpac.com.br/arquivos/Revista/75/Artigo\\_5.pdf](https://assets.unitpac.com.br/arquivos/Revista/75/Artigo_5.pdf). Acesso em: 12 out. 2022.

FURTADO, J. M. Training of an ophthalmologist in concepts and practice of community eye health. **Indian Journal of Ophthalmology**, [s.l.], v. 60, n. 5, p. 365-367, sep./oct. 2012. DOI: 10.4103/0301-4738.100528 -7. Disponível em:

[https://journals.lww.com/ijo/Fulltext/2012/60050/Training\\_of\\_an\\_ophthalmologist\\_in\\_concepts\\_and.6.aspx](https://journals.lww.com/ijo/Fulltext/2012/60050/Training_of_an_ophthalmologist_in_concepts_and.6.aspx). Acesso em: 02 maio 2022.

GARCIA, J. M. *et al.* Causes of low vision in patients referred to the Low Vision Service in a Reference Center of Ophthalmology. **Rev Bras Oftalmol.**, [s.l.], v. 77, n. 1, p. 5-8, 2018.

Disponível em:

[https://www.scielo.br/j/rbof/a/QXgBq5MHTc573WmxdwnX96r/?format=pdf&lang=en#:~:text=Other%20causes%20of%20low%20vision,%3D14%3B%202.33%25\)%%2C%20Retinal.](https://www.scielo.br/j/rbof/a/QXgBq5MHTc573WmxdwnX96r/?format=pdf&lang=en#:~:text=Other%20causes%20of%20low%20vision,%3D14%3B%202.33%25)%%2C%20Retinal.)

Acesso em: 17 out. 2022.

IBRAHIM, F. M. *et al.* Visual impairment and myopia in brazilian children: a population-based study. **Optom Vis Sci.** [s.l.], v. 90, n. 3, p.223-227, 2013. Disponível em:

[https://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2013/03000/Visual\\_Impairment\\_and\\_Myopia\\_in\\_Brazilian.6.aspx](https://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2013/03000/Visual_Impairment_and_Myopia_in_Brazilian.6.aspx). Acesso em: 10 out. 2022.

LEMOS, A.B.S. *et al.* Triagem oftalmológica e análise dos potenciais fatores de risco para a baixa acuidade visual de alunos no ensino fundamental I (primeira a quarta série) da rede pública em Alfenas/MG. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v.47, n.1, p.106- 20, 2018.

Disponível em: <https://revista.acm.org.br/index.php/arquivos/article/view/289/231>. Acesso em: 22 out. 2022.

MIAN, C. L. perfil epidemiológico dos pacientes portadores de ceratocone atendidos em um hospital privado de Campo Grande-MS. **Ensaio e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. Ano 2013, p. 113-121, 2014

MOREIRA NETO, C. A.; MOREIRA, A. T. R.; MOREIRA, L. B. Visual acuity evaluation in children of the elementary school of Curitiba. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, [s.l.], v.73, n.4, p.216-219, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbof/a/MbSPc6zMNQStxWsh5Tcn8Lq/abstract/?lang=en>. Acesso em: 22 out. 2022.

OTTAIANO, J. A. A. *et al.* **As Condições de Saúde Ocular no Brasil 2019**. 1. ed. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2019. Disponível em:

[https://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes\\_saude\\_ocular\\_brasil2019.pdf](https://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil2019.pdf). Acesso em: 17 abr. 2022.

RÉGIS-ARANHA, L. A. *et al.* Acuidade visual e desempenho escolar de estudantes em um município na Amazônia Brasileira. **Escola Anna Nery**, [s.l.], v.21, n.2, p.1-6, 2017.

<https://www.scielo.br/j/ean/a/NkdGy455dBmDZPMvfFVmw4L/?lang=pt&format=pdf>.

Acesso em: 23 out. 2022.

RIBEIRO, G. B. *et al.* Ophthalmologic screening of children of public schools in Belo Horizonte/MG: an overview about the visual impairment in children. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, [s.l.], v.74, n.5, p. 288-91, 2015. Disponível em:

[https://www.rbojournal.org/wp-content/uploads/articles\\_xml/0034-7280-rbof-S0034-72802015000500288/0034-7280-rbof-S0034-72802015000500288-en.pdf](https://www.rbojournal.org/wp-content/uploads/articles_xml/0034-7280-rbof-S0034-72802015000500288/0034-7280-rbof-S0034-72802015000500288-en.pdf). Acesso em: 2 out. 2022.

SATTO, L. H. **Acessibilidade e resolutividade em assistência oftalmológica para o SUS**. 2015. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade

de Medicina de Botucatu, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/139363>. Acesso em: 17 abr. 2022.

SELLES, A.; LACERDA, F.; VALENÇA L. (coord.). **CENSO 2021**. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2021. Disponível em: [https://cbo.net.br/2020/admin/docs\\_upload/034327Censo2021.pdf](https://cbo.net.br/2020/admin/docs_upload/034327Censo2021.pdf). Acesso em: 17 abr. 2022.

SILVA, M. H. N. Perfil epidemiológico e social da população atendida em uma Unidade Básica de Saúde em Cuiabá. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, [s.l.], v.04, n. 02, p.2129-2138, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/246/235>. Acesso em: 17 abr. 2022.

VALVERDE, C. N. L. *et al.* Detecção da prevalência de baixa visual e tratamento no grupo etário 4 a 7 anos. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, [s.l.], v.75, n.4, p.286-289, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/ZwXppbJ3DhV9yLS7f5MypFK/?lang=pt>. Acesso em 12 nov. 2022.

VIEIRA, J. K. *et al.* Prevalence of visual disorders in school children. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, [s.l.], v.77, n.4, p.175-9, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/538prN3c9KbXXcrDB3FxHKKH/?lang=en&format=pdf>. Acesso em: 25 out. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **World report on vision**. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Geneve: World Health Organization, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>. Acesso em: 17 abr. 2022.



## IDENTIFICAÇÃO DE PARASITAS NA SERPENTE CANINANA (*SPILOTES PULLATUS*)

HÉLDER SILVA E LUNA; VITOR GABRIEL RODRIGUES

**INTRODUÇÃO:** O parasitismo de serpentes pode trazer danos à saúde do animal, a identificação dos mesmos e possíveis intervenções médicas-veterinárias são importantes, em especial animais criados em cativeiro como zoológicos. Além disso, alguns destes parasitas podem apresentar potencial zoonótico. Entre as serpentes, a Caninana (*Spilotes pullatus*) desempenha um importante papel no equilíbrio ecológico, sendo uma serpente da família Colubridae, de hábitos diurnos, semi-arborícolas e de dentição áglifa. **OBJETIVOS:** O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos relacionados à parasitologia com a serpente Caninana. **METODOLOGIA:** Foi realizado uma revisão bibliográfica no período de junho a novembro de 2022, nos seguintes bancos de dados: Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine National Institute of Health (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe (Lilacs) e Periódicos Capes, utilizando como descritores "*Spilotes pullatus*" e "*Veterinary*". Os critérios de inclusão foram trabalhos na área de medicina veterinária relativos à parasitologia com a serpente *Spilotes pullatus*. Os critérios de exclusão foram artigos não relacionados ao tema, trabalhos duplicados e artigos de revisão. **RESULTADOS:** Dentro destes critérios adotados foram selecionados cinco trabalhos ligados diretamente na identificação de parasitas na serpente Caninana. Estes estudos diagnosticaram a presença de Carrapatos (*Ornithodoros turicata* e *Amblyomma dissimile*), Hemoparasitas (*Hepatozoon* spp.) e Helmintos (*Rhabdias filicaudalis* n. sp.). Estes resultados indicam que é muito importante uma inspeção criteriosa dos animais para se necessário ser empregada medidas de controle dos parasitas. **CONCLUSÃO:** O desenvolvimento de trabalhos científicos com as serpentes são de extrema importância, os quais proporcionarão apoio aos profissionais responsáveis pelo bem-estar e saúde destes animais.

**Palavras-chave:** Cobra, Medicina veterinária, Parasitologia, Saúde animal, Serpentes.



## LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE DOIS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PARÁ

SAMUEL DUNGA BATISTA SOUSA; ANA MARIA MOREIRA FERNANDES;  
MARÍLIA MOREIRA FERNANDES; RAFAEL DE JESUS RODRIGUES FARIAS

### RESUMO

A arborização nos centros urbanos é responsável por inúmeros benefícios ambientais e sociais que auxiliam na qualidade de vida da população das cidades. Entretanto, se ela foi implementada sem planejamento tende a gerar interferências e conflitos dos vegetais com o espaço urbano. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico quali-quantitativo da arborização dos bairros Centro e São João do Marupá, na cidade de Capitão Poço, Pará. O levantamento foi realizado em 28 vias públicas dos bairros Centro e São João do Marupá e em duas praças que fazem parte do bairro Centro, nas quais as espécies foram quantificadas e analisados conforme os seus aspectos fitossanitários e suas interferências com o mobiliário urbano, fiação elétrica e calçamento. O bairro centro apresentou 174 indivíduos distribuídos em 9 famílias botânicas, sendo a família Moraceae com 90 (52%), Arecaceae 22 (13%), Bignoniaceae 17 (10%), Combretaceae 11 (6%), Verbenaceae 9 (5%), Anacardiaceae 8 (5%), Myrtaceae 6 (3%), Fabaceae 6 (3%) e Meliaceae 5 (3%). O bairro São João do Marupá apresentou 62 indivíduos arbóreos distribuídos em 11 famílias botânicas, sendo a família Arecaceae com 13 (21%), Bignoniaceae 12 (19%), Fabaceae e Meliaceae 7 (11%), Moraceae e Anacardiaceae 6 (10%), Myrtaceae 4 (6%), Apocynaceae 3 (5%), Annonaceae 2 (3%), Lauraceae e Combretaceae 1 (2%). Percebeu-se que a espécie *Ficus benjamina* pertencente à família Moraceae foi a mais abundante na arborização dos bairros e é uma espécie exótica não recomendada para arborização de urbana, uma vez que provoca muitos conflitos com o calçamento devido ao afloramento superficial agressivo do seu sistema radicular causando rachaduras em calçadas. Este estudo diagnóstico rápido já demonstrou que esses bairros demandam futuras vistorias por parte do poder público local responsável pela manutenção da arborização urbana.

**Palavras-chave:** Mobiliário urbano; Vias públicas; Diagnóstico rápido; Fitossanidade; Ambiente urbano.

### 1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana vem se tornando cada vez mais um agente importante na melhoria do microclima local, assim como na diminuição da poluição, sem contar o papel estético inerente ao seu próprio uso (BONAMETTI, 2020).

A arborização urbana corresponde a um conjunto de árvores, palmeiras e arbustos, cultivados ou de surgimento espontâneo, no espaço delimitado pelo perímetro urbano e região periurbana, em áreas públicas e particulares, que se articulam entre si e fazem parte da composição da rede de infraestrutura verde das cidades (BRASIL, 2021). Segundo Oliveira (2013), as árvores que estão presentes em ambientes urbanos, têm papel importante

para a paisagem cotidiana, assim como minimizando os impactos antrópicos decorrentes da expansão das grandes cidades, melhorando a qualidade do ar no local.

Para Cecchetto (2014), a arborização nos centros urbanos é responsável por inúmeros benefícios ambientais e sociais que auxiliam na qualidade de vida nas cidades e também na saúde física e mental da população. É notório que a arborização promove diversos benefícios, sendo válido ressaltar, que ela precisa ser realizada com um planejamento correto minucioso para que as árvores, arbustos e palmeiras implantadas cresçam de forma adequada respeitando a adequação entre a escolha das espécies e a estrutura do local para evitar problemas relacionados ao seu crescimento, tais como: destruição de calçadas e vias, perfuração de tubulações, interferências na fiação elétrica, nos postes de iluminação, calhas e muros (PATRICIO, 2017; XIMENES; SILVEIRA; SILVEIRA, 2020). Essas problemáticas são comuns e ocasionam um manejo inadequado e nocivo às árvores, como a realização de podas drásticas e diversos problemas fitossanitários (RIBEIRO, 2009).

Assim sendo, é necessário buscar o conhecimento do estado real da arborização por meio de estudo diagnóstico, sobre o qual é possível obter dados quali-quantitativos, que apontam as necessidades básicas de manejo para o seu bom gerenciamento (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico quali-quantitativo da arborização dos bairros Centro e São João do Marupá, na cidade de Capitão Poço, Pará.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no perímetro urbano do município de Capitão Poço, localizado no Estado do Pará, na mesorregião nordeste paraense, microrregião do Guamá, entre as coordenadas geográficas 01° 30' e 2° 35' de latitude sul, 46° 49" e 47° 27' de longitude oeste de Greenwich. Possui 2.463 km<sup>2</sup> de superfície e a topografia é plana (PACHECO, 2001).

O levantamento quali-quantitativo foi realizado em 28 vias públicas dos bairros Centro e São João do Marupá e em duas praças que fazem parte do bairro Centro, nas quais as espécies e seus indivíduos foram quantificados e analisados conforme os seus aspectos fitossanitários e suas interferências com o mobiliário urbano, fiação elétrica e calçamento.

O levantamento qualitativo foi baseado no trabalho de Nunes *et al.* (2013), que considerou os seguintes parâmetros: I- condições fitossanitárias: 'boa', quando o indivíduo se apresentava sem sinais aparentes de ataques de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; 'ruim', quando apresentaram sinais de ataques e 'regular' quando apresentava parcialmente sinais de ataques de pragas. II- Interferência na rede elétrica: 'não', ramos da copa não estavam em contato com os cabos da energia elétrica ou telefônica; 'sim', quando os ramos da copa estavam em contato com os cabos. III- Interferência na calçada: 'não', raízes não expostas e sem danos nas calçadas; 'sim', raízes expostas com danos nas calçadas.

A identificação das espécies foi realizada por comparação com base nas consultas dos sites Horto Botânico/Museu Nacional (<https://www.museunacional.ufrj.br/hortobotanico>), UENF (<https://uenf.br/projetos/arvoresdauenf>), Google acadêmico, Re flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora>) e literaturas relacionadas, além de consulta a especialista em identificação botânica.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

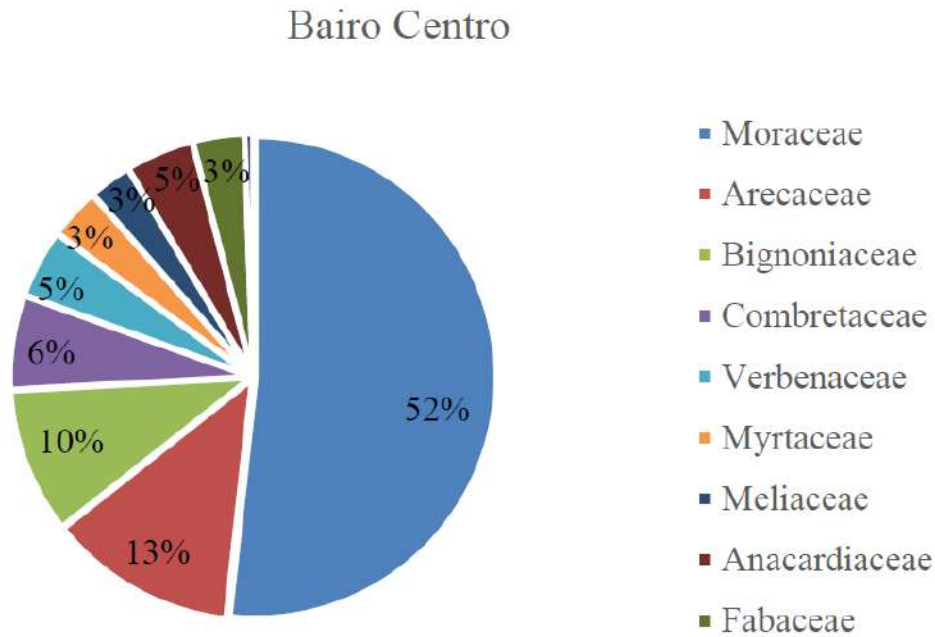
### 3.1 Análise quantitativa

Nos dois bairros foram contabilizados 236 indivíduos arbóreos, distribuídos em 27 espécies, sendo 8 nativas e 19 exóticas. O bairro centro apresentou 174 indivíduos distribuídos

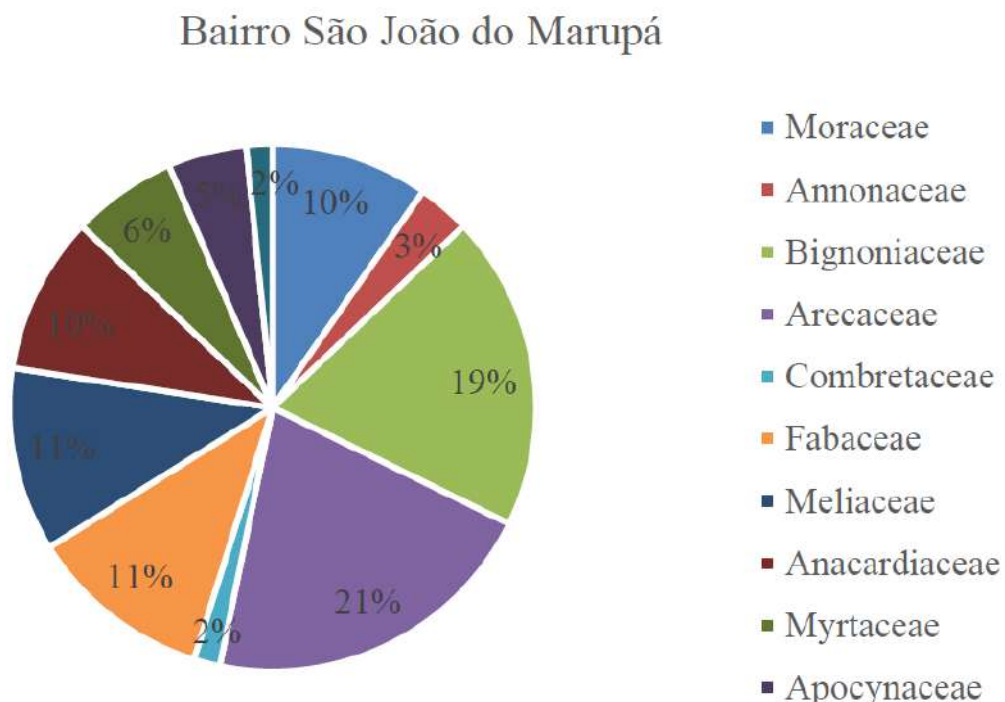
em 9 famílias botânicas (Tabela 1), sendo a família Moraceae com 90 (52%), Arecaceae 22 (13%), Bignoniaceae 17 (10%), Combretaceae 11 (6%), Verbenaceae 9 (5%), Anacardiaceae com 8 (5%), Myrtaceae 6 (3%), Fabaceae com 6 (3%) e Meliaceae 5 (3%) (Figura 1).

O bairro São João do Marupá apresentou 62 indivíduos arbóreos distribuídos em 11 famílias botânicas (Tabela 2), sendo a família Arecaceae com 13 (21%), Bignoniaceae 12 (19%), Fabaceae e Meliaceae 7 (11%), Moraceae e Anacardiaceae 6 (10%), Myrtaceae 4 (6%), Apocynaceae 3 (5%), Annonaceae 2 (3%), Lauraceae e Combretaceae 1 (2%) (Figura 2).

**Figura 1** - Porcentagem do número de indivíduos das famílias botânicas do Bairro Centro, município de Capitão Poço, Pará.



**Figura 2** – Porcentagem do número de indivíduos das famílias botânicas do Bairro do Marupá, município de Capitão Poço, Pará.





Percebe-se que a grande expressividade da família Moraceae foi representada pela espécie exótica *Ficus benjamina* com 90 (51,7%) indivíduos no bairro Centro, e segundo Milano e Dalcin (2000), para um bom planejamento da arborização urbana, cada espécie não deve ultrapassar 15% do total de indivíduos, a fim de manter a biodiversidade local. Esta espécie, entretanto, não é recomendada para compor a arborização urbana, uma vez que seu sistema radicular pode apresentar podridão e afloramento (FERNANDES; XIMENES, 2020), danificando as estruturas das vias e tornando-se vulnerável à queda (OLIVEIRA; CARVALHO, 2010). A cidade de Belém em sua Lei Ordinária n. 8909 de 2012, recomenda a erradicação de exemplares de espécies *Ficus benjamina*.

**Tabela 1** - Lista de espécies encontradas no bairro Centro em Capitão Poço, Pará. Onde Fr (%) = Frequência de indivíduos.

Família botânica	Nome Científico	Nome Popular	Nº Indivíduos	deFr (%)	Origem : Nativa/ Exótica
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	90	51,7	Exótica
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq)O.F.Cook	Palmeira-real	17	9,8	Exótica
Arecaceae	<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira-areca, areca	04	2,3	Exótica
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaizeiro	01	0,6	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart.ex DC.) Mattos	Ipê rosa, ipê-roxo	09	5,2	Nativa
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	Tulipeira-do-gabão,	07	4,0	Exótica
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) ex.Kenth	JussIpê-de-jardim	01	0,6	Exótica
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanholeira	11	6,3	Exótica
Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Gamelina	08	4,6	Exótica
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i> L.F.	Teca	01	0,6	Exótica
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo	06	3,4	Exótica
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nim	05	2,9	Exótica
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	04	2,3	Nativa
Anacardiaceae	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Cajá-manga	03	1,7	Exótica
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	01	0,6	Exótica
Fabaceae	<i>Cassia siamea</i> Lam.	Cássia-de-sião	01	0,6	Exótica
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer Hook.	ex.Flamboyam	01	0,6	Exótica
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	Pau-brasil	01	0,6	Nativa
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia-australiana	03	1,7	Exótica
<b>Total</b>			<b>174</b>		

**Tabela 2** - Lista de espécies encontradas no bairro São João do Marupá em Capitão Poço, Pará. Onde Fr (%) = Frequência de indivíduos.

Família botânica	Nome Científico	Nome Popular	Nº Indivíduos	deFr (%)	Origem : Nativa/ Exótica
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	03	4,8	Exótica
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	03	4,8	Exótica
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Bail	Biribazeiro	02	3,2	Nativa
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) ex.Kenth	JussIpê-de-jardim	01	1,6	Exótica
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratilolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose.	Ipê-amarelo	05	8,1	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart.ex DC.) Mattos	Ipê rosa, ipê- roxo	06	9,7	Nativa
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	06	9,7	Nativa
Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira- areca	01	1,6	Exótica
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaizeiro	06	9,7	Nativa
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	01	1,6	Exótica
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer Hook.	ex.Flamboyam	02	3,2	Exótica
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> Link.	Pata de vaca	05	8,1	Exótica
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nim	07	11,3	Exótica
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	02	3,2	Nativa
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	04	6,5	Exótica
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	04	6,5	Nativa
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum	Chapéu napoleão	de03	4,8	Exótica
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Canela	01	1,6	Exótica
<b>Total</b>			<b>62</b>		

### 3.2 Análise qualitativa

A partir da análise visual das árvores foram avaliadas as condições fitossanitárias e interferências delas com o mobiliário urbano, incluindo fiação elétrica e calçadas. Neste sentido, no bairro Centro foram registrados que dos 174 indivíduos, 90 (52%) apresentaram uma fitossanidade regular, 43 (25%) boa e 41 (23%) ruim. Em relação a interferência com a rede elétrica, 158 (91%) dos indivíduos foram sem interferência e 16 (9%) com interferência. E em relação a interferência no calçamento, 114 (66%) dos indivíduos foram sem interferência e 60 (34%) com interferência nas calçadas.

No bairro São João do Marupá dos 62 indivíduos, 33 (53%) apresentavam a fitossanidade boa, 24 (39%) regular, 5 (8%) ruim. Em relação a interferência com a rede elétrica, 44 (71%) dos indivíduos sem interferência e 18 (29%) com interferência. E com relação a interferência no calçamento, 48 (77%) sem interferência e 15 (23%) com interferência nas calçadas.

## 4 CONCLUSÃO

Com o levantamento quali-quantitativo realizado nos dois bairros de Capitão Poço, percebeu-se que a espécie *Ficus benjamina* foi a mais abundante na arborização dos bairros e é uma espécie exótica não recomendada para arborização de urbana, uma vez que provoca muitos conflitos com o calçamento devido ao afloramento superficial agressivo do seu sistema radicular causando rachaduras em calçadas. É possível perceber que as espécies apresentaram alguns problemas de fitossanidade e estavam causando alguns conflitos com a rede elétrica e o calçamento. Portanto, este estudo diagnóstico rápido demonstrou que esses bairros demandam futuras vistorias por parte do poder público local responsável pela manutenção da arborização urbana.

## REFERÊNCIAS

- BONAMETTI, J. H. Arborização urbana. Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa, [S.l.], v. 19, n. 36, p. 51-55, dez. 2020. ISSN 2596-2809. Disponível em: <<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/1412>>. Acesso em: 04 de março 2023.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei 4.309/2021. Institui a Política Nacional de arborização urbana – PNAU. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=2132123](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2132123). Acesso em 04 de março de 2023.
- CECCHETTO, C. T.; CHRISTMANN, S.S.; OLIVEIRA, T. D. Arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. **Anais. XVI Seminário Internacional de Educação no Mercosul. Cruz Alta, RS**, p. 1-13, 2014.
- FERNANDES, T. P.; XIMENES, L. C. Comportamento de Ficus na arborização urbana do bairro Santa Clara, Santarém/Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 29-39, 2020.
- MILANO, M.; DALCIN, E. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 226 p.
- NUNES, Raphael Layola et al. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Ferrarópolis na cidade de Garça-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 1, p. 65-74, 2013.
- OLIVEIRA, A. S.; SANCHES, L.; MUSIS, C. R.; NOGUEIRA, M. C. J. A. Benefícios da arborização em praças urbanas – o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 9, n. 9, p. 1900-1915, 2013.
- OLIVEIRA A.; CARVALHO, S. M. Arborização de vias públicas e aspectos sócio-econômicos de três vilas de Ponta Grossa, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v. 5, n. 3, 42-58 pp, 2010.
- PACHECO, N.A; BASTOS, T. X. Caracterização climática do município de Capitão Poço-PA. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2001. 17p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 79).

PATRICIO, P. P. M. **Florística e diagnóstico da arborização da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais), Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2017, 106 p.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, Uberlândia-MG, v.1, p. 224-237, 2009.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. Avaliando a Arborização Urbana. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 346 p. (**Coleção Jardinagem e Paisagismo, Série Arborização Urbana**, v. 5).

XIMENES, L. C.; SILVEIRA, C. E. P; SILVEIRA, L. P. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Lagunho em Santarém – Pará. **Revista Principia**, n. 55, 2020.



## **CAPTURA DE PRAGAS NO SISTEMA AGROFLORESTAL EXPERIMENTAL (SAFE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE) ATRAVÉS DA ARMADILHA ADESIVA AMARELA**

MARIA FERNANDA TAVARES DE ARAÚJO; RAMON DA SILVA DE SOUZA; LUCAS FELIX CABRAL DA SILVA; RHABERSH SALES RODRIGUES PASCOAL; GABRIEL SANTOS DA SILVA.

### **RESUMO**

O objetivo do trabalho foi investigar possíveis pragas presentes no Sistema Agroflorestal Experimental (SAFE) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), através do método de armadilha adesiva. O Sistema Agroflorestal Experimental é uma área de estudo que visa testar e avaliar sistemas de produção agrícola sustentáveis que combinam árvores, culturas agrícolas e/ou animais em um mesmo sistema. Estas áreas são consideradas uma importante ferramenta para a pesquisa e desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis, pois permitem avaliar a interação entre diferentes espécies vegetais e animais, bem como os impactos ambientais, sociais e econômicos dessas interações. O método de armadilha adesiva amarela é uma técnica que faz parte da agroecologia, sendo amplamente utilizadas para monitorar e controlar insetos em plantas e culturas, servem como uma ferramenta de manejo integrado de pragas. Essa técnica é ecologicamente correta, pois não utiliza pesticidas químicos prejudiciais ao meio ambiente ou aos seres humanos. Essas armadilhas são úteis para monitorar a presença e a população de insetos que podem causar danos às culturas, permitindo que os produtores avaliem a necessidade e a eficácia dos métodos de controle. As armadilhas adesivas foram colocadas em duas espécies de vegetais diferentes *Handroanthus albus* e *Bixa orellana*. O experimento teve duração de quinze horas e ao final do experimento foram coletados oito artrópodes, distribuídos em três ordens: Coleoptera, Hemynoptera e Diptera. Observou-se a prevalência da ordem Coleóptera na armadilha fixada na espécie *Handroanthus albus*. Destaca-se no trabalho a ocorrência de um inseto da superfamília Curculionidae caracterizado como uma praga de grãos muito destrutiva.

**Palavras-chave:** Coleoptera; Agroecologia; Artrópodes; Curculionidae. Experimento.

### **1 INTRODUÇÃO**

A agroecologia tem como preceito a valorização do conhecimento popular, o conhecimento local dos/as agricultores/as (GLIESSMAN, 2008) e busca se relacionar com a biodiversidade dos ecossistemas a fim de realizar uma boa interação com a biodiversidade, gerando uma produção entre homem e a natureza (TAVARES, 2009). O modelo agroecológico, se comporta de forma sustentável, busca respeitar o ambiente e realiza uma produção saudável e autossustentável (GAIOVICZ; SAQUET, 2009). A biodiversidade de insetos é fundamental para os ecossistemas assim como para os agroecossistemas, pois os insetos auxiliam na polinização; controle biológico: predadores e parasitóides; ciclagem de nutrientes; aeração e revolvimento do solo; alimentação humana e animal; medicina

popular (MACENA, 2011; CUNHA; NÓBREGA; ANTONIALLI JUNIOR, 2015; PARRA et al., 2002; EGGLETON et al., 1996; Sileshi et al., 2009). Entretanto, quando em desequilíbrio o decréscimo da biodiversidade pode acarretar a perda de funções e serviços essenciais (DIRZO et al., 2014) e algumas populações podem causar prejuízos recebendo o nome de pragas (GULLAN, CRANSTON, 2017).

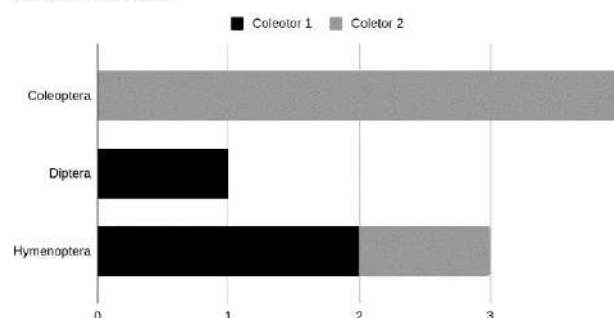
Sabendo que os insetos desempenham função primordial na preservação do meio ambiente e na agroecologia, o presente trabalho tem como objetivo coletar amostras de insetos que são considerados pragas, no Sistema Agroflorestal Experimental (SAFE) da Universidade Federal de Pernambuco através da armadilha adesiva amarela. Diante disso, o intuito do trabalho foi investigar possíveis insetos-pragas e tentar encontrar o máximo de informações sobre estes organismos e suas interações naquele ecossistema e por fim, identificá-los.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Sistema Agroflorestal Experimental (SAFE), localizado na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A área apresenta aproximadamente 525 m<sup>2</sup>. A instalação e retirada foi realizada durante o período 16 e 17 de fevereiro de 2023. As armadilhas adesivas amarelas do experimento consistiam em duas placas retangulares de policloreto de vinilo (PVC) de 25 x 10 cm, portando cola adesiva nas suas duas faces para fixação e coloração amarela que auxilia na atratividade para captura das possíveis pragas. As armadilhas foram instaladas em pontos estratégicos delimitados pela área experimental, onde previamente foram estabelecidas duas espécies de plantas, a primeira representada pela família das Bignoniaceae (*Handroanthus albus*) e a segunda representada pela família das Bixaceae (*Bixa orellana*). As armadilhas foram fixadas com barbante e entrelaçado ao galho das plantas de forma que ficassem penduradas para facilitar a captura dos insetos em ambas as faces adesivas. Posteriormente, foram anexadas placas de identificação no local para que não ocorressem interferências no experimento. A coleta dos insetos capturados foi realizada no dia posterior à instalação das armadilhas por volta das 8h. As armadilhas foram retiradas, armazenadas em sacolas plásticas e envolvidas em plástico filme, para que ambos os lados da armadilha adesiva não se fixassem ao material de armazenamento, ocasionando a perda do material coletado, impossibilitando a identificação e posteriormente a classificação das espécies. Após a coleta, os insetos foram depositados em placas de Petri e analisados em estereoscópio para posterior identificação.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Padrão de Coleta das ordens de Arthropoda presente em cada armadilha**



**Gráfico 01:** O gráfico evidencia a correlação entre as ordens encontradas nos diferentes vegetais. O coletor 1 representa a espécie *Handroanthus albus* e o coletor 2 *Bixa orellana*.

As armadilhas coletaram ao total oito organismos distribuídos em três ordens de insetos, sendo estes representados no gráfico 01. O coletor 1, representado pela armadilha que estava fixada na espécie de árvore *Handroanthus albus* coletou três organismos, sendo dois da Ordem Hymenoptera e um da Ordem Diptera. Já o segundo coletor, fixado na espécie de árvore *Bixa orellana*, obteve-se cinco organismos, com prevalência da Ordem Coleoptera, representado por quatro organismos e um inseto da Ordem Hymenoptera.



**Imagem 01:** Prancha representativa do total de insetos encontrados nas armadilhas. A: Ordem Diptera; B-C-D: Ordem Hymenoptera. D-E: Ordem Coleoptera, espécie *Psyllobora confluens*. F: Ordem Coleoptera. G- Ordem Coleoptera.

Um dos insetos encontrados neste trabalho foi a espécie de joaninha *Psyllobora confluens* (Imagem 01: D-E), pertencente à Ordem Coleoptera. Cabe destacar que, os coccinelídeos do gênero *Psyllobora* possuem hábitos micófagos, sendo atuantes como importantes agentes de controle natural de fungos. Após a identificação, foi possível observar na superfície do corpo da joaninha, um fungo ectoparasita obrigatório da ordem Laboulbeniales. Essa ordem é conhecida por possuir muitos organismos que infectam adultos de joaninhas e completam todo o seu ciclo de vida no tegumento do hospedeiro vivo. Outra joaninha também foi encontrada, porém não foi possível identificá-la a nível de espécie (Imagem 01: F). Foi capturado um besouro pertencente à família Curculionidae (Imagem 01: G), representantes desta família são conhecidos por serem pragas agrícolas. Eles apresentam infestação cruzada, ou seja, capacidade de infestar os grãos tanto no campo quanto no armazenamento, grande potencial de multiplicação e possui muitos hospedeiros como milho, trigo e arroz. Geralmente, os adultos alimentam-se de grãos que estão quebrados e o pó de grão, diferentemente das larvas que se alimentam exclusivamente dentro dos grãos, originando a redução do peso e da qualidade física e fisiológica do grão, podendo ocasionar uma destruição quase completa. Sendo assim, os animais pertencentes a essa ordem possuem aparelho bucal mastigador, são holometábolos, com asas anteriores convexas e rígidas que protegem as asas posteriores membranosas. Na Ordem Diptera foi coletado um exemplo de mosquito (Imagem 01: A) que possui como características o aparelho bucal picador/sugador e têm uma alimentação que varia de acordo com a espécie. São animais holometábolos, com um par de asas membranosas e outro par de asas transformado em balancins para equilíbrio do animal. Na Ordem Hymenoptera foram coletados três exemplos de formigas (Imagem 01: B-

C-H) que possuem aparelho bucal mastigador, podem ser herbívoros e carnívoros. São animais holometábolos e alguns apresentam um ferrão na extremidade do abdome. Além disso, possuem asas membranosas, sendo que as anteriores, que são maiores, estão unidas às posteriores por pequenos ganchos. Algumas formigas podem ser consideradas pragas dependendo da sua espécie e do tipo de plantação.

#### 4 CONCLUSÃO

O estudo atual demonstrou a eficácia da técnica da armadilha adesiva amarela, sendo capaz da captura da praga, representada pela superfamília dos Curculionidae, chegando ao objetivo esperado. Porém, não pode ser considerada eficiente, uma vez que apenas uma única praga da dessa superfamília foi capturada. Ademais, por não haver especificidade dos espécimes à maiores níveis taxonômicos, os representantes das ordens Diptera e Hymenoptera não puderam ser denominados pragas, uma vez que essa atuação depende da interação da plantação e da espécie que pode vir a ser um empecilho econômico. As avaliações realizadas ao longo de 15 horas do experimento sugerem que a chuva pode ter tido um efeito negativo sobre os resultados obtidos. Além disso, como as armadilhas foram colocadas em diferentes espécies de árvores, os resultados finais também obtiveram ordens distintas de insetos capturados.

#### REFERÊNCIAS

- DIRZO, R.; YOUNG, H. S.; GALETTI, M.; CEBALLOS, G.; ISAAC, N. J. B.; COLLEN, B. **Defaunation in the Anthropocene**. Science, v. 345, n. 6195, p. 401-406, 24 jul. 2014. FAO. 2019. **O que é controle biológico?**. Disponível em: <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/biocontrol/what-is-biological-control/pt/>. Acesso em: 28 fev. 2023.
- GAIOVICZ, E. F.; SAQUET, M. A. **Modernização da agricultura e agroecologia**. [S.l.:s.n.], 2009. Disponível em: [oliveira-9786587108605-05.pdf](https://oliveira-9786587108605-05.pdf) (scielo.org). Acesso em: 25 fev. 2023.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2008. Disponível em: [oliveira-9786587108605-05.pdf](https://oliveira-9786587108605-05.pdf) (scielo.org). Acesso em: 25 fev. 2023.
- GULLAN, P. J., & CRANSTON, P. S. (2017). **Os Insetos: Um Esboço de Entomologia** (5ª ed.). John Wiley & Sons.
- MACENA, V. M. **Abelhas visitantes florais, potenciais polinizadores do algodoeiro (Gossypium hirsutum L.) em cultivo agroecológico**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: [2011\\_dis\\_vmascena.pdf](https://2011_dis_vmascena.pdf) (ufc.br). Acesso em: 27. fev. 2023
- MOURA, A. P.; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; LIZ, R. S. 2014. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial**. Circular Técnica n. 129, Embrapa Hortaliças, 24 p. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105986/1/12-05-CT-129.pdf>
- TAVARES, E. D. **Da agricultura moderna à agroecologia: análise da sustentabilidade de sistemas agrícolas familiares**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Embrapa, 2009.



Disponível em: [oliveira-9786587108605-05.pdf \(scielo.org\)](#). Acesso em: 26 fev. 2023.



## **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA SPIRULINA (ARTHROSPIRA PLATENSIS): UM ESTUDO DE REVISÃO**

RUSBENE BRUNO FONSECA DE CARVALHO; GIOVANNA CARVALHO SOUSA SILVA;  
MICHELLE PINHEIRO VETORELLI; LIVIO CESAR CUNHA NUNES; HERCÍLIA MARIA  
LINS ROLIM

**INTRODUÇÃO:** Microalgas são microrganismos eucariontes que apresentam diversas formas de organização celular, fotoautótrofos, capazes de se desenvolver nos meios mais adversos, sendo fontes potenciais de estudos e inovações devido ao seu alto potencial de aplicação. Dentre os organismos mais promissoras está a Spirulina (*Arthrospira platensis*), que é uma cianobactéria filamentosa de cor verde-azulada, autotrófica e procarionte, bastante utilizada como suplemento dietético e alimento integral, e que tem apresentado grande potencial biotecnológico nas indústrias alimentícia, farmacêutica e de cosméticos. **OBJETIVOS:** Realizar uma revisão buscando apresentar a composição química da Spirulina por meio da análise de informações disponíveis nos bancos de dados científicos. **METODOLOGIA:** Dessa forma, foi realizado uma extensa pesquisa em banco de dados de artigos científicos (Science Direct, MEDLINE/PubMed, Scopus e Scielo) utilizando como descritor o termo “Spirulina” e “composição química” quando encontrado nos campos título e/ou resumo nos idiomas inglês e português. **RESULTADOS:** A análise da composição química da Spirulina começou no ano de 1970, que mostrou esta microalga como uma excelente fonte de proteínas, vitaminas, carboidratos, minerais, compostos fenólicos, pigmentos fotossintéticos e ácidos graxos essenciais. As proteínas constituem entre 60%-70% da biomassa seca, valores que variam de acordo com a espécie e condições de crescimento. Trata-se de uma fonte proteica menos onerosa do que a proteína de origem animal, apresentando conteúdo superior a qualquer outra fonte alimentar. Dentre estas proteínas, as ficobiliproteínas (ficocianina e a aloficocianina) estão presentes, e são as mais importantes para aplicações alimentares. A respeito da composição de carboidratos, a parede celular da Spirulina é constituída por aproximadamente 86% polissacarídeos digeríveis. Na sua composição foi observado alto teor de provitamina A ( $\beta$ -caroteno), rica fonte de vitamina B12 e utilizada no tratamento da anemia perniciosa. Outras vitaminas encontradas em abundância são B1, B2, B5, B6 e K. Além disso, a Spirulina ainda contém polissacarídeos, carotenóides, diversos minerais como Na, K, Ca, Fe, Mn, Se, Mg e Zn, bem como à presença de compostos fenólicos como os ácidos salicílico, clorogênico, cafeico e tocoferol. **CONCLUSÃO:** Nesse contexto, devido à sua rica composição esta microalga tem grande potencial para aplicação como suplemento e aditivo nutricional, entre outros.

**Palavras-chave:** Arthrospira platenses, Spirulina, Composição química, Microalgas, Propriedades terapêuticas.



## ASPECTOS GERAIS SOBRE MÉTODOS DE CULTIVO E OBTENÇÃO DA SPIRULINA (*ARTHROSPIRA PLATENSIS*): UMA REVISÃO

RUSBENE BRUNO FONSECA DE CARVALHO; GIOVANNA CARVALHO SOUSA SILVA;  
FRANCIANDREI MORENO DO VALE COELHO COSTA SILVA; LIVIO CESAR CUNHA  
NUNES; HERCÍLIA MARIA LINS ROLIM

**INTRODUÇÃO:** *Spirulina (Arthrospira platensis)* é uma cianobactéria filamentosa, multicelular e fotoautotrófica que exibe uma morfologia helicoidal. Esta microalga é composta por um amplo espectro de nutrientes que incluem vitaminas, minerais, proteínas e superantioxidantes. Devido a sua composição, este organismo tem sido utilizado extensivamente nas últimas décadas como um suplemento alimentar popular e uma fonte de compostos bioativos. Neste contexto, tem sido bastante estudada a utilização de meios de crescimento alternativos para *A. platensis*, que visem reduzir custo e otimizar o processo produtivo. **OBJETIVOS:** Realizar uma revisão de literatura por meio da análise de informações disponíveis em bancos de dados científicos buscando apresentar métodos/técnicas de cultivo e obtenção da *Spirulina*. **METODOLOGIA:** Nesta revisão foram utilizados os bancos de dados Science Direct, MEDLINE/PubMed, Scopus e Scielo utilizando-se como descritor o termo “*Spirulina*” e “cultivo” quando encontrado nos campos título e/ou resumo nos idiomas inglês e português. **RESULTADOS:** O cultivo destas cianobactérias pode ser realizado por meio de sistemas abertos como lagoas, lagos e tanques artificiais, nomeados de tanques *raceways*, ou em sistema fechado com iluminação natural ou artificial, comumente chamados de fotobiorreatores fechados (PBR). Algumas formas de sistema de cultivo *descritas* na literatura são: coluna vertical PBR, placa plana PBR, PBR tubular, PBR Iluminado Internamente, sistema híbrido e sacos de polietileno. Neste contexto, o cultivo e crescimento destas microalgas sujeita-se a disponibilidade de vários fatores, tais como: luz e nutrientes, temperatura, pH, densidade celular, grau de agitação e a possibilidade de contaminação por outros microrganismos. Não existe um método padrão para a coleta e separação de biomassa, podendo ser realizado por meio de diferentes técnicas, como: filtração, floculação, flotação, centrifugação, precipitação, troca iônica, vibração eletrolítica e ultrassônica. Com relação a secagem destas microalgas são descritos diferentes processos, e os princípios básicos observados são: convecção, radiação, atomização e utilização de vácuo. **CONCLUSÃO:** Assim, concluiu-se que escolha do método de cultivo desta cianobactéria tem relação direta com a qualidade da biomassa, propriedades bioativas, além da densidade celular e a eficiência da produção, entretanto as variáveis independentes do processo podem ser controladas resultando no aumento da produtividade e redução de custos.

**Palavras-chave:** *Spirulina*, *Arthrospira platensis*, Microalgas, Cianobactéria, Cultivo.



## **SPIRULINA (ARTHROSPIRA PLATENSIS): UMA REVISÃO SOBRE SUAS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS**

GIOVANNA CARVALHO SOUSA SILVA; RUSBENE BRUNO FONSECA DE CARVALHO;  
THIAGO FERNANDES ALVES SILVA; HERCÍLIA MARIA LINS ROLIM; LIVIO CESAR  
CUNHA NUNES

**INTRODUÇÃO:** A *Spirulina platensis* é uma cianobactéria multicelular, microscópica e filamentosa, verde-azulada, com diversas atividades biológicas publicadas e com importância nutricional devido à alta concentração de nutrientes naturais, possuindo funções biomoduladoras e imunomoduladoras. Os potenciais benefícios da spirulina para a saúde devem-se principalmente à sua composição química, que inclui proteínas, carboidratos, aminoácidos essenciais, minerais, ácidos graxos essenciais, vitaminas e pigmentos. Além disso, esta microalga é considerada segura para consumo humano, como evidenciado por diversas publicações sobre o seu uso alimentar e pelas mais recentes descobertas científicas. **OBJETIVOS:** Realizar uma revisão de literatura por meio da análise de informações disponíveis em bancos de dados científicos objetivando determinar as atividades biológicas da Spirulina (*Arthrospira platensis*). **METODOLOGIA:** Assim, para esta revisão de literatura foram utilizados os bancos de dados Science Direct, MEDLINE/PubMed, Scopus e Scielo utilizando-se como descritor o termo "Spirulina" e "atividades/propriedades biológicas" quando encontrado nos campos título e/ou resumo nos idiomas inglês e português. **RESULTADOS:** A ação de Spirulina em nível experimental '*in vivo*' e '*in vitro*' mostram que as propriedades desta microalga, devido à sua elevada quantidade de proteínas, hidratos de carbono, lipídios, aminoácidos e ácidos gordos vitais, minerais e vitaminas dietéticas, têm sido relacionadas com possíveis propriedades terapêuticas que podem auxiliar no tratamento de diversas enfermidades. Recentemente, em estudo sobre o papel da Spirulina no cérebro destacou-se a forma como está exerce os seus efeitos benéficos anti-inflamatórios e antioxidantes, atuando na ativação das células gliais, e na prevenção e/ou progressão de doenças neurodegenerativas (Parkinson, Alzheimer e Esclerose Múltipla). Diversas publicações científicas também tem evidenciado outras propriedades biológicas atribuídas a esta cianobactéria, tais como: antibacteriana, antialérgica, inibição da replicação de vírus (citomegalovírus, sarampo, caxumba, influenza A e do HIV-1 nas células), na prevenção e ação citostática e citotóxica no tratamento de câncer, proteção contra tumores, diabetes, obesidade, hipertensão, anemia, desnutrição, tensão pré-menstrual, doenças cardiovasculares, na melhoria da resposta imunológica, na proteção renal contra metais pesados e fármacos, bem como atividade rádio-protetora. **CONCLUSÃO:** Assim, concluiu-se que a Spirulina possui propriedades biológicas que a caracterizam como um alimento funcional e nutracêutico, tornando-se um recurso potencial na terapia de diversas doenças.

**Palavras-chave:** Spirulina, Arthrospira platenses, Atividades biológicas, Cianobactéria,

Propriedades terapêuticas.



## **STAPHYLOCOCCUS AUREUS NO AMBIENTE HOSPITALAR**

GISELE PEREIRA RODRIGUES; LILIA CRISTINA A.G DE PAULA; BRUNO REIS MOREIRA NACANO; FRANCO CLAUDIO BONETTI; LUIZ CARLOS BARONE

### **RESUMO**

*Staphylococcus aureus* é uma bactéria Gram-positiva pertencente à família *Micrococcaceae*. As células têm a forma de cocos, apresentam-se frequentemente agrupados em cacho e são imóveis. São integrante da flora residente no corpo humano presente nas fossas nasais e na pele, entretanto, pode tornar-se patogênico ao invadir os tecidos. Isto pode ocorrer através do rompimento da barreira cutânea ocasionada por traumas, inoculação por agulhas ou implantação de dispositivos médicos. Essa bactéria pode causar muitos tipos de infecções desde furúnculos até septicemias (seps), endocardites (infecções no coração) e abscessos, dependendo do lugar onde se encontra. A Organização Mundial da Saúde acredita que as infecções hospitalares atinjam 14% dos pacientes internados no Brasil. (OMS) As infecções hospitalares são comuns devido a sua frequência, morbidade e mortalidade, destacando-se dentre elas as infecções ocasionadas pela bactéria *Staphylococcus aureus*. O presente estudo foi realizado com a colaboração de revisão bibliográfica, tendo como meios de fundamentação teórica literatura acadêmica científica em uma variedade de formatos como artigos, teses e pesquisas disponíveis nas plataformas Google Acadêmico, Scielo e Pubmed, comparando e reunindo os principais fatores para atingir os objetivos propostos. Concluímos que o microrganismo *Staphylococcus Aureus* está cada vez mais prevalente e resistente em ambientes hospitalares, e que a prevenção e a conscientização dos profissionais da saúde se mostra atualmente a medida mais eficaz no controle de infecções hospitalares e no surgimento de novas cepas resistentes.

**Palavras-chaves:** *Staphylococcus aureus*; Bactéria; Infecções; Saúde; Hospitalar.

### **1 INTRODUÇÃO**

A infecção hospitalar surgiu no período medieval na época em que foram criadas instituições para alojar pessoas doentes. Evidentemente a falta de conhecimento facilitava ainda mais a transmissão de doenças contagiosas, podendo situar a origem da infecção hospitalar através de vias aéreas, água, alimentos, má higienização das mãos e de objetos. As primeiras práticas de controle só foram surgir com a transformação hospitalar, a partir do século XVIII (LACERDA, 1997).

A disseminação da bactéria *Staphylococcus Aureus* é a mais corriqueira, sendo responsável por diversas infecções adquiridas nos hospitais. Sendo assim profissionais da saúde, visitantes e pacientes devem utilizar técnicas adequadas para prevenir a transmissão desse microrganismo. Nas décadas de 40 e 50, as infecções causada por essa bactéria eram tratadas com penicilina, entretanto, depois de um tempo as bactérias desenvolveram e ficaram mais resistentes. Após alguns anos começaram aparecer cepas de *S. aureus*, então foram testados diversos medicamentos, atualmente o mais usado é o antibiótico injetável Oxacilina

(LIMA, 2015).

No Brasil os dados sobre a infecção hospitalar do *Staphylococcus Aureus* é pouco divulgado e muitos hospitais não fornecem esses dados, mas através de pesquisas é possível ver que a contaminação com essa bactéria cresce a cada dia mais, crescendo também a taxa de mortalidade de pacientes contaminados, assim também cresce a taxa de infecções comuns como espinhas, furúnculo, até mesmo mais graves como pneumonia, meningite, endocardite, síndrome do choque tóxico entre outras (SANTOS, 2007).

As precauções convencionais são essenciais para a prevenção desses agentes resistentes e contagiosos. Pacientes contaminados devem ser isolados e tratados. É recomendado que pacientes, visitantes, e funcionários lavem as mão com frequência e utilize equipamento de proteção individual (EPI), para minimizar as chances de disseminação. É importante ressaltar a importância de investimentos na área de pesquisa, informações, prevenção e conscientização, pois através desses meios é possível ter um controle e avanço no conhecimento desse agente infeccioso (LIMA, 2015).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

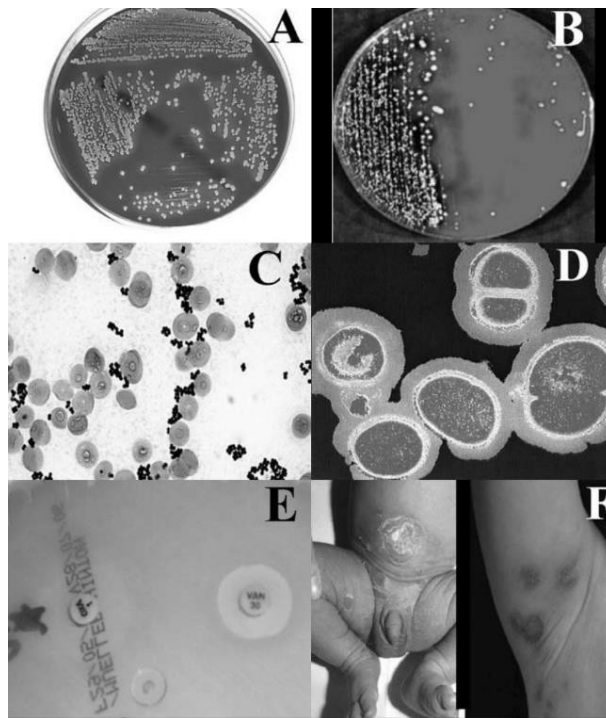
O presente estudo foi realizado com a colaboração de revisão bibliográfica, tendo como meios de fundamentação teórica literatura acadêmica e científicas em uma variedade de formatos como artigos, teses e pesquisas disponíveis on-line, comparando e reunindo os principais fatores para atingir os objetivos propostos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos estudos é possível afirmar que o microrganismo *Staphylococcus Aureus* está cada vez mais prevalente e resistente.

Diante das observações faz-se necessário maior conhecimento e divulgação desse assunto perante a população. Cabe ressaltar a relevância da higiene e limpeza ambiental como forma de controle e prevenção da disseminação desse agente infeccioso. Na Figura 1 temos as características do *S. aureus*, *Staphylococcus aureus* resistente à vancomicina (VRSA) e *Staphylococcus aureus* (MRSA) resistente à metilina. Em A temos as colônias crescidas em meio de agar-sangue, Em B é possível ter a visão macroscópica de colônias de VRSA. Em C temos *S. aureus* corado pelo método de Gram. Em D temos colônias de VRSA em microscopia eletrônica (direita), Em E temos antibiograma de uma cepa MRSA, sendo possível notar o halo de inibição em torno do disco de vancomicina, o que não ocorre no disco de oxacilina, caracterizando a resistência a este antibiótico. Em F temos manifestações cutâneas da síndrome da pele escaldada (esquerda) e impetigo (direita).

**Figura 1** – Diferentes tipos de disseminação do *S.A* caracterizando a resistência ao antibiótico.



Fonte da imagem: SANTOS, A. L., et al. 2007

**Figura 2:** *Staphylococcus aureus* em Manitol Salt Agar.



Fonte da imagem: American Society for Microbiology, 2023

**Figura 3:** Figura: Colônias de *Staphylococcus aureus* em ágar sangue, beta- hemólise.





Fonte da imagem: Bacteria in Photos, 2023.

#### 4 CONCLUSÃO

Concluimos que o microrganismo *Staphylococcus Aureus* está cada vez mais prevalente e resistente em ambientes hospitalares, e que a prevenção e a conscientização dos profissionais da saúde se mostra atualmente a medida mais eficaz no controle de infecções hospitalares e no surgimento de novas cepas resistentes.

#### REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY. Microbe Library: *Staphylococcus aureus* in Manitol Salt Agar .. Disponível em: <https://asm.org/Image-Gallery/Mannitol-Salt-Agar>. Acessado em: 12 de março de 2023

BACTERIA IN PHOTOS. *Staphylococcus aureus*. Disponível em: <http://www.bacteriainphotos.com/>. Acessado em 12 de março de 2023.

SANTOS, André Luis dos et al. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 43, p. 413-423, 2007.

LACERDA, Rúbia A.; EGRY, Emiko Yoshikawa. As infecções hospitalares e sua relação com o desenvolvimento da assistência hospitalar: reflexões para análise de suas práticas atuais de controle. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 5, p. 13-23, 1997.

NEVES, Viviane Danelon; BULGARELI, Jaqueline. Infecção Hospitalar: métodos de avaliação das medidas econômicas referentes ao tratamento e a prevenção. *JMPHC| Journal of Management & Primary Health Care| ISSN 2179-6750*, v. 11, 2019.

SOUZA, Elaine C de. et al. Importância da higienização das mãos como profilaxia a infecção hospitalar pelos profissionais de saúde. *Revista Eletrônica Gestão e Saúde*, n. 3, p. 1421-1433, 2013.

SILVA, Daniela Pinheiro da et al. Infecções hospitalares associadas à qualidade do ar em ambientes climatizados. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, v. 3, n. 4, p. 153-

157, 2013.

OLIVEIRA, Adriana Cristina; DAMASCENO, Quésia Souza. O papel do ambiente hospitalar na disseminação de bactérias resistentes. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, v. 2, n. 1, p. 28-31, 2012.

SOUSA, Daniele Martins de et al. INFECÇÃO POR STAPHYLOCOCCUS AUREUS RESISTENTE EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA: REVISÃO INTEGRATIVA. *Journal of Nursing UFPE/Revista de Enfermagem UFPE*, v.10, n. 4, 2016.

SANTOS, Neusa de Queiroz. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 13, p. 64-70, 2004.

LIMA, Maira Ferreira Pinto et al. Staphylococcus aureus e as infecções hospitalares– Revisão de Literatura. *Uningá Review*, v. 21, n. 1, 2015.

CAUMO, Karin et al. Resistência bacteriana no meio ambiente e implicações na clínica hospitalar. *Revista Liberato*, v. 11, n. 16, p. 179-186, 2010.

CARNEIRO, Lílian C. et al. Identificação de bactérias causadoras de infecção hospitalar e avaliação da tolerância a antibióticos. *NewsLab*, v. 86, n. 1, p. 106-14, 2008.



## MENINGITE CAUSADA POR PENICILLIUM

ANNA FLÁVIA DE ALMEIDA CANTERUCCIO; JANAÍNA RODRIGUES SOUZA;  
BRUNO REIS MOREIRA NACANO; FRANCO CLAUDIO BONETTI; LUIZ CARLOS  
BARONE

### RESUMO

A meningite é uma inflamação das membranas que cobrem o cérebro e a medula espinhal, chamadas de meninges. Essa inflamação pode causar os sintomas clássicos da meningite: dor de cabeça, febre e rigidez de nuca. O envolvimento do parênquima pode ocorrer e resultar em alterações comportamentais, anormalidades neurológicas focais e diminuição do nível de consciência que é típico da encefalite. As causas podem ser infecciosas (vírus, bactérias, fungos, parasitas) e não infecciosas (metástases de câncer, doenças autoimunes, hemorragias, drogas, etc.) Pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) identificaram recentemente o primeiro caso de meningoencefalite causada pelo fungo *Penicillium chrysogenum* no Brasil, descrito em artigo científico no International Journal of Infectious Diseases. O caso resultou na morte do paciente após grave inflamação no cérebro e nas meninges na cidade do Rio de Janeiro. O objetivo do estudo foi a realização bibliográfica relacionadas a Meningite causada por *penicillium*. s pesquisas elaboradas nos acervos Google Scholar, PubMed e Scielo, foram utilizadas as palavras-chave: *penicillium*, meningite, meningite por fungos, *penicillium chrysogenum*, contaminação por *penicillium chrysogenum*. Sendo assim, se faz necessário um maior número de estudos relacionados a outros possíveis micro- organismos causadores da meningite, uma vez que um fungo aparentemente ‘nocivo’ para os humanos, também pode ser causador dessa patologia.

**Palavras-chave:** Doença neurológica; Fungos patológicos; Estudo de caso clínico; Doença fungica; Contaminação;

## 1 INTRODUÇÃO

A meningite é uma inflamação das membranas que cobrem o cérebro e a medula espinhal, chamadas de meninges (LIPHAUS et al., 2022).Essa inflamação pode causar os sintomas clássicos da meningite: dor de cabeça, febre e rigidez de nuca (BRANDÃO, sd). O envolvimento do parênquima pode ocorrer e resultar em alterações comportamentais, anormalidades neurológicas focais e diminuição do nível de consciência que é típico da encefalite (BRANDÃO, sd).

As causas podem ser infecciosas (vírus, bactérias, fungos, parasitas) e não infecciosas (metástases de câncer, doenças autoimunes, hemorragias, drogas, etc.) (LIPHAUS et al., 2022). As substâncias infecciosas são transmitidas principalmente pelas vias respiratórias, secreções nasais ou da garganta ou saliva (BRANDÃO, sd). A infecção também pode ocorrer através do consumo de produtos ou alimentos contaminados com microrganismos patogênicos (BRANDÃO, sd).

Apesar de a doença ser causadas por fungos específicos, houve um caso a parte, onde

o gênero do microrganismo surpreendeu os cientistas e médicos por ser o primeiro relato no Brasil de uma doença neurológica, onde até então se tinha o conhecimento que esse fungo de diferente gênero desenvolve a determinada doença. (GOMES, 2022)

Tem-se como objetivo analisar o caso isolado que foi de grande surpresa para os especialistas envolvidos e compreender quais meios usaram para combater a doença e como ela se desenvolveu no organismo da paciente, aparentemente de forma rápida.

O trabalho formulado tem como justificativa compartilhar as informações, importantes não só para desenvolvimento de mais pesquisas e possíveis tratamentos, mas também para que a população esteja ciente de uma doença grave que foi desenvolvida por um patógeno do gênero incomum para essa patologia.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para selecionarmos os devidos artigos como material crucial para construir o artigo, houve a procura de livros e artigos onde se tivesse o foco do fungo *Penicillium* para entendermos qual impacto normalmente ele tem em relação ao ser humano e artigos com informações mais detalhadas possíveis sobre o primeiro caso dessa patologia por esse fungo específico no Brasil, e compreender quais decisões foram tomadas devido a essa contaminação incomum.

Foram selecionados em média cerca de 5 artigos e livros variando com o ano de publicação de 2011 a 2022. Nas pesquisas elaboradas nos acervos Google Scholar, PubMed e Scielo.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) identificaram recentemente o primeiro caso de meningoencefalite causada pelo fungo *Penicillium chrysogenum* no Brasil, descrito em artigo científico no *International Journal of Infectious Diseases* (GOMES, 2022). O caso resultou na morte do paciente após grave inflamação no cérebro e nas meninges na cidade do Rio de Janeiro. (GOMES, 2022). A vítima tinha 1 anos e não apresentava condições médicas, e o corpo parecia bem equipado para combater a infecção, o que intrigou os pesquisadores. Ele foi encaminhado ao hospital da zona norte do município, localizado no Hospital Naval Marcílio Dias, devido a sintomas de vômitos, cefaléia e fotofobia. (GOMES, 2022). *Penicillium chrysogenum* é um fungo que nunca causou meningoencefalite no Brasil, o que preocupa cientistas e médicos. (GOMES, 2022)

Apesar do tratamento com duas classes diferentes de antifúngicos, o paciente não sobreviveu ao choque séptico e neurogênico e faleceu. Os médicos estão preocupados que o caso tenha sido tão grave em uma pessoa com sistema imunológico completo, indicando que o fungo consegue evitar a resposta imune e pode fazê-lo novamente. (GOMES, 2022). O Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos do IOC foi fundamental na identificação de *P. chrysogenum* em um paciente de 14 anos. A infecção por *Cryptococcus* é de fácil diagnóstico, mas o caso do *P. chrysogenum* aumenta a necessidade de estudar e procurar o fungo com mais eficácia, pois os microrganismos são pouco lembrados e às vezes passam despercebidos e não tratados, colocando em risco a vida dos pacientes. (GOMES, 2022)

O *Penicillium* pode ser encontrado no ambiente externo, como solo, restos de plantas em decomposição, composto, grãos e frutas podres (DANTAS, 2013). No entanto, o fungo se reproduz com esporos que podem ser transportados pelo ar, água e insetos (DANTAS, 2013). Portanto, mesmo quando nasce do lado de fora, muitas vezes pode entrar nas casas por várias vias, incluindo portas, janelas, aberturas de ventilação e sistemas de aquecimento e ar

condicionado, sapatos e animais de estimação (DANTAS, 2013). Uma das seis espécies mais comumente encontradas em ambientes danificados pela água, esse fungo também é uma fonte de antibióticos como a penicilina. Intimamente associado à asma, *P. chrysogenum* é conhecido como alérgeno e patógeno e, especialmente naquele cujo sistema imunológico está enfraquecido por alguma doença pré-existente, pode desencadear várias infecções. (MONTEIRO, 2012). *Penicillium chrysogenum* é um fungo onipresente que vive no solo, em decomposição de vegetação e alimentos em muitos habitats (MONTEIRO, 2012). A meningite fúngica é vista principalmente em pacientes imunocomprometidos, e a gravidade do paciente que faleceu é uma grande surpresa, pois, apesar da ausência de qualquer doença óbvia e história familiar incomum, seu desenvolvimento é insidioso, semelhante à neurotuberculose (OLIVEIRA et al., 2022).

A meningoencefalite *criptocócica* ocorre mais frequentemente em pacientes imunocomprometidos do que em pacientes saudáveis (sem doença pré-existente), causada pela inalação de esporos, e essa micose é necessariamente oportunista e pode aparecer de forma sistêmica após se instalar no organismo (MOREIRA, Larissa et. al, 2017). O exame do líquido cefalorraquidiano (LCR) é importante para confirmar a meningite (MOREIRA, Larissa et. al, 2017). O teste detecta a inflamação e pode identificar a causa da infecção para que um tratamento específico possa ser aplicado (MOREIRA, Larissa et. al, 2017). O aparecimento de líquido cefalorraquidiano também é um sinal da doença (MOREIRA, Larissa et. al, 2017). Em uma pessoa saudável, o líquido cefalorraquidiano é claro (aparência de "água de rocha"), mas em processos infecciosos tende a se tornar turvo ou até purulento (LEITE et al., 2016). No Brasil, à medida que aumenta o número de imunocomprometidos por drogas, efeitos da COVID- 19, depressão e AIDS aumentam também o número de infecções fúngicas do sistema nervoso central (GOMES, 2022). A meningite é geralmente causada por criptococos: a infecção mais comum é a inalação de esporos de solo contaminado com excrementos de pombos (LOPES, 2013).

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que os objetivos foram alcançados em analisar o caso isolado da meningite por *Penicillium*, a pesquisa feita foi de fato intrigante porém não se obteve tantas informações como outras doenças por ser algo que aconteceu recentemente, não obteve-se tanta pesquisa e material para ser utilizados nesse artigo, mas como resultado final obteve-se que é de certa forma uma revelação que pode abrir uma possível discussão sobre seu tratamento, como age no organismo e se a incidência do caso poderia aumentar de certa forma por esse determinado fungo.

#### REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Carlos. Meningite. Neurolife. sd. Disponível em: <https://neurolife.com.br/meningite/drcarlosluizbrandao/neurolife> Acesso em: 10 mar. 2023.

DANTAS, Tassiana. Atividade Antifúngica In Vitro De Timol Sobre Cepas Do Gênero *Penicillium*. Universidade Federal da Paraíba. Programa de pós-graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos. Paraíba. 2013. P. 15-70. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/6812/1/arquivototal.pdf> Acesso em: 10 mar. 2023.

GOMES, Max. Brasil tem primeiro Relato de Meningoencefalite por fungo *penicillium chrysogenum*. Portal Fio Cruz.2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/brasil->

tem-primeiro-relato-de-meningoencefalite-por- fungo-penicillium-chrysogenum. Acesso em: 10 mar. 2023.

LIPHAUS, Bernadete et. al. Meningites Parasitárias e por Fungos: Diagnóstico e Caracterização Laboratorial dos Agentes Etiológicos. Boletim Epidemiológico Paulista. 2022. v. 19. n. 217, p. 2. Disponível em: [https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/meningites/doc/meningites\\_parasitaias\\_fungos\\_bepa2022192171-10.pdf](https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/meningites/doc/meningites_parasitaias_fungos_bepa2022192171-10.pdf) Acesso em: 10 mar. 2023.

LEITE. Alberto et. al. Análise do Líquido Cefalorraquidiano: Rervisão da Literatura. Atas de Ciências da Saúde, São Paulo. v .4, n .3, p. 1-24, jul./set. 2016. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/rosane.aquino/MaterialDidatico/AnalisesClinicas/bioqu%C3%ADmica/An%C3%A1lise%20de%20L%C3%ADquor%20-%20Fotos.pdf> Acesso em: 10 mar. 2023.

LOPES. Fernanda. Produção e Análise de Metabólitos Secundários de Fungos Filamentosos. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular da UFRGS como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências. Porto Alegre.2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/33266/000784383.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MONTEIRO, Monica Cristina Pereira. Identificação de fungos dos gêneros aspergillus e penicillium em solos preservados do cerrado. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós- Graduação em Microbiologia Agrícola, para a obtenção do título de Mestre. Minas Gerais. 2012. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/706/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Identifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20fungos%20dos%20g%C3%AAneros%20Aspergillus%20e%20Penicillium%20em%20solos%20preservados%20do%20cerrado.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/706/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Identifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20fungos%20dos%20g%C3%AAneros%20Aspergillus%20e%20Penicillium%20em%20solos%20preservados%20do%20cerrado.pdf). Acesso em: 10 mar. 2023.

MOREIRA, Larissa et. al. Meningoencefalite Causada por Cryptococcus Neoformans em Pacientes Portadores de Hiv/Aids. Revista Educação em Foco. ed. 9. p. 72-79. 2017. Disponível em: [https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/009\\_meningoencefalite.pdf](https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/009_meningoencefalite.pdf) Acesso em: 10 mar. 2023.

OLIVEIRA, Rômula Vieira Mello de et al. First report of fungal meningoencephalitis by Penicillium chrysogenum in Brazil.2022. Disponível em: [https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(22\)00598-7/fulltext](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(22)00598-7/fulltext) Acesso em: 10 mar. 2023.



## RELAÇÃO DAS ENCHENTES COM DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR

BRUNA SCAFURO SILVA; GABRIEL VIEIRA DE MORAES; GABRIELA APARECIDA DA SILVA LIBONI; BRUNO REIS MOREIRA NACANO; FRANCO CLAUDIO BONETTI; LUIZ CARLOS BARONE

### RESUMO

As enchentes nos últimos anos vêm mostrando ser um dos grandes problemas mundiais, registrando um crescimento de 20% na população mundial exposta a enchentes nas últimas décadas. As mudanças climáticas têm sido apontadas pelos especialistas como um dos principais fatores desse aumento. O Brasil registra todos os anos um alto número de enchentes, principalmente nas regiões litorâneas. Muitas doenças podem ser transmitidas nesses eventos, entre elas a leptospirose, tétano, hepatite A, doenças diarreicas agudas etc. Este artigo visa relacionar os dados de enchentes dos anos retrasados de Caraguatatuba-SP, com os casos de anos recentes, e as patologias microbiológicas acometidas nos cidadãos afetados. A pesquisa foi realizada de forma quantitativa com base nos dados referentes ao tipo e quantidade de casos de doenças relacionados a veiculação hídrica. Os dados foram retirados das respectivas plataformas: DATASus, Hidro Web e por último em sites e jornais oficiais. No primeiro ano do estudo que foi 2011, constatou-se um aumento expressivo das doenças após os períodos de forte chuvas, que provocou várias enchentes pelo município. No ano de 2019 também foi registrado um auto índice de doenças de veiculação hídrica registrado pelo município, segundo os dados coletados pelo DATASus houveram alguns casos de doenças infecciosas e parasitárias durante o período de chuvas. Foi concluído que existe uma associação entre o aumento no número de enchentes com o aumento nos números de casos, tanto de surgimento, quanto com a propagação de doenças hídricas.

**Palavras-chave:** Enchente; Epidemiologia; Caraguatatuba; Doenças Hídricas;

### 1. INTRODUÇÃO

As enchentes nos últimos anos vêm demonstrando ser um dos grandes problemas mundiais, registrando um crescimento de 20% na população mundial exposta a enchentes nas últimas décadas. As mudanças climáticas têm sido apontadas pelos especialistas como um dos principais fatores desse aumento (WATANABE, 2021). Este problema está sendo recorrente em diversas regiões no Brasil. Com isto, o presente artigo visa relacionar as enchentes dos anos anteriores em Caraguatatuba-SP, com os casos de anos recentes, mostrando os efeitos que as enchentes causam microbiologicamente, nos cidadãos afetados.

Conforme, Andrade (2009) as enchentes além de gerar prejuízos materiais, também geram prejuízos à saúde, já que essa condição pode aumentar o número de casos de doenças de veiculação hídrica. Dois exemplos de doenças são a dengue, que tem uma parte do seu ciclo na água, e a leptospirose que sintomas começam a aparecer após 30 dias das enchentes. Ademais, há algumas doenças como diarreia aguda e cólera que estão relacionadas com a alta incidência de pluviosidade, já que também são doenças de veiculação hídrica e alimentar. Acontece que

com a enchente, não só muitos alimentos se contaminam, como também há entrada de agentes infecciosos por machucados na pele das pessoas e pela boca também.

Sabe-se que o *Aedes aegypti*, mosquito que transmite a Dengue, deposita seus ovos em água limpa e parada, ou seja, água de chuva. A dengue Foi um dos primeiros microrganismos a serem chamados de vírus, sendo esse patógeno muito relacionado as mudanças de temperatura e o regime de chuvas (CONFALONIERI e MARINHO, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 1999). A leptospirose de acordo com Guimarães (2014) é uma] causada por bactéria por meio do contato entre a urina do animal infectado com o hospedeiro para que gere a contaminação. A urina de ratos é um exemplo desse processo. Segundo Genovez (2014), a quantidade de casos de leptospirose está relacionada com os fatores ambientais, sendo assim, a forma mais comum de se contaminar seria pelas enchentes e inundações.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quantitativo com base nos dados referentes ao tipo e quantidade de casos de doenças relacionados a veiculação hídrica, após enchentes ocorridas em Caraguatatuba-SP. O respectivo trabalho foi iniciado com um levantamento de dados sobre as Morbidade Hospitalar do SUS por local de internação de doenças de veiculação hídricas do ano de novembro de 2007 a dezembro de 2020, através da plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde DATASus. Em seguida foi realizado um levantamento no HidroWeb Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das informações coletadas foi possível estabelecer um parâmetro integrativos relacionando os fatos investigados no município de Caraguatatuba. Através dos dados obtidos no DATASus e no HidroWeb recorrente aos anos de 2011 até 2020 é possível notar uma relação entre as fortes chuvas que causaram as enchentes com o aumento dos casos de doenças de veiculação hídrica.

No primeiro ano do estudo que foi 2011, constatou-se um aumento expressivo das doenças após os períodos de forte chuvas, que provocou várias enchentes pelo município em Maio de 2011, durante e após os períodos de maior precipitação os números das doenças tem um aumento notável, com as Doenças infecciosas e parasitárias apresentando 129 casos registrados, com alta taxas de internações registradas pelo DATASus no período de janeiro durante as fortes chuva até junho, já diarreia e gastroenterite com origem infecciosa tiveram 60 casos registrados e com maior incidência após o perdidos das chuvas. Outras doenças infecciosas intestinais teve os 12 casos registrados com a maior ocorrência registrada em junho. Quanto a Dengue foi registrado 19 casos e se observou um aumento durante os períodos de chuvas e as outras doenças infecciosas e parasitárias teve 38 casos registrados pelo município, também com maior incidência registrado no período das chuvas. Já a doença Cólera não teve nenhum caso registrado pelo municio em 2011. Na tabela abaixo está relacionado as quantidades das doenças por pedido.

**Tabela 1 – Relação das doenças por pedido**

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Se t	Out	Nov	Total
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	25	14	13	16	16	18	4	5	8	6	4	129
Cólera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Diarreia e gastroenterite origem infec.	15	5	1	3	9	10	4	2	6	3	-	60

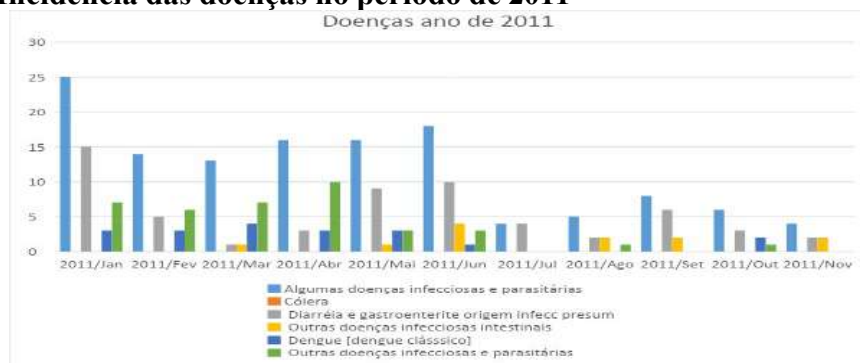


Outras doenças infecciosas intestinais	-	-	1	-	1	4	-	2	2	-	2	12
Dengue [dengue clássico]	3	3	4	3	3	1	-	-	-	2	2	19
Outras doenças infecciosas e parasitárias	7	6	7	10	3	3	-	1	-	1	-	38
												258

Fonte: Autoral

No gráfico abaixo mostra a incidência das doenças abordados no período de janeiro a novembro 2011, segundo os dados coletados DATASus

**Gráfico 1 – Incidência das doenças no período de 2011**



Fonte: Autoral

Utilizando HidroWeb conseguimos coletar os dados das precipitações que ocorreram no período de janeiro de 2011 a novembro de 2011 no municionio de Caraguatatuba-SP os dados coletados foi da estação localizada no bairro Jardim Progresso em Caraguatatuba que foi utilizado no trabalho código da instalação: 2345051.

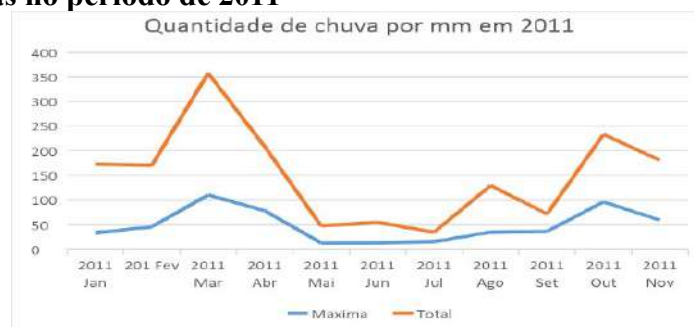
**Tabela 2 - Referente aos dados coletados da estação 2345051**

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Máxima	33	45,5	110	78,3	12,7	13,5	15,1	34,6	36	96,2	59,2
Total	173	170	357,4	208,4	47,3	54,7	34,5	129,2	71,7	233,1	180,7

Fonte: Autoral

Abaixo segue um gráfico demonstrativo das chuvas no período de janeiro de 2011 a novembro de 2011 que correlaciona as fortes chuvas com o aumento das doenças de veiculação híbridas, as máximas referem-se ao dia mais chuvoso do referente mês já o total ´equivalente a quantidade de precipitação total no referente mês.

**Gráfico 2 – Chuvas no período de 2011**



**Fonte:** Autoral

No gráfico analisado há a relação da chuva junto das doenças, aonde observa-se a relação do pós o período de maior precipitação no mês, consecutivo as enchentes em março de 2011 temos o aumento das doenças de veiculação hídricas registradas e coletados no DATASus referente ao município de Caraguatatuba SP.

No ano de 2019 também foi registrado um auto índice de doenças de veiculação hídrica registrado pelo município, segundo os dados coletados pelo DATASus houveram alguns casos de doenças infecciosas e parasitárias durante este período, havendo no total 245 Morbidades Hospitalares no SUS, por local de internação de doenças, com mais casos sendo registrados após a época de chuvas intensas que ocorreram em março de 2019, grande parte das doenças tiveram seus picos nos meses consecutivos em abril a julho. A Dengue também teve muitos casos registrados logo após as enchentes de março, com picos em abril até julho, havendo um total de 196 internações. Já os casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa, doenças infecciosas intestinais e outras doenças infecciosas e parasitárias não tiveram esse aumento relacionado as estações de chuvas, elas tiveram um crescimento quase que linear durante o ano, enquanto a cólera não teve nenhum caso registrado no DATASus, com estes dados é possível identificar que 88,5% das doenças de veiculação hídrica que aconteceram no município foram registradas logo após as enchentes.

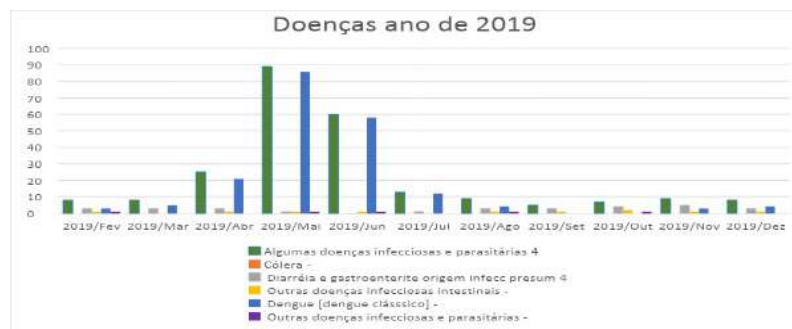
**Tabela 4 - Sobre as doenças de veiculação hídrica de Caraguatatuba SP no ano de 2019**

Data	Jan	Fev	Mar	Ab r	Ma i	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	De z	Tot.
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	4	8	8	25	89	60	13	9	5	7	9	8	245
Cólera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Diarreia e gastroenterite origem infecciosas	4	3	3	3	1	-	1	3	3	4	5	3	33
Outras doenças infecciosas intestinais	-	1	-	1	1	1	-	1	1	2	1	1	10
Dengue [dengue clássico]	-	3	5	21	86	58	12	4	-	-	3	4	196
Outras doenças infecciosas e parasitárias	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	5
													489

**Fonte:** Autoral

O gráfico a seguir mostra a incidência das doenças ocorridas no período de 2020, segundos dados do DATASus.

**Gráfico 3 - Incidência das doenças abordados no período de 2019**



Fonte: Autoral

Por fim o ano de 2020 foi o último a ser estudado, e podemos observar que com os dados coletados no DATASus eles seguiram um padrão quanto a relação entre chuvas, enchentes e aumento das internações decorrentes as doenças de veiculação hídricas. Neste ano os maiores índices de chuvas ocorreram no mês de fevereiro de acordo com os dados do G1. No total as doenças infecciosas e parasitárias geraram 101 internações, já os casos de dengue causaram um total de 62 internações, houve mais casos respectivamente no período das chuvas. Nos casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa, houve neste período 22 casos, no entanto as outras doenças abordadas no trabalho não tiveram um aumento significativo em relação as chuvas de fevereiro.

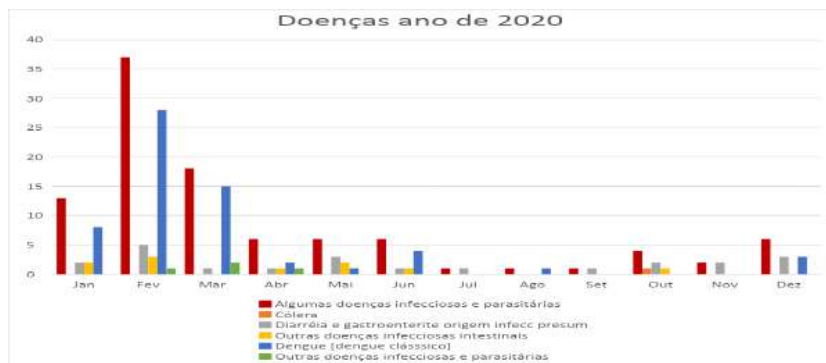
**Tabela 5 - Sobre as doenças de veiculação hídrica de Caragatatuba SP no ano de 2020**

	Jan	Fev	Ma r	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Se t	Out	Nov	Dez	Tota l
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	13	37	18	6	6	6	1	1	1	4	2	6	101
Cólera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Diarreia e gastroenterite origem infecciosas	2	5	1	1	3	1	1	-	1	2	2	3	22
Outras doenças infecciosas intestinais	2	3	-	1	2	1	-	-	-	1	-	-	10
Dengue [dengue clássico]	8	28	15	2	1	4	-	1	-	-	-	3	62
Outras doenças infecciosas e parasitárias	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
													200

Fonte: Autoral

O gráfico abaixo mostra a incidência das doenças abordados no período de janeiro a dezembro 2020, segundo os dados coletados no DATASus.

**Gráfico 4 - Incidência das doenças abordados no período de 2020**



Fonte: Autoral

#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que há uma associação entre o aumento no número de enchentes com o aumento nos números de casos, tanto de surgimento, quanto com a propagação de doenças hídricas. Isto por causa que muitas vezes as enchentes carregam consigo uma grande quantidade

de água contaminada, contendo dejetos e muitas vezes urina de animais infectados, que podem entrar em contato com pessoas e animais, o que acaba por disseminar estes patógenos que geram doenças. Por fim, é necessário enfatizar a importância de tomar medidas de precaução durante as enchentes, como evitar o contato com água contaminada e alimentos que possam estar expostos a água contaminada, lavar as mãos frequentemente e procurar assistência médica imediatamente em caso de sintomas de doenças hídricas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, André S. P. A relação entre incidência de doenças de veiculação hídrica e a inundação em 2008 na cidade de Blumenau. Dez 2009. Florianópolis – Sc. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/124330/40.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 9 de mar. 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA), Portal Hidroweb. Disponível em: <<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>>. Acesso em: 9 de mar. 2023.

CONFALONIERI, U.E.C.; MARINHO, D.P. Mudança Climática Global e Saúde: Perspectivas para o Brasil. Revista Multiciência, Edição n 8, Campinas, maio 2007. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/2007/05/16/mudanca-climatica-global-e-saude-perspectivas-para-o-brasil/>>. Acesso em: 9 de mar. 2023

DATASUS. Ministério da Saúde. Tabnet. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nisp.def>>. Acesso em: 9 de mar. 2023.

G1. Chuva alaga bairros e causa estragos em cidades do Litoral Norte de SP. 04 de fev. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2020/02/04/chuva-alaga-bairros-e-deixa-estragos-nas-cidades-do-litoral-norte.ghtml>>. Acesso em: 9 de mar. 2023.

GENOVEZ, ME. Leptospirose: Uma doença de ocorrência além da época das chuvas. *Biológico* 2009;71(1):1-3. Disponível em: <[http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v71\\_1/genovez.pdf](http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v71_1/genovez.pdf)>. Acesso em: 9 de mar. 2023.

GUIMARÃES, Raphael M.; CRUZ, Oswaldo G.; PARREIRA, Viviane G.; MAZOTO, Maíra L.; VIEIRA, Juliana D.; ASMUS, Carmen I. R. F. Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, Brasil, 2007-2012. *Ciênc. saúde coletiva* 19 (9) Set 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csc/2014.v19n9/3683-3692/pt/>>. Acesso em: 9 de mar. 2023.

TEIXEIRA, Maria da Glória; BARRETO, Maurício Lima; GUERRA, Zouraide. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. *Inf. Epidemiol. Sus* v.8 n.4 Brasília dez. 1999. Disponível em: <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S010416731999000400002&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S010416731999000400002&script=sci_arttext&tlng=es)>. Acesso em: 9 de mar. 2023.

WATANABE, Phillippe. População mundial exposta a enchentes cresceu mais de 20% nas últimas décadas. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2021/08/populacao-mundial-exposta-a-enchentes-cresceu-mais-de-20-nas-ultimas-decadas.shtml>>. Acessado em

12 de março de 2023.



## BENEFÍCIOS DAS BACTÉRIAS EM SERES HUMANOS

ANDREZA MARIA DA SILVA; RAFAEL HENRIQUE DOS SANTOS; BRUNO REIS  
MOREIRA NACANO; FRANCO CLAUDIO BONETTI; LUIZ CARLOS BARONE

### RESUMO

O artigo científico analisou diversos estudos que evidenciaram os benefícios das bactérias para a saúde humana. As bactérias presentes no trato gastrointestinal exercem um papel crucial na digestão e absorção de nutrientes, além de influenciarem positivamente o sistema imunológico. Estudos recentes têm demonstrado ainda que a microbiota intestinal pode impactar na saúde mental e comportamento humano. A administração de probióticos tem sido uma estratégia utilizada para melhorar a saúde digestiva, a imunidade e a saúde mental. Além disso, a diversidade bacteriana é um importante fator para a manutenção da saúde, sendo necessário o consumo de uma dieta equilibrada e variada para promover a saúde intestinal. As evidências apresentadas neste artigo reforçam a importância das bactérias para a manutenção da saúde humana e a necessidade de se compreender melhor a relação entre microbiota e saúde para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas mais efetivas.

**Palavras-chave:** bactéria; benefícios; saúde; bactérias em seres humanos; bactérias presentes no trato gastrointestinal.

### 1 INTRODUÇÃO

As bactérias são organismos microscópicos que podem ser encontrados em uma grande variedade de ambientes, incluindo o corpo humano. Apesar de muitas vezes serem associadas a doenças e infecções, as bactérias também são essenciais para a manutenção da saúde humana. De fato, as bactérias são responsáveis por uma ampla gama de benefícios para os seres humanos, desde a digestão até o reforço do sistema imunológico.

A microbiota intestinal, por exemplo, é uma comunidade complexa de bactérias que habita o trato gastrointestinal humano e desempenha um papel fundamental na digestão e absorção de nutrientes. Além disso, a microbiota intestinal é capaz de regular a resposta imunológica e a inflamação, o que pode afetar a saúde em geral. Estudos recentes também sugerem que a microbiota intestinal pode afetar a saúde mental e o comportamento.

Outro benefício das bactérias para os seres humanos é a produção de substâncias antimicrobianas, que ajudam a combater infecções e doenças. Algumas bactérias também podem produzir vitaminas essenciais, como a vitamina K, que é importante para a coagulação sanguínea.

Além disso, as bactérias são amplamente utilizadas na indústria alimentícia, na produção de medicamentos e na biotecnologia. A produção de queijos, iogurtes e outros alimentos fermentados é possível graças ao uso de bactérias específicas, que conferem sabor e textura aos alimentos. Na produção de medicamentos, as bactérias são utilizadas para produzir substâncias como a insulina e os antibióticos. Diante desses benefícios, é importante reconhecer a importância das bactérias para a saúde humana e promover ações que incentivem uma

microbiota intestinal saudável e equilibrada. Além disso, é fundamental continuar explorando os potenciais benefícios das bactérias para o desenvolvimento de novas terapias e produtos biotecnológicos. O objetivo dessa revisão é, através de artigos e pesquisas, discorrer acerca dos benefícios das bactérias em seres humanos.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão bibliográfica teve sua realização baseada em artigos e livros disponíveis na internet e em bibliotecas físicas. Nas pesquisas elaboradas nos acervos Google Scholar, PubMed e Scielo, foram utilizadas as palavras-chave: bactéria; benefícios; saúde; bactérias em seres humanos; bactérias presentes no trato gastrointestinal.

## 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os estudos citados utilizaram diferentes tipos de probióticos e cepas bacterianas, dependendo do objetivo da pesquisa e do grupo populacional estudado. Alguns exemplos de cepas bacterianas utilizadas incluem: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus rhamnosus*, entre outros. É importante ressaltar que a escolha do probiótico deve ser feita de forma individualizada, levando em consideração a condição de saúde do indivíduo e os objetivos terapêuticos desejados.

As bactérias intestinais são cruciais para a digestão adequada dos alimentos. Essas bactérias vivem no trato gastrointestinal e ajudam a quebrar os alimentos em nutrientes que o corpo pode absorver. Elas também auxiliam a proteger o trato gastrointestinal de patógenos e outras bactérias nocivas.

Um estudo realizado por *Rastall et al.* (2005) mostrou que as bactérias intestinais são capazes de produzir enzimas que ajudam na quebra dos carboidratos complexos, que são difíceis de digerir pelo organismo humano. As bactérias intestinais também produzem ácidos graxos de cadeia curta, como o butirato, que são importantes para a saúde intestinal e a absorção de nutrientes.

Além disso, as bactérias intestinais ajudam a regular a digestão, controlando a velocidade com que os alimentos se movem pelo trato gastrointestinal. A microbiota intestinal também pode afetar a sensibilidade intestinal e a percepção de saciedade.

A microbiota intestinal saudável pode ajudar a prevenir doenças gastrointestinais, como colite, doença de Crohn e síndrome do intestino irritável. Um estudo realizado por *Hill et al.* (2014) mostrou que a suplementação com probióticos pode ajudar a reduzir os sintomas dessas doenças.

As bactérias intestinais ajudam a quebrar os alimentos em nutrientes que o corpo pode absorver. Isso significa que uma microbiota intestinal saudável pode melhorar a absorção de nutrientes, como vitaminas e minerais. Um estudo realizado por *LeBlanc et al.* (2013) mostrou que as bactérias probióticas podem ajudar na absorção de cálcio.

A microbiota intestinal também pode afetar o controle do peso. Estudos mostram que a microbiota intestinal pode afetar a taxa de metabolismo e a absorção de gordura. Uma microbiota saudável pode ajudar a prevenir a obesidade e a diabetes tipo 2. Um estudo realizado por *Zhang et al.* (2009) mostrou que a suplementação com probióticos pode ajudar a reduzir a gordura abdominal em indivíduos com sobrepeso.

As bactérias intestinais ajudam a manter a saúde e a funcionalidade do sistema imunológico. Elas são capazes de interagir com as células imunológicas do corpo, aumentando a resposta imunológica a patógenos e reduzindo a inflamação.

Um estudo realizado por *Round et al.* (2011) mostrou que as bactérias intestinais têm um papel fundamental na regulação da resposta imunológica. As bactérias ajudam a identificar

patógenos e estimulam a resposta imunológica apropriada para combater a infecção.

Outro estudo realizado por *Belkaid e Hand* (2014) mostrou que as bactérias intestinais ajudam a modular a resposta imunológica, reduzindo a inflamação desnecessária e aumentando a resposta imunológica quando necessário.

A microbiota intestinal saudável pode ajudar a prevenir infecções por patógenos, como vírus e bactérias nocivas. Um estudo realizado por *Guarner e Malagelada* (2003) mostrou que as bactérias intestinais são capazes de produzir substâncias antimicrobianas que ajudam a prevenir infecções.

As bactérias intestinais ajudam a regular a inflamação no corpo, reduzindo a inflamação desnecessária e aumentando a resposta imunológica quando necessário. Isso ajuda a prevenir doenças autoimunes e alérgicas. Um estudo realizado por *Arrieta et al.* (2015) mostrou que as bactérias intestinais são capazes de modular a resposta imunológica em casos de asma.

A microbiota intestinal também pode fortalecer a imunidade do corpo. As bactérias intestinais ajudam a estimular a produção de anticorpos e a resposta imunológica apropriada para combater patógenos. Um estudo realizado por *Koenig et al.* (2011) mostrou que a microbiota intestinal saudável é importante para o desenvolvimento do sistema imunológico em crianças.

A microbiota intestinal, também conhecida como flora intestinal, é uma comunidade complexa de bactérias que habita o trato gastrointestinal. Ela desempenha um papel importante na digestão, no metabolismo e na regulação do sistema imunológico. Além disso, estudos recentes sugerem que a microbiota intestinal pode afetar a saúde mental e o comportamento.

Um estudo realizado por *Cryan e Dinan* (2012) mostrou que a microbiota intestinal pode afetar a função cerebral e o comportamento. As bactérias intestinais são capazes de produzir neurotransmissores, como serotonina e dopamina, que afetam o humor e a emoção. Além disso, a microbiota intestinal é capaz de regular a resposta imunológica e a inflamação, o que também pode afetar a saúde mental.

Outro estudo realizado por *Foster e McVey Neufeld* (2013) mostrou que a microbiota intestinal pode afetar a resposta ao estresse e a ansiedade. As bactérias intestinais são capazes de modular a resposta ao estresse e a produção de hormônios do estresse, como o cortisol. Além disso, a microbiota intestinal pode afetar a produção de ácido gama-aminobutírico (GABA), um neurotransmissor que ajuda a reduzir a ansiedade.

A disbiose intestinal, que ocorre quando há um desequilíbrio na microbiota intestinal, pode afetar a saúde mental. A disbiose intestinal tem sido associada a várias condições de saúde mental, incluindo depressão, ansiedade e transtornos do espectro autista.

Um estudo realizado por *Zheng et al.* (2016) mostrou que a disbiose intestinal está associada à depressão. Os resultados do estudo sugerem que o desequilíbrio na microbiota intestinal pode afetar o sistema nervoso central e contribuir para a depressão.

Outro estudo realizado por *Theije et al.* (2014) mostrou que a disbiose intestinal pode estar envolvida no desenvolvimento de transtornos do espectro autista. Os resultados do estudo sugerem que a disbiose intestinal pode afetar a comunicação entre o trato gastrointestinal e o cérebro, o que pode contribuir para os sintomas do transtorno.

Portanto, notou-se que as bactérias são de grande auxílio, pois como dito durante o desenrolar da pesquisa, elas são capazes de ajudar na quebra dos alimentos em nutrientes que o corpo absorve, na regulação inflamatória do corpo, no fortalecimento da imunidade corporal e etc.

#### 4 CONCLUSÃO

As bactérias apresentam inúmeros benefícios para a saúde humana, principalmente no que diz respeito à melhoria da digestão, reforço do sistema imunológico e saúde mental. O



intestino é um ecossistema complexo, composto por uma diversidade de bactérias, e a manutenção de sua saúde e equilíbrio é fundamental para a saúde geral do organismo. Estudos indicam que a ingestão de alimentos ricos em probióticos e prebióticos, assim como a utilização de terapias baseadas em probióticos, pode ajudar a melhorar a digestão, reduzir inflamações intestinais e fortalecer a imunidade. Além disso, há evidências de que as bactérias intestinais podem influenciar a saúde mental, afetando o humor e o comportamento. É importante lembrar que cada indivíduo possui um microbioma único, o que significa que o que é benéfico para uma pessoa pode não haver para outra.

Por fim, é necessário continuar a pesquisa nesta área para entender melhor como as bactérias podem ser utilizadas para melhorar a saúde humana.

## REFERÊNCIAS

- ARRIETA, M. C.; STIEMSMA, L. T.; DIMITRIU, P. A.; THORSON, L.; RUSSELL, S.; YURIST-DOUTSCH, S.; FINLAY, B. B. Early infancy microbial and metabolic alterations affect risk of childhood asthma. *Science Translational Medicine*, 7(307), 307ra152. (2015).
- BELKAID, Y.; HAND, T. W. Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*, 157(1), 121-141. (2014).
- CRYAN, J. F.; DINAN, T. G. Mind-altering microorganisms: the impact of the gut microbiota on brain and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(10), 701-712. (2012).
- GUARNER, F.; MALAGELADA, J. R.; Gut flora in health and disease. *The Lancet*, 361(9356), 512-519. (2003).
- HILL, C. *et al.* The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics Consensus Statement on the Scope and Appropriate Use of the Term Probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 11, 506-514. (2014).
- KOENIG, J. E.; SPOR, A.; SCALFONE, N.; FRICKER, A. D.; STOMBAUGH, J.; KNIGHT, R.; LEY, R. E. Succession of microbial consortia in the developing infant gut microbiome. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(Supplement 1), 4578- 4585. (2011).
- LEBLANC, J. G.; AUBRY, C.; CORTES-PEREZ, N. G.; DE LEBLANC A. M.; VERGNOLLE, N. V.; LANGELLA, P.; AZEVEDO, V.; CHANTEL, Jean-Marc; MIYOSHI, A.; BERMÚDEZ-HUMARÁN, L. G. Mucosal targeting of therapeutic molecules using genetically modified lactic acid bacteria: an update. *FEMS microbiology letters*, 344(1), 1-9. (2013).
- MCVEY NEUFELD, K. A.; LUCZYNSKI, P.; SEIRA ORIACH, C.; DINAN, T. G.; CRYAN, J. F. What's bugging your teen? The microbiota and adolescent mental health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(10), 2151-216. (2013).
- RASTALL, R.A. *et al.* Modulation of the Microbial Ecology of the Human Colon by Probiotics, Prebiotics and Synbiotics to Enhance Human Health: An Overview of Enabling Science and Potential Applications. *FEMS Microbiology Ecology*, 52, 145-152. (2005).
- ROUND, J. L.; MAZMANIAN, S. K. The gut microbiome shapes intestinal immune responses during health and disease. *Nature Reviews Immunology*, 9(5), 313-323. (2011).

THEIJE, C. G.; WOPEREIS, H.; RAMADAN, M.; VAN EIJNDTHOVEN, T.; LAMBERT, J.; KNOL, J.; KRANEVELD, A. D. Altered gut microbiota and activity in a murine model of autism spectrum disorders. *Brain, Behavior, and Immunity*, 37, 197-206. (2014).

ZHANG, L.; LI, N.; CAICEDO, R.; NEU, J. Alive and dead *Lactobacillus rhamnosus* GG decrease tumor necrosis factor-alpha-induced interleukin-8 production in Caco-2 cells. *Journal of Nutrition*, 139(9), 1710-1714. (2009).

ZHENG, P.; ZENG, B.; ZHOU, C.; LIU, M.; FANG, Z.; XU, X.; XIE, P. Gut microbiome remodeling induces depressive-like behaviors through a pathway mediated by the host's metabolism. *Molecular Psychiatry*, 21(6), 786-796. (2016).



## **BENEFICIAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS: Elaboração de bebida vegetal à base de extrato de amêndoa do Licuri (*Syagrus coronata*)**

KAIO ALLAN DA MOTA SOUTO MAIOR ARRUDA; MARIA TEREZA DOS SANTOS CORREIA; YAN WAGNER BRANDÃO BORGES; ALICE ROCHA NEVES BAPTISTA

### **RESUMO**

O licuri é uma planta xerófito encontrada de Pernambuco ao norte de Minas Gerais. Além de apresentar uma grande importância biológica, a vegetação da Caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado, onde estudos que beneficiem produtos desse bioma são necessários, pois podem contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar e das comunidades extrativistas, bem como estimular o desenvolvimento regional e sustentável; geração de emprego e renda; erradicação da pobreza e da fome nessa região. O presente estudo objetivou o desenvolvimento e caracterização de uma bebida vegetal a partir do licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari), além da seguridade microbiológica dos extratos a base da amêndoa in natura, resíduo da extração do óleo e em proporções amêndoas/resíduos. As análises físico-químicas foram feitas de acordo com a metodologia proposta pela AOAC International e adaptada pelo Instituto Adolfo Lutz. A seguridade microbiológica foi fundamentada na possível contaminação por coliformes; bolores e leveduras; *Clostridium spp.*; *Salmonella sp.*; *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. As análises físico-químicas apresentaram resultados positivos para teor de umidade, teor de cinzas, sólidos solúveis e acidez próximo a neutralidade o qual enquadra-se na categoria de produtos denominados de baixa acidez, tanto no extrato da amêndoa, como dos resíduos, e boa quantidade de macromoléculas (principalmente a quantidade de lipídeos e proteínas) obtidos no extrato realizado a partir dos resíduos. Para a seguridade microbiológica obteve-se Coliformes Totais ( $10^1$  UFC/ml); *Salmonella sp.*, *Clostridium spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* (ausente); Bolores e Leveduras (200 UFC/ml), para todas as amostras testadas, a qual condizente com o tolerável perante a RDC 12/2001. A partir de todos os dados, conclui-se que os resíduos da semente de licuri apresentam um alto potencial de reaproveitamento e inovação alimentícia, bem como a possibilidade da utilização da amêndoa in natura para a produção do leite vegetal e aptidão para o consumo de todas as formulações do extrato.

**Palavras-chave:** Bioprospecção; Caatinga; Cooperativa; Leite vegetal; Reaproveitamento.

## **1 INTRODUÇÃO**

O Brasil é o 5º maior país do mundo em extensão territorial (IBGE, 2018) e este vasto território aliado a existência de diversos biomas naturais propicia uma grande diversidade de frutas nativas.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, possui grande diversidade biológica e muitas espécies endêmicas que devem ser consideradas como um patrimônio biológico de valor incalculável (SOUZA, 2020). Esse bioma abrange cerca de 10% do país, localiza-se predominantemente na região Nordeste e compreende a região semiárida do Brasil

que é a mais populosa do mundo, onde a maioria de seus habitantes é carente e usa recursos naturais para sobreviver (IBGE, 2020; HAUFF, 2010).

Além da grande importância biológica, a vegetação da caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado. Em termos de potencialidade frutífera, entre outras plantas, destaca-se o licuri (*Syagrus coronata*), uma palmeira totalmente aproveitável encontrada de Pernambuco ao sul da Bahia, cuja a polpa das amêndoas é consumida *in natura* e é muito utilizada na fabricação de diversos doces, também dela é extraído um óleo muito usado na culinária da população do semiárido, que também serve de matéria-prima à indústria de saponáceos de alta qualidade, além de possuir características excelentes para a produção de biodiesel. (BRASIL, 2006; RAMALHO, 2006).

O licurizeiro tem grande importância na cultura do sertanejo, pois ocorre em diversas paisagens e fornece alimentos para pessoas e animais silvestres (frutos), forragens, complemento nutricional para os criatórios (folhas e frutos) e matéria prima para os artesanatos (palhas e coquinhos) (AROUCHA, 2013).

A procura por alimentos que auxiliam na promoção do bem-estar e saúde e ao mesmo tempo como redutor dos riscos de algumas doenças, vem se tornando mais recorrente entre os consumidores, ganhando cada vez mais espaço nos hábitos alimentares dos mesmos. O título de alimento funcional se dá aos alimentos que fornecem estes benefícios adicionais à saúde, além dos nutrientes tradicionais que eles geralmente já contêm. (ANVISA, 1999; BERNAL, 2004)

Cerca de 14% da população brasileira (30 milhões) se declaram como vegetarianos. Tanto em escala mundial, quanto nacional o mercado de produtos vegetarianos vem ganhando grandes escalas comerciais, cerca de dez vezes mais crescimento quando comparados ao mercado de alimentos em geral (IBGE, 2018).

Esta demanda aumentou a produção de bebidas à base de vegetais - os “leites vegetais” - como o leite de soja, de amendoim, de amêndoas e de castanhas, dentre outros. Estes extratos vegetais são fortemente apresentados como produtos alternativos de fonte de proteínas, com teor reduzido de açúcar e experiência sensorial próxima aos derivados lácteos (FELGATE E SAVARA, 2014). Entretanto, atualmente utilizando-se de tecnologias já difundidas na preparação de bebidas à base de soja, vê-se a viabilidade da elaboração de bebidas à base de diferentes vegetais, como outras leguminosas, frutas e cereais (REGO et al., 2016).

O presente trabalho tem como propósito a viabilização de novas pesquisas em inovação tecnológica, bem como conhecimento científico e nutricional para o desenvolvimento e caracterização de uma bebida vegetal a partir do licuri, além da seguridade microbiológica de suas possíveis formulações e proporções da matéria prima nos extratos, tendo como a principal demanda a prospecção sobre aproveitamento integral do fruto e no embasamento social e econômico destinado a comunidade produtora com a disseminação desta tecnologia desenvolvida e fortalecimento dos Empreendimentos Familiares Rurais previstos na Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### Seleção e preparo das amostras

As amostras da semente do licuri (*Syagrus coronata*) *in natura* e dos resíduos sólidos da produção de azeite de licuri, foram provenientes de expedições no Parque Nacional do Catimbau, uma área de vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) do município de Buíque – Pernambuco e da Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina – COOPES no Município de Capim Grosso – BA.

## Preparo dos Extratos aquosos “Leites Vegetais”

O preparo dos extratos aquosos foi realizado a partir da mistura da semente integral do fruto com os resíduos da produção de azeite do licuri feito a partir da semente numa variância de 20% em sua composição, seguindo o proposto delineamento experimental: Código da Amostra Semente integral Resíduos da semente.

Tabela 1: Amostras dos Extratos aquosos

Código da Amostra	Semente Integral (%)	Resíduos da Semente (%)
L1	100	0
L2	80	20
L3	60	40
L4	40	60
L5	20	80
L6	0	100

Após a miscelânea entre a semente e os resíduos de azeite, as amostras foram lavadas e maceradas por 8 horas em água destilada (1:3 p/v) em temperatura ambiente. O extrato hidrossolúvel (EHL) foi feito na proporção de uma parte de substrato para oito de água (substrato: água - 1:4, m/v) em liquidificador e finalizando com a filtragem em tela de nylon de 120 micras para retirada do resíduo insolúvel (BLUM; RAMONI; BALBI, 2016).

### Análises físico-químicas

A determinação do pH foi realizada em pHmetro digital, com o equipamento calibrado com soluções padrão pH 4 e 7. A acidez titulável foi determinada por titulação com solução NaOH 0,1N, utilizando-se uma solução de fenolftaleína 1% como indicador. Para a determinação dos sólidos solúveis, as amostras foram colocadas em refratômetro de bancada (Atago, modelo Pocket PAL-3), com os valores obtidos expressos em °Brix. A relação SS/AT foi obtida pela divisão dos valores de sólidos solúveis pelos valores da acidez titulável (IAL, 2008).

A determinação de umidade foi realizada de acordo com o IAL (2008) onde verificou-se a perda de massa por secagem em estufa à temperatura de 105 °C. A determinação de cinzas foi realizada em Mufla a uma temperatura de cerca de 550 °C.

As determinações de umidade, resíduo mineral, proteína, fibras totais e lipídeos foram obtidas de acordo com IAL (2008). A densidade foi obtida através da utilização de picnômetro.

### Determinação da Seguridade Microbiológica

As bebidas foram avaliadas quanto a estabilidade microbiológica por análise de coliformes a 45 °C/g, *Salmonella spp.*, bolores e leveduras (BRASIL, 2001). Além disto, foi efetuada a avaliação da presença de *Clostridium spp.* em ágar LGPY e caldo de carne cozida em ágar SPS e *Pseudomonas aeruginosa* em ágar Cetramida a 30 °C e a presença de *Escherichia coli* por meio da placa de marca 3M™ Petrifilm™ a qual também avalia a presença de Coliformes Totais a uma temperatura de 35 °C.

A contagem de Coliformes Totais utilizou-se do caldo LST. Para esse ensaio, três alíquotas de três diluições da amostra foram inoculadas em uma série de três tubos do LST por diluição. As amostras foram incubadas a 35 °C por 48 horas em estufa bacteriológica. As diluições que apresentarem reação presuntiva positiva, evidenciada pela mudança de coloração do meio e produção de gás, foram submetidas ao teste confirmatório de coliformes totais em

tubos contendo 10 mL de caldo VBBL 2% e incubação a 35 °C por 48 horas (MORAES *et al.*, 2021).

Para detectar *Salmonella sp.* as amostras foram homogeneizadas em APA a 0,1% e após incubação por 20 horas a 36 °C, alíquotas de 1 e 0,1 mL foram transferidas para caldo Selenito cistina, Rappaport Vassiliadis e Tetrionato de Sódio, respectivamente. Depois da incubação durante 28 horas a 41 °C em banho-maria, foi realizado isolamento em meios seletivos: ágar XLD e SS com incubação por 20 horas a 36 °C, para observação das características típicas de *Salmonella spp.* (MORAES *et al.*, 2021).

A determinação de *Clostridium spp.* necessitou da utilização dois meios: ágar LGPY e caldo de carne cozida em ágar SPS acrescido de 5% de emulsão de gema de ovo, incubando-a em ambiente aeróbio e a outra em anaerobiose, ambas a 35 °C por 72 horas. As colônias que apresentaram crescimento apenas em anaerobiose decorreram como positivas (KÜPLÜLÜ *et al.*, 2006; SOLOMON; LILLY, 2001).

Para a contagem de bolores e leveduras as amostras foram diluídas em APA a 0,1%, homogeneizadas e submetidas a diluições decimais seriadas e plaqueadas, pela técnica *Spread Plate*, em ágar BDA 2% acidificado a pH 3,5. As placas foram incubadas à 25 °C durante 7 dias. Os resultados foram expressos em UFC/mL (MORAES *et al.*, 2021).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 pode ser observado que o pH do leite vegetal de ambas as amostras se aproximam muito da neutralidade e do esperado, contudo a Acidez Titulável (AT), bem como os Sólidos Solúveis (SS), são discordantes se comparamos ao leite de coco de babaçu, o qual apresenta uma AT de cerca de 0,09% e 5% °Brix para os SS (Carneiro *et al.*, 2014).

Porém, as formulações do leite vegetal apresentam pH próximo à neutralidade e a umidade é superior a 75% (tabela 3), destarte a bebida (independente da proporcionalidade entre amêndoa e resíduos) enquadra-se na categoria de produtos denominados de baixa acidez. Por conta disso, torna-se um potencial meio para o desenvolvimento de microrganismos potencialmente patogênicos como o *Clostridium botulinum*. Deste modo, realça a necessidade do estudo microbiológico para este possível patógeno.

**Tabela 2:** Análises químicas do leite de licuri (EHL)

Código da Amostra	pH	Acidez Titulável (%)	Sólidos Solúveis (%°Brix)	Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável	Densidade (g/mL)
L1	6,833 ± 0,00	0,25 ± 0,00	1,0 ± 0,00	4	1,048
L2	6,593± 0,00	0,25 ± 0,00	1,0 ± 0,00	4	1,039
L3	6,521± 0,00	0,4 ± 0,00	1,0 ± 0,00	2,5	1,038
L4	6,474 ± 0,00	0,4 ± 0,00	1,0 ± 0,00	2,5	1,044
L5	6,596 ± 0,00	0,5 ± 0,00	1,5 ± 0,00	3	1,040
L6	6,457 ± 0,00	0,5 ± 0,00	2,0 ± 0,00	4	1,046

**Tabela 3:** Análises físicas do leite de licuri (EHL)

<b>Código da Amostra</b>	<b>Teor de Cinzas (%)</b>	<b>Teor de umidade (%)</b>
L1	0,10 ± 0,23	95,77 ± 0,00
L2	0,13 ± 0,00	95,33 ± 0,11
L3	0,06 ± 0,00	95,33 ± 0,42
L4	0,21 ± 0,00	93,11 ± 1,51
L5	0,30 ± 0,00	94,06 ± 0,25
L6	0,36 ± 0,00	92,53 ± 0,23

Se compararmos com o leite de coco, o qual apresenta um Teor de umidade de 78% e Teor de cinzas de 0,4% a 0,45% (TACO, 2011), a amostra preparada a partir dos resíduos (L6) apresenta a maior proximidade do teor de cinzas, contudo alguns autores relataram a existência de Teores de Umidade próximo aos do extrato vegetal em estudo, como 94% em extrato vegetal de soja; 95% em extrato vegetal de quirera de arroz e 90% em uma bebida mista de arroz e soja (BAYER, 2019), os quais também foram feitos à base de água.

Em relação ao estudo proposto por Carneiro et al. (2014) a composição de gorduras do EHL se aproxima bastante do leite de babaçu em ambas as amostras, mesmo o EHB apresentando um teor de umidade bem abaixo do EHL. Entretanto, a caracterização do extrato hidrossolúvel de amêndoas de baru proposto por Vieira, Zuñiga e Ogawa (2020) exhibe um teor de proteína bem mais elevado e um teor de fibras acima do EHL (tabela 4), visto que apresentam-se em 3,1g/100g e 1,9g/100g respectivamente.

Através do estudo de Santos (2015) podemos notar que há uma diferença na quantidade de minerais presentes no extrato de castanha-do-Brasil, entretanto, ao teor de Sódio presente em nas amostras do EHL é bem abaixo, assim como o teor de Potássio (tabela 5).

**Tabela 4:** Teores de carboidratos, proteínas e lipídeos presentes no leite de licuri (EHL)

<b>Código da Amostra</b>	<b>Fibras (g/100 g)</b>	<b>Proteínas (g/100 g)</b>	<b>Lipídios (g/100 g)</b>
L1	0,996 ± 0,001	0,394 ± 0,001	2,355 ± 0,001
L2	0,803 ± 0,001	0,831 ± 0,001	1,788 ± 0,001
L3	0,817 ± 0,001	0,845 ± 0,05	1,818 ± 0,001
L4	1,207 ± 0,001	1,248 ± 0,05	2,686 ± 0,001
L5	1,011 ± 0,001	1,045 ± 0,05	2,249 ± 0,001
L6	1,288 ± 0,001	1,332 ± 0,05	2,866 ± 0,001

**Tabela 5:** Minerais presentes no leite vegetal

<b>Código da Amostra</b>	<b>Ferro (mg/100 g)</b>	<b>Potássio (mg/100 g)</b>	<b>Zinco (mg/100 g)</b>	<b>Sódio (mg/100 g)</b>
L1	0,828 ± 0,001	259,158 ± 0,001	3,911 ± 0,001	12,762 ± 0,001
L2	0,814 ± 0,001	258,799 ± 0,001	3,910 ± 0,001	12,760 ± 0,001

L3	0,807 ± 0,001	258,014 ± 0,001	3,901 ± 0,001	12,754 ± 0,001
L4	0,811 ± 0,001	258,907 ± 0,001	3,910 ± 0,001	12,758 ± 0,001
L5	0,814 ± 0,001	259,017 ± 0,001	3,910 ± 0,001	12,757 ± 0,001
L6	0,825 ± 0,001	259,049 ± 0,001	3,909 ± 0,001	12,757 ± 0,001

Seguridade microbiológica: Coliformes Totais ( $10^1$  UFC/ml); *Salmonella sp.*, *Clostridium spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* (ausente); Bolores e Leveduras (200 UFC/ml), para todas as amostras testadas. Devido a não existência de uma resolução própria para a matéria prima do extrato em estudo, a avaliação foi equiparada ao leite de soja ou extratos a base de soja propostos pela RDC 12/2001 onde a tolerância para coliformes totais a 45 °C/mL é de 10 UFC/mL. Encontrou-se também a presença de Coliformes Totais na placa Petrifilm cuja incubação foi a 35 °C. Desta forma, o leite de Licuri apresenta-se no limiar de tolerância.

#### 4 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos, podemos notar que apesar da proporcionalidade entre o leite feito integralmente da amêndoa até o leite feito integralmente dos resíduos, todas as amostras apresentam uma composição centesimal próxima à extratos hidrossolúveis de diferentes tipos vegetais. Desta forma, podemos dizer que os resíduos da semente apresentam um alto potencial de reaproveitamento, bem como a possibilidade da utilização da amêndoa *in natura* como possibilidade para a produção do leite vegetal e suas proporcionalidades.

Podemos afirmar que o EHL está apto para consumo, devido à validação microbiológica de seguridade, entretanto é mister a necessidade da análise sensorial para o entendimento sobre a palatabilidade do resultado final, bem como em um estudo de estabilidade para produção em larga escala, além de projetos de viabilização de pasteurização econômica para os produtores locais sem que afete na composição do leite de Licuri.

#### REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999. Alimentos Com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, 1999.

AROUCHA, Edvalda Pereira Torres Lins e Maurício Lins. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável do Licuri**. [S.l: s.n.], 2013.

BAYER, Arelise de Paula. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE EXTRATOS VEGETAIS ELABORADOS A PARTIR DE DIFERENTES MATÉRIAS PRIMAS. 2019. 58 f. **TCC (Graduação)** - Curso de Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

BERNAL, O.M. **Desenvolvimento De Uma Bebida Fermentada A Partir De Extrato Hidrossolúvel De Soja, Contendo Agentes Probióticos E Prebióticos..** 2004.

BLUM, J. E. S., RAMONI, E. O., and BALBI, M. E. (2016). Elaboração de extrato hidrossolúvel (leite) a partir de semente de girassol germinada (*Helianthus annuus L.*, Asteraceae) e avaliação de sua composição nutricional. **Visão Acadêmica**, 17(1), 81–95.  
BRASIL. Licuri. **Ministério da Educação**, p. 32, 2006.

CAMPOS, A.D, et.al, Atividade de peroxidase e polifenoloxidase na resistência do feijão à



antracnose, **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.7, p.637-643, jul. 2004.

CARNEIRO, B. L. A.; ARÉVALO-PINEDO, A.; SCARTAZZINI, L.; ZUNIGA, A. D. G.; PINEDO, R. A. Estudo da estabilidade do extrato hidrossolúvel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 232-236, mar. 2014.

FELGATE, M., SAVARA, T. Consumer and Innovation Trends in Milk 2014: the latest trends in fresh and ambient milk, concentrated milk, powdered milk, milk-based beverages, and dairy alternative milks. **UK: Datamonitor**, 2014.

HAUFF, Shirley N. Representatividade do Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Caatinga. **Programa Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento**, p. 54, 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **ÁREA TERRITORIAL OFICIAL, Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02)**. Rio de Janeiro, 2018. IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Território. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2008.

KÜPLÜLÜ, Ö. et al. Incidence of Clostridium botulinum spores in honey in Turkey. **Food Control**, v.17, p. 222-224, 2006.

MORAES, Larissa Aguiar de *et al.* AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DO MEL PROVENIENTE DA AGRICULTURA FAMILIARES DO DISTRITO DE CANTA GALO-RIO DAS OSTRAS-RJ. **Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil - Volume 2**, [S.L.], p. 116-137, 2021.

RAMALHO, Cícera Izabel. Licuri (*Syagrus coronata*). **Lavoura xerofila, UFPB/CCA**, p. 11, 2006.

REGO, R. A., VIALTA, A., & MADI, L. F. C.: Tendências do Mercado de Bebidas Não Alcoólicas. **Brasil Beverage Trends**, Campinas: ITAL, 2016.

SANTOS, M. G. Avaliação de estabilidade do extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*). 2015. 78 f. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)** - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SOLOMON, H. M.; LILL, Y. T. Clostridium botulinum. In: **Bacteriological Analytical Manual**, 8ª ed., Cap. 17, 2001.

SOUZA, Jane Viana de e colab. Autochthonous and commercial cultures with functional properties in goat milk supplemented with licuri fruit. **Food Bioscience**, v. 35, n. August 2019, p. 100585, 2020.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Versão 4. Unicamp, São Paulo, 2011.

VIEIRA, Carla Francisca de Sousa; ZUÑIGA, Abraham Damian Giraldo; OGAWA, Tábitha

Akemi Bueno. Obtenção e caracterização físico-química do extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 3104-3121, 2 mar. 2020. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).



## **HIPOVITAMINOSE D E A DEPRESSÃO NUM CENÁRIO PÓS PANDEMIA DA COVID-19**

**YASMIN SAID REIS LOURENÇO; ANNA JÚLIA DE ALMEIDA TENÓRIO; BRUNO REIS MOREIRA NACANO; FRANCO CLAUDIO BONETTI; LUIZ CARLOS BARONE**

### **RESUMO**

Desde o surgimento da COVID-19 as instituições de saúde vêm apontando um crescimento desenfreado na piora da saúde mental e física da população. A depressão é um transtorno do afetivo que é caracterizado pela tristeza, desinteresse e o mau humor, sendo a patologia mental mais conhecida no mundo e que pode acarretar diversos outros problemas de saúde. Com a busca por novas evidências que possa decifrar mais sobre essa doença, foi encontrada uma ligação entre a deficiência de vitamina D com a mecanismos associados a depressão, estresse e ansiedade. Há pelo menos uma década, vem crescendo corpo de literatura que vincula a deficiência da vitamina D com a fisiopatologia da doença, e isto vem de algumas diferentes orientações sendo uma delas o importante papel desempenhado pela mesma na regulação de neurotransmissores monoaminérgicos. Assim sendo, objetivo desta revisão foi analisar o papel da hipovitaminose D na etiologia das psicopatias depressivas e como a pandemia de COVID-19, e sua relação com esse aumento. Para realização desse estudo, foi feita uma busca de artigos dos últimos cinco anos nas plataformas: Scielo, PubMed, Medline e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), tornando possível a pesquisa bibliográfica. Foi concluído que existem evidências crescentes que a insuficiência da vitamina D altera diretamente a função neuronal e que causa os desequilíbrios químicos no cérebro. Porém, é ressaltado a necessidade de mais estudos a fim de elucidar este tema.

**Palavras-chave:** Vitamina D; Hipovitaminose; Fisiopatologia; Depressão; COVID- 19.

### **1 INTRODUÇÃO**

A associação entre a falta de vitamina D e a depressão é um fator estabelecido e que foi descrito a milhares de anos atrás. Estudos demonstram que a deficiência de vitamina D está relacionada a um aumento substancial na taxa de depressão e suicídio (SILVA et al., 2021).

A vitamina D (VD) é um pré-hormônio conhecido pela homeostase do metabolismo ósseo. Esta é obtida de duas formas sendo por meio de alimentos (vitamina D2) ou mais comumente pela exposição aos raios ultravioletas (vitamina D3), ainda que obtida por métodos

diferentes algumas variáveis têm que serem levadas em conta como a idade e a regionalidade, que fazem sua regulação por meio de suplementos orais (SÁ et al., 2020)

A determinação dos níveis séricos da VD se baseia na medição da 25-OHD, o metabólito mais estável e abundante no soro humano. Apesar da discussão que ainda perdura nas diversas literaturas acerca dos níveis séricos ideais para a vitamina D, a deficiência da mesma é citada por diversos autores como > 20 ng/ml (VILAR et al., 2021).

Com o início da pandemia de covid-19, as medidas tomadas pelas autoridades durante esse período com o intuito de evitar ainda mais a disseminação da doença pode ter potencializado o problema devido a redução do tempo gasto ao ar livre e as mudanças de hábitos alimentares. A diminuição da ingestão de Vitamina D e a exposição a luz solar poder se manifestar de formas severas, visto que o predomínio da deficiência da VD no mundo foi relatado como um problema de saúde antes mesmo da pandemia (CEOLIN *et al.*, 2021).

Nesta perspectiva, discutimos o papel significativo da vitamina D na elevação dos sintomas depressivos relacionados ao estresse durante a pandemia de COVID-19.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura integrativa um estudo secundário que busca revisar a literatura com o objetivo de identificar, selecionar e fazer uma análise de estudos relevantes ao tema pesquisado (GALVAO et al., 2019).

Para desenvolver esse estudo foram utilizadas as plataformas Scielo, Pubmed, Medline e BVS ( Biblioteca Virtual em Saúde) através da questão norteadora definida como estudos de evidências que relacionassem a hipovitaminose D com a crescente de depressão potencializada pela pandemia de COVID-19, através dos seguintes descritores "depressão e hipovitaminose D", "Vitamina D e depressão", "vitamina D", "covid-19 e depressão", "isolamento social e hipovitaminose D", "Fisiopatologia da Depressão" e "impactos psicológicos da pandemia de COVID-19" em português e inglês, selecionando os trabalhos datados de 2019 até 2023.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elaboração deste estudo de revisão resultou na seleção de 10 artigos relacionados ao tema, que descrevessem a possível relação entre os baixos níveis séricos da vitamina D no desenvolvimento da depressão tendo fator crítico as medidas tomadas em decorrência da pandemia de Covid-19, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1: Artigos publicados entre 2019 e 2023 acerca da relação da hipovitaminose D, a depressão e a pandemia de Covid-19.**

Título da Publicação/ Autor/ Ano	Objetivo	Principais Achados/ Conclusões
Implicações da Deficiência de Vitamina D na Depressão/ SÁ et al., (2021).	Analisar associações entre a vitamina D e a depressão, direcionando uma correlação com a baixa dosagem de vitamina D e a depressão.	Foi observado que os ensaios clínicos demonstrados não comprovam total eficácia da suplementação de vitamina D em relação a depressão.

<p>Atualizações Científicas sobre a Deficiência de Vitamina D, de Ácido Fólico e Magnésio na Depressão/ BALDOINO et al., (2021).</p>	<p>Analisar a associação entre a carência de vitamina D e a depressão, por meio de uma revisão de literatura.</p>	<p>Observou-se uma constante realizações de estudos sobre este tema, contudo ressalta a necessidade mais investigações para afirmar com certeza a associação da vitamina D com a depressão.</p>
<p>Neuroprogressão e Depressão: Uma Revisão de literatura/ ANDRADE et al., (2020).</p>	<p>Averiguar evidencias de possíveis agentes neuroprotetores e novas vias, em busca de neuroproteção nos pacientes acometidos pela depressão.</p>	<p>Foi observado novas causas para o surgimento da depressão, sendo uma delas o aumento de liberação de substâncias neurotóxicas e a diminuição de substâncias neuroprotetoras, mas ainda há a necessidade mais estudos.</p>
<p>Efeitos da Pandemia do Novo Coronavírus na Saúde Mental de Indivíduos e Coletividade/ SILVA et al., (2020).</p>	<p>Analisar os efeitos da pandemia de Coronavírus na saúde mental de indivíduos e coletividade.</p>	<p>Observou-se que os efeitos da pandemia vêm atingindo direta e indiretamente a saúde mental das pessoas nos mais diversos aspectos, o que implica numa condição preocupante de saúde pública</p>
<p>Vitamin D, Depressive Symptoms, and Covid-19 Pandemic/ CEOLIN et al., (2021).</p>	<p>Averiguar evidencias do papel da vitamina D na elevação de sintomas depressivos relacionados ao estresse durante a pandemia de Covid-19</p>	<p>Pode-se observar que é possível que a deficiência de vitamina D poderia desempenhar um papel significativo na elevação dos sintomas de depressivos durante a pandemia de Covid-19.</p>
<p>Vitamin D Deficiency 2.0: An Update on the Current Status Worldwide/ AMREIN et al., (2020).</p>	<p>Analisar os objetivos da suplementação de vitamina D, sua relevância e opções terapêuticas.</p>	<p>Observou-se um grande corpo literário com um extenso parâmetro de dosagem e meios de suplementação, que diferenciam em cada caso colocado no artigo.</p>
<p>Depressed, Biased, Forgetful: The Interaction of Emotional and Cognitive Dysfunctions in Depression/ DEHN et al., (2019).</p>	<p>Analisar o transtorno depressivo como uma experiência diminuída de emoções positivas, bem como deficiências cognitivas e de concentração e memória.</p>	<p>Foi observado que os sintomas emocionais e cognitivos da depressão estão intimamente ligados, e pacientes deprimidos demonstram um viés de processamento ruminativo mais intenso que o normal.</p>
<p>Anxiety, Depression and Stress in Response to the Coronavirus Disease-19 Pandemic/ PÉREZ-CANO et al., (2020).</p>	<p>Averiguar o estado de ansiedade, depressão e estresse presente na sociedade durante o desenvolvimento da pandemia de corona vírus de 2019.</p>	<p>Observou-se indicadores emocionais derivados da pandemia de corona vírus em quase metade da população estudada.</p>
<p>Impactos da Pandemia de Covid-19 na Saúde Mental de Crianças e Adolescentes: Orientações do</p>	<p>Analisar dados sobre os impactos da pandemia de Covid-19 na saúde mental de crianças e</p>	<p>Foi observado que uma parte da população infanto-juvenil pode desenvolver ou desenvolveu</p>

Departamento de Psiquiatria da Infância e Adolescência da Associação Brasileira de Psiquiatria/ LUCAS et al., (2020).	adolescentes.	algum tipo de transtorno psiquiátrico, devido a exposição ao estresse e a negligência sobre os mesmos.
Vitamin D Doses from Solar Ultraviolet and Dietary Intakes in Patients with Depression: Results of a Case-Control Study/ JAHRAMI et al., (2020).	Analisar as doses cumulativas de vitamina D pela absorção da radiação ultravioleta e pela ingestão dietética em pacientes com depressão.	Observou-se que cerca de 80% dos pacientes com depressão e 70% dos controles não recebem as doses diárias de vitamina D.

**Fonte:** Autores (2023).

Após analisar os artigos pode-se verificar que em sua maioria são revisões de literatura. Estas revisões permitiram uma melhor base e análise do problema abordado, apesar disso notou-se uma base pequena de estudos experimentais, atualmente, envolvendo uma investigação que visa estudar e datar a melhora dos pacientes observados.

Foi possível observar que a exposição à radiação ultravioleta através da luz solar tanto nos pacientes com depressão quanto nos pacientes saudáveis controle desempenha um papel muito importante na correlação da falta da vitamina D com a doença, isto porque as baixas doses da vitamina no organismo são evidenciadas pelo fato de que adultos com alterações neuropsicológicas se envolvem em menos atividades físicas e um mantém uma qualidade de vida menos favorecida (JAHRAMI et al., 2020).

Apesar de alguns estudos terem demonstrados resultados positivos acerca da associação da hipovitaminose vitamina D e a depressão (CEOLIN et al., 2021; JAHRAMI et al., 2020), em outras investigações essa relação não foi evidenciada (SÁ et al., 2021; BALDOINO et al., 2021). Essas diferenças analisadas nas pesquisas podem ser atribuídas as limitações e objetivos de cada estudo.

É fato que a vitamina D (VD) é um hormônio lipossolúvel e se apresenta de duas formas principais: vitamina D<sub>2</sub> (ergocalciferol) e a vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferol), que podem ser obtidas através da alimentação e pela exposição à radiação solar. Contudo, a forma ativa desta vitamina no nosso organismo se dá após algumas conversões do ergocalciferol e colecalfiferol nos rins e pela enzima 1- $\alpha$ -hidroxilase, resultando na forma biologicamente ativa da VD, a 1,25(OH)<sub>2</sub>D (1,25OH<sub>2</sub>D [calcitriol]) (VILAR et al., 2021).

Atuando adjunto do paratormônio (PTH), a vitamina D exerce a homeostase do metabolismo ósseo de cálcio e inúmeras atividades no sistema nervoso central como no aumento dos fatores neurotróficos através da regulação de neurotransmissores além de possuir a capacidade de reduzir as concentrações de mediadores inflamatórios associados ao desenvolvimento de depressão através da modulação dos fatores neurotróficos crescimento derivados das células gliais (GDNF) e fator de crescimento neural (NGF) – fatores que viabilizam a sobrevivência e diferenciação dos neurônios participando também da sinapse (SÁ et al., 2021; BALDOINO et al., 2021)

A depressão é caracterizada por alterações no bem-estar emocional. Essas disfunções emocionais e cognitivas estão intimamente ligadas e contribuem significativamente para o desenvolvimento e manutenção dos sintomas depressivos (DEHN et al., 2019).

Estudos sobre a fisiopatologia do transtorno depressivo mostram que há uma diminuição importante dos neurotransmissores, com redução no sistema de monoaminas – um grupo de neurotransmissores - sendo elas: serotonina, dopamina, noradrenalina, entre outros. Essas estão envolvidas no controle de humor, emoções, sono, apetite, entre muitos outros. Alguns estudos dizem que há uma relação mais profunda sobre as causas da depressão, envolvendo alterações endócrinas por meio da baixa de fatores de crescimento, com isso a vitamina D é apontada como modulador significativo destes fatores de crescimento, influenciando assim a conservação e função dos neurônios dopaminérgicos (BALDOINO et al., 2021).

De acordo com ANDRADE et al., 2020, o transtorno depressivo é causado por uma deficiência nos neurotransmissores responsáveis pela fabricação e envio de hormônios como a serotonina e endorfina, que dão a sensação de conforto, prazer e bem-estar. Quando há algum problema nesses neurotransmissores começa a desenvolver sintomas como desânimo, tristeza, autoflagelamento, perda do interesse sexual, baixa energia para atividades simples. Embora haja uma queda na quantidade de neurotransmissores liberados na depressão, a bomba de recaptção e a enzima permanecem trabalhando normalmente. Por fim, um neurônio receptor capta menos neurotransmissores e o sistema nervoso funciona com menos neurotransmissores do que seria necessário habitualmente.

A função neuronal normal depende da absorção e ativação da VD, quando ocorre a hipovitaminose D os níveis de cálcio intracelular se elevam e distúrbios em seu metabolismo podem estar relacionados a apoptose, devido a ativação de enzimas que inativam a ATPase. Este desequilíbrio bioquímico do cérebro resulta em uma diminuição na deslocação das vesículas sinápticas, responsáveis pela liberação de neurotransmissores na sinapse, dando início a depressão (SÁ et al., 2021).

A redução a exposição solar, diminuindo a síntese de vitamina D na pele, é um fator importante na fisiopatologia da deficiência de vitamina D e estudos tem constatado que a exposição ao sol pode destacar a fabricação de calcitriol (CEOLIN et al., 2021).

A COVID-19, síndrome respiratória causada pelo vírus Sars-CoV-2 no final do ano de 2019 até o presente momento continua preocupando as autoridades sanitárias bem como a população geral. Com o surto da doença tem se notado um pânico e estresse generalizado na saúde mental na sociedade, o qual é decorrente das medidas restritivas adotadas, que apesar de extremamente necessárias e benéficas para o controle da disseminação da doença, acarretaram consequências psicológicas profundas em grande parte da população (DIAS et al., 2021). Claramente, a grande demanda dessa hipervisibilidade epidêmica foi potencializada por uma rede de fake News, mitos e reportagens errôneas, além da interpretação equivocada do público sobre mensagens de saúde, causando então uma preocupação comunitária. (SILVA et al., 2020).

Também foi realizada uma pesquisa sobre a saúde mental da população brasileira durante a pandemia da COVID-19 pelo Ministério da Saúde (MS). Em relação a busca dos transtornos mentais (ansiedade, depressão e estresse pós-traumático), pode-se observar 74% de ansiedade, 26,8% de depressão moderada e 12,3% em sua forma grave, bem como 34,8% de transtorno de estresse pós-traumático (PTSD) nos brasileiros entrevistados.

As medidas de isolamento social e lockdown instaurados causaram significativa redução no tempo gasto ao ar livre e possível diminuição da exposição a luz solar necessária para manter as concentrações de VD no organismo normais, reduzindo assim a biossíntese da Vitamina D na pele. Esses acontecimentos, quando relacionados a mudanças de hábitos alimentares com predomínio de refeições encomendadas por meio de fast food, que contém baixo valor

nutricional e vitamina D, também podem reduzir a quantidade diária da vitamina para a conservação do organismo (CEOLIN et al., 2021).

Muitos artigos expõem que o grupo mais afetado durante a Pandemia foram os trabalhadores na área da saúde e estudantes universitários. Na pesquisa de PÉREZ-CANO et al. 2020, demonstra que 50,7% dos participantes apresentaram sintomas de depressão e 44,7% de ansiedade, porém, os sujeitos incluídos em ambos os estudos eram profissionais de saúde, e outras escalas foram utilizadas para avaliar esses indicadores.

Em LUCAS et al., 2020, foi proposto que o estresse no começo do período de desenvolvimento pode levar a alterações na capacidade do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA) em responder ao estresse na vida adulta, com consequências em longo prazo para a saúde mental global.

#### 4 CONCLUSÃO

Por ser um distúrbio que não apresenta sintomas visíveis, a hipovitaminose D demanda uma atenção redobrada, especialmente pela questão de ter diversas condições que podem alterar seu predomínio na população, havendo a necessidade de acompanhar e investigar não apenas nos indivíduos de risco, mas sim na população em geral devido às mudanças de hábitos que ocasionam um déficit de exposição à luz solar, que é a fonte principal de sintetização desse pró-hormônio.

Concluimos, através dessa revisão bibliográfica, que há evidências crescentes de que a insuficiência de vitamina D altera diretamente a função neuronal, causando desequilíbrios químicos no cérebro, estes causados em virtude das medidas de isolamento social. Ao passo que se percebe a grande proporção de estudos a cerca deste problema, ressalta-se a necessidade de mais investigações para elucidar a relação da hipovitaminose D nos transtornos depressivos.

Essa pesquisa teve como objetivo trazer a sociedade uma reflexão sobre o impacto dos pequenos hábitos que antes passavam despercebidos, e hoje tem enorme influência sobre o nosso corpo e mente, principalmente após esses anos de preocupação e medo vividos.

#### REFERÊNCIAS

AMREIN, K., SCHERKL, M., HOFFMANN, M., NEUWERSCH-SOMMEREGGER, S., KÖSTENBERGER, M., TMAVA BERISHA, A., et al. Vitamin d deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2020, .74, p. 1498–1513.

ANDRADE, V. O.; MELO, M. G. C.; SOUZA, J. C. Neuroprogressão e depressão: uma revisão de literatura. *Research, society and development*, v. 9, n. 9, e191996740, 2020 (cc by 4.0) | issn 2525-3409 | doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6740>

BALDOINO, F. R. R. .; MOTA, G. DE A. .; CUNHA, M. .; MELO, H. P. .; GARCÊS, T. C. DE C. S. .; ANDRADE , A. R. O. DE . Scientific updates on vitamin d, folic acid and magnesium deficiency in depression. *Research, society and development*, [s. L.], v. 10, n. 2, p. E49910212572, 2021. Doi: 10.33448/rsd-v10i2.12572. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12572>. Acesso em: 23 agosto de 2022.



CEOLIN G, MANO GPR, HAMES NS, ANTUNES LC, BRIETZKE E, RIEGER DK AND MOREIRA JD. Vitamin d, depressive symptoms, and covid-19 pandemic, 2021. Doi: 10.1038/s41430-020-0558-y

DEHN LB, BEBLO T. Verstimmt, verzerrt, vergesslich: Das Zusammenwirken emotionaler und kognitiver Dysfunktionen bei Depression [Depressed, biased, forgetful: The interaction of emotional and cognitive dysfunctions in depression]. *Neuropsychiatr.* 2019 Sep;33(3):123-130. German. doi: 10.1007/s40211-019-0307-4. Epub 2019 Mar 14. PMID: 30875025.

VILAR. Lucio *et al.* *Endocrinologia clínica.* 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. II. ISBN 9788527737173

JAHRAMI, H., BRAGAZZI, N. L., GRANT, W. B., ALFARRA, H. S. M., ALFARA, W. S. M., MASHALLA, S., & SAIF, Z. Vitamin D doses from solar ultraviolet and dietary intakes in patients with depression: results of a Case-Control Study. *Nutrients*, 2020, 12(9), 2587.

LUCAS LS, ALVIN A, PORTO DM, SILVA AG DA, PINHEIRO MIC. Impactos da pandemia de Covid-19 na saúde mental de crianças e adolescentes: orientações do departamento de psiquiatria da infância e adolescência da Associação Brasileira de Psiquiatria. *Debates em Psiquiatria [Internet]*. 30º de junho de 2020 [citado 17º de novembro de 2022];10(2):74-7. Disponível em: <https://revistardp.org.br/revista/article/view/34>.

PÉREZ-CANO HJ, MORENO-MURGUÍA MB, MORALES-LÓPEZ O, CROW-BUCHANAN O, ENGLISH JA, LOZANO-ALCÁZAR J, SOMILLEDA-VENTURA SA. Anxiety, depression, and stress in response to the coronavirus disease-19 pandemic. *Cir Cir.* 2020;88(5):562-568. English. doi: 10.24875/CIRU.20000561. PMID: 33064695.

SÁ, ANA CRISTINA FONSECA DE; FACIOLI, LARISSA DE SOUZA; QUEROBINO, SAMYR MACHADO. Implicações da Deficiência de Vitamina D na Depressão. *Id on Line Rev. Psic.*, outubro/2021, vol.15, n.57, p. 318-330, ISSN: 1981-1179.

SILVA HGN, SANTOS LES, OLIVEIRA AKS. Efeitos da pandemia no novo Coronavírus na saúde mental de indivíduos e coletividades. *J. nurs. health.* 2020;10(n.esp.):e20104007.



## **AValiação DA ATIVIDADE DE GUAICOL PEROXIDASE EM UROCHLOA BRIZANTHA CV PIATÃ TRATADA COM AUXINA E SUBMETIDA A ESTRESSE SALINO**

PAULO IGOR AIRES DA SILVA; ROBERTA DÁVILA PEREIRA DE LIMA; ALEXSANDRO DE ANDRADE SILVA; FABIANO PEREIRA DIAS; JUAN CARLOS ALVAREZ PIZARRO

**INTRODUÇÃO:** A forrageira *Urochloa brizantha* é bastante usada para alimentação de animais de pasto, tornando-se importante para agricultura e pecuária brasileira, porém apresenta sensibilidade a salinidade, uma crescente problemática mundial que reduz qualidade vegetal. O estresse salino altera o metabolismo antioxidante das células. Nesse sentido fazem-se necessárias alternativas para mitigação desses efeitos nocivos, como por exemplo a aplicação de substâncias que induzam aumento de atividade do sistema antioxidante. **OBJETIVOS:** Esse trabalho objetivou avaliar a atividade da enzima peroxidase do guaiacol (POD) em folhas de *U. brizantha* cv. piatã tratadas com ácido indolacético (AIA) e submetidas ao estresse salino. **METODOLOGIA:** O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal do Cariri, em Crato-CE. Sementes de *U. brizantha* foram semeadas em vermiculita para geração de plântulas, e posteriormente em solução nutritiva. No 7º e 9º dia de cultivo (DDC), um grupo de plantas recebeu aplicações foliares de solução de ácido indol acético (AIA) a 50 µM em Tween 20 (0,1%). No 11º DDC plantas tratadas sem e com AIA foram submetidas ao estresse com NaCl a 75 mM. A coleta do material vegetal foi realizada após 20 DDC. Os limbos foliares foram utilizados para preparação de extratos com tampão fosfato contendo EDTA para análise da atividade enzimática da peroxidase do guaiacol (POD) em espectrofotômetro e avaliação de isoformas por zimografia. **RESULTADOS:** Mostrou-se que a aplicação de AIA não induziu aumento da atividade enzimática da POD nas folhas das plantas de capim piatã estressadas e não estressadas. Entretanto diferentes isoformas da enzima foram visualizadas em gel de poliacrilamida, onde nas plantas não tratadas com o hormônio destaca-se uma isoforma de alta massa molecular, enquanto as plantas que receberam a aplicação de AIA apresentam diferentes isoformas de baixo peso molecular as quais demonstram expressão reduzida no capim não tratado. **CONCLUSÃO:** A aplicação de 50 µL de AIA em *U. brizantha* não foi capaz de aumentar a atividade antioxidante da POD quando submetidas à salinidade, contudo houve expressão de diferentes isoformas da enzima.

**Palavras-chave:** Auxina, Salinidade, Urochloa, Isoformas, Estresse.



## ACIDIFICAÇÃO DOS OCEANOS: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPACC NA ESCOLA DO MEIO AMBIENTE - RELATO DE CASO

SALOANNE SIMÕES BARROSO MORAES DA SILVA, EMILLY VITÓRIA FARIAS ALVES, JENNIFER MATOS LOPES, RAISSA RODRIGUES SARGES, FRANCISCA DA SILVA FERREIRA

### RESUMO

**Introdução:** A educação ambiental busca atender e entender os desafios gerados pelo impacto das modificações observadas no ambiente natural, utilizando-se dos denominados temas contemporâneos transversais estabelecidos pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) como interdisciplinares, isto porque a transversalidade promove uma perspectiva compreensiva e crítica da realidade através da participação e inserção em contextos, enquanto que a interdisciplinaridade oferece a integração de diferentes áreas do conhecimento. Desta forma, é possível debruçar-se sobre os problemas do mundo hodierno, que são complexos e não independentes. **Objetivos:** Diversificar e vivenciar práticas docentes através do uso de metodologia ativa para o ensino de Ciências e Biologia dentro da Educação Ambiental e propiciar novas visões de mundo para alunos do ensino médio. **Relato de Caso:** Utilizou-se a metodologia PROPACC (Proposta de Participação-Ação para a Construção do Conhecimento), que apresenta quatro momentos distintos: 1) motivação - despertar o interesse dos alunos para o tema da aula; 2) construção - objetiva perceber os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema; 3) reflexão - exposição teórica e dialogada do conteúdo proposto para a aula; 4) reconstrução - avaliação da aprendizagem dos conteúdos ministrados. **Discussão:** Considera-se que os objetivos dos momentos tenham sido atendidos no decorrer da aula, além de terem sido agregados eventos ímpares que corroboraram para que a aula fosse um exemplo positivo de metodologia ativa, o qual estimula o aluno tornando-o protagonista no processo de construção do conhecimento. **Conclusão:** A aula descrita propiciou novas dimensões do ensino e aprendizagem de Ciências. Às professoras em formação foi possibilitada a experiência com a metodologia ativa PROPACC e aos alunos foram oferecidas concepções e vivências acerca dos problemas ambientais, contribuindo para novas perspectivas na Educação Ambiental.

**Palavras-chave:** educação ambiental; transversalidade; interdisciplinaridade; formação docente; mudanças climáticas.

### 1 INTRODUÇÃO

O mundo atual passa por transformações que refletem os impactos provocados pelas modificações no ambiente. A Educação Ambiental busca atender aos desafios gerados por estes impactos, sendo importante no sentido de que possibilita o aluno perceber-se como parte do ambiente e agente transformador do mesmo (CARDOSO, 2011). Devido o caráter global da educação ambiental os conteúdos por ela abordados devem ser interdisciplinares ministrados através da transversalidade (BERNARDES, 2010). Isto porque ambas alcançam

os objetivos da Educação Ambiental, de forma que a transversalidade é o recurso pedagógico que insere o aluno na realidade social sob perspectivas mais críticas e compreensivas; e a interdisciplinaridade é a abordagem epistemológica que trabalha tópicos comuns à diversas áreas do conhecimento de maneira integrada (MORAES, 2005).

Considerando a urgência destas problemáticas, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UEA oferece a disciplina de Educação Ambiental - Estágio Supervisionado I, que tem como intuito preparar o professor para o planejamento e prática da transversalidade, estando esta associada ao projeto de extensão “Escola do Meio Ambiente” (EMA), que tem por finalidade abordar temas transversais da educação básica através do planejamento e execução de aulas (SANTOS, 2022).

Baseando-se nesta proposta, o tema escolhido para a aula relatada foi “Acidificação dos Oceanos: efeitos na biodiversidade marinha”. Temáticas que abordam as ciências marinhas ainda são pouco exploradas no estado do Amazonas, o que não é ilógico, visto que a região não possui contato direto com os mares, que exercem papéis fundamentais no ciclo global de energia (MORAES, 2019). Soma-se a isto o aumento da emissão de dióxido de carbono na atmosfera por processos antropológicos, fazendo com que se forme mais bicarbonato e prótons de hidrogênio do que carbonato de cálcio no oceano, com redução do seu pH, tornando-se mais ácidos, e isto por sua vez, inibe boa parte da biomineralização e fragiliza os organismos marinhos (BOLLMANN, 2010). Neste contexto, o presente relato de caso descreve a sequência didática de uma aula para estudantes do Ensino Médio na cidade de Manaus, objetivando diversificar as metodologias de ensino dos futuros professores bem como proporcionar aos estudantes a oportunidade de vivenciar práticas docentes singulares.

## 2 RELATO DE CASO

A aula foi ministrada no dia 6/10/2022 nas dependências da Escola Normal Superior (ENS-UEA) localizada no município de Manaus - AM e desenvolvida seguindo as exigências do estágio, bem como as orientações para a EMA. O projeto de extensão, com 15 anos de existência, implementa a metodologia PROPACC (Proposta de Participação-ação para Construção do Conhecimento). Esta é um exemplo de metodologia ativa, a qual propicia o uso de todas as dimensões sensorio/motor, afetivo/emocional e mental/cognitiva do aluno (NASCIMENTO, 2016). O PROPACC se adapta a esta concepção pois estabelece objetivos que englobam estas dimensões, visto que os quatro momentos, que se completam, buscam interessar, interagir com o conhecimento prévio, aproximar o aluno do tema e do professor e avaliar o nível de aprendizagem (MACHADO, 2021). Esta metodologia foi adaptada para a aula relatada, da seguinte forma:

### 1º Momento (Motivação): Dança do Carbonato

O momento da motivação tem como objetivo estimular os alunos a se interessarem pelo tema da aula, onde são propostas dinâmicas com uso de metodologia ativa a fim de despertar a curiosidade e participação do aluno no processo de construção de conhecimento.

Com o intuito de ser uma dinâmica de fácil compreensão, podendo ser facilmente realizada em qualquer sala de aula, as estagiárias inspiraram-se na popular “dança das cadeiras” para elaborar a dinâmica, em que as cadeiras representaram a molécula de carbonato ( $\text{CO}_3$ ) e os alunos representaram os íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) e cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ). O íon hidrogênio associado ao carbonato forma o bicarbonato, enquanto que o íon cálcio associado ao carbonato forma o carbonato de cálcio. Os alunos foram divididos igualmente em dois grupos, cada qual recebeu plaquinhas de identificação para íon hidrogênio e cálcio. Em seguida, foram colocadas músicas e a brincadeira iniciou-se; por fim, após sobrar somente uma cadeira

e os últimos dois alunos finalizarem a brincadeira é dito qual dos compostos foi formado, se bicarbonato ou carbonato de cálcio. Esta dinâmica introduz os alunos às reações apresentadas durante o momento da reflexão que são importantes para o entendimento da acidificação dos oceanos em que com a formação do bicarbonato há: o impedimento da formação de carbonato de cálcio que por sua vez é necessário para a biomineralização de diversos organismos.

## **2º Momento (Construção): *Alphabox* do Oceano**

A construção trata-se do momento para examinar os conhecimentos prévios dos alunos quanto à temática da aula, dentro da realidade cotidiana de cada um, incluindo-os no processo de construção de aprendizagem. Para isto, as estagiárias também se inspiraram em uma brincadeira popular, chamada “abecedário”, para tal a brincadeira foi adaptada para somente 1 tema - A acidificação dos oceanos - e ao invés de categorias para cada letra (tal qual na brincadeira original) foram utilizados *alphabox's* para cada grupo (formados no primeiro momento) e 7 dicas, que serviriam como um guia ou facilitador da atividade. A dinâmica tem por finalidade fazer com que os alunos pensem em palavras relacionadas ao tema, cada palavra deveria ser escrita de acordo com sua letra inicial sendo posta no respectivo espaço da letra correspondente. Ademais, o número de palavras não foi delimitado, havendo um brinde para o grupo que obtivesse maior número de palavras pontuadas pois simultaneamente todas as palavras foram socializadas para discutir quais foram consideradas e o porquê de sua escolha.

## **3º Momento (Reflexão): Aula expositiva dialogada - Acidificação dos Oceanos: Efeitos na Biodiversidade Marinha**

O momento de reflexão consistiu na exposição do tema por meio de uma sequência lógica e didática, em que os alunos não somente fossem sensibilizados com o tema, mas também interagissem com o professor, na seguinte sequência didática: 1. a importância dos oceanos; 2. o que é acidificação e como ocorre; 3. efeitos em diversos animais (Filo Porifera, Filo Cnidaria e Filo Mollusca); 4. síntese de impactos biológicos e ecológicos; e 5. perspectivas para reverter a situação. Esta sequência foi elaborada durante a pesquisa bibliográfica acerca do tema, utilizando-se do “Google Acadêmico”. Objetivando que os alunos entendessem como a acidificação ocorre, buscou-se dar maior enfoque no segundo tópico da aula, que foi desenvolvida em slides utilizando o aplicativo Canva.

## **4º Momento (Reconstrução): Exercício Avaliativo**

A reconstrução é o momento da aula destinado à avaliação da aprendizagem dos alunos a partir da observação do alcance dos objetivos propostos na construção do planejamento de ensino. Portanto, fíndou-se mais adequado aplicar um exercício de verificação de aprendizagem com 6 questões objetivas e 2 questões discursivas para verificar o quanto os alunos absorveram o conteúdo exposto durante a aula. Alinhando-se aos objetivos propostos, as questões foram diversificadas, não contemplando somente as questões tradicionais verificadas frequentemente nos exames vestibulares. Logo, foram elaboradas perguntas mais dinâmicas e divertidas utilizando imagens de personagens de desenhos animados, como Bob Esponja, assim como imagens ilustrativas de algumas espécies marinhas que podem ser afetadas pela acidificação dos oceanos. Ao final da avaliação foram distribuídos aos alunos folders confeccionados pelas estagiárias, contendo os pontos principais sobre a temática da aula.

### 3 DISCUSSÃO

#### Discussão da Motivação

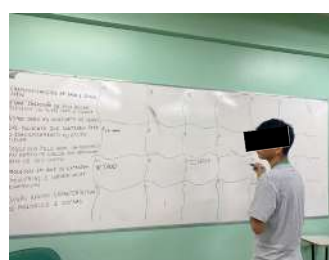
A motivação proposta mostrou-se satisfazer às exigências previstas nos objetivos do momento, uma vez que, além da facilidade de ser realizada em sala de aula, fomentou o ambiente juntamente com as músicas, que segundo Santos (2014) estimula a consciência e inteligência emocional, fazendo com que os mesmos desfrutassem da dinâmica (Fig. 1), observou-se que este momento auxiliou também no entendimento posterior das reações químicas apresentadas, visto que os alunos estavam representando os íons ( $H^+$  e  $Ca^{2+}$ ) reagindo com o carbonato ( $CO_3$ ). A dança do carbonato cativou o interesse dos alunos, que de acordo com Vygotsky (1991), o uso da ludicidade e brincadeiras é uma peça fundamental para o processo de ensino e aprendizagem.



**Figura 1.** Alunos no início da primeira dinâmica. Fonte: acervo dos autores.

#### Discussão da Construção

Após o momento da motivação, embora os alunos aparentassem certa insegurança quanto ao quê deveriam escrever no alphabox e acertar as dicas sugeridas, também mostrou-se satisfatória, permitindo e estimulando a autonomia dos mesmos (Fig. 2 e 3). Neste momento foi possível, concomitantemente, desenvolver uma breve discussão e correção em torno das palavras escritas pelas equipes.



**Figura 2.** Aluna do grupo 1 escrevendo palavra no box da letra b. **Figura 3.** Aluno do grupo 2 analisando as dicas da dinâmica. Fonte: Acervo dos autores.

Miranda (2016) considera que diferentes estratégias didáticas valorizam a criatividade, Bueno e Brod (2021) contribuem dizendo que as atividades lúdicas estimulam o prazer em participar, a efetividade e a criatividade. Deste modo, a dinâmica proposta é um exemplo de atividade lúdica que permitiu a interação entre os alunos, tornando-os ativos em seu processo de aprendizagem.

#### Discussão da Reflexão

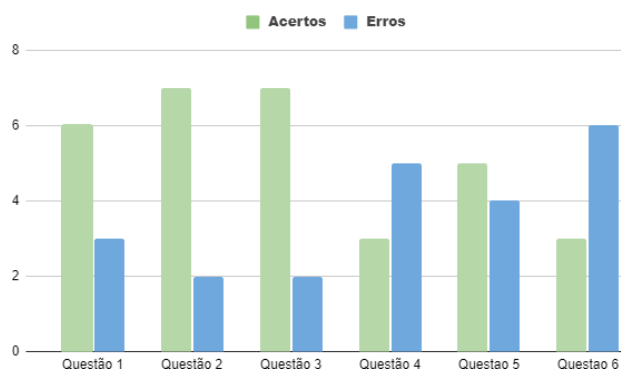
Sucedeu-se neste momento eventos ímpares para o alcance dos objetivos propostos, que fizeram com que os alunos se envolvessem e demonstrassem entender as explicações da professora regente. Estes eventos transcorreram na explicação do tópico ênfase da aula (como a acidificação dos oceanos ocorre), em que os alunos realizaram um “mini teatro” personificando as reações químicas demonstradas (Fig. 4 e 5); além de ter sido utilizado um macete elaborado para a memorização dos polimorfos de bicarbonato de cálcio (vaterita, calcita e aragonita). Desta forma, a aula expositiva dialogada assegurou entre a professora regente e a turma uma importante relação, a ponto de estabelecer posicionamentos pessoais em relação à metodologia, à avaliação e aos conteúdos, o que contribui para um maior aprendizado (AQUINO, 1996); além disso, propiciou a participação efetiva dos alunos de forma que os mesmos puderam questionar, discutir e interpretar o tema, tornando-a uma espécie de metodologia ativa, conforme corroboram Lopes (2012) e Cunha (2015).



**Figuras 4 e 5:** Mini teatro durante a ministração da aula onde alguns alunos interpretam os íons das reações que envolvem o carbonato. Fonte: Acervo dos autores.

### Discussão da Reconstrução

Boggino (2009) diz que o ensinar implica avaliar os saberes dos alunos, bem como ter estratégias que irão ressignificar estes conhecimentos, por isso, tem-se a importância da avaliação após um conteúdo teórico. De maneira geral, os resultados da avaliação foram satisfatórios, atendendo aos objetivos propostos no plano de aula (Figura 6).



**Figura 6:** Erros e acertos quantificados em cada questão objetiva respondida pelos alunos.

Análise dos resultados das respostas das questões discursivas (7 e 8), são destacadas nos quadros abaixo, cujos enunciados são os seguintes: 7. Cite 3 influências do oceano em todas as sociedades do mundo; e 8. Após a exposição dos conceitos em aula, diga com suas palavras, o que é a acidificação dos oceanos? (Tabela 1):

Tabela 1: Respostas elaboradas pelos alunos acerca das questões discursivas 7 e 8.

Identificação	Questão 7	Questão 8
Aluno 1	Influência na questão religiosa, ecológica e alimentícia.	Diminuição do pH dos oceanos devido ao aumento do CO <sub>2</sub> na atmosfera.
Aluno 2	Alimentação através de animais marinhos como lagosta e camarão, transporte de pessoas e transportes em barcos.	(sem resposta).
Aluno 3	Clima, alimentação e empregos.	A acidificação dos oceanos é a diminuição do pH do oceano pelo aumento do CO <sub>2</sub> atmosférico.
Aluno 4	Culturas, comidas e empregos.	É o aumento de dióxido de carbono que forma o ácido carbônico, acidifica os oceanos afetando os corais e a fauna dos mares.
Aluno 5	Cultura, alimentos e colonização.	(sem resposta).
Aluno 6	Comidas, deuses e política-ecológica.	Aumento de ácido nos oceanos.
Aluno 7	Absorve raios solares.	Quando ocorre a diminuição do pH e o aumento de CO <sub>2</sub> .
Aluno 8	Vivência, alimentos e transportes.	É quando o dióxido de carbono se junta com o... (resposta incompleta).
Aluno 9	Alimentação, forma de renda para várias pessoas e diversão.	É mais uma forma de destruir o mundo.

A partir dos resultados do exercício avaliativo, foi possível analisar que, de forma geral, os discentes conseguiram acertar as questões objetivas, assim como puderam desenvolver adequadamente suas respostas nas questões discursivas demonstrando compreensão sobre o tema estudado, embora as questões 4 e 6 tenham obtido um balanço maior de erros. A questão 4 tinha como finalidade relacionar os termos com suas respectivas definições, então 44,5% dos alunos acertaram as correspondências enquanto 55,5% erraram uma ou duas correlações propostas na questão. Já a questão 6 foi obtida a partir de uma questão exemplo de vestibular, tendo um nível maior de complexidade para interpretação. No entanto, foi notório como os alunos conseguiram alcançar os objetivos propostos para a aula, entenderam efetivamente os princípios do processo de acidificação dos oceanos e como esse fenômeno pode interferir na manutenção da biodiversidade marinha. As questões discursivas segundo Rampazzo (2011) evidenciam que o aluno é capaz de demonstrar sua individualidade aplicando suas próprias ideias e utilizando-se de sua vivência (habilidade em leitura e escrita), o que foi observado nas questões 7 e 8 que apresentaram um panorama mais claro do quanto de conteúdo foi absorvido pelos estudantes durante a aula, pois a maioria dos alunos incluíram os termos e conceitos dados de forma coerente com o enunciado da questão.

#### 4 CONCLUSÃO

A aprendizagem voltada para a educação ambiental se dá através da sensibilização e conexão do aluno com o tema apresentado, visto que o estudante deve sentir-se como agente modificador do seu ambiente. A metodologia aplicada consolida este aspecto pois tem como princípio dar autonomia ao aluno, visto que durante todos os momentos os discentes foram estimulados a interagir com as estagiárias e os colegas de turma.

A experiência proporcionada pelo estágio supervisionado com a aplicação de



metodologia ativa PROPACC promoveu observar de quais formas os alunos respondem a novas metodologias de ensino, que buscam enriquecer o Ensino de Ciências e Biologia. De forma geral, o estágio em Educação Ambiental contribuiu veementemente numa nova concepção dos estudantes acerca do Ensino de Ciências e na temática meio ambiente, oferecendo um olhar mais claro da dimensão dos problemas ambientais. De outro modo, promoveu interações entre estudantes da Educação Básica da rede pública de Ensino de Manaus, e a universidade, bem como entre alunos e professores em formação, demonstrando que o ensinar vai além da transmissão de conhecimentos e que o aprender é muito mais que simples memorização, tornando estas atividades prazerosas e proveitosas, da mesma forma garantindo a qualidade no processo de construção do conhecimento e proporcionando o sentimento inverso da extensão universitária.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, J. G. A relação professor-aluno: do pedagógico ao institucional. São Paulo: Summus, 1996.

BERNARDES, M. B. J.; PRIETO, É. C. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, 2010.

BOGGINO, N. **A avaliação como estratégia de ensino. Avaliar processos e resultados.** Sísifo. Revista de Ciências da Educação, n. 9, p. 79-86. 2009.

BOLLMANN, M. *et al.* **World ocean review: living with the oceans.** 2010.

BUENO, B.; BROD, F. O lúdico para a área da saúde: perspectivas por meio do discurso do sujeito coletivo (DSC). **ENCITEC – Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 11, n. 3., p. 152-165, 2021.

CARDOSO, K. **Educação Ambiental nas escolas.** TCC (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade de Brasília: Brasília, 2011.

CUNHA, L. S. D. **Aula dialogada na educação médica: um estudo quantitativo.** Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina: Porto Alegre, 2015.

LOPES, T. **Aula expositiva dialogada e aula simulada: Comparação entre estratégias de ensino na graduação em enfermagem.** Dissertação (Mestrado). Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2012.

MACHADO, A.; JÚNIOR, J.; SILVA, D. **Educação ambiental: roteiros metodológicos.** 1. ed. D. N. Silva: Manaus, 2021.

MIRANDA, S. D. **Estratégias Didáticas Para Aulas Criativas.** São Paulo: Papyrus Editora, 2016.

MORAES, S. **A Amazônia Azul como resposta brasileira à complexidade e à fragmentação da governança global dos oceanos de 1992 a 2016.** Tese (Doutorado),

Universidade de Brasília: Brasília, 2019.

MORAES, S. Interdisciplinaridade e transversalidade mediante projetos temáticos. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, v. 86, n. 213/214, p. 38-54, 2005.

NASCIMENTO, T.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. Multiciência Online: Santiago, 2016.

RAMPAZZO, S. R. D. R.; JESUS, A. R. D. Instrumentos de avaliação: reflexões e possibilidades de uso no processo de ensino e aprendizagem. Londrina. **Produção Didático-Pedagógica apresentada ao Programa de Desenvolvimento Educacional**. NRE, 2011.

SANTOS, H.; COELHO, I. **A música na sala de aula-a música como recurso didático**. Unisanta Humanitas, v. 3, n. 1, p. 41-61, 2014.

SANTOS, E. *et. al.* **Escola do Meio Ambiente: trajetória histórica e contribuição à educação ambiental**. Manaus: UEA/ FAPEAM; EMA, 2022.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.



## ARMADILHA MCPHAIL PARA O CONTROLE COMPORTAMENTAL DA TEPHRITIDAE, MOSCA-DA-FRUTA.

ADRIENNY DANIELY GOMES DA SILVA; ALANIS TRINDADE PORTO; ARIADNE BEATRIZ MENDES SANTANA; CAMILA VICENTE SILVEIRA DA SILVA; EVELYNE VITÓRIA GALDINO DA SILVA MENDES

### RESUMO

O presente trabalho tem como o principal objetivo testar e comprovar a eficácia da armadilha McPhail que se baseia no controle comportamental de espécies pertencentes à família Tephritidae, as espécies dessa família são popularmente conhecidas como Mosca-da-Fruta, e destaca-se o fato de ser uma família que possui um enorme potencial a nível mundial no quesito de pragas da fruticultura. A armadilha McPhail é usada como um meio alternativo proposto pela agroecologia para evitar ou pelo menos reduzir o uso de componentes da agricultura convencional, como por exemplo os inseticidas, promovendo assim a sustentabilidade do meio em questão. As espécies de árvores frutíferas escolhidas foram a cultura de acerola (*Malpighia puniceifolia*) e goiaba (*Psidium guajava*). Foram observadas a abundância de indivíduos que foram pegos na armadilha McPhail e a prevalência das moscas-da-fruta, com relação às demais espécies que também foram capturadas coletadas por duas armadilhas. Chamaremos de Ar1 a primeira armadilha e Ar2 a segunda armadilha, postas nas respectivas árvores frutíferas (goiabeira e aceroleira) e o período de coleta durou cerca de 18 horas, iniciada durante o período da tarde e encerrada durante o período da manhã. Outros fatores também puderam ser observados entre as árvores, tendo em vista apresentavam condições diferentes com relação ao seu tempo de reprodução do fruto, incidência solar e se estava ou não entre outros tipos de cultura. Ao final do experimento, foram contabilizados cerca de 419 insetos, sendo as moscas-da-fruta de maior ocorrência em ambas armadilhas, porém também pudemos observar indivíduos das famílias Apidae e Formicidae.

**Palavras chave:** Agroecologia; Pragas; Ecologia; Tephritidae, Aleloquímico.

### 1 INTRODUÇÃO

Moscas-da-fruta como é popularmente conhecida, são espécies da família Tephritidae, que tem destaque por serem importantes pragas de pomares comerciais, são capazes de causar prejuízos econômicos em vários continentes, podendo trazer danos diretos e/ou indiretos para o setor da fruticultura, além disso, após a colheita as larvas continuam se desenvolvendo em frutos assintomáticos, o que inviabiliza a venda e o consumo da fruta. De acordo com Flávio Rodrigues Puga (1996): (...) uma das principais estratégias era o uso de organofosforados, um grupo de compostos químicos amplamente utilizados em agropecuária como inseticidas, porém o uso desses inseticidas podem ocasionar intoxicações acidentais em animais e humanos. Atualmente, o controle químico mais utilizado da mosca-das-frutas é realizado com a aplicação de inseticidas em cobertura total ou em iscas tóxicas. Elas são preparadas com adição de defensivos químicos a um atraente alimentar, muito parecido com o atrativo

utilizado na armadilha McPhail. No entanto, pensando em uma forma mais ecológica e sustentável para realizar o controle populacional da mosca-da-fruta, foi produzida uma armadilha McPhail, que surge como uma alternativa para o uso de insumos convencionais da agricultura moderna. Essa armadilha pode ser comercializada, ou confeccionada pelo próprio agricultor utilizando garrafas pet, barbante e suco de laranja in natura, que possui um aleloquímico que funcionará como atrativo para as moscas-das-frutas, mas é importante ressaltar que a escolha do suco foi por uma questão de preferência, sabemos que as moscas possui certa preferência por frutas críticas, mas não é descartado o uso de outras frutas para a atração dessas moscas, pois as mesmas podem se alimentar de outras frutas também. Posteriormente, as armadilhas foram postas em árvores frutíferas e após 18 horas, recolhidas para que fosse possível realizar a contagem e a identificação das ordens dos insetos capturados. Em suma, capturamos 419 espécimes, a mosca-da-fruta obteve maior predominância.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento em questão foi realizado em um Sistema Agroflorestal (SAF), localizado no município de Recife, no estado de Pernambuco, mais especificamente na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Por ser um Sistema Agroflorestal encontrava-se em um local bem arborizado com presença de muitas arbóreas frutíferas em área bastante sombreada no geral. Entre os insetos coletados, estavam espécimes da família Tephritidae, popularmente conhecida como mosca-da-fruta, a mesma tem sido o foco principal deste trabalho; Outras famílias como Apidae e Formicidae também foram identificadas entre os insetos coletados.

A armadilha usada no experimento é conhecida como Armadilha McPhail e para confeccioná-la, foi necessário: 2 garrafas PETs de 1l, 1 objeto cortante, barbante e 800 ml de suco de laranja in natura, que possui um aleloquímico que funcionará como atrativo para as moscas-das-frutas, devido ao seu aroma agradável e por representar uma importante fonte de vitamina C, minerais e carboidratos, as moscas, principalmente as fêmeas que se sentiram atraídas, pois precisam de uma alimentação rica em proteínas e carboidratos no período de pré-oviposição. Foram escolhidas 2 espécies de árvores frutíferas para que fossem penduradas as armadilhas, a primeira espécie foi *Malpighia emarginata* conhecida popularmente como aceroleira e a segunda espécie foi *Psidium guajava* conhecida popularmente como goiabeira. Com o auxílio do barbante, ambas as garrafas foram penduradas nas respectivas espécies e deixadas lá de um dia para o outro.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de avaliação, considerando os atrativos (suco de laranja in natura) e a armadilha McPhail, foram capturados cerca de 415 indivíduos da família de Tephritidae, 2 indivíduos da família Formicidae e 2 indivíduos da família Apidae, totalizando 419 indivíduos.

Área	Famílias	Total	Prevalência (%)
	Tephritidae	40	95,23%
SAFE	Formicidae	1	2,38%
	Apidae	1	2,38%
Total		42	

**Tabela 1** - Prevalência de espécies de mosca-da-fruta, coletado em espécie de aceroleira no período de 18 horas, no Sistema Agroflorestal, localizado no município de Recife.

Área	Famílias	Total	Prevalência (%)
	Tephritidae	375	99,46%
SAFE	Formicidae	1	0,26%
	Apidae	1	0,26%
Total		377	

**Tabela 2** - Prevalência de espécies de mosca-da-fruta, coletado em espécie de goiabeira no período de 18 horas, no sistema Agroflorestal, localizado no município de Recife.

Embora vários aspectos possam influenciar o nível de infestação (MALAVASI & MORGANTE, 1980) e a flutuação populacional das moscas-das-frutas nos pomares (NASCIMENTO et al., 1982; PARRA et al., 1982). No entanto, outros fatores, podem induzir o resultado, as variedades plantadas e a proximidade de outros pomares, por exemplo, podem interferir na densidade populacional das moscas-das-frutas. O pomar da goiabeira estava separado das demais vegetações, já a aceroleira estava situada com mais culturas ao seu redor. Além disso, o reconhecimento de uma planta hospedeira por insetos pode ocorrer usando proporções específicas de compostos ubíquos ou compostos específicos da espécie (Bruce et al., 2005). Por exemplo, insetos polípagos, como *Anastrepha obliqua* e moscas-das-frutas *C. capitata* (Diptera: Tephritidae), são atraídos por diferentes misturas de compostos monoterpenos emitidos por manga e frutas cítricas (Papadopoulos et al., 2006; Malo et al., 2012 ). Ademais, os insetos são sensíveis a voláteis para comunicação social, e alguns adquirem compostos de plantas hospedeiras para usar como feromônios sexuais ou precursores de feromônios sexuais (Bruce et al., 2005). Insetos como Tephritidae e Drosophilidae Diptera liberam feromônios sexuais em resposta às emissões químicas da fruta hospedeira que, adicionalmente, aumentam a resposta dos insetos aos feromônios sexuais.

#### 4 CONCLUSÃO

No estudo realizado pudemos observar que, por conta de fatores influenciadores como a incidência solar, ausência e presença de espécies de árvores ao redor da aceroleira e da goiabeira, e as diferentes épocas da reprodução de frutos, a presença de compostos monoterpenos nas espécies de *Psidium guajava*, a estrutura que foi utilizada nas armadilhas durante o experimento, contribui para a redução da densidade populacional de insetos, por tanto, as moscas-das-frutas foram capturadas em maior quantidade na *Psidium guajava* (goiabeira), com aproximadamente 9 vezes mais indivíduos de Tephritidae quando comparado com a quantidade de indivíduos capturados na aceroleira, porém, mesmo com essa diferença ente os dados obtidos de uma frutífera para a outra não podemos afirmar que a armadilha McPhail, com a solução utilizada durante o experimento, não é eficaz no controle comportamental das moscas-da-fruta em *Malpighia puniceifolia* (aceroleira), por conta das diferentes condições que foram apresentados em campo.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. L, ZUCCHI, R. A. MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM GOIABA (*PSIDIUM GUAJAVA* L.), EM MOSSORÓ, RN. Disponível em :[http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V70\\_1/araujo.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V70_1/araujo.pdf). Acesso em: 06 de mar de 2023.

CAMPOS, T. T. Aprenda a fazer uma armadilha caseira para mosca da fruta. Disponível em: <<https://ciclo Vivo.com.br/mao-na-massa/faca-voce-mesmo/aprenda-a-fazer-uma-armadilha-caseira-para-mosca-da-fruta/>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

CAVALIERE, M. J. CALORE, E. E., PEREZ, N. M., PUGA, F. R. Miotoxicidade por organofosforados. São Paulo, SP - Brasil. Disponível em: <[http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101996000300010&lng=es&nrm=iso](http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101996000300010&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 28 fev. 2023.

CULTIVAR, R. Armadilha atrativa para mosca-das-frutas. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/artigos/armadilha-atrativa>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

FERREIRA DE SOUZA, J. et al. Armadilha PET para Captura de Adultos de Moscas- das-Frutas em Pomares Comerciais e Domésticos. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/623026/1/cit016.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

6 -RAGA, A; FRANCISCO, M; XAVIER, H. MANUAL DE MOSCA DAS FRUTA. Disponível em: <[repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/733/1/Manual\\_Mosca-das-Frutas.p df](https://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/733/1/Manual_Mosca-das-Frutas.pdf)>. Acesso em: 06 de mar de 2023.

7- RODRÍGUEZ, ANA; BERTA ALQUÉZAR; LEANDRO PEÑA. Aromas de frutas em frutas carnudas maduras como sinais de prontidão para predação e dispersão de sementes. Disponível em: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/action/showCitFormats?doi=10.1111%2Fj.1469-8137.2012.04382.x&mobileUi=0>. Acesso em: 06 de mar de 2023.



## ESCORPIÕES DO GÊNERO TITYUS DE INTERESSE MÉDICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

RAILSON GOMES LEITE

### RESUMO

Os escorpiões são artrópodes que pertencem à classe Arachnida, na ordem Scorpiones encontra-se distribuídos em nove famílias e aproximadamente 1,200 espécies que têm como habitat em zonas tropicais e subtropicais do mundo. Os estudos recentes baseados em descrições e revisões sistemáticas sobre escorpiões foram registrados em todas as regiões e formações vegetacionais brasileiras com quatro famílias, 23 gêneros e 131 espécies, que representam aproximadamente 9% da diversidade mundial. No Brasil, o gênero de escorpião o mais importante é o *Tityus*, onde se encontra o escorpião amarelo, sendo um dos mais perigosos, podendo causar acidentes graves e inclusive a morte de pessoas e animais. O objetivo desta revisão é realizar um levantamento sobre escorpiões de interesse médico, além de ressaltar dados importantes sobre os acidentes com estes animais que possa conhecer e prevenir estes acidentes, que representam um importante problema de saúde pública, como também, para enriquecer a literatura e contribuir com o conhecimento sobre os escorpiões. Realizou-se um levantamento bibliográfico através pesquisas em sites da internet, bases de dados nacionais SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Ferramenta de Pesquisa Acadêmica (Scholar Google) utilizando como principais palavras-chave: “animais peçonhentos”, “acidentes com escorpiões”, obtido no site do Ministério da Saúde. No Brasil, quatro espécies de escorpiões do gênero *Tityus* têm sido responsabilizadas pelos acidentes: *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. stigmurus* e *T. obscurus*. Os acidentes por envenenamento de escorpiões têm crescido de forma significativa no Brasil. Portanto, faz-se necessário um incentivo à pesquisa nessa área, com intuito de fornecer maiores informações à população e profissionais da área de saúde quanto à frequência desses eventos, para permitir uma identificação mais fácil da espécie envolvida e da conduta adequada em cada caso e ainda podendo evitar acidentes preveníveis com esses animais, diminuindo a morbidade e a mortalidade.

**Palavras-chave:** Acidentes com escorpiões, *Tityus*, Medidas Profiláticas

### 1 INTRODUÇÃO

Os escorpiões são artrópodes que pertencem à classe Arachnida, na ordem Scorpiones encontra-se distribuídos em nove famílias e aproximadamente 1,200 espécies que têm como habitat em zonas tropicais e subtropicais do mundo (QUADRO, et al, 2014). Os estudos recentes baseados em descrições e revisões sistemáticas sobre escorpiões foram registrados em todas as regiões e formações vegetacionais brasileiras com quatro famílias, 23 gêneros e 131 espécies, que representam aproximadamente 9% da diversidade mundial (CARVALHO, et al, 2017).

No geral os escorpiões são todos peçonhentos e, portanto, apresentam um aparato inoculador de peçonha. Este aparato fica localizado na extremidade do metassoma e é

denominado télson. Porém é conhecido popularmente por cauda, o metassoma é formado por cinco segmentos estreitos e articulados, localizado o télson. No télson, na região denominada vesícula ou acúleo, estão presentes duas glândulas especializadas na produção de peçonha, sendo esta secreção inoculada na presa através do ferrão, também chamado de agulhão (BRAZIL; PORTO, 2010).

Animais peçonhentos são caracterizados por possuírem glândulas especializadas na produção de veneno, além de um mecanismo específico de inoculação do mesmo. Os acidentes com eles podem ser responsáveis por muitas morbimortalidades que acontecem na maioria das vezes devido à falta de condutas de cuidados iniciais adequados até a locomoção do acidentado para o serviço de emergência em saúde (SANTOS et al.,2015).

Os acidentes por envenenamento de escorpiões têm crescido de forma significativa no Brasil. É provável que, além do aumento real do número de acidentes, a melhora no registro deste agravo também vem contribuindo para a elevação das taxas de incidência média, que foram de aproximadamente 17,7 casos/100 mil habitantes na última década (KOTVISKI,2013).

No Brasil, o gênero de escorpião o mais importante é o *Tityus*, onde se encontra o escorpião amarelo, sendo um dos mais perigosos, podendo causar acidentes graves e inclusive a morte de pessoas e animais. O objetivo desta revisão é realizar um levantamento sobre escorpiões de interesse médico, além de conhecer e prevenir estes acidentes, que representam um importante problema de saúde pública, como também, para enriquecer a literatura e contribuir com o conhecimento sobre os escorpiões.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um levantamento bibliográfico através pesquisas em sites da internet, bases de dados nacionais SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Ferramenta de Pesquisa Acadêmica (Scholar Google) utilizando como principais palavras-chave: “animais peçonhentos de interesse medico”, “acidentes com escorpiões”, obtido no site do Ministério da Saúde.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da revisão bibliográfica, obtivemos os seguintes dados que serão apresentados: No Brasil, quatro espécies de escorpiões do gênero *Tityus* têm sido responsabilizadas por acidentes: *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. stigmurus* e *T. obscuros*. O *T. serrulatus* é considerado o mais peçonhento da América do Sul, em virtude da alta toxicidade de sua peçonha.

Espécies	Distribuição
<i>T. bahiensis</i>	Centro-Oeste e Sul.
<i>T. obscurus</i>	Norte
<i>T. serrulatus</i>	Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul
<i>T. stigmurus</i>	Sudeste e Nordeste

**TABELA. 1.** Lista dos escorpiões de interesse médico e distribuição das espécies.

*Tityus serrulatus* é uma espécie conhecida como escorpião amarelo é a principal que causa acidentes graves, com registro de óbitos, principalmente em crianças. Essa espécie apresenta pernas e cauda amarelo-clara, e o tronco escuro. A denominação para essa espécie observa-se a devida presença de uma serrilha nos 3º e 4º segmentos do metassoma. Mede até 7



cm de comprimento. Sua reprodução é partenogenética, na qual cada mãe tem aproximadamente dois partos com, em média, 20 filhotes cada, por ano. Por causa da aceleração proliferação e a grande adaptação em ambientes urbanos (BRAZIL e PORTO, 2010; PARRELA *et al.*, 2022).

O *Tityus bahiensis*, o escorpião marrom ou preto apresenta o tronco escuro, pernas e palpos com manchas escuras e cauda marrom-avermelhado, e o adulto mede cerca de 7 cm. O macho é diferenciado por possuir, a tibia do pedipalpos é maior que a fêmea. Essa espécie não apresenta serrilha na metassoma. É considerado o segundo maior responsável por acidentes na região sudeste, especialmente em crianças (DIAS, 2016).

*Tityus stigmurus* O escorpião amarelo do Nordeste, assemelha-se ao *T. serrulatus* nos hábitos e na coloração, mas apresenta uma faixa escura longitudinal na região dorsal do seu mesossoma, seguido de uma mancha triangular no prossoma (POURTO *et al.*, 2017). Também possui serrilha, porém, menos acentuada, nos 3º e 4º anéis da cauda (SILVA *et al.*, 2016).

*Tityus obscurus*, sinônima de *Tityus paraensis*, é conhecido popularmente como escorpião preto da Amazônia é o principal responsável por envenenamento na região. Quando adultos, são de cor preta a avermelhada e podem atingir 9 cm de comprimento, mas em juvenis são muito diferentes na cor, com corpo castanho e apêndices totalmente escuros, tornando-se fácil confundi-los com outras espécies em a região amazônica. Os machos são morfologicamente muito diferentes das fêmeas, possuindo palpos muito alongados em relação às fêmeas, assim como tronco e cauda (BUTANTAN, 2019).

O escorpião amarelo (*T. serrulatus*, responsável por acidentes de maior gravidade) é o principal causador de acidentes de importância médica nos núcleos urbanos de vários estados brasileiros, com mortalidade de aproximadamente 1% entre crianças e idosos (NENCIONI *et al.*, 2018).

O escorpionismo é um problema de saúde pública e a redução do número de ocorrências deve ser feito de forma preventiva. Essa responsabilidade deve ser compartilhada entre a Equipe de Saúde e a comunidade local. O (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006) aponta sobre a responsabilidade sanitária sendo realizada de forma participativa, por isso, é necessário começar a trabalhar a prevenção por meio de uma educação permanente em saúde, compartilhando informações sobre os fatores de riscos envolvidos e apontar ações para precaver-se contra acidentes com escorpiões.

Segundo o Ministério da Saúde, a picada de escorpião produz estimulação das terminações nervosas sensitivas e determina o aparecimento de um quadro local, acompanhado de dor intensa, edema e eritema leves, sudorese localizada e piloereção ao redor do local da picada. Em crianças, podem ocorrer manifestações sistêmicas como sudorese, agitação psicomotora, tremores, náuseas, vômitos, salivação, hipertensão ou hipotensão arterial, arritmia cardíaca. (BRASIL, 2010).

Os escorpiões ao encontrarem um abrigo artificial e com oferta de alimento (presas) nesse novo ambiente, os mesmos irão se disseminar de forma rápida, principalmente, devido à forma de reprodução que acontece nesta espécie: na forma partenogenética. Este modo de geração de dependentes não necessita do macho da mesma espécie. Assim, de maneira independente, serão produzidos apenas novos filhotes de fêmeas que futuramente serão aptas a terem novas gerações (TORRES, 2002).

O controle dos acidentes com escorpiões se baseia em evitar condições favoráveis para esses animais se abrigarem e se reproduzirem. Diante disso, recomenda-se manter limpo o quintal, jardim, sótão, garagem, etc. e evitar o acúmulo de folhas secas, lixo e outros materiais como entulhos, telhas, tijolos, madeira e lenha; usar luvas de couro e sapatos ao manusear materiais de construção; usar filtros em ralos de piso, pias e tanques; embalar lixo em recipientes herméticos para evitar baratas e outros insetos como alimento para escorpiões; cortar grama; manter berços e camas longe das paredes; verificar sapatos, roupas e toalhas antes de

usar (MATTHIESEN, 1999; ANTUNES e TAKEBAYASHI, 2003).

#### 4 CONCLUSÃO

Os acidentes por escorpiões peçonhentos podem causar sérias reações graves e levar o indivíduo ao óbito, mesmo com sua incidência moderada. Portanto, faz-se necessário um incentivo à pesquisa nessa área, com intuito de fornecer maiores informações à população e profissionais da área de saúde quanto à frequência desses eventos, para permitir uma identificação mais fácil da espécie envolvida e da conduta adequada em cada caso e ainda podendo evitar acidentes preveníveis com esses animais, diminuindo a morbidade e a mortalidade.

#### REFERÊNCIAS

ANTUNES, A.C.P.; TAKEBAYASHI, M. **Controle de pragas domésticas**. Viçosa, 2003. pág. 99-112.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de atenção básica**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de controle de escorpiões**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009, 72p.

BRAZIL, T. K.; PORTO, T. J. **Os escorpiões**. Salvador: Cambridge University Press, 2010. Disponível em: <[http://www.noap.ufba.br/biotabahia/brazil\\_porto\\_os\\_escorpi%C3%B5es\(livro\)\\_2011.pdf](http://www.noap.ufba.br/biotabahia/brazil_porto_os_escorpi%C3%B5es(livro)_2011.pdf)> Acesso em: 05 jun. 2022.

BUTANTAN. Controle de escorpiões de importância em saúde. Instituto Butantan a serviço da vida. 2019. Cidade de São Paulo. Escorpiões. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia\\_em\\_saude/controle\\_de\\_zoonoses/animais\\_sinantropicos/index.php?p=4504#:~:text=Alguns%20escorpi%C3%B5es%20reproduzemse%20assexuada%20mente,as%20quais%20geram%20novas%20f%C3%AAsmeas](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia_em_saude/controle_de_zoonoses/animais_sinantropicos/index.php?p=4504#:~:text=Alguns%20escorpi%C3%B5es%20reproduzemse%20assexuada%20mente,as%20quais%20geram%20novas%20f%C3%AAsmeas). Acesso em: 7 out. 2022.

CARVALHO, L. S; BRESOVIT, A. D; SOUZA, C. A R; RAIZER J. **Checklist of the scorpions (Arachnida, Scorpiones) from Mato Grosso do Sul State, Brazil**. Iheringia. 2017 fev;107:8-10. (Série Zoologia).

DIAS, N. B. **Estudo peptídico e determinação do perfil de metabólitos de escorpiões da família Buthidae: Tityus serrulatus, Tityus bahiensis e Tityus obscurus**. 2016. 55 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociência de Rio Claro, Rio Claro, 2016.

GUERRA, C. M. N; CARVALHO, L. F. A; COLOSIMO, E. A; FREIRE, H. B. M. Analysis of variables related to fatal outcomes of scorpion envenomation in children and adolescents in the state of Minas Gerais, Brazil, from 2001 to 2005. J Pediatría Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572008000700007> Acesso em: 15 jul. 2022.

KOTVISKI B, M, BARBOLA I, DF. **Aspectos espaciales del escorpionismo en Ponta Grossa, Paraná, Brasil.** Cad. Saúde Pública. 2013 sept;29(9):1843-58

MATTHIESEN, F.A. **Insetos e outros invasores de residências.** Piracicaba, FEALQ, 1999. pág. 181- 203, 211-243.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SINAN - **Sistema de Informação de Agravos de Notificação.** Disponível em < <http://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-sinan>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PENNA, G. O. **Manual de controle de escorpiões.** MINISTÉRIO ed. Brasília-DF.

PUORTO G., et al. **Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias.** 2.ed. rev ampl. – São Paulo: Instituto Butantan, p.19, 2017.

QUADRO R. M. D, VARELA, A. R; CAZARIN M. G, MARQUES, S. M. T. Scorpion envenomations notified by sinan in the mountainous region of Santa Catarina, Brazil, 2000-2010. Revista Eletrônica de Biologia. 2014;97-98.

SILVA, N. A. et al. **Effects of Tityus stigmurus (Thorell 1876) (Scorpiones: Buthidae) venom in isolated perfused rat kidneys.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 88, n. 1, p. 665-675, 2016.

TORRES, J.B.et al. **Acidente por Tityus serrulatus e suas complicações epidemiológicas no Rio Grande do Sul.** Rev. Saúde Pública, vol.36, nº5, São Paulo, out 2002.



## GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO *IN VITRO* DE *Epidendrum carpophorum* BARB. RODR EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

SARA CRISTINE FARIAS DE OLIVEIRA; JÉSSICA BIANCA REIS DE BRITO; HÉRICA SANTOS DE OLIVEIRA; ANA MARIA MOREIRA FERNANDES; JOANNE MORAES DE MELO SOUZA

### RESUMO

*Epidendrum carpophorum* Barb. Rodr., pertencente à família Orchidaceae, é uma espécie epífita que possui características ornamentais de elevada importância econômica, o que acarreta a retirada predatória do seu habitat natural. As técnicas de cultivo *in vitro* podem ser uma alternativa para o cultivo de orquídeas, aumentando a germinação e obtendo maior número de plantas saudáveis e com qualidade. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do meio de cultura na germinação e desenvolvimento *in vitro* de sementes de *Epidendrum carpophorum* Barb. Rodr. que facilitará o desenvolvimento de um protocolo eficiente de micropropagação dessa orquídea. A coleta das cápsulas foi no orquidário do Bosque Rodrigues Alves, e levadas ao Laboratório de Biotecnologia da UFRA em Belém, Pará. As cápsulas, fechadas e imaturas de *E. carpophorum* foram inicialmente desinfestadas e inoculadas em 5 tratamentos e 10 repetições para a germinação *in vitro*: MS (T1); MS + 2,5g L<sup>-1</sup> de carvão ativado (CA) (T2); meio ½ MS (T3); meio ½ MS + 2,5g L<sup>-1</sup> de CA (T4) + meio comercial B&G® (T5). Aos 60 dias, foi avaliado os parâmetros de porcentagem de contaminação e germinação das sementes. Para o estudo do desenvolvimento *in vitro* dos protocormos e formação das plântulas foram testados 5 tratamentos com 5 repetições, sendo: MS (T1); MS + 2,5g L<sup>-1</sup> de carvão ativado (CA) (T2); meio ½ MS (T3); meio ½ MS + 2,5g L<sup>-1</sup> de CA (T4) + meio comercial B&G® (T5). Após 180 dias, foram avaliados os parâmetros de: peso fresco (g), altura média das plântulas (cm), nº médio de folhas, comprimento de folha (cm) e comprimento de raiz (cm). Os dados obtidos foram tabulados e calculado a média dos parâmetros analisados. Aos 60 dias, foi observado que a espécie apresentou resultados satisfatórios quando cultivados no meio T3. Para o desenvolvimento *in vitro* de protocormos e formação de plântulas, os meios que obtiveram melhores resultados foram o T1, T2 e T4, respectivamente. No geral, pôde-se observar que o uso de carvão ativado promoveu bom desenvolvimento de plântulas.

**Palavras-chave:** Micropropagação; Orquídeas; Cultura de tecidos; Orchidaceae; Meio nutritivo.

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Flora e Funga do Brasil (2020) *Epidendrum carpophorum* Barb. Rodr., espécie objeto do presente estudo, é uma orquídea altamente representativa na região neotropical de distribuição nos estados do Amapá, Amazonas, Bahia, Pará e Rio de Janeiro (BARROS *et al.*, 2015). *E. carpophorum* apresenta sépalas e pétalas de cor marrom-amarelada e labelo de menor tamanho (KOCH; SANTOS; ILKIU-BORGES, 2014). Esta espécie epífita cresce em locais próximos a cursos d'água, em florestas de várzea e igapó, principalmente em

florestas ribeirinhas (SILVA; SILVA, 2010). Devido às suas características ornamentais, medicinais e alimentícias, apresentam elevada importância econômica e, por isto, em muitos casos, são alvos de extrativismo predatório (SCHNEIDERS *et al.*, 2012; HINSLEY *et al.*, 2017).

As técnicas de cultivo *in vitro* têm sido utilizadas para a propagação de orquídeas para o estudo de aspectos fisiológicos relacionados ao crescimento e desenvolvimento e como método de conservação *ex-situ* para redução do risco de extinção (SUZUKI *et al.*, 2009). A micropropagação, como uma técnica da cultura de tecidos, é utilizada como alternativa viável para obtenção de mudas com alta qualidade genética, em curto espaço de tempo e em qualquer época do ano. Do ponto de vista conservacionista, o uso dessa ferramenta é importante, pois ajuda a reduzir o risco de extinção ao obter grandes quantidades de plantas de alta qualidade fitossanitária em um período de tempo relativamente curto (SUZUKI *et al.*, 2009). Dessa forma, torna-se necessário o emprego dessas técnicas, como a micropropagação, com objetivo de preservação e produção de plantas com alta qualidade fitossanitária para evitar a sua retirada predatória do habitat.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes meios de cultura na germinação e desenvolvimento *in vitro* de sementes de *Epidendrum carpoporum* Barb. Rodr. que facilitará o desenvolvimento de um protocolo eficiente de micropropagação dessa orquídea.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus de Belém, Pará no período de janeiro/2022 a abril/2022. Inicialmente, foram coletadas cápsulas imaturas fechadas de *E. carpoporum* no orquidário do Bosque Rodrigues Alves – Jardim Zoobotânico da Amazônia. Para a assepsia do material, as cápsulas foram lavadas com água corrente com detergente neutro. Após isto, em Câmara de Fluxo Laminar, foram imersas em solução de álcool etílico 70% (v/v) por 2 min. Posteriormente, as cápsulas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (v/v) por 30 min, seguido de três lavagens em água destilada estéril.

Para a germinação *in vitro*, as cápsulas de *E. carpoporum* foram abertas com auxílio de um bisturi e as sementes foram inoculadas em frascos contendo 30ml de meio de cultura. Foram avaliados para a germinação 5 tratamentos e 10 repetições cada, sendo: meio MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962); meio MS + 2,5g L<sup>-1</sup> Carvão Ativado (CA); meio MS com metade das concentrações de sais (½ MS); meio ½ MS + 2,5g L<sup>-1</sup> de CA, todos estes acrescidos de 20g L<sup>-1</sup> de sacarose; meio B&G<sup>®</sup> comercial para orquídeas. Todos os meios foram solidificados com 2,5g L<sup>-1</sup> de Phytigel<sup>®</sup> e o pH foi ajustado a 5,8 antes da autoclavagem por 20 min a 121°C e 1 Kgf.cm<sup>2</sup>. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentarem protocormos de coloração verde, sendo as avaliações realizadas semanalmente. Com 60 dias, foram avaliados porcentagem de contaminação e de germinação *in vitro*. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentarem protocormos de coloração verde.

Para o desenvolvimento *in vitro*, protocormos de *E. carpoporum* em estágios iniciais globulares sem evidência de primórdios foliares foram inoculados em frascos com 30 mL de meio de cultura. Foram utilizados 5 tratamentos contendo 5 repetições, sendo: meio MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962); meio MS + 2,5g L<sup>-1</sup> Carvão Ativado (CA); meio MS com metade das concentrações de sais (½ MS); meio ½ MS + 2,5g L<sup>-1</sup> de CA, todos estes acrescidos de 20g L<sup>-1</sup> de sacarose; meio B&G<sup>®</sup> comercial para orquídeas. Todos os tratamentos foram solidificados com 2,5g L<sup>-1</sup> de Phytigel<sup>®</sup> e o pH foi ajustado a 5,8 antes da autoclavagem por 20 min a 121°C e 1 Kgf cm<sup>2</sup>. Cada tratamento foi composto por 5 repetições contendo 5 protocormos cada frasco. Após 180 dias, foram avaliados o desenvolvimento caracterizado pelo

peso fresco (g), altura média das plântulas (cm), nº médio de folhas, comprimento de folha (cm) e comprimento de raiz (cm). Os dados obtidos foram tabulados e calculado a média dos parâmetros analisados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Germinação *in vitro*

Com 30 dias todos os tratamentos apresentaram 100% de germinação caracterizado por início do desenvolvimento de protocormos, após o rompimento da testa da semente. Os protocormos se apresentaram globulares e verdes e seu desenvolvimento ocorreu através de um processo morfogênico gradual.

Como mostrado na Tabela 1, aos 60 dias após a inoculação, 100% das sementes germinaram, com o destaque para o T3 (meio ½MS) que obteve melhor qualidade na germinação, indicando que a menor concentração de sais favorece a germinação. Segundo Silva *et al.* (2016) após sete dias houve germinação de 80% nos meios MS, ½ MS e Knudson C modificado em *Epidendrum nocturnum*. No tratamento T1 (MS) os protocormos se apresentaram globulares, desenvolvidos, verdes, porém, sem a presença de primórdios foliares aparentes (Tabela 1). Já nos tratamentos T4 (½MS +CA), T2 (MS+ CA) ambos com carvão e T5 com meio comercial B&G®, apresentaram protocormos menores e poucos apresentaram primórdios foliares.

**Tabela 1.** Avaliação da germinação *in vitro* de *Epidendrum carphorum* em diferentes meios de cultura aos 60 dias.

Tratamentos	Porcentagem de Germinação (%)	Aspecto dos protocormos	Coloração
T1 (MS)	100	Desenvolvido	verde
T2 (MS+ CA)	100	Pouco desenvolvido	verde
T3 (½MS)	100	Bastante desenvolvido	verde
T4 (½ MS +CA)	100	Pouco desenvolvido	verde
T5 (B&G®)	100	Pouco desenvolvido	verde

A contaminação na germinação *in vitro* foi baixa, sendo a maior porcentagem no tratamento T2 (20%) com fungos, seguido do T3 com 10% de contaminação fúngica e T4 com 10% de contaminação bacteriana. Não houve contaminação nos tratamentos T1 e T5. Esses resultados mostram-se próximo da média, quando comparado com laboratórios de vários países, do total de contaminação, as perdas causadas por fungos foram de 10,0% 35,0%. Em biofábricas brasileiras, já foram registradas mais de 30% de contaminação, mesmo com todos os cuidados de assepsia (KLEIN, 2008).

#### 3.2. Desenvolvimento *in vitro* de protocormos

Após 180 dias, todos os tratamentos já haviam formado plântulas, inicialmente desenvolvendo apenas folhas primárias verdes e, após, o desenvolvimento das raízes. Os tratamentos que tiveram melhor média de desenvolvimento de plântulas foram os tratamentos T2 (MS+CA), T4 (½ MS com CA) e T1 (MS) apresentando valores médios maiores (Tabela 2). O tratamento T3 (½ MS) apesar de apresentar considerável altura média, nº de folhas e comprimento de folhas obteve valores médios de peso fresco e comprimento de raízes menores. O tratamento T5 (B&G®) apresentou baixo desenvolvimento dos protocormos, demonstrando

os menores valores em peso fresco e comprimento de raiz das plântulas formadas (Figura 1).

Com os resultados obtidos, pôde-se observar que os tratamentos que continham Carvão Ativado (CA) na sua composição, apresentaram resultados satisfatórios no desenvolvimento dos protocormos e formação de plântulas. De acordo com alguns autores, o efeito da adição de CA no meio nutritivo possibilita condições favoráveis ao desenvolvimento que pode diminuir a adsorção de compostos tóxicos que podem ser inibidores de crescimento, além desse componente ser eficiente na adsorção de nutrientes que será disponibilizado de forma lenta para a planta em desenvolvimento (GUSON; MORAES; RONCONI, 2012).

**Tabela 2.** Desenvolvimento de plântulas de *Epidendrum carpophorum in vitro* em diferentes meios de cultura com 180 dias.

Tratamentos	Altura Média (cm)	Peso fresco médio (g)	Média N° Folhas	Comprimento Médio Folha (cm)	Média N° Raiz	Comprimento Médio Raiz (cm)
T1 (MS)	0,50	0,015	3,2	1,08	1,2	0,58
T2 (MS+ CA)	0,34	0,038	4,2	1,30	1,2	0,40
T3 (½ MS)	0,20	0,000	2,2	0,32	0,0	0,00
T4 (½ MS +CA)	0,38	0,014	5,0	0,94	0,8	0,12
T5 (B&G®)	0,12	0,000	2,4	0,24	0,0	0,00



**Figura 1.** Plântulas de *Epidendrum carpophorum* germinadas *in vitro* em diferentes tratamentos com 180 dias.

#### 4 CONCLUSÃO

- A espécie *Epidendrum carpophorum* possui germinação rápida apresentando resultados satisfatórios quando cultivados em meio MS e ½ MS sem carvão ativado;
- Para o desenvolvimento de protocormos *in vitro* e formação de plântulas obteve-se melhores resultados nos meios com MS completo.
- O meio comercial B&G® não é adequado a germinação e desenvolvimento da espécie;
- No geral, o uso de carvão ativado promoveu bom desenvolvimento de plântulas;
- Recomenda-se mais estudos com a espécie estudada para complementar na formação de um protocolo eficiente para a sua propagação *in vitro*;

#### REFERÊNCIAS

BARROS, F. DE; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M.; FORSTER, W.; MENINI NETO, L.; FURTADO, S.G.; NARDY, C.;

AZEVEDO, C.O.; GUIMARÃES, L.R.S. 2015. Orchidaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20046>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

SUZUKI, Rogério Mamoru; MOREIRA, Vania Carolina; NAKABASHI, Myna; FERREIRA, Wagner de Melo. Estudo da germinação e crescimento *in vitro* de *Hadrolaelia tenebrosa* (Rolfe) Chiron & V.P. Castro (Orchidaceae), uma espécie da flora brasileira ameaçada de extinção. **Hoehnea**, [S.L.], v. 36, n. 4, p. 657-666, 2009.

GUSON, R. R.; MORAES, C. P. de; RONCONI, C. C. Influência de diferentes concentrações de carvão ativado no crescimento e enraizamento *in vitro* de *Cattleya pumila* Hook. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, [s. l], v. 5, n. 3, p. 551-563, 06 fev. 2012.

HINSLEY, Amy; BOER, Hugo J de; FAY, Michael F; GALE, Stephan W; GARDINER, Lauren M; GUNASEKARA, Rajasinghe s; KUMAR, Pankaj; MASTERS, Susanne; METUSALA, Destario; ROBERTS, David L. A review of the trade in orchids and its implications for conservation. **Botanical Journal Of The Linnean Society**, [S.L.], v. 186, n. 4, p. 435-455, 13 dez. 2017.

KOCH, Ana Kelly; SANTOS, João Ubiratan Moreira dos; ILKIU-BORGES, Anna Luiza. Sinopse das Orchidaceae holoepífitas e hemiepífitas da Floresta Nacional de Caxiuanã, PA, Brasil. **Hoehnea**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 129-148, mar. 2014.

KLEIN, E. H. S. **Levantamento e desenvolvimento de kit diagnóstico de patógenos e propagação *in vitro* de orquídeas no estado do Rio de Janeiro**. 2008. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

**Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SILVA, Carlos de Sousa; ARAËJO, Leila Garcês de; SOUSA, Kellen Cristhina Inácio; CARVALHO, Jacqueline Campos Borba de; GONÇALVES, Letícia de Almeida; CARNEIRO, Luciano Lajovic. Cultivo *in vitro* de *Epidendrum nocturnum* (Orchidaceae) ocorrente no Cerrado da região Centro-Oeste. **Rodriguésia**, [S.L.], v. 67, n. 4, p. 1083-1091, dez. 2016.

SILVA, J.B.F. & M.F.F. SILVA, 2010. **Orquídeas Nativas da Amazônia Brasileira**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 518 pp.

SCHNEIDERS, Danieli; PESCADOR, Rosete; BOOZ, Maristela Raitz; SUZUKI, Rogério Mamoru. Germinação, crescimento e desenvolvimento *in vitro* de orquídeas (*Cattleya* spp., Orchidaceae). **Revista Ceres**, [S.L.], v. 59, n. 2, p. 185-191, abr. 2012.





## ESTUDOS DO GEL DA ALOE VERA COM EFEITO ANTICROBIANO NO TRATAMENTO DA HELICOBACTER PYLORI: ARTIGO DE REVISÃO

ANA CAROLINA DE FARIAS FRANCISCO; BRUNO REIS MOREIRA NACANO;  
FRANCO CLAUDIO BONETTI; LUIZ CARLOS BARONE

### RESUMO

*Helicobacter pylori* mais conhecida como *H. pylori* é uma bactéria Gram – Negativa, microaerófila encontrada exclusivamente na mucosa gástrica de humanos, adquirida através do contato oral-oral e oral-fecal e também por água e alimentos não tratados de forma adequada. A doença atinge cerca de 15% dos humanos, com o desenvolvimento de gastrite, úlcera péptica, adenocarcinoma gástrico e linfoma MALT. O grande desafio está relacionado a resistência bacteriana com os antibióticos utilizados atualmente e existe a busca de novas terapias para a erradicação do *H. pylori*. O objetivo dessa revisão foi buscar evidências, através pesquisas bibliográficas, sobre o uso da Aloe vera como um tratamento natural, auxiliando os antibióticos no combate a resistência da bactéria *Helicobacter pylori*, assim conseguindo sua erradicação. Esta revisão bibliográfica é baseada em pesquisas, através de artigos científicos mais recentes, publicados e disponibilizados na internet, com buscas utilizando palavras chaves na base de dados dos sites PubMed, Scielo e *Google Scholar*. O estudo demonstrou que o gel interno de Aloe vera expressa propriedades antibacterianas contra cepas de *Helicobacter pylori* suscetíveis e resistentes, propondo com um agente natural eficaz para a combinação com antibióticos para o tratamento da infecção gástrica por *H. pylori*. Com bases nos novos estudos associando a planta Aloe vera como ação antimicrobiana no tratamento da infecção pelas cepas resistentes de *Helicobacter pylori*, o gel interno da Aloe vera foi eficaz na inibição das colônias. Em conclusão, o Aloe vera apresentou benefícios do Aloe vera gel no tratamento de pacientes com *H. pylori* positivo.

**Palavras-chave:** Aloe vera; *helicobacter pylori*; efeito antimicrobiano, gel antibacteriano, tratamento Aloe vera.

### 1. INTRODUÇÃO:

*Helicobacter pylori* mais conhecida como *H. pylori* é uma bactéria Gram – Negativa, microaerófila. Encontrada exclusivamente na mucosa gástrica de humanos, adquirida através do contato oral-oral e oral-fecal (DE BRITTO *et al.*, 2019), também por água e alimentos não tratados de forma adequada. É colonizada na parede epitelial do estômago ainda quando criança, embora a maioria das pessoas infectadas permaneçam assintomáticas, uma parte dessas pessoas apresentam sintomas já quando adultos.

Esse assunto é de grande importância para a humanidade, segundo os pesquisadores Keikha *et. al.* (2022), a doença atinge cerca de 15% dos humanos, com o desenvolvimento de gastrite, úlcera péptica, adenocarcinoma gástrico e linfoma MALT. Sobre o tratamento, Fischbach *et al.* (2018) diz que:

O tratamento primário pode ser com uma terapia tripla padrão (Clarithromicina ou metronidazol associado a amoxicilina) ou terapia quádrupla contendo bismuto. O tratamento por 10 a 14 dias tem maior probabilidade de erradicar o patógeno do que o tratamento por 7 dias. (FISCHBACH *et al.*, 2018, tradução nossa).<sup>1</sup>

O grande desafio está relacionado a resistência bacteriana com os antibióticos utilizados atualmente nas terapias dessa infecção e novas terapias estão sendo testadas para melhorar a erradicação do *H. pylori* (DE BRITTO *et al.*, 2019).

Plantas medicinais, ervas e extratos de frutas demonstraram possuir atividade antimicrobiana contra *H. pylori* (CELLINI *et al.*, 1996).

Diversos estudos realizados com a planta Aloe vera, identificaram que a planta possui uma variedade de componentes ativos, como enzimas, minerais, vitaminas, aminoácidos, a antraquinona, entre outros. Seu gel interno, tem sido utilizado no tratamento de diversas doenças, dentre esses componentes identificaram compostos com uma atividade antibacteriana. Estudos realizados por Celline *et al.* (2014), com gel que interno da planta Aloe vera, foi investigada para a impressão digital química de antraquinonas. As concentrações inibitórias do gel interno foram semelhantes às dos bactericidas.

O objetivo dessa revisão foi buscar evidências, através pesquisas bibliográficas, sobre o uso da Aloe vera como um tratamento natural, auxiliando os antibióticos no combate a resistência da bactéria *Helicobacter pylori*, assim conseguindo sua erradicação.

## 2. METODOLOGIA:

Esta revisão bibliográfica é baseada em pesquisas, através de artigos científicos mais recentes, publicados e disponibilizados na internet, com buscas utilizando palavras chaves na base de dados dos sites PubMed, Scielo e *Google Scholar*. As palavras chaves utilizadas foram: Aloe Vera; Babosa; Atividade antimicrobiana; *Helicobacter pylori*; Tratamentos alternativos. Com ênfase no artigo Atividade in vitro do gel interno de Aloe vera contra cepas de *Helicobacter pylori* de Cellini *et al.* (2014)

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para Cellini *et al.* (2014), a perspectiva de uma nova medida terapêutica destinada a melhorar a erradicação do *H. pylori* é de especial importância, e isso também é acompanhado por um interesse renovado nas propriedades anti-infecciosas de plantas e alimentos medicinais. O crescente desenvolvimento da resistência antimicrobiana em cepas de *H. pylori* é uma preocupação mundial e o uso de plantas medicinais pode ser um benefício potencial como agentes anti – *H. pylori* em terapias combinadas com agentes químicos para melhorar a erradicação, em particular em casos de multirresistências. (CELLINI *et al.*, 2014, tradução nossa).

Em um estudo realizado por Zapata (2021), usou a Aloe vera de forma fitoterápica, no tratamento de Úlcera péptica, que também se desenvolve através da *Helicobacter pylori*. Nesse estudo obteve-se melhora dos sintomas no segundo semestre da aplicação do fitoterápico e <sup>2</sup>antibiotics for the treatment of *H. pylori* gastric infection. concluiu a eficácia da Aloe vera por redução dos sintomas em pacientes com úlcera gastroduodenal.

---

<sup>1</sup> No original: *Primary treatment can be with either standard triple therapy (clarithromycin and amoxicillin or metronidazole) or bismuth-containing quadruple therapy. Treatment for 10 to 14 days is more likely to eradicate the pathogen than treatment for 7 days.*

<sup>2</sup> No original: *These findings may impact on the antimicrobial resistance phenomenon of H. pylori, proposing the A. vera inner gel as a novel effective natural agent for combination with*

A Aloe vera vem sendo muito estudada, por seus efeitos terapêuticos medicinais. Em diversos estudos realizados, foi encontrado em suas propriedades as antraquinonas, que agem como a tetraciclina que inibe a síntese de proteínas bacteriana bloqueando o sítio ribossômico A. Portanto, as bactérias não podem crescer no meio contendo extrato de Aloe vera (BARBOSA FILHO, 2022).

Segundo Lacerda (2016), a folha da Aloe vera pode ser dividida em 3 partes principais, o látex de cor amarelada e cor forte, as cascas das folhas e o gel interno mucilaginoso. Todas as partes da planta apresentam substâncias possíveis de utilidade farmacêutica.

Ainda, conforme Lacerda (2016), que realizou um estudo fitoquímico das cascas e do gel da Aloe vera com base nos resultados encontrados, apresentam baixíssimos valores de metais pesados, considerando-os seguros para uso e aplicação terapêutica.

Baseando-se no artigo de Cellini *et al.* (2014), o estudo demonstra que o gel interno de Aloe vera expressa propriedades antibacterianas contra cepas de *Helicobacter pylori* suscetíveis e resistentes, propondo com um agente natural eficaz para a combinação com antibióticos para o tratamento da infecção gástrica por *H. pylori*.

#### 4. CONCLUSÃO:

Com bases nos novos estudos associando a planta Aloe vera com ação antimicrobiana no tratamento da infecção pelas cepas resistentes de *Helicobacter pylori*, o gel interno da Aloe vera foi eficaz na inibição das colônias. Portanto houve benefícios do Aloe vera gel no tratamento de pacientes com *H. pylori* positivo.

Conclui-se que o Aloe vera é um agente eficaz na combinação com antibióticos para o tratamento de doenças gástricas por *H. pylori*.

#### REFERENCIAS

BARBOSA FILHO, José Severiano et al. Propriedades farmacológicas da Aloe vera: Uma revisão integrativa. Research, Society and Development, v.11, n. 3, p. e6311326062-e6311326062, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26062>>. Acesso em: 05 de mar. 2023.

CELLINI, L.; DI BARTOLOMEO, S.; DI CAMPLI, E.; GENOVESE, S.; LOCATELLI, M.; DI GIULIO, M. In vitro activity of Aloe vera inner gel Against Helicobacter pylori strains, Letters in Applied Microbiology, Volume 59, Issue1, Pagers 43- 48, 1 july 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24597562/>>. Acesso em: 05 de mar. 2023.

CELLINI, Luigina; DI CAMPLI, Emanuela; MASULLI, Michele; DI BARTOLOMEO, Soraya; ALLOCATI, Nerino. Inhibition of Helicobacter pylori by garlic extract (*Allium sativum*). FEMS Immunol Med Microbiol 13,237-277, april 1996. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8739190/>>. Acesso em: 05 de mar. 2023.

DE BRITO, B. B.; DA SILVA, F. A. F.; SOARES, A. S.; PEREIRA, V. A.; SANTOS, M. L. C.; SAMPAIO, M. M.; NEVES, P. H. M.; DE MELO, F. F. Pathogenesis and clinical management of Helicobacter pylori gastric infection. World J Gastroenterol 2019. Disponível em: <<https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v25/i37/5578.htm>>. Acesso em: 05 de mar. 2023

FISCHBACH, W.; MALFERTHEINER, P. Helicobacter pylori Ifection. Dtsch Artbel Int. 2018;115(25):429-436. 2022 Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29999489/>>.

Acesso em: 05 de mar. 2023.

HUH, C. W.; KIM, B. W. Diagnosis of Helicobacter pylori Infection. Korean J Gastroenterol. 2018. Korean. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30642138/>>. Acesso em: 05 de mar. 2023.

KEIKHA, Masoud; SAHEBKAR, Amirhossein; YAMAOKA, Yoshio; KARBALAEI, Mohsen. Helicobacter pylori cagA status and gastric mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma: a systematic review and meta-analysis. 3 de jan. 2022. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8722127/#:~:text=However%2C%2015%E2%80%9320of,3%2C%205%2C%206%5D.>>. Acesso em: 05 de mar. 2023.

LACERDA, Gabriela Eustáquio. Composição química, fitoquímica e dosagem de metais pesados das cascas das folhas secas e do gel liofilizado de Aloe vera cultivadas em hortas comunitárias da cidade de Palmas, Tocantins. 19 de dez. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/329>>. Acesso em: 05 de mar. 2023.

ZAPATA, Kirenia Aldana; GARCÍA, Luisa María Téllez; LEYVA, Niumila Merencio. ALOE VERA COMO TRATAMIENTO DE LA ÚLCERA PÉPTICA EM PACIENTES DEL PENAL PLAYA MANTECA. 2021. Disponível em: <<https://morfovirtual.sld.cu/index.php/morfovirtual22/2022/paper/view/506>>. Acesso em: 05 de mar. 2023.



## ESTUDOS SOBRE ALTERAÇÕES MORFOFISIOLÓGICAS EM ANUROS DA ESPÉCIE *RHINELLA MARINA* CAUSADAS POR PESTICIDAS

HÉLDER SILVA E LUNA; PAULO ACÁCIO MORETTI ATHAYDE

**INTRODUÇÃO:** Os anuros em função de suas características morfofisiológicas como por exemplo apresentar fases aquáticas e terrestres em seu ciclo de vida, entre outras características, são potenciais bioindicadores ambientais. Assim, contaminantes ambientais podem influenciar diretamente no desenvolvimento dos anuros, trazendo importantes informações sobre os efeitos destes agentes nos sistemas biológicos. A espécie *Rhinella marina*, a qual já foi denominada de *Bufo marinus*, é um anfíbio bastante comum no Brasil e estudos com este animal como bioindicador são de fundamental importância para possíveis identificações de substâncias prejudiciais. **OBJETIVOS:** O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre alterações morfofisiológicas na espécie *Rhinella marina* evidenciadas por pesticidas. **METODOLOGIA:** Foi realizado uma revisão bibliográfica nos seguintes bancos de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library Of Medicine National Institute of Health (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe (Lilacs) e ScienceDirect utilizando as palavras-chave: “*Rhinella marina*” “Pesticide” “Abnormalities”. Os critérios de inclusão foram trabalhos diretamente relacionados ao tema proposto: alterações morfofisiológicas na espécie *Rhinella marina* induzidas por pesticidas. Os critérios de exclusão foram artigos não relacionados ao tema proposto e trabalhos duplicados. **RESULTADOS:** Dentro desses critérios foram selecionados quatro trabalhos. Após leitura dos trabalhos, verificou-se que anuros *Rhinella marina* expostos a pesticidas podem apresentar disfunções reprodutivas como alterações na espermatogênese, anormalidades no desenvolvimento gonadal (intersexualidade, feminilização), mal formação no desenvolvimento pós metamorfose e mal formação nos membros de adultos e sub-adultos. **CONCLUSÃO:** Os anuros são extremamente importantes no equilíbrio ecológico e também apresentam grande potencial como bioindicadores. Mais trabalhos científicos nesta área devem ser implementados os quais garantirão não só a integridade da vida animal em seus ambientes naturais por ações estratégicas de conservação assim como alertarem para possíveis contaminantes ambientais que possam também levar à riscos para a saúde dos seres humanos.

**Palavras-chave:** Anfíbios, Anormalidade gonadal, *Bufo marinus*, Contaminantes ambientais, Meio ambiente.



## ASSOCIAÇÃO ENTRE O FENÔMENO ENSO E A VARIABILIDADE INTERANUAL DA MACROFAUNA BÊNICA DE MARISMAS E ÁREAS NÃO-VEGETADAS SUBTROPICAIS

RODRIGO MARCELINO SARTOR

**INTRODUÇÃO:** Estuários são particularmente sujeitos a interferências climáticas, e estas, são consideradas atualmente uma das maiores ameaças aos serviços ecossistêmicos prestados. Ao mesmo tempo, sabemos que os efeitos de eventos climáticos em ambientes estuarinos dependem também das características do habitat analisado. Isto se dá especialmente em decorrência das diferenças na complexidade estrutural proporcionada, onde certos habitats estruturados persistem como pontos locais críticos de elevada estabilidade. Para tal, a compreensão sobre como os fatores climáticos interagem com o meio biótico e o ecossistema é fundamental. **OBJETIVOS:** O presente estudo objetivou avaliar a variabilidade interanual (2013 a 2019) da macrofauna bênica de dois ambientes com distinta complexidade estrutural, e relacionar esta variabilidade com padrões meteorológicos de teleconexão. **METODOLOGIA:** Foram feitas duas amostragens por estação - verão e inverno - durante o período de 2013 a 2019. As coletas foram realizadas em três sítios distintos, separados por uma distância mínima de 100 m, em cada sítio foram coletadas amostras em 2 habitats diferentes (marismas e áreas não vegetadas). Em laboratório os dados univariados foram comparados, testando a variabilidade da macrofauna ao longo dos anos e períodos de amostragem. Por fim esses dados estruturais da fauna foram relacionados com os dados derivados do ONI (*Oceanic Nino Index*). **RESULTADOS:** A distinção da macrofauna bênica entre marismas e áreas não vegetadas é representada especialmente pelas médias dos descritores ecológicos (riqueza, densidade e diversidade), que se mostraram maiores no habitat não vegetado. A macrofauna bênica se mostrou sempre mais rica, abundante e diversa nos períodos de verão, exibindo clara variabilidade sazonal. Já a variabilidade interanual, diferiu em períodos de El Niño, especialmente em áreas não vegetadas que mostram expressivos aumentos de densidade de espécies oportunistas como o Tanaidáceo *Monokallipseudes schubarti*. **CONCLUSÃO:** Os resultados deste estudo mostraram uma nítida distinção da macrofauna bênica entre marismas e áreas não vegetadas. Independente da complexidade do ambiente, a macrofauna bênica exibiu variabilidade sazonal sincronizada. Já a variabilidade interanual entre os habitats diferiu em períodos de El Niño, quando a macrofauna das marismas se manteve relativamente estável, ao contrário das áreas não vegetadas que mostraram expressivos aumentos de densidade.

**Palavras-chave:** Lagoas subtropicais, Padrões de teleconexão, El niño, Longo prazo, Diversidade estrutural.



## DISCUSSÃO SISTEMÁTICA SOBRE OS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DESEMPENHADOS POR MARISMAS

RODRIGO MARCELINO SARTOR; LARA DA SILVA

### RESUMO

Marismas são compostas por bancos de gramíneas herbáceas tolerantes a salinidade. A cobertura destas plantas desempenha um papel fundamental nos padrões de distribuição da fauna marinha, tal como, na manutenção de fatores abióticos nos ecossistemas costeiros. Marismas são caracterizadas como um dos mais importantes sumidouros de carbono do planeta, capazes de fixar carbono a uma taxa de 55 vezes mais rápida que as florestas tropicais úmidas. Apesar dos diversos serviços ecossistêmicos prestados, e importante área de fixação de carbono, as marismas tem sofrido rápido declínio global, particularmente devido à conversão da paisagem para habitação e agricultura. Ao mesmo tempo as mudanças climáticas veem aumentado em intensidade e, portanto, tornam necessário a busca de medidas de mitigação e adaptação aos impactos gerados. Para tal, a compreensão sobre como os fatores climáticos interagem com o meio biótico e social é fundamental. Mediante a esta preocupação, neste trabalho será tratado dos temas mudanças climáticas, serviços ecossistêmicos e marismas, destacando a partir de uma abordagem sistemática, os principais efeitos das mudanças do clima sobre bancos vegetados de marismas, partindo de uma perspectiva atual para o momento (2022). Nesse estudo foram levantados 06 tipos de serviços ecossistêmicos afetados pelas mudanças climáticas. Houve uma maior preocupação com serviços relacionados ao controle da biodiversidade marinha e função de barreira natural. A maior parte dos artigos analisados mostra situações de simulação e restauração de ecossistemas de marismas já em condições de degradação. Entretanto, de modo geral os resultados evidenciam o importante papel das marismas para manutenção de ambientes costeiros, combate as mudanças climáticas e conservação dos diversos serviços ecossistêmicos.

**Palavras-chave:** Bancos vegetados; Estoque de CO<sup>2</sup>; Degradação ambiental; Aumento do nível do mar; Biodiversidade.

### 1 INTRODUÇÃO

Marismas são gramíneas herbáceas tolerantes a salinidade, capazes de formarem grandes emaranhados. A cobertura destas plantas desempenha um papel fundamental nos padrões de distribuição da fauna marinha, tal como, na manutenção de fatores abióticos nos ecossistemas costeiros. Dentre outras características marcantes, marismas ainda são conhecidas como um dos mais importantes sumidouros de carbono do planeta, capazes de fixar carbono a uma taxa de 55 vezes mais rápida que as florestas tropicais úmidas (SOUSA et al., 2017). Além disso, a fixação global de carbono também excede de florestas tropicais (MCLEOD et al., 2011). Estas taxas são particularmente elevadas se considerado que as marismas ocupam apenas uma pequena fração (0,1-2%) da área terrestre total das florestas tropicais (SOUSA et al., 2017).

Utilizando uma nova perspectiva de pensamento atual, o horizonte dos serviços ecossistêmicos nos mostra a relação entre as funções naturais desempenhadas por marismas às pessoas. Dentre os possíveis serviços ecossistêmicos prestados por essas formações vegetadas que podemos destacar, está a regulação de diversos processos costeiros, como controle da erosão, redução dos impactos de ondas e tempestades, e berçário de muitas espécies capturadas como recursos econômicos (MACREADIE et al., 2012).

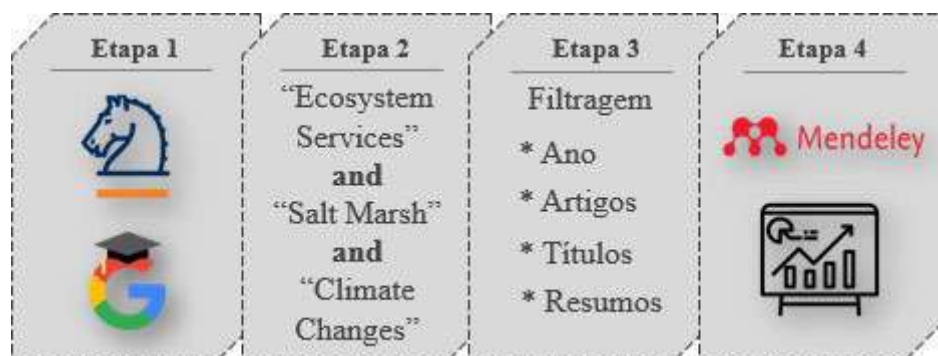
Sobretudo, apesar dos diversos serviços ecossistêmicos prestados e importante área de fixação de carbono, as marismas tem sofrido rápido declínio global, particularmente devido à conversão da paisagem para habitação e agricultura (PEREIRA et al., 2021). Ao mesmo tempo, e em contraponto ao desenvolvimento desenfreado, as mudanças climáticas veem aumentando em intensidade e, portanto, tornam necessário a busca de medidas de mitigação e adaptação aos impactos gerados.

Segundo o último relatório do IPCC, o planeta vem passando por um longo período de aquecimento, sendo o principal fator alarmante para o surgimento de diversos problemas socioambientais (IPCC, 2021). Diante disto, percebemos que quanto maior o aquecimento, maior a frequência e intensidade de eventos extremos e mais provável é que agora eventos raros se tornem relativamente comuns (ROCHA, 2021). Partindo da perspectiva de que existem várias atividades humanas que atualmente ameaçam a manutenção da biodiversidade do planeta em suas esferas terrestres e aquáticas (DIAZ et al., 2019), a compreensão sobre como os fatores climáticos interagem com o meio biótico e social é fundamental.

Mediante a esta preocupação, neste trabalho discutiremos a partir de uma abordagem bibliográfica sistemática, quais os efeitos das mudanças climáticas sobre os serviços ecossistêmicos prestados por bancos vegetados de marismas, em uma perspectiva mais atual para o momento (2022). Ainda assim, por serem destacadas como um dos principais estoques de carbono do planeta, testamos se a maior parte dos estudos envolvendo marismas e os efeitos das mudanças climáticas está atrelado a sua tão relatada funcionalidade de capturar carbono atmosférico.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi contextualizado a partir de uma abordagem bibliográfica sistemática. Na Figura 1 temos a representação dos processos utilizados para obtenção dos dados deste estudo.



**Figura 1:** Exemplificação do processo utilizado para coleta de dados.

Inicialmente foram selecionadas as bases de pesquisa, composto, portanto, por uma revista (Springer) e um periódico (Google Scholar), para estar realizando a busca das publicações. Em segunda etapa, foram aplicadas as palavras de busca "Ecosystem Services", "Salt Marsh" e "Climate Changes", utilizando-se das aspas em cada termo e do operador and, para que houvesse a correlações dos termos nos trabalhos selecionados. Com intuito de priorizar



trabalhos com a mesma linha de formatação e determinar o tempo de abordagem, na terceira etapa foram aplicados filtros limitando o tipo de publicação (apenas artigos) e ano de publicação (2022 – ano completo mais atual para o momento).

Do total de artigos selecionados, foram coletados de cada base de pesquisa apenas os 05 primeiros que estavam dentro do contexto abordado. Depois da obtenção dos artigos, foi realizada a leitura dos títulos e abstracts na qual o autor atuou como filtro na seleção dos artigos, destacando os que realmente tratavam do tema do estudo. Na quarta etapa, finalmente os textos foram lidos em sua totalidade, possibilitando sintetizar os trabalhos obtidos por meio de comparação, extraindo todas as informações de forma sistemática a partir de leitura no software Mendeley.

Após a coleta e leitura dos artigos, foi realizada análise de semelhança no software *Visualizing Similarities Objects* (VOSviewer), para facilitar a compreensão das relações entre os artigos selecionados. Essa semelhança é dada pela distância entre os fatores, sendo assim, variáveis mais dissimilares tendem a apresentar maior distância entre si. Esta análise foi realizada a partir da coocorrência de termos importantes encontrados nos títulos e abstracts de cada artigo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

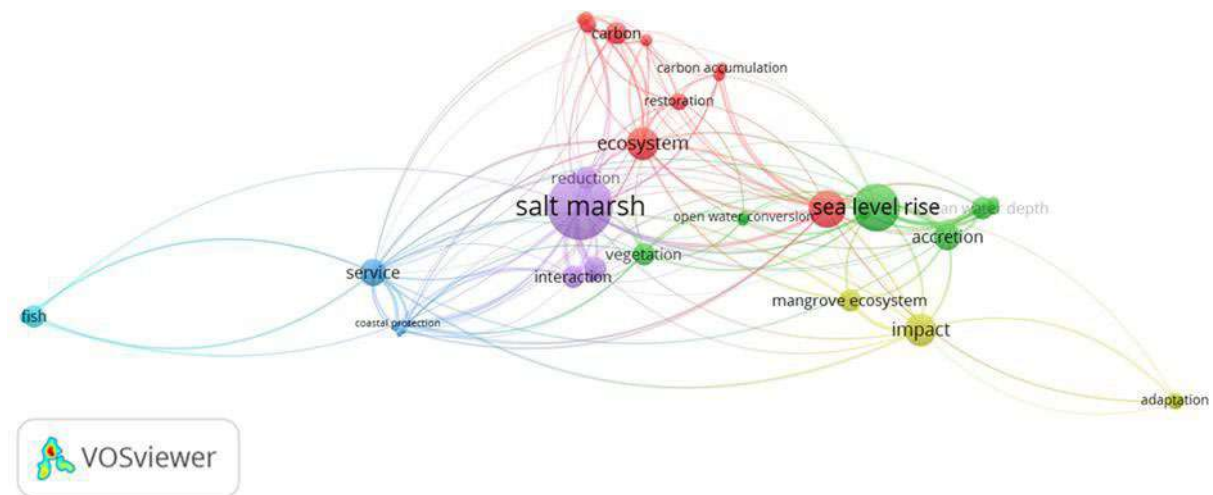
Inicialmente foi levantado o total de 6.433 publicações, obtidas em uma primeira busca nas bases de dados. Após a aplicação dos filtros (tipo de publicação e tempo) restaram 156 artigos, que tiveram seus títulos e abstracts analisados, possibilitando a seleção e padronização do total de artigos a serem selecionados, contanto portanto com 10 artigos adequados. Os números de publicações por bases de dados em cada etapa de busca podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de artigos levantados em cada uma das etapas de seleção.

Filtros e Etapas	Base de dados	
	Google Scholar	Springer
Palavras-Chave	1.230	5.203
Artigos	95	2.356
2022	63	93
Títulos & Abstracts	5	5
<b>Total</b>		<b>10</b>

Entre o total de artigos selecionados, foi possível levantar 07 revistas diferentes. Entre as revistas, duas obtiveram os maiores números de artigos publicados sobre o tema, expressando de forma conjunta 50% dos artigos levantados. A revista inglesa *Estuaries and Coasts* apresentou o maior número de publicação, exibindo 30% dos trabalhos obtidos (03 - artigos). A segunda revista mais representativa foi *Ecological Engineering*, com apenas 02 artigos (20%). As demais revistas obtiveram somente 01 artigo publicado.

A análise de coocorrência de termos importantes, mostrou que os trabalhos abordam os temas “mudanças climáticas”, “marismas” e “serviços ecossistêmicos” com diferentes perspectivas de enquadramento. Na Figura 2, é possível observar que a análise por VOSviewer mostrou a separação de cinco clusters distintos e interligados, distribuídos de acordo com a semelhança entre os temas trazidos pelos artigos analisados.



**Figura 2:** Análise de coocorrência dos termos importantes encontrados nos títulos e abstracts de cada um dos 10 artigos.

O primeiro (cluster 1 - roxo) é mais representativo na correlação entre os artigos, enfatiza o principal termo abordado (*salt marsh*), destacando o perfil de similaridade entre os trabalhos. Grande parte dos artigos tratam de efeitos anômalos sobre as marismas, como o processo de redução (*reduction*) de sua cobertura vegetal (BESTERMAN et al., 2022; Figura 2). Além disto, outras abordagens, envolvem os tipos de interações deste ecossistema com os efeitos das mudanças climáticas (PAUL et al., 2022; MORITSCH et al., 2022) ou processos de degradação e restauração ambiental (BESTERMAN et al., 2022; BILLAH et al., 2022).

No cluster 2 (verde), já observamos certo direcionamento a diferentes tipos de estudo. Neste grupo (cluster 2) pode-se constatar que a maior parte dos artigos procuraram destacar um dos principais efeitos relacionados as mudanças do clima, como o aumento do nível dos mares (*sea level rise*; Figura 2). Estudos como o de Dang et al. (2022), investiga a fundo os efeitos da elevação dos mares ao longo do tempo, partindo da elaboração de modelagens até a relação com processos e serviços ecossistêmicos prestados por esses ambientes.

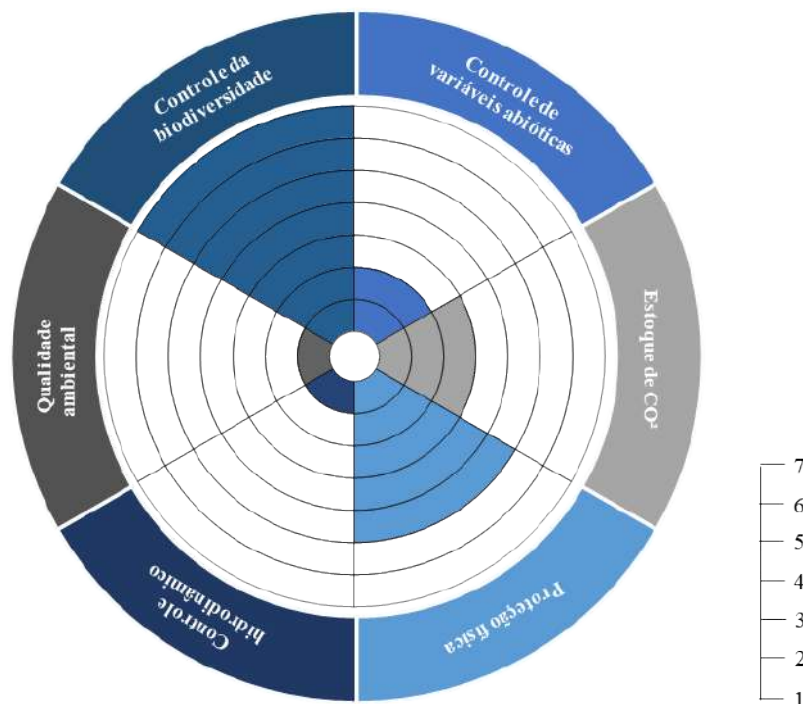
O terceiro cluster (vermelho) destaca as implicações de eventos climáticos e métodos de restauração ambiental, diretamente ligados ao armazenamento de carbono por marismas. Em Paul et al. (2022) e Moritsch et al. (2022) essa abordagem é tratada de duas formas, primeiro simulando o aumento do CO<sup>2</sup> para criar um cenário de mudanças bruscas no clima, ou mesmo, avaliando a funcionalidade de armazenamento de CO<sup>2</sup> mediante a eventos catastróficos como o aumento do nível do mar. De outro modo, ainda é possível visualizar que parte dos trabalhos envolvendo o armazenamento de CO<sup>2</sup> por marismas, emergem da necessidade de entender o papel destes ecossistemas no combate as mudanças climáticas. Diante disto, estudos como o Soares et al. (2022), propõem discutir as lacunas de conhecimento sobre o papel dos ecossistemas aquáticos e seus micro-habitats (marismas e outros) na captura de carbono, tratando de temas como conservação e manutenção de ecossistemas dentro da iniciativa de carbono azul (*Blue carbon*).

O cluster 4 retratado pela cor amarela, apresenta conceitos diretamente ligados aos impactos (*impact*) sobre ecossistemas vegetados, possíveis métodos de adaptação (*adaptation*) e restauração. Um bom exemplo é o caso de Besterman et al. (2022), que apresenta uma síntese de discussões e resultados sobre avanços promissores, no combate ao processo de degradação de marismas em locais onde os níveis de mar já sobreem os limites esperados.

Por fim, o cluster 5 (azul) traz a perspectiva dos reais impactos desta crise ambiental moderna (mudança climática), sobre os serviços prestados por bancos vegetados as comunidades costeiras. Neste agrupamento podemos observar que o conceito serviço (*service*) está ligado a fontes biológicas de subsistência econômica (*fish*) e proteção física dos

ecossistemas costeiras (*coastal protection*; Figura 2). Tendo conhecimento desta importância, Guthrie et al. (2022) mostra uma viável alternativa para a gestão destes ecossistemas em ambientes costeiros, a partir dos esforços de criação (cultivo) e restauração destes bancos de marismas.

Ainda a partir da leitura dos artigos selecionados, foi realizado a busca por serviços ecossistêmicos desempenhados pelas marismas, quais são afetados pelos efeitos das mudanças climáticas. Este levantamento foi realizado a partir da contextualização de cada problemática aborda individualmente pelos artigos. Foi possível levantar, 06 tipos diferentes de serviços ecossistêmicos ao longo dos trabalhos (Controle da biodiversidade; Controle de variáveis abióticas; Estoque de CO<sup>2</sup>; Proteção física; Controle hidrodinâmico e Qualidade de água), quais foram posteriormente sintetizados, de acordo com sua representação numérica de menções (Figura 3).



**Figura 3:** Representação numérica dos serviços ecossistêmicos de acordo com o aparecimento contextual nos 10 artigos analisados.

Dos 06 tipos de serviços destacados, o controle da biodiversidade foi o mais abordado, sendo representado pelo total de 07 dos artigos analisados (Figura 3). A proteção física foi a segunda mais evidente entre os serviços afetados por eventos climáticos, sendo mencionado por 05 artigos. As marismas atuam nos processos de formação e decomposição da matéria orgânica, influenciando na ciclagem de nutrientes e gerando detritos que podem contribuir decisivamente para a formação da base da cadeia alimentar de ambientes costeiros, sendo fundamental para a produção secundária do local e de ambientes adjacentes (SHAO et al., 2013). Guthrie et al. (2022) mostra que o manejo em ecossistemas de marismas, têm estreita relação com o aumento da biomassa de espécies de peixes e outros organismos associados.

Por outro lado, a manutenção das marismas também serve de suma importância para o controle físico de ambientes costeiros. Bancos de marismas costumam mostrar alta resistência a eventos extremos de tempestade, ação de ondas e controle aos processos de erosão costeira (KOSMALLA et al., 2022). Pressupondo o estudo de Dang et al. (2022), os cenários de aumento do nível dos mares são relativamente preocupantes para a sobrevivência e fixação de novos bancos de marismas. A perda de marismas pode afetar negativamente a adaptação às mudanças

climáticas e ao aumento do nível do mar, pois os serviços prestados por esses ecossistemas são essenciais para minimizar o impacto de eventos extremos (MORITSCH et al., 2022).

Outros serviços afetados foram, capacidade de estoque de CO<sup>2</sup> (3-artigos) e o controle de variáveis abióticas como temperatura e salinidade (2-artigos; Figura 3). Alguns dos artigos abordados já testam a resiliência dos ecossistemas de marisma sobre fortes pressões de CO<sup>2</sup> e altas temperaturas, simulando os eventos intensificados das mudanças climáticas (PAUL et al., 2022). Mesmo sendo pouco mencionado neste estudo, a necessidade de compreender como as mudanças climáticas afetarão o sequestro de carbono, é uma prioridade de pesquisa, principalmente quando estamos falando de ecossistemas essenciais para a manutenção de CO<sup>2</sup> do planeta (SOARES et al., 2022).

Também foi visto problemáticas associadas a função de controle sobre variáveis abióticas, relativamente impactadas pelo armazenamento de águas interiores, intensificando ainda mais o aumento da temperatura e salinidade nestes ambientes (BESTERMAN et al., 2022). Para finalizar, o controle hidrodinâmico e qualidade ambiental, foram os únicos serviços a serem mencionados apenas uma vez entre os artigos (Figura 3). Para o controle hidrodinâmico, Besterman et al. (2022) relaciona a morte e degradação de marismas (diebacks) com processos de inundações anormais, capazes de afetar a dinâmica de vazão de água de regiões internas de marismas. Quanto a qualidade ambiental, destacamos que este serviço está relacionado a questões visuais de ecossistemas costeiros, tornando-o ou não, atrativo para atividades recreativas e de subsistência.

Além de tudo que foi exposto, sabemos que a prestação de serviços ecossistêmicos por marismas está relacionada a composição estrutural destes bancos vegetados. Marismas podem ser compostas estruturalmente por diversas espécies de gramíneas, e suas diferentes características e estratégias de controle aos efeitos climáticos e prestação de serviços ecossistêmicos, dependem também, dos traços fisiológicos de cada espécie (DUARTE et al., 2021).

#### 4 CONCLUSÃO

Em suma, esta discussão mostra o importante papel das marismas para manutenção de ecossistemas costeiros, combate as mudanças climáticas e conservação dos diversos serviços ecossistêmicos prestados e adquiridos por regiões costeiras. Também levantamos a partir de uma perspectiva atual, diversos serviços ecossistêmicos desempenhados por marismas e suas respectivas relações aos impactos gerados pela crise ambiental moderna. Grande parte dos artigos analisados mostra situações de simulação e restauração de ecossistemas de marismas já em condições de degradação ambiental. Mediante ao exposto, observamos que a maioria dos estudos selecionados refuta a hipótese de que os temas, tratam da capacidade de captura de CO<sup>2</sup> por ecossistemas de marismas. Analisando somente os serviços ecossistêmicos afetados, podemos dizer que houve uma maior preocupação com serviços relacionados ao controle da biodiversidade marinha. Outra questão bem destacada, foi a condição física de ambientes adjacentes, direcionando parte dos artigos a função de barreira natural.

#### REFERÊNCIAS

BESTERMAN, A.F.; JAKUBA, R.W.; FERGUSON, W.; et al. Buying Time with Runnels: a Climate Adaptation Tool for Salt Marshes. **Estuaries and Coasts**, 2022.

BILLAH, M.M.; BHUIYAN, M.K.A.; ISLAM, M.A.; DAS, J.; HOQUE, A.R. Salt marsh restoration: an overview of techniques and success indicators. In **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, p. 15347–15363, 2022.

DANG, A.T.N.; REID, M.; KUMAR, L. Assessing potential impacts of sea level rise on mangrove ecosystems in the Mekong Delta, Vietnam. **Regional Environmental Change**, v. 22, n. 2, 2022.

DIAZ, S.; SETTELE, J.; BRONDÍZIO, E.S.; et al. Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. **Science**, n. 366, 2019.

DUARTE, B.; CARREIRAS, J.; CAÇADOR, I. Climate Change Impacts on Salt Marsh Blue Carbon, Nitrogen and Phosphorous Stocks and Ecosystem Services. **Appl. Sci.** v. 11, 2021.

GUTHRIE, A.G.; BILKOVIC, D.M.; MITCHELL, M.; et al. Ecological equivalency of living shorelines and natural marshes for fish and crustacean communities. **Ecological Engineering**, 176, 2022.

IPCC – Painel Intergovernamental Sobre Mudanças do Clima. Mudança do clima 2021, a base científica: Sexto relatório de avaliação do IPCC. WMO/UNEP, 2021.

KOSMALLA, V.; KEIMER, K.; SCHÜRENKAMP, D.; et al. Erosion resistance of vegetation-covered soils: Impact of different grazing conditions in salt marshes and analysis of soil-vegetation interactions by the novel DiCoastar method. **Ecological Engineering**, 181, 2022.

MACREADIE, P. I. et al. Carbon sequestration by Australian tidal marshes. *Scientific Reports*, v. 7, 10 mar. 2017.

MCLEOD, E. et al. A blueprint for blue carbon: Toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO<sub>2</sub>. **Frontiers in Ecology and the Environment**, dez. 2011.

MORITSCH, M.M.; BYRD, K.B.; DAVIS, M. Can Coastal Habitats Rise to the Challenge? Resilience of Estuarine Habitats, Carbon Accumulation, and Economic Value to Sea-Level Rise in a Puget Sound Estuary. **Estuaries and Coasts**, 2022.

PAUL, M.; BISCHOFF, C.; KOOP-JAKOBSEN, K. Coastal protection capacity of saltmarshes remains high in the future. **EGU**, 2022.

PERERA, N. et al. Quantification of blue carbon in tropical salt marshes and their role in climate change mitigation. **Science of the Total Environment**, v. 820, 10 maio 2022.

ROCHA, V. M. Um Breve Comentário a Respeito do IPCC AR6. **Entre-Lugar**, v. 13, n. 24, 2021.

SHAO, X.; WU, M.; GU, B.; et al. Nutrient retention in plant biomass and sediments from the salt marsh in Hangzhou Bay estuary, China. **Environ. Sci. Pollut.**, v. 20, p. 6382–6391, 2013.

SOARES, M. O. et al. Blue Carbon Ecosystems in Brazil: Overview and an Urgent Call for Conservation and Restoration. **Frontiers in Marine Science** **Frontiers**, 2022.

SOUSA, A. I. et al. “Blue Carbon” and Nutrient Stocks of Salt Marshes at a Temperate Coastal Lagoon (Ria de Aveiro, Portugal). **Scientific Reports**, v. 7, 25 jan. 2017.



**REGISTRO DE PREDACÃO DE AEADES AEGYPTI (DIPTERA: CULICIDAE) PELA  
ARANHA-SALTADORA-CINZA MENEMERUS BIVITTATUS (ARANEAE:  
SALTICIDAE) EM ÁREA URBANA NO SUDESTE DO BRASIL**

ANA JÚLIA DE PÁDUA CHAVES; LUCAS REZENDE PENIDO PASCHOAL

**INTRODUÇÃO:** Atualmente, o mosquito culicídeo *Aedes aegypti* é o vetor de seis arboviroses que acarretam graves problemas de Saúde Pública no Brasil, são elas: a Dengue, a Chikungunya, a Febre Amarela, a Zika, a Febre Mayaro e a Febre do Nilo. Milhares de mortes ocorrem anualmente no país devido a tais doenças. Diante deste cenário, é necessário que exista um controle deste mosquito, principalmente por meio da predação por espécimes sinantrópicas, como é o caso da Aranha-saltadora-cinza *Menemerus bivittatus*. **OBJETIVOS:** Registrar a predação do culicídeo *A. aegypti* pela aranha-saltadora *M. bivittatus* em uma área urbana e analisar o possível impacto deste registro na Saúde Pública brasileira. **METODOLOGIA:** No dia 18/03/2023, o evento de predação foi registrado por meio de amostragem *ad libitum* e devidamente documentado com fotos e vídeos. **RESULTADOS:** Em uma área urbana do município de Passos/MG (sudeste do Brasil), foi verificado que uma fêmea adulta do mosquito *A. Aegypti* repousava em um substrato após o repasto de sangue. Posteriormente, um macho adulto oportunista da aranha-saltadora *M. bivittatus* aproximou-se vagarosamente por trás desta fêmea e em seguida a atacou. Todo evento durou cerca de 1:30 minutos. **CONCLUSÃO:** Sabe-se que *M. bivittatus* é uma aranha pantropical e que se alimenta de vários insetos, e que, provavelmente, este evento de predação seja comum, todavia, seu registro é importante no Brasil, uma vez que *A. Aegypti* é um importante vetor de doenças no país. Assim, sugerimos que *M. Bivittatus* possa ser uma importante espécie envolvida na regulação de arboviroses no Brasil. No entanto, estudos mais aprofundados envolvendo esta hipótese são necessários para confirmar o papel regulatório deste evento de predação nas doenças promovidas por *A. aegypti*.

**Palavras-chave:** Arboviroses, Comportamento animal, Espécimes sinantrópicas, Evento de predação, Saúde pública.



## ANÁLISE IN SILICO DA ESTRUTURA BIOQUÍMICA DA MIOGLOBINA

DALYLA MARGARIDA PEREIRA REDICOPA; LAURA SOARES DE MORAIS; RENATO MASSAHARU HASSUNUMA; PATRÍCIA CARVALHO GARCIA; SANDRA HELOISA NUNES MESSIAS

**INTRODUÇÃO:** A mioglobina é uma proteína presente principalmente em células denominadas miócitos de músculo estriado esquelético em vertebrados. Sua função é realizar ligações com moléculas de oxigênio e armazená-las no interior da célula, para que o músculo possa utilizá-las durante atividades físicas que aumentem o consumo energia e oxigênio como, por exemplo, no caso dos esportes. Sua função é a de armazenar oxigênio, por meio de um grupo heme, idêntico ao encontrado na hemoglobina. **OBJETIVOS:** O objetivo principal da atual pesquisa foi o desenvolvimento de scripts para o programa computacional RasMol com o objetivo de observar a estrutura bioquímica da mioglobina *in silico*. **METODOLOGIA:** Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos, livros e *sites* sobre a estrutura bioquímica da mioglobina. Foi realizado também um levantamento de arquivos PDB disponíveis no *site Protein Data Bank* referentes à molécula estudada. A seguir foram planejados e produzidos *scripts* para o *software* RasMol, com o objetivo de observar principalmente a estrutura secundária da mioglobina e o grupo heme, responsável pela ligação e armazenamento de oxigênio. **RESULTADOS:** A partir do levantamento de arquivos PDB disponíveis no *site Protein Data Bank*, foi selecionado arquivo PDB 1MBN, que se refere à mioglobina da baleia cachalote (*Physeter catodon*). Foram desenvolvidas ilustrações digitais, onde é observada a estrutura secundária da mioglobina representada no modo *Cartoons* na cor rosa matiz (*pinktint*), onde é possível observar a presença de oito alfa-hélices. Também foi observado o grupo heme no modo bola e varetas e usando o padrão de cores CPK, onde o átomo de ferro responsável pela ligação com a molécula de oxigênio foi representado no centro do grupo na cor laranja. **CONCLUSÃO:** O programa computacional RasMol mostrou-se uma ferramenta de pesquisa de fácil utilização na produção de ilustrações digitais da estrutura bioquímica da molécula estudada. O estudo bioquímico estrutural da mioglobina é importante para futuras pesquisas relacionadas à Bioquímica Metabólica relacionada ao esporte, bem como para o estudo dos diferentes tipos de hemoglobina presentes em hemácias, uma vez que a mioglobina apresenta uma estrutura muito semelhante.

**Palavras-chave:** Bioquímica, Bioinformática, Mioglobina, Hemoproteínas, Heme.



## **PESQUISAS SOBRE A PRESENÇA DE CARRAPATOS EM TAMANDUÁ-BANDEIRA (MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA)**

HÉLDER SILVA E LUNA; FERNANDO CARLOS MORAES DE OLIVEIRA JUNIOR; LARA  
YASSUKO NAKAMURA; JÚLIA VITÓRIA RISCALLI MOTA GIMENEZ; GEOVANA  
PEREIRA DE CARVALHO

**INTRODUÇÃO:** O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) possui ampla distribuição geográfica e é uma importante espécie presente no cerrado. Entretanto, estão classificados como vulneráveis merecendo grande atenção por pesquisadores da mastofauna na área de conservação. Entre os fatores de redução populacional pode-se citar: atropelamentos, destruição de habitat, incêndios e a caça. Dentre as diferentes pesquisas com este animal, a análise dos ectoparasitas têm sido realizada e apresentam grande importância, em especial nas questões ligadas a saúde animal e também humana uma vez apresentarem riscos de doenças zoonóticas. **OBJETIVOS:** O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos relacionados a registros de carrapatos na espécie *Myrmecophaga tridactyla*. **METODOLOGIA:** Foi realizado uma revisão bibliográfica no período de fevereiro a março de 2023 na National Library of Medicine National Institute of Health (PubMed) utilizando como descritores: “Myrmecophaga tridactyla” “Parasitism” “Ticks”. Os critérios de inclusão foram trabalhos na área da medicina veterinária e ciências biológicas relativos à registros de carrapatos na espécie *Myrmecophaga tridactyla*. Os critérios de exclusão foram artigos não relacionados ao tema proposto. **RESULTADOS:** Dentro destes critérios adotados foram selecionados sete trabalhos relacionados a presença de carrapatos no tamanduá-bandeira. Após leitura dos artigos foi possível compilar o registro das seguintes espécies de carrapatos em *Myrmecophaga tridactyla*: *Amblyomma cajennense*, *Amblyomma nodosum*, *Amblyomma auricularium*, *Amblyomma calcaratum*, *Amblyomma ovale*, *Amblyomma triste*, *Amblyomma parvum*, *Amblyomma sculptum*, *Amblyomma dubidatum*, *Amblyomma pseudoconcolor*, *Amblyomma scalpturatum*, *Amblyomma pictum*, *Amblyomma brasiliense*, *Amblyomma neumanni*, *Amblyomma oblongoguttatum*, *Amblyomma tapirellum*, *Amblyomma tonelliae*, *Rhipicephalus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus*. Estes registros indicam uma ampla variedade de espécies de carrapatos parasitando o tamanduá-bandeira. **CONCLUSÃO:** O desenvolvimento de trabalhos científicos com mamíferos, em especial da nossa fauna, são de extrema importância, os quais proporcionarão apoio aos profissionais responsáveis pela saúde dos animais seja em cativeiro ou de vida livre assim como verificar as possibilidades de identificação de carrapatos que possam ser potenciais portadores de patógenos que apresentem importância para a saúde pública.

**Palavras-chave:** Ectoparasitas, Mastofauna, Medicina veterinária, Parasitologia, Saúde pública.





## CLONAGEM E EXPRESSÃO EM BACTÉRIA DE HAPLÓTIPOS DO GENE CITHYB DA ROTA DE CAROTENOIDES DE CITROS

CARLOS EDUARDO MACIEL MAIA

**INTRODUÇÃO:** A citricultura é uma atividade agrícola muito rentável e os citros são uma fonte alimentar amplamente consumida em todo o mundo. A aparência dos frutos é um fator comercial importante e a coloração atrativa está ligada ao conteúdo de carotenoides. Essas substâncias são marcadores da diversidade em Citrus e têm relação direta com a qualidade do fruto, além de apresentar ação antioxidante e valor nutricional. **OBJETIVOS:** Motivado por esses aspectos e entendendo que há uma diversidade dentro do gênero *Citrus* para os genes de síntese de carotenoides, entende-se que conhecer as diferentes formas alélicas desses genes pode ser a chave para entender os mecanismos de regulação do gênero e também associá-las a qualidade do fruto quanto a cor. Por isso, caracterizar as formas alélicas de um desses genes, como *CitHYb*, será importante para entender esses mecanismos. **METODOLOGIA:** Esse estudo foi realizado no Centro de Biotecnologia e Genética (CBG) onde foram realizados procedimentos para preparo de células competentes *E. coli* Rosetta (DE3) por choque térmico, transformação de células *E. coli* Rosetta (DE3) com plasmídeo pET28a+*CitHYb*, miniprep (para extração de plasmídeos), digestão dos plasmídeos pET28a+*CitHYb*, Indução e expressão de proteínas do gene *CitHYb* em sistema heterólogo, Western-blot (teste realizado para confirmar a expressão da proteína). **RESULTADOS:** Com a obtenção das células competentes bem preparadas, foi possível transformá-las com a construção contendo o gene de interesse. Após a confirmação da transformação, a proteína foi superexpressa com o uso do agente indutor IPTG à 0,4 mM. Os resultados preliminares indicam que essa proteína heteróloga é expressa em maior parte na fração insolúvel o que gerou resultados inconclusivos, pois a quantidade de proteína expressa foi baixa. **CONCLUSÃO:** Com os resultados apresentados foi possível inferir até então que obteve-se sucesso na maioria das etapas propostas pelo projeto. A transformação da bactéria e inserção do gene de interesse. A proteína de interesse foi expressa em sistema, porém em baixa quantidade. Esses resultados preliminares até então obtidos serão essenciais para a caracterização do gene *CitHYb* e seu nível de influência na rota dos carotenoides, conclusões essas que só poderão ser tiradas a partir análises futuras.

**Palavras-chave:** Biologia, Genética, Melhoramento, Citros, Agricultura.



## **ALTERAÇÕES DO CITOESQUELETO DE ASTRÓCITOS E GLIOBLASTOMAS U138 INDUZIDAS PELA TOXINA, B-MICRUSTOXINA, ISOLADA DO VENENO DA SERPENTE MICRURUS LEMNISCATUS**

CAIO HENRIQUE TIDA OLIVEIRA; ELISA MICAELA FERREIRA; MARIA REGINA SANDOVAL; SOLANGE CASTRO AFECHÉ

**INTRODUÇÃO:** As fosfolipases A2 (FLA2) são um conjunto de enzimas que catalisam a hidrólise dos glicofosfolídeos da membrana plasmática, convertendo-os em ácidos graxos e lisofosfolídeos. Quando presentes nas toxinas de venenos de serpentes da família Elapidae, atuam diretamente nos neurônios pré-sinápticos da junção neuromuscular, extravasando todo o neurotransmissor presente na vesícula celular. Dados de nosso laboratório mostraram redução da divisão celular de astrócitos e da viabilidade de glioblastomas U138 quando incubados com a  $\beta$ -micrustoxina. **OBJETIVOS:** Este trabalho tem por objetivo caracterizar as alterações no citoesqueleto induzidas pela  $\beta$ -micrustoxina, uma FLA2 isolada do veneno da serpente *Micrurus lemniscatus*, em astrócitos, glioblastomas U138 e neurônios hipocâmpais em cultura. **METODOLOGIA:** Para a obtenção da cultura de astrócitos foram isoladas glândulas pineais de ratos Wistar. As glândulas foram submetidas à dissociação com a enzima papaína e os astrócitos foram cultivados em cultura. Para a obtenção dos neurônios foi realizada a retirada dos hipocâmpos dos fetos de ratas. Os neurônios foram obtidos por dissociação com a enzima papaína, sendo cultivados em placas para microscopia. Os glioblastomas U138 foram adquiridos da ATCC. Os astrócitos e os glioblastomas foram cultivados em meio DMEM e os neurônios em meio Neurobasal em estufa à 37°C com 5% de CO<sub>2</sub>. As células foram expostas à  $\beta$ -micrustoxina e marcadas com os fluoróforos. Na sequência a análise das imagens foi realizada por microscopia confocal. **RESULTADOS:** Foram observados efeitos decorrentes da exposição dos glioblastomas às diferentes concentrações da toxina, como a diminuição do citosol, estreitamento do citoesqueleto, porém nos astrócitos alterações evidentes não foram identificadas. Parece ter ocorrido aumento da presença de fragmentos celulares nos glioblastomas expostos às toxinas. **CONCLUSÃO:** A  $\beta$  micrustoxina parece induzir alterações no citoesqueleto de actina em glioblastomas U138, mas não em astrócitos.

**Palavras-chave:** Fosfolipase a2, Citoesqueleto, B-micrustoxina, Sistema nervoso, Antitumoral.



## VIVÊNCIAS FORMATIVAS DURANTE O ESTÁGIO DE ENSINO EM BIOLOGIA NA ESCOLA DE REFERENCIA EM ENSINO MÉDIO POMPEIA CAMPOS, PE

YASMIN BARBOSA IZIDORO DA SILVA; JOSÉ FREDSON DA SILVA ALVES DOS PRAZERES

**INTRODUÇÃO:** O Estágio Supervisionado consiste em um elemento essencial para o licenciando. A relação entre o universitário e o estágio supervisionado denota a possibilidade de encontro da práxis, como também de encadear os conhecimentos de cunho pedagógico juntamente às práticas cotidianas da instituição de ensino. O novo ensino médio brasileiro, torna o ensino médio mais alinhado às demandas do mercado de trabalho, por meio da flexibilização do currículo e da implementação de itinerários formativos. No entanto, essa reforma também traz desafios significativos, como a formação adequada de professores e a garantia de acesso igualitário à educação.

**OBJETIVOS:** Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi descrever a experiência vivenciada no estágio de ensino de biologia em turmas do primeiro ano do ensino médio no formato do novo ensino médio na Escola de Referência em Ensino Médio Pompeia Campos em Recife, Pernambuco. **METODOLOGIA:** Durante a disciplina de estágio, foi possível acompanhar aulas de biologia, em três turmas dos primeiros anos, além de entrevistar alguns funcionários e estudantes da escola. **RESULTADOS:** Ao entrevistar a gestora da escola referente a mudança do novo ensino médio o que perpetua na gestão escolar por um todo é um sentimento de preocupação diante de fatores, por exemplo, a carga horária muito reduzida das disciplinas comuns curriculares para que fosse implementado as trilhas e eletivas, a formação dos professores que não foi suficiente para que existisse um melhor entendimento, dentre outros fatores. Os alunos entrevistados durante a observação relataram que o novo modelo de ensino médio possui muito conteúdo e uma organização que segue o oposto de levar em conta as diferentes realidades. O contato dos alunos com a disciplina é novo por estarem chegando agora no ensino médio, durante as aulas foi possível notar que muitos dos estudantes não possuem uma formação bem estruturada e sentem dificuldade em absorver o conteúdo. **CONCLUSÃO:** O estágio permitiu refletir sobre as dificuldades iniciais da implantação, além dos desafios e dúvidas enfrentadas por funcionários e alunos sobre o novo ensino médio. É importante que as escolas estejam preparadas para a resolução desses impasses para construir um processo de aprendizagem mais significativo.

**Palavras-chave:** Licenciatura, Relato de experiência, Formação, Educação, Ensino público.



## **AUMENTO POPULACIONAL DE ESCORPIÕES VINAGRE AUXILIA NA ECOLOGIA DO AMBIENTE**

NICOLLY VERISSIMO DE PAULA; HÉLDER SILVA LUNA

**INTRODUÇÃO:** O aumento na população de *Mastigrubus giganteus* (escorpiões vinagre) é uma grande polemica pelo seu perigo eminente ao aparecer em locais urbanos. Acidentes com animais desse porte em época de veraneio causa preocupação para as pessoas. Essa espécie em especial causa pânico nos moradores por conta de sua aparência e tamanho intimidadores, além dos rumores ao seu respeito que faz com que as pessoas o confundam com o *Pandinus imperator* (escorpião imperador). **OBJETIVOS:** Compreender não só a identidade deste animal, mas também sua verdadeira função na natureza é essencial para evitar a falta de informação sobre o mesmo e trazer a convivência saudável com o animal. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma pesquisa em bancos de dados como *Scientific Eletronic Library Online* (SciElo); *National Library of Medicine National Institute of Heath* (PubMed) e *Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências* (LiLacs) com os descritores: “*Vinagreon*” e “*Thelyphonida*”. Foram analisadas cinco edições das quais apenas três eram coerentes aos assuntos, enquanto todas as contrarias ao que está sendo retratado foram descartadas. **RESULTADOS:** Em meio aos estudos foi observado que ao ocupar seu lugar na cadeia alimentar se alimentando de insetos causadores de pragas os escorpiões vinagre fazem o controle do equilíbrio do ambiente. **CONCLUSÃO:** Concluindo que esses animais controlam o crescimento exagerados de insetos invertebrados, da qual pertencem a sua alimentação natural, considerados possíveis pragas no momento em que fazem a predação desses pequenos seres, por essa razão essa espécie de aracnídeo é essencial para manter o ecossistema funcionando corretamente, assim trazendo à tona a importância do monitoramento e conservação da espécie.

**Palavras-chave:** Ecossistema, Equilibrio, Conservação, Vinagre, Animais.



## **PESQUISAS SOBRE O POTENCIAL TERAPÊUTICO DA PEÇONHA DE FORMIGAS DO GÊNERO SOLENOPSIS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)**

HÉLDER SILVA E LUNA; GUILHERME CORDEIRO DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** As formigas do gênero *Solenopsis* são insetos cosmopolitas com ampla distribuição no Brasil, onde são popularmente conhecidas como lava-pés ou formigas-de-fogo. Poucos estudos têm sido desenvolvidos com a sua peçonha comparada a outras peçonhas como as das serpentes, por exemplo. Assim, pesquisadores de diferentes áreas como a química, a bioquímica, a biologia molecular, a farmacologia, entre outras áreas, buscam a descoberta de novas moléculas naturais que possam apresentar potencial terapêutico. A peçonha destas formigas é composta em sua maior parte por alcalóides piperidínicos, denominadas de solenopsinas e uma pequena parte por proteínas. **OBJETIVOS:** O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos relacionados às pesquisas que busquem mostrar o potencial terapêutico da solenopsina no tratamento de seres humanos. **METODOLOGIA:** Foi realizado uma revisão bibliográfica nos seguintes bancos de dados: National Library of Medicine National Institute of Health (PubMed) e Scientific Eletronic Library Online (Scielo) utilizando as seguintes palavras: “solenopsin” “ant venom” “therapy”. Os critérios de inclusão foram trabalhos acadêmicos relativos à formiga do gênero *Solenopsis* e aplicações terapêuticas de sua peçonha. Os critérios de exclusão foram artigos não relacionados ao tema e trabalhos duplicados. **RESULTADOS:** Dentro destes critérios adotados foram selecionados três trabalhos ligados diretamente ao objetivo proposto. Estes estudos mostram que a solenopsina têm sido pesquisadas para o desenvolvimento de fármacos como: combate da doença de Chagas causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*; potencial no combate de tumores como testes realizados em algumas linhagens de células cancerígenas apresentando efeitos antiangiogênicos e antitumorais; inibição de crescimento bacteriano como a *Pseudomonas aeruginosa*, mostrando assim efeitos antibióticos. **CONCLUSÃO:** Mais trabalhos sobre a composição e ação da peçonha de formigas do gênero *Solenopsis* devem ser realizados na busca de novos medicamentos para o tratamento de diferentes tipos de enfermidades - uma vez que estas peçonhas têm apresentado importantes propriedades farmacológicas.

**Palavras-chave:** Fármacos, Solenopsina, Terapias, Toxinas, Veneno.



## **CORRELAÇÃO DA EXPRESSÃO GÊNICA DOS COMPLEXOS SHELTERIN E CST COM A ENZIMA TELOMERASE: UMA ANÁLISE IN SÍLICO**

DUSTIN MATOSO CAMPOS; FABRICIO GARMUS SOUSA

**INTRODUÇÃO:** A Telomerase é uma enzima que prolonga os telômeros enquanto adiciona bases de nucleotídeos usando sua própria estrutura de RNA como molde, tendo uma relação com o câncer de promover maior tempo de vida as células cancerígenas, atuando em conjunto de complexos proteicos de proteção: Shelterin e CST. **OBJETIVOS:** O objetivo deste trabalho envolve análises das ações e correlações dos genes componentes dos complexos Shelterin, CST e Telomerase nos cânceres em gerais. **METODOLOGIA:** Como metodologia aplicada deste trabalho envolve análise literária no PubMed em critérios de inclusão temática: Telomerase, Shelterin, CST, promotor e mutações e bancos de dados genômicos da plataforma CellMinerCDB, dentre os componentes dos complexos Shelterin: ACD/TPP1, TIN2/TINF2, TRF1, TRF2, RAP1 e POT1, complexo CST: TEN1, CTC1 e STN1 com os componentes catalíticos centrais da Telomerase TERT e TERC. Com os dados coletados foram analisados com a correlação de Pearson com o uso fundamental de ferramentas da bioinformática. **RESULTADOS:** Obteve-se as interações dos genes da enzima Telomerase e os genes que compõe os complexos envolvidos, Shelterin e CST usando mRNA dos genes nos bancos de dados: SANGER, NCI-60, NCI SCLC, CCLE e CRTP sob a plataforma de análises genômicas e farmacológicas de linhagens celulares de câncer CellMinerCDB. Os genes que apresentam resultados positivos fortes de correlações são os integrantes do complexo Shelterin: ACD /TPP1 (0.447), TRF2 (0.419) e TRF1 (0.367) e os integrantes do complexo CST: CTC1 (0.344) e STN1 (0.229). Os de valores positivos menores são os componentes do complexo Shelterin: RAP1 (0.344), POT1 (0.241) e TIN2 (0.116) juntamente com o complexo CST: TEN1 (0.134). **CONCLUSÃO:** Os dados mostram que os genes que possuem correlações altas e positivas são alvos potencialmente interessantes, pois com a interação entre esses genes com a enzima é possível o desenvolvimento de drogas que atingem o funcionamento da enzima Telomerase, seja pelo complexo Shelterin através de TPP1 ou complexo CST por meio de CTC1. Os de valores inferiores são de grande relevância por serem essenciais para os funcionamentos adequados dos complexos ou usados para o desenvolvimento de futuros alvos terapêuticos personalizados e medicamentos mais eficazes para tratamento cancerígeno.

**Palavras-chave:** Complexo shelterin, Complexo cst, Telomerase, Correlação, Bioinformática.



## **AVALIAÇÃO CITOGENOTÓXICA DO EXTRATO FOLIAR DE JANAGUBA (HIMATANTHUS OBOVATUS (MÜLL ARG.) WOODSON). EM CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE ALLIUM CEPA**

BRENDA CAYLLA ALVES DA MATA; FRANCIELLE ALLINE MARTINS; PEDRO MARCOS DE ALMEIDA; MARIA DE JESUS E SILVA VIANA; ISABELLE VICTÓRIA ALENCAR PIRES

**INTRODUÇÃO:** A espécie *Himatanthus obovatus* (Müll Arg.) Woodson, é conhecida popularmente como janaguba, pertence à família Apocynaceae, sendo nativa do Cerrado, da região Centro-Oeste e da Amazônia. Essa espécie é utilizada na medicina popular para o tratamento de câncer, cicatrização de feridas, pressão alta, vermes intestinais, febre, úlceras gástricas, entre outros. Embora muito utilizadas na fitoterapia, as plantas possuem mecanismos de defesa, como a síntese de substâncias químicas citotóxicas e genotóxicas, o que representa um risco a saúde, por isso a necessidade de estudos de avaliação de toxicidade. **OBJETIVOS:** Avaliar a citogenotoxicidade do extrato etanólico das folhas de *H. obovatus* em células meristemáticas de *Allium cepa*. **METODOLOGIA:** As raízes foram inicialmente expostas por 24 horas às concentrações (1; 2,5; 5 e 10 mg/mL) do extrato de janaguba, controle negativo (dimetilsulfóxido 2%) e controle positivo (metanossulfonato de metila 10mg/L). Posteriormente, o comprimento das raízes foi medido com auxílio de régua e o material foi fixado em carnoy (3 metanol:1 ácido acético) e armazenado a 20°C na geladeira. Para a confecção das lâminas, as raízes foram preparadas de acordo com a reação de Feulgen. Cinco mil células meristemáticas foram analisadas em microscópio óptico (400x) para avaliar o efeito citotóxico (índice mitótico) e genotóxico (alterações cromossômicas) do extrato etanólico das folhas. Os dados foram analisados pelo teste Kruskal-Wallis, seguido do teste de Student-Newman-Keuls no programa BioEstat 5.3. **RESULTADOS:** Não foi observado diferenças significativas entre as médias do comprimento das raízes dos tratamentos em relação ao controle negativo, embora tenha sido observada a diminuição do índice mitótico, evidenciando um efeito citotóxico do extrato em todas as concentrações. Diferenças entre o número de alterações cromossômicas dos tratamentos e controle negativo não foram observadas, o que aparentemente demonstra a ausência de efeito genotóxico, no entanto, ressalta-se que as alterações cromossômicas são observação ao longo do ciclo celular e a visualização de um número pequeno dessas pode estar relacionado ao bloqueio severo do ciclo celular e não a ausência de genotoxicidade. **CONCLUSÃO:** Diante do exposto, o extrato da janaguba foi citotóxico e genotóxico demonstrando que o seu uso, nas concentrações em estudo, pode desencadear efeitos colaterais severos.

**Palavras-chave:** Janaguba, Medicina popular, *Allium cepa*, Citotóxico, Genotóxico.



## AS RELAÇÕES BIOCENÓTICAS DA ESPÉCIE HUMANA NO MUNICÍPIO DE LIMOEIRO DO AJURU/PA

ANDERSON MORAES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** As interações ecológicas são tradicionalmente relatadas do ponto de vista de espécies e animais indiferentes da espécie humana. Mesmo nas mais modernas atualizações, em que já são introduzidos alguns conceitos ecológicos tentando envolver o homem, o destaque é dado à exposição sequencial das interações entre outros organismos, minimizando, dessa forma, o papel do homem nesse processo. **OBJETIVOS:** Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo propor um olhar mais crítico e detalhado dos motivos, comparações, divergências e conceitos correlacionados as principais biocenoses da espécie *Homo sapiens* com ela mesma (intraespecífica) e com outros seres vivos (interespecífica) no município de Limoeiro do Ajuru/PA. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, com abordagem de um estudo de caso, em que foram feitos três tratamentos a fim de avaliar os conhecimentos sobre as interações ecológicas envolvendo o ser humano. Tratamento 1: foram elaboradas 4 perguntas discursivas para dois professores de ensino médio. Tratamento 2: foi elaborada uma pergunta que foi realizada a 90 estudantes divididos entre 1º, 2º e 3º ano do ensino Médio da Escola E.E.E.F.M. Prof. João Ludovico. Tratamento 3: foram selecionadas aleatoriamente 5 pessoas entre 18 a 25 anos e mais 5 entre 50 a 80 anos de idade que responderam 8 perguntas objetivas. **RESULTADOS:** as respostas dos professores evidenciaram que eles dominam conhecimentos específicos sobre as interações ecológicas humanas e suas distinções, embora algumas respostas tenham mostrado traços de redundância e incoerência. Dentre os 90 alunos, divididos entre níveis de ensino, somente 2 do 1º ano; 4 do 2º ano e 5 do 3º ano tinham um conhecimento sobre a pergunta. Sobre o levantamento feito com a população limoeirense, na faixa etária entre 18 a 25 anos, 10% responderam “não”, 37,5% marcaram “sim, e sei responder” e 50% disseram “sim, mas não sei responder”; ao passo que na faixa etária de 50 a 80 anos, 2,5% responderam “não”; 25% marcaram “sim, mas não sei” e 50% responderam “sim, e sei responder”. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que, no geral, o conhecimento demonstrado pelos entrevistados foi aquém ao esperado, principalmente com relação aos alunos do ensino médio.

**Palavras-chave:** Interações ecológicas, *Homo sapiens*, Ensino público limoeirense, Festival do açaí, Abertura da pesca.





## NEOPLASIA DO COLON: A IMPORTÂNCIA DO CHECK-UP ANUAL PREVENTIVO ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO CLÍNICA E EXAMES COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO

KEILA ROSALINA TELLES MOURA; LARA TELLES MOURA

**INTRODUÇÃO:** o Câncer de cólon/reto é uma neoplasia que tem origem na mucosa do intestino e leva alguns anos para se formar. São pequenas lesões benignas chamadas de pólipos, mas são precursoras do câncer. Eles se desenvolvem gradativamente nas células que começam a crescer desordenadamente e sem apresentar sintomas. É a segunda neoplasia mais prevalente do mundo depois do câncer de mama. **OBJETIVO:** Analisar a prevalência, mortalidade e fatores dificultadores da detecção precoce do câncer colo-retal. Conscientizar as pessoas da importância de realizar uma avaliação clínica e exames preventivos a qualquer sinal de desconforto intestinal ou sangramentos. **METODOLOGIA:** Este resumo foi elaborado através de pesquisas nas plataformas Scielo, Oncoguia, Sanarmed e Lâmina Laboratório, além dos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional do Câncer. Foram selecionados 6 artigos brasileiros de 2018 a 2023 que analisassem o câncer colo-retal isoladamente, informando os exames complementares necessários, o diagnóstico e tratamento da neoplasia. **RESULTADOS:** o câncer de cólon pode ser detectado através de exame de imagem e pesquisa de sangue oculto nas fezes, mas, o método mais eficaz é a colonoscopia, exame que avalia todo o cólon, podendo biopsiar e retirar pólipos. É feito por um endoscópio que é um tubo flexível composto por uma câmera que transmite imagem para um monitor, analisado pelo médico. O procedimento é indolor, com o paciente sedado e dura aproximadamente 30 minutos. Além disso, o laudo histopatológico mostra a extensão do tumor, trazendo outros dados que ajudam na orientação do tratamento oncológico e cirúrgico. **CONCLUSÃO:** Diante disso, se diagnosticado na fase inicial, alcança índices de cura de até 90%. O tratamento principal é feito pela ressecção cirúrgica e a quimioterapia só é necessária em casos mais avançados do tumor. Por isso, a importância de check-up anual através de uma avaliação clínica seguida de exames complementares de diagnóstico.

**Palavras-chave:** Cancer colonoscopia, Histologia cancer reto, Cancer do intestino, Cancer reto, Exame histologico cancer.



## POTENCIAL ANTIMUTAGÊNICO DA FRAÇÃO METANÓLICA DE POINCIANELLA BRACTEOSA (TUL.) L.P. QUEIROZ EM CÉLULAS SOMÁTICAS DE ALLIUM CEPA L

MARIA DE JESUS E SILVA VIANA; FRANCIELLE ALIINE MARTINS; PEDRO MARCOS DE ALMEIDA; BRENDA CAYLLA ALVES DA MATA

**INTRODUÇÃO:** *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz. (Fabaceae), popularmente conhecida como "pau-de-rato" e/ou "catingueira", é amplamente utilizada na medicina popular para diferentes fins terapêuticos, como no tratamento de infecções renais, hepáticas, intestinais, gastrite, hipertensão, e outros. **OBJETIVOS:** Verificar o potencial antimutagênico do extrato metanólico das folhas associado ao indutor de mutações (MMS), em quatro concentrações, por meio do teste *Allium cepa*. **METODOLOGIA:** As sementes com suas radículas foram transferidas para os controles negativo (DMSO 1%) e positivo (MMS) e para as quatro concentrações (2, 4, 8 e 16 mg/mL) da FM em tratamento simultâneo. Primeiramente as raízes permaneceram por 24 horas em placa de Petri contendo água, posteriormente permaneceram mais 24 horas nos tratamentos. As raízes foram fixadas em Carnoy (3 metanol: 1 ácido acético) e armazenadas em ambiente refrigerado até a preparação das lâminas. As lâminas foram preparadas de acordo com a reação de Feulgen. Foram analisadas 2.500 células meristemáticas de *A. cepa* para determinar o índice mitótico, média de alterações cromossômicas, a porcentagem de redução de danos e efeito protetor. Os dados foram analisados pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Student-Newman-Keuls ( $p < 0,05$ ), no programa BioEstat 5.3. **RESULTADOS:** Observou-se que em todas as concentrações estudadas a FM potencializou a ação citotóxica do MMS e conseqüentemente o bloqueio do ciclo celular. Redução do total de alterações cromossômicas foi observado, no entanto, esse efeito protetor aparente é falso, pois pode ser atribuído a diminuição dos números de células que entraram em divisão, visto que um efeito citotóxico severo inibe o progresso do ciclo celular impedindo a observação de alterações cromossômicas, que são observadas ao longo do ciclo. **CONCLUSÃO:** Dessa forma, reforça-se a importância de avaliar a antigenotoxicidade juntamente a citotoxicidade, afim de não conhecer melhor a forma de atuação de extratos vegetais.

**Palavras-chave:** Medicina popular, Caatingueira, Antimutagênico, *Allium cepa*, Alterações cromossômicas.



## **DIVERSIDADE E RIQUEZA DO COMPONENTE FLORÍSTICO DA COMUNIDADE DE EPÍFITAS NA CIDADE DE SÃO PAULO**

ANDREA VASCONCELLOS CRESPO; EDUARDO PEREIRA CABRAL GOMES; SERGIO TADEU MEIRELLES

**INTRODUÇÃO:** O espaço urbano se caracteriza por ser um ecossistema altamente modificado pela ação humana, através da substituição da estrutura vegetal original pela construção civil. As florestas urbanas possuem ampla importância ecológica, pois oferecem os mais diversos serviços ecossistêmicos, degradados pela urbanização, incluindo o suporte à biodiversidade. Epífitas são plantas vasculares que, durante alguma fase do ciclo de vida, se apoiam em vegetais lenhosos sendo importante componente da vegetação urbana, pois ajudam na manutenção da umidade. **OBJETIVOS:** O estudo caracterizou a riqueza e abundância da comunidade de epífitas ligadas à arborização das vias urbanas, em cinco distritos do município de São Paulo, com diferentes densidades de vegetação. **METODOLOGIA:** A pesquisa foi feita em áreas de cinco distritos entre as zonas Oeste e Sul da cidade de São Paulo, sendo o clima predominantemente Cwa (clima temperado úmido com inverno seco e verão quente) com temperatura média anual de 18,5°C e precipitação de 1340mm. As árvores hospedeiras foram mapeadas com GPS e espécie, altura, DAP e presença ou ausência de epífitas foram registradas para cada uma delas. As epífitas foram todas identificadas, quando presentes. A densidade da vegetação no entorno das ruas amostras foi determinada pelo índice de vegetação NDVI a partir das imagens geradas no programa ArcGis. **RESULTADOS:** As epífitas encontradas são representadas pelas famílias Polypodiaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Moraceae, Araliaceae, Orchidaceae, Araceae. A pesquisa encontrou uma maior diversidade de epífitas nativas em comparação com as hospedeiras, bem como uma maior diversidade nos distritos com maior densidade de vegetação. Algumas espécies de Bromeliaceae e Polypodiaceae foram encontradas em todas as áreas. **CONCLUSÃO:** Áreas com um maior NDVI possuem uma maior diversidade arbórea e epifítica. As espécies hospedeiras capazes de abrigar um maior número de epífitas em áreas com densidade vegetal mais baixa apresentam média de DAP e alturas elevadas, tendo sido expostas a mais tempo para a colonização de indivíduos.

**Palavras-chave:** Arborização urbana, Densidade vegetação, Diversidade, Ndvi, Epífitas.



## **ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTENDO EXTRATO DE SOLANUM ACULEATISSIMUM OBTIDAS POR SÍNTESE VERDE**

ISABELLY DO NASCIMENTO PEREIRA; PEDRO AUGUSTO PEREIRA ROSATTO; LAURA CAMAGO ZIBORDI; CÉLIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** *Solanum aculeatissimum* Jacq., conhecida popularmente como “joá-bravo” ou “arrebenta boi”, é considerada uma planta daninha e encontrada em toda América do Sul. Na literatura científica e popular há informações sobre suas propriedades anti-inflamatórias, cicatrizante e antioxidante. **OBJETIVOS:** O presente estudo teve o objetivo de avaliar a atividade antioxidante e determinar o teor de polifenóis e flavonoides no extrato em nanopartículas de prata contendo extrato aquoso de *S. aculeatissimum* e obtidas por síntese verde. **METODOLOGIA:** O extrato aquoso foi obtido por sonicação e temperatura de solução aquosa (1:10 p/v) com pó das folhas de *S. aculeatissimum*. A atividade antioxidante foi determinada pelos testes de sequestro de radical livre DPPH e da ação redutora dos íons  $Fe^{3+}$  (FRAP), os polifenóis totais foram obtidos pelo método do *Folin Ciocalteu's* e os flavonoides totais pela complexação com  $AlCl_3$ . A obtenção das nanopartículas com melhor perfil plasmônico de solução coloidal de prata foi realizada por síntese verde, seguindo análises espectrofotométrica UV-VIS em diferentes condições (concentração de extrato, prata, pH, temperatura e tempo). **RESULTADOS:** Na avaliação antioxidante a concentração de 2,81 mg/mL de extrato bruto apresentou uma atividade de 73,97% e as nanopartículas 37,94 % no teste DPPH, quanto ao teste FRAP a concentração de 2,81 mg/mL apresentou 774 e as nanopartículas apresentaram 837,67 em Trolox Equivalente por grama de amostra. Na determinação de polifenóis totais o extrato bruto apresentou 586,70 e as nanopartículas 293,37 em equivalente ácido gálico por grama de amostra e para flavonoides totais, o extrato bruto apresentou 311,2 e as nanopartículas 479,87 em equivalente a rutina por grama de amostra. Após avaliação das diferentes condições de síntese verde e obter o melhor perfil plasmônico para solução coloidal de prata foi determinado a solução com 2,81 mg/mL de extrato *S. aculeatissimum* com 10 mMol/L de  $AgNO_3$ , pH=8.0 a temperatura de 30°C por 60 minutos. **CONCLUSÃO:** As nanopartículas de prata contendo extrato das folhas de *S. aculeatissimum* apresentam atividade antioxidante e contem compostos fenólicos e flavonoides, sendo possível obter as nanopartículas por síntese verde.

**Palavras-chave:** Perfil fitoquímico, Radical livre, Cicatrizante, Atividade antioxidante, íon ferro.



## SÍNTESE VERDE E OBTENÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTENDO EXTRATO DE EUTERPE EDULIS MART. E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

MONIQUE MARIA DE OLIVEIRA COSTA; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA;  
LAURA CAMARGO ZIBORDI; CÉLIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; VALTER  
HENRIQUE MARINHO DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** A espécie *Euterpe edulis Mart.* é conhecida popularmente como palmito-juçara ou simplesmente juçara, cresce somente na Mata Atlântica, região costeira do Brasil, podendo ser cultivada para exploração de palmito comestível. Os frutos desta palmeira apresentam atividade antioxidante, melhoram o perfil lipídico, glicêmico e de marcadores inflamatórios. **OBJETIVOS:** O presente estudo teve por objetivo obter nanopartículas de prata contendo extrato do fruto de *E. edulis* e avaliar a atividade antioxidante, determinar o teor de fenóis e flavonoides no extrato e nanopartículas. **METODOLOGIA:** Nanopartículas de prata contendo extrato do fruto de *E. edulis* foram obtidas por síntese verde seguindo análises espectrofotométrica UV-VIS para formação das nanopartículas em diferentes condições (concentração de extrato, prata, pH, temperatura e tempo). Após obtenção das nanopartículas com melhor perfil plasmônico coloidal de prata foi determinada a atividade antioxidante pelos testes de sequestro de radical livre DPPH e da redução do íon  $Fe^{+3}$  (FRAP), os fenóis totais foram obtidos pelo método do *Folin Ciocalteu's* e os flavonoides totais pela complexação com  $AlCl_3$ . **RESULTADOS:** Após avaliação das diferentes condições de síntese verde e obter o melhor perfil plasmônico coloidal, foi realizado a síntese verde utilizando solução de 2,0 mg/mL de extrato bruto do fruto com 2,5 mMol/L de  $AgNO_3$  em pH=7.0 a temperatura de 30 °C por 60 minutos. Na avaliação antioxidante a concentração de 2 mg/mL de extrato bruto apresentou uma atividade de 61,15% e as nanopartículas 25,27% no teste DPPH, já no teste FRAP a concentração de 2 mg/mL apresentou 417 e as nanopartículas apresentaram 227,67 em Trolox Equivalente por grama de amostra. Na determinação de polifenóis totais o extrato bruto apresentou 154,48 e as nanopartículas 60,78 em equivalente ácido gálico por grama de amostra e para flavonoides totais, o extrato bruto apresentou 82,53 e as nanopartículas 391,87 em equivalente a rutina por grama de amostra. **CONCLUSÃO:** A síntese verde para obtenção de nanopartícula de prata contendo extrato do fruto de *E. edules* é viável e as nanopartículas apresentam atividade antioxidante e contém concentração significativa de compostos fenólicos e entre eles os flavonoides.

**Palavras-chave:** Radical livre, Flavonoides, Redução de ferro, Atividade antioxidante, Nanopartículas.



## **AVALIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DA ESPÉCIE INVASORA DROSOPHILA MALERKOTLIANA (DIPTERA, INSECTA) NO BIOMA DA CAATINGA**

ALÍCIA EUGÊNIA SANTANA DA SILVA; JÚLIA ISABELLE FREIRE PERES QUINTAS;  
TEREZA CRISTINA DOS SANTOS LEAL MARTINS; ANA CRISTINA LAUER GARCIA;  
MARTÍN ALEJANDRO MONTES

**INTRODUÇÃO:** As invasões biológicas são uma das principais ameaças à biodiversidade, já que podem provocar desequilíbrios ecossistêmicos, levando à extinção local de espécies nativas. Nos últimos tempos, tem crescido o número de invasões ocasionadas por insetos, incluindo as moscas da família Drosophilidae. *Drosophila malerkotliana* é um drosofilídeo asiático, que invadiu o Brasil no final dos anos de 1970. Desde então, a espécie tem se expandido pelo território nacional, onde tem se adaptado a diferentes ambientes, como florestas arbóreas, caatinga, restingas, cerrados, dunas e campos. Seu sucesso adaptativo pode estar relacionado ao fato de suportar amplas variações de temperatura, apresentar hábito generalista e a ausência de inimigos naturais. **OBJETIVO:** O presente estudo avaliou a variação sazonal da abundância de *D. malerkotliana* na Caatinga. **METODOLOGIA:** Foram realizadas amostragens de drosofilídeos na estação chuvosa (15/07/2022) e seca (21/12/2022) no Parque Estadual da Pedra da Boca, na cidade de Araruna, Paraíba. Em cada amostragem os drosofilídeos foram capturados com dez armadilhas confeccionadas com garrafas plásticas, contendo isca de banana. As armadilhas foram penduradas a 1,5 metros do solo e colocadas a 40 metros uma da outra. Os espécimes capturados foram armazenados em etanol absoluto e identificados ao nível de espécie, consultando literatura especializada. **RESULTADOS:** Foram coletados 691 drosofilídeos dos quais 278 foram *D. malerkotliana*. A espécie foi mais abundante na estação chuvosa (273 indivíduos) em comparação com a estação seca (5 indivíduos). **CONCLUSÃO:** *Drosophila malerkotliana* representou mais de 40% da abundância dos drosofilídeos coletados, demonstrando o seu sucesso adaptativo na Caatinga. A espécie foi mais abundante no período de maior pluviosidade, seguindo o padrão observado em áreas onde este drosofilídeo é nativo na Ásia. Devidos aos riscos ecossistêmicos ocasionados pelas invasões biológicas, é importante monitorar essa espécie nos locais invadidos.

**Palavras-chave:** Invasões biológicas, Drosofilídeos, Biodiversidade, Espécies exóticas, Sazonalidade.



## **ANÁLISE BROMATOLÓGICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO FARELO DE TRIGO (TRITICUM AESTIVUM)**

CELIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA;  
ILCA FABIANE NOGUEIRA AMÂNCIO; JOYCE FARIA DE SOUZA; PEDRO DE OLIVA  
NETO

**INTRODUÇÃO:** A pesquisa de novas alternativas como matéria-prima para o processo biotecnológico é uma preocupação global devido ao custo do substrato e à necessidade de um bioprocessamento mais econômico. Por outro lado, o setor agroindustrial gera grandes quantidades de subprodutos em nível mundiais diferentes por meio de diferentes processos industriais. Dentre os subprodutos gerados pelo trigo, está o farelo de trigo que representa cerca de 30% da massa total de trigo e compreende 56% de carboidratos, incluindo amido, 13-18% de proteínas e 3,5% de gordura. **OBJETIVOS:** O presente estudo teve como objetivo realizar a caracterização centesimal e avaliação da atividade antioxidante do farelo de *T. aestivum* (trigo). **METODOLOGIA:** O farelo de trigo foi fornecido pela empresa Moinho Nacional Ltda. Para a caracterização centesimal do farelo de trigo foi realizada por ensaios químicos para obtenção das porcentagens umidade, determinação de cinzas, teor de proteínas, lipídeos, carboidratos, amido e fibras totais. A atividade antioxidante foi determinada pelo teste do sequestro do radical DPPH. **RESULTADOS:** Os teores de umidade e cinzas apresentaram diferenças significativas entre si, onde a porcentagem de umidade foi de 13,90% e as cinzas de 3,83%. Quanto aos macronutrientes, a proteína apresentou 18,29%, um valor superior em relação ao lipídeo que apresentou 2,15%. A determinação de carboidratos foi calculada por diferença entre umidade, cinzas, proteínas e lipídeos, apresentando 61,84%. A concentração de amido foi de 52%. Para o teor de fibras totais do farelo de trigo a análise apresentou valores de fibras 12,89%. A atividade antioxidante do farelo de trigo foi avaliada pelo método DPPH apresentando 45,87% de potencial antioxidante. **CONCLUSÃO:** Justificava-se que o farelo de trigo é rico em fibras, ou seja, no momento da separação do trigo, ele não passa por mais nenhum processo industrial de refinamento, onde apresenta sua matéria prima bruta. Outro benefício é que apresenta propriedades antioxidantes, ou seja, protetoras contra estresse oxidativo. Conclui-se também que o teor dos macronutrientes (proteína, lipídeos e carboidratos) classifica o farelo de trigo numa posição de cereal nobre, podendo ser aplicado no reaproveitamento de resíduos e geração de produtos.

**Palavras-chave:** Farinha trigo, Atividade antioxidante, Indústria alimentícia, Radical livre, Subprodutos.



## **ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E PERFIL FITOQUÍMICO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTENDO EXTRATO AQUOSO DE PYROSTEGIA VENUSTA OBTIDAS POR SÍNTESE VERDE**

PEDRO AUGUSTO PEREIRA ROSATTO; ISABELLY DO NASCIMENTO PEREIRA; LAURA CAMARGO ZIBORDI; CELIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** *Pyrostegia venusta* é conhecida popularmente como flor-de-são-joão ou cipó-de-são-joão, cresce por toda a extensão do território brasileiro e em outros países sul-americanos, é uma planta liana que floresce entre os meses de maio e setembro. Vários estudos demonstraram as atividades farmacológicas de *P. venusta* como antioxidante, anti-inflamatório, antinociceptivo, antimicrobiano e cicatrizante de feridas. **OBJETIVOS:** Este estudo teve o objetivo de avaliar a atividade antioxidante e determinar o perfil fitoquímico (fenóis e flavonoides totais) de nanopartículas de prata contendo extrato aquoso de *P. venusta* obtidas por síntese verde. **METODOLOGIA:** A atividade antioxidante foi determinada pelos testes de DPPH e FRAP, já os fenóis totais foram obtidos pelo método do *Folin Ciocalteu's* e os flavonoides totais pela complexação com  $AlCl_3$ . Quanto à obtenção das nanopartículas de prata contendo extrato aquoso da flor de *P. venusta* foram obtidas por técnica de síntese verde seguindo análises espectrofotométrica UV-VIS para formação das nanopartículas em diferentes condições (concentração de extrato, prata, pH, temperatura e tempo). **RESULTADOS:** Após avaliação das diferentes condições de síntese verde e obter o melhor perfil plasmônico da solução coloidal, foi estabelecido a melhor condição de síntese a qual ocorreu na presença de 0,48 mg/mL de extrato aquoso da flor de *P. venusta*, com 5,0 mMol/L de  $AgNO_3$  em pH=10.0 a temperatura de 30 °C por 60 minutos. Na avaliação antioxidante a concentração de 0,48 mg/mL de extrato aquoso apresentou uma atividade de 74,90% e as nanopartículas 47,60% no teste DPPH, já no teste FRAP a concentração de 0,48 mg/mL apresentou 282,00 e as nanopartículas apresentaram 862,00 em equivalente a Trolox por grama de extrato. Na determinação de fenóis totais o extrato aquoso apresentou 3250 e as nanopartículas 132 em equivalente a ácido gálico por grama de extrato e para flavonoides totais, o extrato aquoso apresentou 3004,20 e as nanopartículas 373 equivalente a rutina por grama de amostra. **CONCLUSÃO:** As nanopartículas de prata contendo extrato aquoso da flor de *P. venusta* obtidas por síntese verde apresentam atividade antioxidante e contém concentração significativa de compostos fenólicos e flavonoides.

**Palavras-chave:** Estresse oxidativo, Síntese verde, Nanopartículas, Radical livre, Polifenóis.





## **OBTENÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTENDO EXTRATO DE AVENA SATIVA L., DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E DO CONTEÚDO POLIFENÓLICO E FLAVONOÍDICO**

BIANCA SILVA BRAS; LAURA CAMARGO ZIBORDI; FILIPE OLIVEIRA GRANERO; CÉLIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** *Avena sativa* é conhecida popularmente como aveia verde silvestre ou aveia comum, que pertence à família Poaceae, classifica como um alimento funcional. O extrato das sementes destaca-se por possuir relatos na literatura científica a presença de ativos denominados avenantramidas que são potentes antioxidantes. **OBJETIVOS:** O presente estudo teve por objetivo determinar um método de síntese verde para obtenção de nanopartículas de prata contendo extrato de *A. sativa* avaliando a atividade antioxidante e determinação de polifenóis e flavonoides totais antes e depois da obtenção das nanopartículas. **METODOLOGIA:** A síntese verde para obtenção de nanopartículas de prata contendo extrato de *A. sativa* foi realizada por meio de técnicas espectrofotométricas para análise do perfil plasmônico coloidal de formação de nanopartículas de prata em diferentes condições (concentração de extrato, prata, pH, temperatura e tempo). Após obtenção do melhor perfil plasmônico foram realizados os testes de sequestro de radical livre DPPH e da ação redutora do íon  $Fe^{+3}$  (FRAP) para determinar a atividade antioxidante, o teor de polifenóis e flavonoides totais foram obtidos pelo método do *Folin Ciocalteu's* e pela complexação com  $AlCl_3$ , respectivamente. **RESULTADOS:** A melhor condição de formação de nanopartículas por síntese verde foi obtida por meio da solução de 1,0 mg/mL de extrato de *A. sativa* com 10 mMol/L de  $AgNO_3$ , pH=10.0 a temperatura de 30 °C por 60 minutos. No teste do DPPH a porcentagem antioxidante para a concentração de 1 mg/mL de extrato foi de 19,56% e as nanopartículas apresentaram 30,07%, para o teste FRAP a concentração de 1 mg/mL apresentou 737,33 e as nanopartículas apresentaram 887 em equivalente Trolox por grama de extrato. Na determinação de polifenóis totais o extrato apresentou 65,22 e as nanopartículas 74,48 em equivalente ácido gálico por grama de extrato, já para flavonoides totais, o extrato apresentou 28,5 e as nanopartículas 656,87 em equivalente a rutina por grama de extrato. **CONCLUSÃO:** De acordo com os resultados obtidos é possível concluir que o método de síntese verde para obtenção de nanopartícula de prata contendo extrato de *A. sativa* produz nanopartículas de prata e estas demonstram antioxidante e mantem a presença de compostos fenólicos e flavonoides.

**Palavras-chave:** Aveia, Radical livre, Compostos fenólicos, Nitrato de prata, Cloreto de alumínio.



## **INIBIÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO E PERFIL FITOQUÍMICO DO EXTRATO DA FLOR DE HANDROANTHUS ALBUS CHAM (IPÊ AMARELO)**

THAYNA SAYUMI DE SOUZA SHIMODA; FILIPE OLIVEIRA GRANERO; CÉLIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** *Handroanthus albus*, da família Bignoniaceae, conhecida popularmente como Ipê amarelo, é uma espécie nativa e amplamente distribuída pelo território brasileiro. Esta espécie possui grande valor ornamental e é empregada na medicina popular para a prevenção e para o tratamento de diferentes enfermidades e apresenta propriedades como atividade cicatrizante, antimicrobiano, antidiarreico e, além disso, há relatos na literatura científica atual da atividade anticâncer. **OBJETIVOS:** O presente estudo tem como objetivo avaliar a atividade inibitória do estresse oxidativo e determinar o teor de polifenóis e flavonoides totais no extrato das flores do *H. albus*. **METODOLOGIA:** O extrato foi diluído em diferentes concentrações para a determinação da atividade antioxidante por meio dos testes de sequestro de radical livre DPPH e da ação quelante do Íon Fe<sup>+3</sup> (FRAP). O conteúdo de polifenóis e flavonóides totais foi avaliada respectivamente pelo método de Folin Ciocalteu's e por meio do método de complexação com AlCl<sub>3</sub>. **RESULTADOS:** Avaliando as diferentes concentrações do extrato, foi possível observar que a concentração de 10 mg/mL apresentou uma porcentagem de 84,43% de atividade antioxidante no teste DPPH. Já no teste FRAP, a mesma concentração apresentou 676,67 µM equivalente a Trolox por grama de extrato. Na determinação de polifenóis e flavonoides totais, os resultados foram 180,78 e 51,87 mg/mL, equivalente a ácido gálico e rutina por grama de extrato, respectivamente. **CONCLUSÃO:** A avaliação da atividade inibitória do estresse oxidativo do extrato da flor de *H. albus* apresentou resultados promissores e o perfil fitoquímico demonstrou a presença de polifenóis entre eles os flavonoides.

**Palavras-chave:** Folin ciocalteu's, Polifenóis, Radical livre, Cloreto de alumínio, Atividade antioxidante.



## **DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE POLIFENOIS E FLAVONOIDES TOTAIS DE EXTRATO DE BIOMASSA DE ALGAS ARRIBADAS**

FILIPE OLIVEIRA GRANERO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA; LEVI POMPERMAYER MACHADO

**INTRODUÇÃO:** O ambiente marinho apresenta uma diversidade de organismos que possuem propriedades metabólicas e fisiológicas variadas para o seu desenvolvimento no ambiente aquático. Estas propriedades conferem metabólitos às espécies marinhas e por isso têm trazido a atenção para a busca de espécies que possuem compostos de interesse para o desenvolvimento de produtos naturais. Considerando isso, as algas arribadas, carregadas pelo oceano até a costa, são espécies marinhas que podem ser aproveitadas, uma vez que são removidas do litoral e descartadas, e além disso podem apresentar compostos bioativos com diversas propriedades. **OBJETIVOS:** O projeto tem como objetivo determinar os compostos fenólicos, polifenóis e flavonoides totais, presentes no extrato de biomassa de algas arribadas. **METODOLOGIA:** A biomassa de algas arribadas foi fornecida pela Cia da Algas. A biomassa foi triturada para obtenção de um pó que foi extraído na proporção de 1g de biomassa para 10 mL de água ultrapura. O extrato passou por um ultrassom a 50 Hz por 5 min e, em seguida, foi colocado em banho-maria a 60°C por 20 min e posteriormente foi filtrado para a obtenção de um extrato aquoso bruto. O extrato foi diluído em diferentes concentrações a partir do extrato para as análises fitoquímicas (determinação de polifenóis e flavonoides totais). **RESULTADOS:** As análises fitoquímicas demonstraram concentração-dependência e maiores conteúdos foram observados no extrato bruto. Na avaliação do conteúdo de polifenóis totais, o extrato de biomassa de algas arribadas apresentou 147,07 µg EAG (equivalente de ácido gálico) mL<sup>-1</sup>, enquanto na avaliação do conteúdo de flavonoides totais o extrato da biomassa apresentou 171,7 µg ER (equivalente de rutina) mL<sup>-1</sup>. **CONCLUSÃO:** Diante dos resultados obtidos, foi possível observar a presença de compostos fenólicos, polifenóis e flavonoides, no extrato de biomassa de algas arribadas. Este resultado demonstra a importância da biodiversidade marinha brasileira, além de evidenciar o potencial fitoquímico da biomassa, podendo fornecer informações importantes para o aproveitamento sustentável do material vegetal.

**Palavras-chave:** Algas, Biodiversidade, Compostos fenólicos, Espécies vegetais, Fitoquímicos.



## **AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE POLIFENÓIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE LEMNA AEQUINOCTIALIS (LENTILHA D'ÁGUA) E PYROPIA SPIRALIS (NORI DO BRASIL)**

LAURA MARIA BIGESCHI NUCCI; CELIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; LEVI POMPERMAYER MACHADO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** As plantas aquáticas apresentam potencial de comercialização para consumo humano, devido ao seu valor nutricional. Entre as diferentes espécies de plantas aquáticas destaca-se *Lemna aequinoctialis*, de pequeno porte, dulcícola que apresentam grandes quantidades de aminoácidos, ácidos graxos e amido. Estudos apresentaram os benefícios como atividade antibacteriana e antifúngica. Já entre as macroalgas marinhas, pode-se destacar as macroalgas vermelhas dos gêneros *Porphyra* e *Pyropia*, conhecidas como nori. São espécies ricas em vitamina B12 e polissacarídeos sulfatados que se destacam pelas respostas antioxidantes, antitumorais e imunorregulatórias. **OBJETIVOS:** Avaliar o conteúdo de polifenóis totais e atividade antioxidante de *Lemna aequinoctialis* e *Pyropia spiralis*. **METODOLOGIA:** As espécies foram coletadas, secas em estufa de ar forçado e trituradas para obtenção de um pó. Foi extraído por 24 horas (1:100 (p/v) com solventes metanol P.A. (hidrometanólico 70%) e água destilada, para *L. aequinoctialis* e *P. spiralis* respectivamente. Os extratos alcoólicos resultantes foram evaporados e posteriormente congelados e liofilizado. As amostras diluídas em diferentes concentrações (2, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 mg/mL) para a análise fitoquímica e determinação da atividade antioxidante pelos testes do DPPH e FRAP. **RESULTADOS:** Na quantificação de polifenóis totais, o extrato hidrometanólico de *L. aequinoctialis* apresentou 529,11 mg EAG/g, enquanto o extrato aquoso de *P. spiralis* mostrou 573,89 mg EAG/g, ambos na concentração de 10 mg/mL. Para a avaliação antioxidante pelo DPPH, o extrato de *L. aequinoctialis* demonstrou maior capacidade sequestradora do radical na concentração de 2 mg/mL, sendo de 54,81%, enquanto que para o extrato de *P. spiralis*, o melhor resultado foi na concentração de 10 mg/mL, sendo de 33,75%. Na avaliação antioxidante pelo teste FRAP, o extrato hidrometanólico de *L. aequinoctialis* apresentou maior capacidade de redução do íon ferro na concentração de 2 mg/mL, com 698,92 µM/ET/g, enquanto que o extrato aquoso de *P. spiralis* mostrou resultado de 841,08 µM/ET/g na concentração de 15 mg/mL. **CONCLUSÃO:** Comprovou-se a presença de compostos fenólicos e potencial antioxidante tanto nos extratos de *L. aequinoctialis*, quanto de *P. spiralis*, revelando a capacidade destas espécies para uso alimentício, cosmético e fitoterápico.

**Palavras-chave:** Compostos fenólicos, Antioxidante, Antibacteriana, Antifúngica, Antitumoral.



## SÍNTESE VERDE UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTENDO EXTRATOS DE *CISSUS SICYOIDES* E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

MILENE APARECIDA KACZANOSKI DE OLIVEIRA; CÉLIA CRISTINA MALAGUTI  
FIGUEIREDO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** Uma vertente na produção de nanopartículas é a síntese verde, a qual se caracteriza em um método de não utilização de reagentes e solventes que possam provocar toxicidade no produto da síntese e residual do processo. Na medicina popular, as folhas e frutos de *Cissus sicyoides* L. é utilizado para o tratamento da diabetes, anti-inflamatória, antiepilético, antihipertensivo, antitérmico, antirreumático e contra infecções respiratórias. **OBJETIVOS:** Desenvolver a síntese verde a partir de nanopartículas de prata contendo extratos de *C. sicyoides* quanto a concentração de extrato, AgNO<sub>3</sub> e pH e avaliar a atividade antioxidante das nanopartículas. **METODOLOGIA:** As partes vegetais (folhas e frutos) foram secas e trituradas para obtenção de pós finos. A síntese das AgNPs foi realizada combinando-se volumes iguais da solução aquosa de AgNO<sub>3</sub> e dos extratos. A reação foi evidenciada pela alteração de cor da solução para tons de amarelo e marrom. A influência da concentração dos extratos foi avaliada nas concentrações de 0,1; 0,5 e 1g/mL em água ultrapura. A concentração de AgNO<sub>3</sub> foi avaliada nas concentrações de 1, 5 e 10 mmol/L. O pH do extrato foi avaliado de 2,6 a 12,7 e temperatura de 30 e 50°C. As melhores condições de síntese foram definidas e os resultados foram avaliados com base na relação entre a altura da banda e a largura a meio pico, de acordo com a equação de FWHM. A atividade antioxidante foi avaliada pelos testes DPPH e FRAP. **RESULTADOS:** De acordo com o cálculo FWHM foi possível constatar o tamanho médio das nanopartículas formadas pelos diferentes extratos nas condições específicas, sendo NPMs do extrato da folha de 227,7 nm e do fruto de 220,9 nm. Para a atividade antioxidante avaliada pelo teste do DPPH, as NPMs do extrato da folha apresentaram 51,6% e do fruto de 38,40% de atividade antioxidante. Já pelo método FRAP, as NPM do extrato da folha apresentaram 87,6 µM e do fruto de 76,9 µM equivalente de Trolox. **CONCLUSÃO:** De acordo com os resultados obtidos é possível concluir que as nanopartículas de prata contendo extrato de folha e fruto de *C. sicyoides* apresentam atividade antioxidante.

**Palavras-chave:** Fitoterápicos, Radicais livres, Dpph, Antiage, Insulina vegetal.



## **EFEITO INIBITÓRIO DA OXIDAÇÃO POR NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTENDO EXTRATO AQUOSO DAS FOLHAS DE BAUHINIA FORFICATA LINK OBTIDAS POR SÍNTESE VERDE**

LAURA CAMARGO ZIBORDI; PEDRO AUGUSTO PEREIRA ROSATTO; FILIPE OLIVEIRA  
GRANERO; CÉLIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; REGILDO MÁRCIO  
GONÇALVES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** As espécies botânicas do gênero *Bauhinia* conhecidas popularmente como “pata-de-vaca” são originalmente asiáticas, mas há espécies nativas do Brasil, como a *Bauhinia forficata* Link. O uso das folhas desta planta é estimulado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) como tratamento complementar da diabetes tipo 2, em razão do comprovado potencial antidiabético. **OBJETIVOS:** O presente estudo objetivou avaliar o efeito inibitório da oxidação por nanopartículas de prata (AgNPs) contendo extrato aquoso das folhas de *B. forficata* obtidas por síntese verde e determinar o perfil fitoquímico. **METODOLOGIA:** AgNPs contendo extrato aquoso das folhas de *B. forficata* foram obtidas por síntese verde e acompanhadas por análises espectrofotométricas UV-VIS para formação das nanopartículas, considerando diferentes condições (concentração de extrato, prata, pH, temperatura e tempo). Após obtenção das nanopartículas com melhor perfil plasmônico da solução de prata foi determinada a atividade antioxidante pelos testes de sequestro de radical livre DPPH e da ação quelante do íon  $Fe^{+3}$  (FRAP), os polifenóis totais foram obtidos pelo método do *Folin Ciocalteu's* e os flavonoides totais pela complexação com  $AlCl_3$ . **RESULTADOS:** Após as análises espectrofotométricas das diferentes condições de síntese foi obtida solução coloidal de nanopartículas contendo 26 mg/mL de extrato aquoso das folhas com 10 mMol/L de  $AgNO_3$  em pH=10 a temperatura de 30 °C por 60 minutos. Na avaliação antioxidante a concentração de 26 mg/mL de extrato aquoso apresentou uma atividade de 42,46% e as nanopartículas 53,53% no teste DPPH, no teste FRAP a mesma concentração de extrato apresentou 599 e as nanopartículas 595 em equivalente Trolox por grama de extrato. Na determinação de polifenóis totais o extrato apresentou 206 e as nanopartículas 138 em equivalente a ácido gálico por grama de extrato e, para flavonoides totais, o extrato apresentou 102,20 e as nanopartículas 812,20 em equivalente a rutina por grama de amostra. **CONCLUSÃO:** De acordo com os resultados obtidos foi possível concluir que as AgNPs contendo extrato aquoso das folhas de *B. forficata* obtidas por síntese verde apresentam efeito inibitório da oxidação promovida pelo radical DPPH e redução do íon ferro, a solução coloidal de nanopartículas também apresentou significativo teor de polifenóis e flavonoides totais.

**Palavras-chave:** Folin ciocalteau, Redução do íon ferro, Antioxidante, Radical livre, Diabetes mellitus.



## APLICAÇÃO DA EXTRAÇÃO EM FASE SÓLIDA NA SEPARAÇÃO/PURIFICAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS PRODUZIDOS POR ROTA MICROBIANA A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

CARLOS EMANOEL VIEIRA FLORES SOARES; JOSÉ ANTÔNIO AQUINO RIBEIRO;  
LARISSA ANDREANI; MÔNICA CAMEZ TRICHES DAMASO; CLENILSON  
MARTINS RODRIGUES

### RESUMO

Ácidos orgânicos produzidos por rotas microbianas possuem diferentes potenciais biotecnológicos para serem explorados no setor industrial alimentício, químico, agrícola e farmacêutico. Durante a produção desses compostos, impurezas, contaminantes e pigmentos estão presentes nos meios fermentativos e dificultam a obtenção dos compostos com alta pureza, sendo este um dos principais gargalos do *downstream*. Neste estudo foram avaliados, em escala laboratorial, processos de purificação para o ácido láctico e ácido kójico, obtidos por meio de fermentações microbianas, as quais empregaram glicerol bruto (glicerina) coproduto do biodiesel como fontes de carbono nos bioprocessos. Para eliminação das impurezas foi empregada a técnica de separação por Extração em Fase Sólida / *Solid Phase Extraction* (SPE), utilizando neste estudo, cartuchos de sílica quimicamente modificada com octadecilsilano (RP18). A variável “concentração do solvente orgânico” foi o principal parâmetro avaliado e a taxa de recuperação foi empregada para apontar os melhores resultados. A eficiência dos tratamentos de purificação para os ácidos orgânicos foi avaliada por UHPLC-PDA, com o uso de uma coluna de fase reversa. Os resultados demonstram que o uso de cartuchos RP18 separam pigmentos e impurezas presentes nos extratos fermentativos de forma total ou parcial. Os resultados obtidos indicaram que distintas condições de separação dos pigmentos do meio fermentado e remoção dos interferentes foram alcançadas para os ácidos avaliados. Os protocolos de separação desenvolvidos demonstraram potencial para as etapas de purificação/separação de ácidos orgânicos de meios fermentativos, especialmente para impurezas de natureza pigmentar.

**Palavras-chave:** *Solid Phase Extraction*; UHPLC-PDA; ácido kójico, ácido láctico.

### 1 INTRODUÇÃO

Ácidos carboxílicos ou ácidos orgânicos são utilizados na indústria como produtos químicos de ampla aplicação, tais como tampões, conservantes e quelantes. Estes compostos podem ser produzidos via rota microbiológica usando fontes de carbono renováveis, por exemplo, os açúcares presentes em biomassas, utilizando fermentação em batelada ou batelada alimentada (ERICKSON; NELSON; WINTERS, 2012; OECD, 2011; SAUER et al., 2008).

Nos últimos anos ocorreram avanços na produção de ácidos orgânicos a partir de rota microbiana, como é o caso da produção de ácido láctico e de ácido kójico, os quais podem ser produzidos a partir de fontes de carbono que sejam resíduos ou coprodutos agroindustriais,

como o glicerol bruto (glicerina) - um coproduto do biodiesel -, e a xilose do bagaço de cana-de-açúcar (TOIVARI et al., 2012; VIANNA et al., 2017).

Apesar da significativa melhora de obtenção dos ácidos orgânicos por rota microbiana, a purificação e a separação de impurezas presentes nos meios fermentados têm se mostrado um verdadeiro desafio, sendo ainda muito limitados os procedimentos capazes de garantir alta taxa de pureza e recuperação dos ácidos orgânicos. Mesmo quando processos de recristalização são empregados para a remoção de contaminantes, pigmentos ou partículas, muitas vezes, coexistem com o composto de interesse (HEYEN et al., 2020).

Neste sentido, a separação que emprega o uso da cromatografia em fase reversa, com a aplicação da técnica de SPE, se torna uma alternativa interessante para a separação e purificação de ácidos orgânicos produzidos por rotas microbianas, uma vez que altas taxas de recuperação são encontradas e, dependendo do tipo de aplicação final dos ácidos bio produzidos, o processo pode ser escalonado (MARONEZE et al., 2014).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial da técnica de SPE na recuperação do ácido fólico e ácido láctico em matrizes complexas, os quais foram produzidos em meios fermentados distintos, sendo um estudo de caso de avaliação da produção de ácidos orgânicos gerados a partir de resíduos agroindustriais, especificamente, glicerol bruto proveniente da produção de biodiesel com óleo de soja (glicerina).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ÁCIDOS ORGÂNICOS E MEIOS FERMENTADOS

A capacidade de separação e purificação por SPE foi avaliada para i) ácido láctico (AL), obtido pela fermentação de cepas de bactérias do tipo AT *Lactobacillus fermentum* e BRM CTAA179 *Lactobacillus plantarum* e ii) ácido fólico (AK), obtido por fungo filamentososo da espécie *Aspergillus flavus* NRRL 626. Ambas utilizaram o glicerol bruto (glicerina) de soja como fonte de carbono (VIANNA et al., 2017).

### 2.2 PROTOCOLOS DE SEPARAÇÃO DE INTERFERENTES E PURIFICAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS VIA SPE

A separação dos interferentes dos meios fermentativos foi conduzida utilizando cartuchos de fase reversa RP18 (1 g, octadecilsilano 22 %, 6 mL, Waters). Cada cartucho foi previamente ativado pela passagem de 8 mL de MeOH + ácido trifluoroacético (TFA) a 0,05 % (V/V), seguido pelo condicionamento com 8 mL de Água ultrapura + TFA a 0,05 %, com posterior aplicação dos fermentados aos cartuchos ativados (PHENOMENEX, 2011). A eluição foi realizada empregando três composições de eluentes para o ácido fólico e ácido láctico. Os eluentes foram preparados a partir de misturas binárias entre A: H<sub>2</sub>O Milli-Q + TFA 0,05 %, e B: MeOH + TFA 0,05 %. Para garantir a completa eluição e avaliação de compostos fortemente retidos presentes na amostra, ao final do processo de SPE foi adicionada uma etapa de *washing* do cartucho com a passagem de acetonitrila pura.

Na Tabela 1 estão destacadas as três condições de eluição das amostras dos cartuchos de RP18-SPE (E1 a E3), sendo que para E1 foi investigada a seletividade de separação do ácido fólico e ácido láctico em função da concentração de MeOH (variável avaliada em três concentrações distintas: 3, 5 e 10 %). A capacidade de separação das impurezas e a obtenção dos ácidos orgânicos purificados foram mensuradas em termos da porcentagem de recuperação dos ácidos orgânicos a partir do uso da técnica de SPE. Todos os experimentos foram realizados em triplicata.



**Tabela 1:** Delineamento do processo de separação por SPE do ácido kójico e ácido láctico presentes em distintos bioprocessos de produção.

	Ác. Kójico	Ác. Láctico
	8 mL MeOH (x%)*	8 mL MeOH (x%)*
E2	8 mL MeOH 100%	8 mL MeOH 100%
E3	8 mL ACN 100%	8 mL ACN 100%

\* Variável avaliada no processo de separação/purificação dos ácidos investigados. No estudo foi investigada a seletividade de separação das condições que empregaram eluição da amostra com metanol nas proporções de 3, 5 e 10 %. Em todas as composições de fase móvel foi adicionado 0,05 % de TFA.

### 2.3 ANÁLISE DAS AMOSTRAS E PADRÕES POR UHPLC-PAD

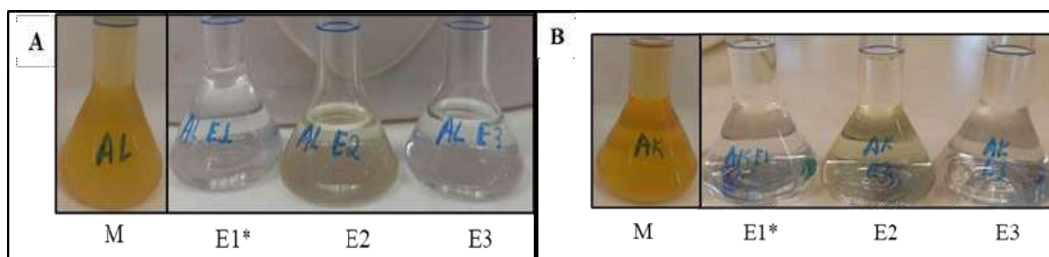
Os ácidos orgânicos foram determinados por *Ultra-High Performance Liquid Chromatography* - UHPLC-PAD (Waters Acquity UPLC, Modelo H Class, *quaternary gradient pump*) equipado com coluna de fase reversa HSS T3 (2,1 x 100 mm, 1,8 µm) e respectiva pré-coluna, pré-*heater*, amostrador automático termostaticado e controlado pelo software Empower Pro, versão 3. As curvas analíticas de calibração foram construídas a partir de padrões comerciais: ácido láctico e ácido kójico (Sigma-Aldrich), a fase móvel utilizada foi composta por ácido fosfórico 0,0125 % (A) e MeOH (B). Para cada análise, amostra ou padrões, foi injetado 1 µL e definido os seguintes parâmetros do detector: faixa de aquisição: 200 - 400 nm, resolução: 1,2 nm; comprimento de onda analisado: 210 nm; limite de pressão: 15000 psi; vazão: 0,3 mL/min; temperatura da coluna: 35 °C, tempo de análise: 18 min. O gradiente de separação foi linearmente programado da seguinte forma: 0% B (0-1.9 min) 5% B (2-7 min), 35% B (7.1-13 min), 0% B (13.1-18 min).

### 2.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As médias de recuperação dos analitos de interesse obtidas para as diferentes condições de eluição das amostras nos cartuchos SPE foram analisadas estatisticamente. Estes resultados foram avaliados usando o teste estatístico ANOVA, e as médias foram comparadas usando o teste de escala múltipla de Tukey. Os *P*-valores foram comparados entre as concentrações de MeOH. Para os demais resultados, as informações foram expressas como: média ± desvio padrão (DP), coeficiente de variação e erro relativo. Todos os testes utilizaram o nível de significância de 5%.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando visualmente as informações da Figura 1, sugere que o processo de SPE, aplicado aos fermentados contendo os ácidos orgânicos, foi bastante eficiente para remover a carga de pigmentos observada na coloração original dos meios fermentados brutos (Figura 1, M). Os eluatos que concentraram maior teor dos ácidos recuperados revelaram significativa redução desta carga de pigmentos, sendo ácido láctico: E1 (Fig. 1A) e ácido kójico: E1 (Fig. 1B). Destaca-se ainda que parte dos interferentes foi recuperada na condição de eluição denominada “E2 (Fig. 1 A e B)”.



**Figura 1:** Eluatos coletados após a aplicação do processo de separação por SPE dos meios fermentados contendo os ácidos orgânicos investigados. A) Meio fermentado contendo ácido láctico (AL). B) Meio fermentado contendo ácido kójico (AK). M = Meio Fermentado. E: Eluatos coletados a partir da separação das amostras nos cartuchos de SPE. E1: amostra eluída com (i) MeOH 3% + TFA 0,05%, (ii) MeOH 5% + TFA 0,05% ou (iii) MeOH 10% + TFA 0,05%. E2: amostra eluída com MeOH 100 %. E3: amostra eluída com ACN 100%. A figura apresenta a separação realizada com MeOH 10% para AK e com MeOH 5% para AL.

A eficiência de separação dos procedimentos indicados na Tabela 1 foi corroborada a partir das análises quantitativas dos ácidos por UHPLC-PDA. A Tabela 2 ilustra as amostras controle, com a concentração de cada ácido no meio fermentado original e as concentrações recuperadas após a realização do processo de SPE. A partir da avaliação dos dados (Tabela 2) é possível verificar que, para as três condições de separação, houve muita similaridade na faixa de valores recuperados em função da proporção de MeOH dos eluatos “E1” em comparação ao valor de referência: ácido kójico (recuperação entre 105-117%) e ácido láctico (recuperação entre 93-97%).

**Tabela 2:** Comparação das concentrações (expressas em mg/mL) e sua porcentagem de recuperação obtidas para os ácidos kójico e láctico após o tratamento das amostras por SPE.

	Ácido Kójico		Ácido Láctico	
	Concentração (mg/mL)	Recuperação (%)	Concentração (mg/mL)	Recuperação (%)
Controle / Fermentado	34,37 ± 1,49	n.a	45,48 ± 0,00	n.a
E1: MeOH 3%	38,24 ± 4,48	111,26	42,62 ± 1,40	93,70
E2: MeOH 100%	0,54 ± 0,33	1,56	0,29 ± 0,26	0,64
E3: ACN 100 %	0,00 ± 0,00	0,00	0,00 ± 0,00	0,00
E1: MeOH 5%	40,30 ± 5,30	117,25	44,13 ± 0,20	97,03
E2: MeOH 100 %	0,62 ± 0,32	1,83	0,08 ± 0,14	0,18
E3: ACN 100%	0,00 ± 0,00	0,00	0,00 ± 0,00	0,00
E1: MeOH 10%	36,12 ± 2,00	105,10	43,62 ± 0,70	95,90
E2: MeOH 100%	0,00 ± 0,00	0,00	0,00 ± 0,00	0,00
E3: ACN 100%	0,12 ± 0,06	0,34	0,00 ± 0,00	0,00

*n.a: não se aplica*

Para indicar a escolha do processo de separação mais eficiente foi aplicado o tratamento estatístico com base em testes paramétricos de comparação múltipla das médias obtidas (one-way ANOVA *Post test* Tukey), considerando  $p < 0,05$ . Os resultados apresentados na Tabela 3 demonstram que as médias recuperadas para o ácido kójico e ácido láctico não diferiram estatisticamente entre si.

**Tabela 3:** Análises Estatísticas de Tukey, erro relativo e coeficiente de variação dos ácidos orgânicos analisados via ANOVA.

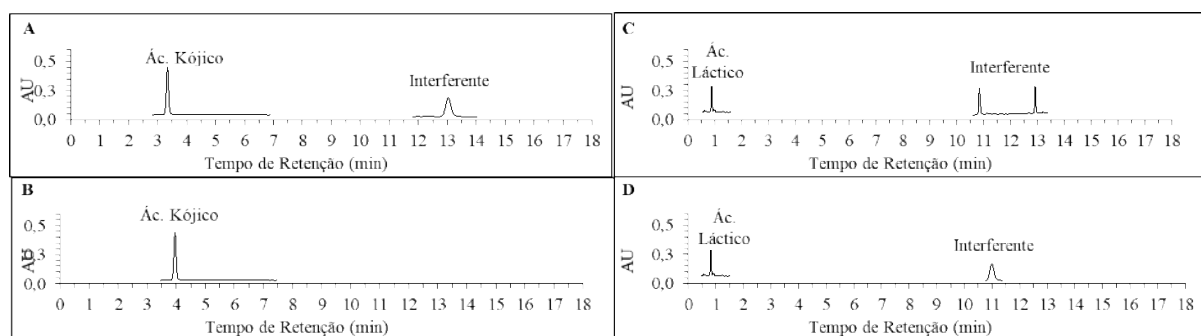
	Ác. Láctico				Ác. Kójico		
	Área Pico Interferente (%) <sup>1</sup>	CV (%) <sup>2</sup>	ER (%) <sup>2</sup>	P-Valor <sup>2</sup>	CV (%) <sup>2</sup>	ER (%) <sup>2</sup>	P-Valor <sup>2</sup>
Controle/Fermentado	24,33	3,25	-	-	4,33	-	-
E1: MeOH 3%	8,3 ± 3,54	3,25	2,35	0,18 <sup>a</sup>	12,57	9,56	0,83 <sup>a</sup>
E1: MeOH 5%	11,99 ± 0,73	0,50	0,35	0,43 <sup>a</sup>	13,14	9,96	0,82 <sup>a</sup>
E1: MeOH 10%	19,92 ± 1,73	1,66	1,18	0,78 <sup>a</sup>	5,51	4,09	0,50 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>: Análise qualitativa referente ao pico interferente presente na amostra de ácido láctico que não foi completamente removido por nenhuma das condições avaliadas no tratamento do processo de SPE.

<sup>2</sup>: Análises estatísticas referentes a % de recuperação da tabela 2 “E1” para ácido láctico e ácido kójico.

<sup>a</sup>: Valores não diferentes significativamente ao nível de confiança de 95% em uma comparação de p-valor <0,05(%).

Na condição de análise por UHPLC-PDA e com o uso da coluna HSS T3, a separação de alguns ácidos orgânicos é alcançada em intervalos de tempo menores que 10 minutos (ERGÖNÜL; NERGIZ, 2010). Nas amostras analisadas neste trabalho, o tempo de retenção para os ácidos orgânicos investigados foi de: tR = 1.710 min, para o ácido láctico e de tR = 4.127 min, para o ácido kójico, sendo ainda observados alguns interferentes (amostras controle) que eluem acima do tempo de retenção de 10 min., como demonstrado na Figura 3.



**Figura 3:** Cromatogramas adaptados para destaque dos picos do analito e do interferente, obtidos por UHPLC-PAD e exibidos em 210 nm para amostras controle e eluatos do SPE. A – ácido kójico presente no extrato fermentado bruto (amostra controle) com destaque para o interferente em tR = 13 min; B – ácido kójico presente no extrato fermentado após processo de SPE na condição de MeOH 10%, com eliminação do interferente; C - ácido láctico presente no extrato fermentado bruto (amostra controle) com destaque de interferentes em tR = 11 e 13 min; D – ácido láctico presente no extrato fermentado após processo de SPE na condição de MeOH 5%, com remoção parcial dos interferentes.

As informações extraídas a partir dos cromatogramas apresentados na Figura 3 corroboram com as observações que foram feitas em relação aos dados destacados na Figura 1, onde se verificou que além da carga de pigmentos removida durante o processo de SPE para os “E1” (Figura 1) os principais interferentes presentes nas amostras do fermentado foram removidos de maneira parcial, para o ácido láctico e de maneira total, para o ácido kójico (Figura 3). Além disso, conforme os dados apresentados na Tabela 3, em conjunto com os dados da Tabela 2, pode-se afirmar que os três tratamentos/condições de purificação do

ácido kójico e ácido láctico são processos eficientes para remoção de pigmentos e demais interferentes dos meios fermentativos investigados, tendo em vista que não houve diferença estatística significativa entre estes resultados.

Por outro lado, pode-se afirmar que dentro dos resultados alcançados, o processo mais eficaz para purificar o ácido kójico é o da condição E1 MeOH 10%, por eliminar todos os interferentes observados e ter os menores valores de coeficiente de variação (5,51 %) e erro relativo (4,09%), Tabelas 2 e 3. Essa observação se deu devido ao fato de que cada condição foi realizada em triplicatas técnicas

Para o ácido láctico, ao se observar os dados obtidos, nota-se que o coeficiente de variação e erro relativo foram menores na condição de eluição E1 MeOH 5% (Tabela 3). Considerando procedimentos de *downstream*, a condição mais eficaz a ser indicada é a E1 MeOH 3%, tendo em vista que nesta condição o teor remanescente (8,30%) do interferente não separado é o menor entre as três condições testadas (Tabela 3), o que pode vir a fornecer um produto final mais puro.

#### 4 CONCLUSÃO

A aplicação de processos de separação que empregam a técnica de extração em fase sólida (SPE) para separar ácidos orgânicos de meios fermentados, com o uso de cartuchos de fase reversa do tipo RP18, indicou boa eficiência na remoção de interferentes, especialmente em relação aos pigmentos observados nos sobrenadantes dos meios fermentados. As três condições avaliadas geraram um conjunto de resultados que não diferiram estatisticamente entre si, podendo as três condições serem empregadas em etapas de purificação do ácido kójico e ácido láctico a partir das condições de fermentação estudadas.

As taxas de recuperação variaram de 105% a 117% para o caso do ácido kójico e de 93% a 97% para o ácido láctico. As análises realizadas por UHPLC-PAD revelaram que a purificação do ácido láctico foi parcial, sendo que uma das impurezas presentes no meio biotransformado permaneceu nas três condições de separação. No entanto, a condição E1 MeOH 3% é aquela que fornece um excelente teor de ácido láctico recuperado (93,07%) e maior capacidade de eliminação do componente interferente (apenas 8,3% da concentração presente no fermentado bruto).

Concluiu-se ao final que o processo de extração em fase sólida proposto foi eficaz para separar e quantificar os ácidos orgânicos obtidos por rotas microbianas, destacando ainda a alta taxa de recuperação a partir de amostras bastante complexas que empregaram resíduos agroindustriais como matéria-prima (glicerina bruta de soja e glicerol residual da produção de biodiesel).

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa, FAP-DF (176/2020) e FINEP (Dendepalm) pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS

ERGÖNÜL, P. G.; NERGIZ, C. Determination of organic acids in olive fruit by HPLC. **Czech Journal of Food Sciences**, v. 28, n. 3, p. 202–205, 2010.

ERICKSON, B.; NELSON, J. E.; WINTERS, P. Perspective on opportunities in industrial biotechnology in renewable chemicals. **Biotechnology Journal**, v. 7, n. 2, p. 176–185, 2012.

HAN, Y. et al. Quantification of the organic acids in hawthorn wine: A comparison of two

HPLC methods. **Molecules**, v. 24, n. 11, 2019.

HENNION, M. Thalidomide versus placebo in myeloid metaplasia with myelofibrosis: A prospective, randomized, double-blind, multicenter study. **Journal of Chromatography A**, v. 856, p. 3–54, 1999.

HEYEN, S. et al. Method development and validation for the quantification of organic acids in microbial samples using anionic exchange solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v. 412, n. 27, p. 7491–7503, 2020.

MARONEZE, M. M. et al. A tecnologia de remoção de fósforo: Gerenciamento do elemento em resíduos industriais. **Revista Ambiente e Água**, v. 9, n. 3, p. 445–458, 2014. OECD. **Future prospects for industrial biotechnology**. 1. ed. [s.l.] Future Prospects for Industrial Biotechnology, 2011.

SANNOMIYA, M. et al. Galloylquinic acid derivatives from *Byrsonima fagifolia* leaf extract and potential antifungal activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 297, n. June, p. 1–7, 2022.

SAUER, M. et al. Microbial production of organic acids: expanding the markets. **Trends in Biotechnology**, v. 26, n. 2, p. 100–108, 2008.

SUTO, M.; KAWASHIMA, H. Discrimination for sake brewing methods by compound specific isotope analysis and formation mechanism of organic acids in sake. **Food Chemistry**, v. 381, n. January, p. 132295, 2022.

TOIVARI, M. H. et al. Microbial d-xylonate production. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 96, n. 1, p. 1–8, 2012.

VIANNA, R. B. et al. Seleção de cepa produtora de ácido kójico a partir de glicerina bruta de soja. **IV Encontro de Pesquisa e Inovação da Embrapa Agroenergia: Anais**, v. 4, p. 101–106, 2017.



## O ENSINO DE PALEONTOLOGIA NA GRADUAÇÃO BRASILEIRA

EVERTON FERNANDO ALVES; CAROLINA ZABINI; DÉBORA LIEMI TANJI

**INTRODUÇÃO:** os docentes de paleontologia têm, cada vez mais, sido desafiados a se atualizar e incorporar em seus planejamentos abordagens inovadoras de ensino, a fim de auxiliar os estudantes a desenvolverem habilidades e competências necessárias. No entanto, existe hoje um descompasso entre o perfil do ensino atual e o ideal.

**OBJETIVOS:** descrever o perfil do ensino de paleontologia em cursos de graduação no Brasil. **METODOLOGIA:** estudo descritivo e exploratório, tendo como população-alvo professores universitários de paleontologia (n=37) em cursos de graduação de diferentes IES brasileiras. Os dados foram coletados por meio de um formulário *on-line* semiestruturado (*survey*), e categorizados em (a) características gerais, (b) formação do docente, (c) experiência docente, (d) cursos de graduação, (e) reuniões de discussão de currículo, ementa, e programa, (f) inter e multidisciplinaridade, e (g) currículo.

**RESULTADOS:** a maioria (66%) dos docentes são homens e atua em instituições públicas de ensino (78%), principalmente nas regiões Sudeste (32,4%) e Sul (24,3%) do país. Os respondentes possuem formação em Ciências Biológicas (78%) e título de doutorado (68%), sobretudo na área de Geociências/Paleontologia (65%). 84% dos professores têm quatro anos ou mais de experiência no ensino, e ministram aulas em cursos de CBIO (90%). 50% não participam de reuniões para discussão de ementas, e 43% agrupam turmas de diferentes disciplinas como estratégia de interdisciplinaridade. A maioria (86,5%) possui uma disciplina de 1 semestre (média de 68 horas-aula), e 43,2% desejam mais tempo para abordar os conteúdos. 54,1% relatam uma abordagem baixa ou inexistente em sala de aula para os temas Descrição dos ciclos das rochas (67%) e Legislação brasileira relativa ao patrimônio natural (60%). Saídas a campo e recursos tecnológicos (30%) são apontados como importantes para diferenciar as aulas atuais das do passado, mas 22% dos professores parecem manter a mesma estrutura da disciplina ao longo dos anos, justificando-se que se trata de uma linha temporal consagrada.

**CONCLUSÃO:** estes dados podem ser úteis para professores-pesquisadores, gestores educacionais e formuladores de políticas interessados em implementar programas inovadores de formação continuada e em tomar decisões relacionadas à potenciais reformas do ensino de paleontologia em cursos brasileiros de graduação.

**Palavras-chave:** Docência, Educação em geociências, Formação docente, Práticas pedagógicas, Ensino superior.



## RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE BASIDIOMYCOTA NO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL

FRANCISCA MAIRLA GOMES DE SOUSA OLIVEIRA; MARIA IRACEMA LOIOLA

**INTRODUÇÃO:** Basidiomycota é considerado o segundo maior filo de fungos em número de espécies com mais de 40.000 espécies descritas pertencentes ao Reino Fungi, e seus representantes possuem hifas septadas dicarióticas com doliporos e parentossomos e formam estruturas de reprodução, os basídios, que produzem esporos exógenos chamados basidiósporos, característica que os diferenciam dos outros filios. Algumas espécies são conhecidas popularmente como cogumelos, orelhas de pau, estrela da terra e ninhos de passarinho. É um Filo de grande importância econômica, ecológica e farmacológica. **OBJETIVOS:** conhecer a riqueza e distribuição geográfica dos Basidiomycota no estado do Ceará. **METODOLOGIA:** A pesquisa foi realizada no período de outubro/2021 a julho/2022, através de consultas bibliográficas e acesso a herbários virtuais ALCB, FLOR, UFRN, HUEFS e URM da rede *speciesLink*, REFLORE e Flora do Brasil 2022. **RESULTADOS:** Para o Ceará foram registradas 39 espécies pertencentes a 6 ordem, 11 famílias e 22 gêneros. As famílias mais representativas foram Agaricaceae (12 spp.), Polyporaceae (6 spp.), Geastraceae (6 spp) e Pucciniaceae (4 spp.). As espécies têm ocorrência confirmada em 20 municípios cearenses, com destaque para o Crato que apresentou o maior número de registros (23) e foram registradas em 10 Unidades de Conservação no território cearense. Dez espécies de Basidiomycota são endêmicas do Ceará. **CONCLUSÃO:** o Ceará indica abrigar uma grande diversidade de fungos. Embora alguns trabalhos importantes tenham sido realizados no território cearense, contribuindo com muitas informações sobre a riqueza e distribuição dos fungos, ainda há uma carência de inventário e de uma coleção de fungos no estado.

**Palavras-chave:** Fungos, Cogumelos, Semiárido, Polporaceae, Região nordeste.



## **PRÁTICAS PEDAGÓGICAS RELACIONADAS À DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR EM TURMAS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM PERNAMBUCO**

**YASMIN BARBOSA IZIDORO DA SILVA; KAROLAINE MARTINS DA SILVA SANTOS;  
JOSÉ FREDSON DA SILVA ALVES DOS PRAZERES**

**INTRODUÇÃO:** Criando um diálogo entre as ciências e assuntos de interesse social, as questões relacionadas à saúde se destacam, trazendo informações acerca de doenças de diversas naturezas e suas formas de prevenção, buscando a promoção da qualidade de vida. Trabalhar temas relacionados à saúde em espaços educacionais contribui diretamente em etapas fundamentais na formação dos estudantes. **OBJETIVO:** Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi divulgar as experiências vivenciadas no decorrer do projeto educacional desenvolvido durante o estágio em ensino de biologia. **METODOLOGIA:** Ao longo da disciplina foi possível desenvolver na Escola Joaquim Xavier de Brito um projeto sobre doenças de veiculação hídrica e alimentar em turmas do oitavo ano do ensino fundamental sob a orientação da professora de ciências da instituição. Na realização do projeto foi utilizado aula expositiva e dialogada, investigação com estudos de caso, debates e a criação e confecção de materiais para usar como modelo em toda escola, criado pelos alunos. **RESULTADOS:** Foi exemplificado para os discentes acerca das doenças causadas referente a falta da higiene, no que diz respeito ao tratamento dos alimentos e da água utilizada para consumo humano apresentando o viés de como a temática da precariedade do saneamento básico e os impactos sociais, principalmente para as comunidades carentes, e como este fator interfere na qualidade dos recursos hídricos. O projeto foi aplicado visando o máximo de conforto aos alunos esclarecendo que todos precisamos de informações a respeito da higiene. Todo o envolvimento possibilitou uma relação de afinidade com os acontecimentos que envolvem o contexto escolar, seja na equipe gestora ou na própria sala de aula. **CONCLUSÃO:** Em suma, práticas pedagógicas que geram estímulos que possam fomentar o processo de ensino aprendizagem, marcam os discentes levando a resolução de problemas alinhado a suas realidades do dia a dia, conteúdos focados em problemas da comunidade onde a instituição educacional se situa. Tais práticas são de suma importância para promover o entendimento em relação a saúde e bem estar, seja por meio da conscientização de uma alimentação mais saudável interligado a um bom ambiente escolar unido com a higiene.

**Palavras-chave:** Higiene, Aprendizagem, Práxis, Biologia, Estágio.





## **PERSPECTIVAS ETNOMICOLÓGICAS DOS ALUNOS DE GRADUAÇÃO DO CENTRO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO SOBRE A SÉRIE THE LAST OF US E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE MICOLOGIA**

YASMIN BARBOSA IZIDORO DA SILVA; JOSÉ FREDSON DA SILVA ALVES DOS PRAZERES; SAMANTHA SEEHAGEN WANDERLEY; CELINE CECÍLIA ALEXANDRE DA SILVA; LAURA MESQUITA PAIVA

**INTRODUÇÃO:** Os fungos possuem diversas aplicações e interações com a humanidade. A etnomicologia surge com o intuito de estudar a relação cultural, econômica, social, além de investigar os usos históricos e educacionais dos fungos pela sociedade e suas etnias. A franquia de jogos eletrônicos *The Last Of Us* recentemente foi adaptada para uma série de TV pela rede de televisão por assinatura HBO. A série traz aspectos sobre a Micologia, especificamente sobre a contaminação de humanos por fungos. Com a estreia da série muitos pontos interessaram os telespectadores causando ótimas discussões em todos os âmbitos da sociedade. O uso de mídias na educação é muito bem avaliado por vários pesquisadores da área, nesse sentido, **OBJETIVO:** o objetivo deste trabalho é analisar e levantar as principais concepções dos alunos de graduação do Centro de Biociências da UFPE sobre a micologia na série *The Last Of Us*. **METODOLOGIA:** Para averiguar a opinião dos estudantes, um formulário pré-formado foi estruturado e divulgado nos grupos das redes sociais. **RESULTADOS:** Cento e um estudantes responderam o formulário, sendo 86,1% com idade igual ou superior a 18 anos, destes, 62% assistem séries pelo menos uma vez na semana e 32,7% passam 2 horas diárias consumindo esse conteúdo, 76,2% assistem séries com o intuito de lazer. Referente às respostas específicas sobre a série *The Last Of Us*, 89,9% dos entrevistados afirmaram que gostaram da série, mas 40,6% não conheciam a história original. Em relação às questões voltadas à Micologia, 96% dos entrevistados, sabem que a infecção vista na série é causada por fungos, mas 3% acreditam que a infecção seja causada por vírus. Parte dos entrevistados, marcaram a alternativa “talvez” quando questionados se as situações vistas na série poderiam acontecer na vida real. Mais de 70%, conhecem o gênero *Cordyceps* e suas aplicações, porém, 38,6% não conhecem o filo que engloba o gênero. **CONCLUSÃO:** Em suma, a série mencionada pode ser uma importante ferramenta para professores utilizarem em suas aulas porque garantem boas discussões para serem debatidas em sala na contextualização de momentos didáticos.

**Palavras-chave:** Educação, Mídias, Fungos, Cordyceps, Entretenimento.



## CONTEXTO EPIDEMIOLÓGICO DAS PRINCIPAIS ARBOVIROSES NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

KARINA CRISTINA SILVA TORRES; JULIANA MENDES SOUSA; ANA JESSICA SILVA COELHO

### RESUMO

As arboviroses se tornaram um problema de saúde pública no Brasil com destaque para o estado de Mato Grosso do Sul, que sofre com epidemias de Dengue, Zika e Chikungunya. O estudo tem como objetivo descrever os principais agravos relacionados aos aspectos epidemiológicos e suas relações com as regiões fronteiriças decorrentes de arboviroses no estado de Mato Grosso do Sul através de revisão bibliográfica. Através das buscas nas bases de dados utilizando descritores específicos foram selecionados 14 artigos para este estudo, categorizados em três grupos: Dengue, Zika e Chikungunya. Acerca da dengue, o estado de Mato Grosso do Sul apresentou em 2022 um aumento significativo no número de casos prováveis de dengue e de óbitos pela doença em comparação com o ano anterior. Os sorotipos DENV-1 e DENV-2 foram os mais comuns na região, com destaque para a população sul-mato-grossense com DENV-1. A Zika, por sua vez, apresentou um cenário um pouco melhor: a região centro-oeste apresentou redução considerável nos últimos cinco anos e o Mato Grosso do Sul obteve no ano de 2016 o maior número de casos prováveis de ZIKV na série histórica observada, sofrendo declínio nos anos seguintes. Já sobre o Chikungunya, a situação epidemiológica do estado é motivo de grande preocupação. O Mato Grosso do Sul, no ano de 2023, triplicou o número de casos comparado ao ano passado. Os casos prováveis alcançaram números preocupantes, considerando o estado área de epidemia. Observamos com este estudo que as arboviroses continuam a ser um importante problema de saúde pública no estado. Apesar da redução na incidência de Zika, os casos de dengue e especialmente de Chikungunya tiveram aumentos significativos no período analisado, evidenciando a necessidade de intervenção para o controle do vetor neste estado da federação.

**Palavras-chave:** Dengue; Zika; Chikungunya; Epidemia; Saúde pública.

### 1 INTRODUÇÃO

A grande incidência de arboviroses em zonas urbanas têm se mostrado cada vez mais preocupante em países tropicais e subtropicais, incluindo o Brasil, devido ao clima e temperaturas favoráveis para a dispersão desse conjunto de vírus. Os arbovírus são assim designados não somente pela sua veiculação através de artrópodes, mas também, pelo fato de parte do seu ciclo biológico acontecer no interior dos insetos (DONALÍSIO; FREITAS; VON, 2017; SILVA *et al.*, 2021; OMS, 2023).

Em território nacional, as arboviroses se tornaram, um problema de saúde pública, em virtude de sua crescente dispersão territorial, com maior circulação e importância epidemiológica aos gêneros *Flavivirus* (Dengue, Zika) e *Alphavirus* (Chikungunya) (DONALÍSIO; FREITAS; VON, 2017). Os vetores responsáveis pela disseminação são os

mosquitos do gênero *Aedes*, especialmente as espécies *A. aegypti* e *A. albopictus* (WEAVER, 2018).

No Brasil, a região Centro-Oeste apresenta a maior incidência do número de casos de arboviroses, inclusive óbitos, seguida pela região Sul e Sudeste. O estado de Mato Grosso do Sul se destaca em comparação a outros estados da mesma região, com notificações para as três arboviroses mais conhecidas no país: Dengue (DEG), Zika (ZKA) e Chikungunya (CHKG) (BRASIL, 2023).

O estado do Mato Grosso do Sul (MS), tem sofrido com epidemias devido a mudanças significativas na circulação viral de três sorotipos de dengue (DENV-1, DEN-2 e DENV-4) e recentemente, pela circulação do vírus (ZKA) e do vírus (CHKG). Também é um estado que faz fronteira direta com Bolívia e Paraguai, com fluxo intenso entre as populações e também do vetor. É um estado com uma grande área de planície alagada devido ao bioma Pantanal presente em todo o estado, favorecendo também o ambiental ideal para a propagação e reprodução do agente etiológico causador das arboviroses (SES-MS, 2020).

Desse modo, o presente estudo tem como objetivo descrever os principais agravos relacionados aos aspectos epidemiológicos e suas relações com as regiões fronteiriças decorrentes de arboviroses no estado de Mato Grosso do Sul através de revisão bibliográfica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho apresenta uma revisão bibliográfica de textos científicos de caráter descritivo em bases de dados. A busca foi realizada em bancos de dados: PubMed e Google Acadêmico utilizando os descritores: “arboviroses”, “Arbovirus Infections”, “Arbovírus Mato Grosso do Sul”, “arboviral epidemiology”, “Arboviruses Mato Grosso do Sul”. Também foram utilizados dados epidemiológicos pertencentes ao site do Ministério da Saúde/Brasil.

Após a busca bibliográfica, foram encontrados 35 artigos e os critérios de inclusão foram: artigos nacionais e internacionais completos, disponibilizados de forma gratuita, publicados entre os anos de 2017 a 2022 em inglês e português. Assim como os critérios de exclusão foram: artigos com acesso restrito, resumos, monografias e relatos de casos. Ao final foram selecionados 14 artigos para este estudo. Logo após, foram feitas as análises e organização dos dados, as devidas informações para obter as respostas ao problema da pesquisa e foram tabuladas no Microsoft Excel®.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a delimitação do tema, foram selecionados os artigos para discussão e os mesmos foram divididos em 3 categorias: Dengue (DEG), Zika (ZKA) e Chikungunya (CHKG).

### 3.1 Dengue

A Dengue é considerada a doença de transmissão vetorial com o maior crescimento mundial. Sua expansão geográfica e a plasticidade constitui um grande desafio no controle da doença, uma vez que estudos recentes apontam para seu potencial desenvolvimento em águas anteriormente consideradas desfavoráveis, trazendo séria preocupação de saúde pública (ARAUJO *et al.*, 2017; SOBRAL *et al.*, 2019; BRASIL, 2023)

No Brasil, são transmitidos pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti* e podem causar uma manifestação clássica ou mesmo hemorrágica (DONALÍSIO; FREITAS; VON, 2017; BARBOSA *et al.*, 2017). A propagação do inseto se dá através de qualquer reservatório de água parada, tornando a extinção de reservatórios a principal medida de controle contra o foco da doença para o rompimento do seu ciclo biológico. Entretanto, a destinação incorreta de resíduos

e falta de infraestrutura adequada produzem um ambiente potencialmente vantajoso para sua reprodução em muitas zonas urbanas (ARAÚJO *et al.*, 2017; BRASIL, 2021).

De acordo com o Ministério da Saúde, no ano de 2022, a região centro-oeste apresentou a maior taxa de incidência de dengue (2.086,9 casos/100 mil hab), seguido pela região Sul e região Sudeste (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023). Segundo o boletim epidemiológico do estado de Mato Grosso do Sul, o número de casos prováveis triplicou em comparação ao ano de 2022 (Figura 1), tornando-se o 10º estado com maior incidência de casos, juntamente com 41 dos 79 municípios com alerta de epidemia da doença. De acordo com a faixa etária, a maioria número de casos acometidos da doença está entre 10 a 29 anos, com sexo feminino de 52,3% (BRASIL, 2023).



**Figura 1:** Boletim epidemiológico – casos prováveis de Dengue notificados até março (Fonte: SINAN/2023).

Segundo levantamento da distribuição espacial do sorotipo circulante, está entre DENV-1, e DENV-2, mas também alguns casos com a junção de DENV-1 + DENV-2. Com destaque para o índice da população sul-mato-grossense com DENV-1. Em relação aos óbitos confirmados, houve um aumento significativo entre 2019 a 2020, mesmo em período de pandemia de COVID-19. Sendo considerado até o momento uma epidemia no estado, atingindo níveis alarmantes (BRASIL, 2023).

Devido o estado ser fronteiriço com outros países, isso implica em dificuldades na prevenção e controle diferenciados, pois os agentes etiológicos e os vetores de doença não reconhecem os limites político geográfico estabelecidos internacionalmente, se tornando áreas com os maiores índices de veiculação da doença (FONSECA *et al.*, 2022).

Costa *et al.* (2018) descreve o município de Corumbá-MS pertencente à faixa fronteiriça com a Bolívia, que também possui propagações de doenças e epidemias, incluído nas notificações de casos de dengue em serviços de saúde. Como a circulação da população é livre, muitos bolivianos em casos graves, buscam tratamento em hospitais brasileiros, mas não é possível o acompanhamento dos mesmos, devido à insuficiência de recursos financeiros, à falta de cooperação fronteiriça, além do aspecto cultural boliviano, dificultando o controle e medidas preventivas da doença na região (COSTA; COSTA; CUNHA, 2018).

### 3.2 Zika

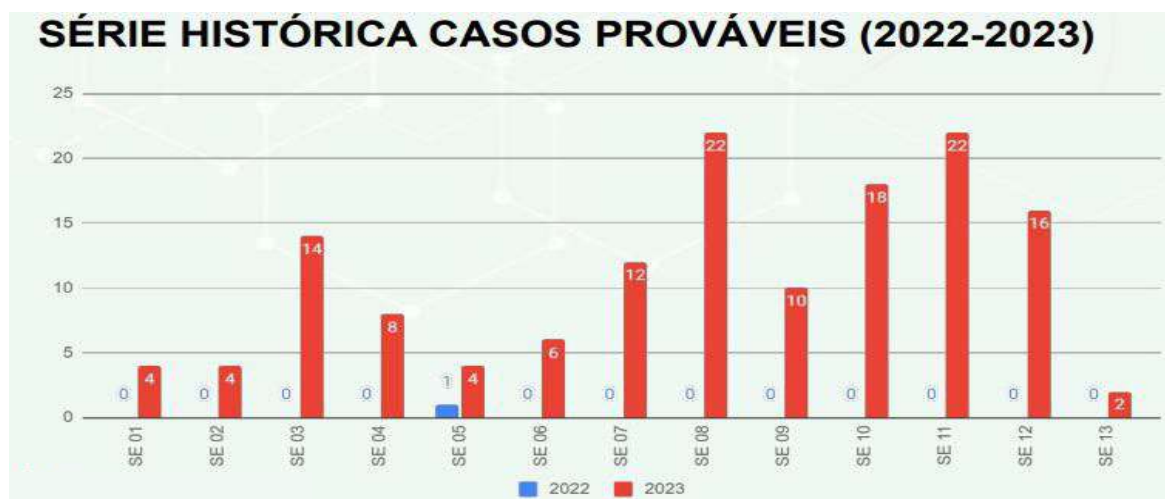
O vírus da Zika pertence ao gênero Flavivírus, é transmitido por mosquitos do gênero *Aedes*.

O seu nome deve-se a relação com seu primeiro relato em uma floresta tropical na África, chamada de Zika e desde de então sua circulação têm sido cada vez mais intensa (SIMMONDS *et al.*, 2017; GUEDES *et al.*, 2017; SOBRAL *et al.*, 2019)

Em 2015, o território nacional registrou o aumento no número de casos de recém-nascidos diagnosticados com microcefalia associados à circulação de ZIKV na região Nordeste (OMS, 2023). Essa doença congênita, ocasionada pela infecção pelo ZIKV no período gestacional, foi denominada Síndrome Congênita do Vírus Zika (SCZ). A SCZ apresenta malformações cerebrais afetando no crescimento e no desenvolvimento embrionário expostos ao vírus durante a gestação (FREITAS *et al.*, 2020; FRANÇA *et al.*, 2018; MASSETII *et al.*, 2020).

A região centro-oeste apresentou uma redução considerável nos últimos cinco anos, apresentando em 2022 o terceiro lugar entre as notificações (1,7 casos/100 mil hab), ficando atrás da região Nordeste (3,3 casos/100 mil hab) e região Norte (3,3 casos/100 mil hab) com maior incidência (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

O estado de Mato Grosso do Sul obteve no ano de 2016 o maior número de casos (1.825) prováveis de ZIKV sofrendo declínio considerável nos anos seguintes. Mas ainda com percentual maior em treze semanas seguidas comparado a 2022 (Figura 2). Atualmente, ocupa a posição 10º no ranking em relação às 27 Unidades de Federação, seguindo o critério de incidência maior de casos, logo obterá uma posição mais alta. De acordo com a faixa etária, a maioria número de casos acometidos da doença está entre 30 a 39 anos, sendo a maioria do sexo feminino 69,2% (BRASIL, 2023).



**Figura 2:** Boletim epidemiológico – casos prováveis de Zika notificados até abril – 01/04/23 (Fonte: SINAN/2023).

### 3.3 Chikungunya

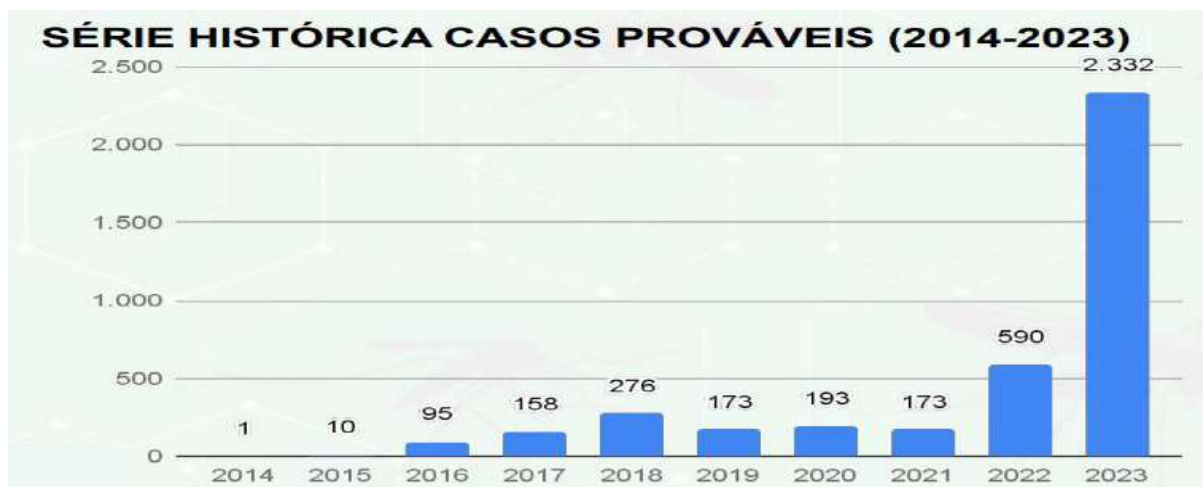
O Chikungunya (CHIKV) é um RNA vírus da família Togaviridae do gênero *Alphavirus*, transmitido pelo *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. O nome da doença significa “aqueles que se dobram” no idioma da Tanzânia, referindo-se à aparência curvada de pacientes diagnosticados na primeira epidemia documentada neste mesmo local (SILVA *et al.*, 2017; BRASIL, 2021).

A CHIKV afeta negativamente a qualidade de vida dos indivíduos acometidos por essa enfermidade, marcado diante de seus aspectos clínicos a febre e artralgia em sua forma aguda, mas também esses sintomas podem persistir por até três meses, evoluindo para a fase subaguda e, a partir disso alguns pacientes entram na fase crônica da doença, caracterizada por dores articulares persistentes, problemas cardíacos, renais e oculares, trazendo limitações de

locomoção e redução no bem-estar que podem perdurar por anos (SILVA *et al.*, 2021; BENJAMANUKUL *et al.*, 2021).

No Brasil, os casos prováveis de CHIKV este ano aumentaram 78,9% e 32,4% comparado aos anos de 2021 e 2019, respectivamente. A região Centro-Oeste apresenta a segunda maior incidência (36,6 casos/100 mil hab), ficando atrás apenas da região Nordeste (257,4 casos/100 mil hab) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023; OMS, 2023).

No estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2023 triplicou o número de casos comparado ao ano passado, registrando 2.332 casos até a data registrada do boletim epidemiológico (Figura 3). Em comparação às semanas epidemiológicas do mesmo período do ano de 2022, os casos prováveis alcançaram números preocupantes, considerando o estado área de epidemia (Figura 4), considerando média a alta incidência de casos em 49 no total de 79 municípios (BRASIL, 2023).



**Figura 3:** Boletim epidemiológico – casos prováveis de Chikungunya notificados até abril – 01/04/23 (Fonte: SINAN/2023).



**Figura 4:** Boletim epidemiológico – casos prováveis de Chikungunya notificados até abril – 01/04/23 (Fonte: SINAN/2023).

O município de Ponta Porã – MS tem se destacado pelo número de notificações de casos confirmados de CHIKV, levantando um cenário de alerta para todo o estado devido a sua região ser linha de fronteira com o Paraguai (BRASIL, 2023). Segundo a Organização Mundial de Saúde (2023), o Paraguai a partir do final de 2022 notificou um aumento no número de casos no país, e com registro de 51 óbitos, sendo assim considerada a maior epidemia da doença

registrada no país.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante disso, a incidência de arboviroses tornou-se um problema de saúde pública devido à sua transmissibilidade, capacidade de adaptação a novos ambientes e possibilidade de gerar grandes epidemias. No Mato Grosso do Sul, a Dengue, apresentou ao longo dos últimos anos um crescimento nos números de casos, tornando assim o 10º estado com maior incidência de casos e as mudanças climáticas associadas à urbanização dos grandes centros urbanos. Sobre o Zika vírus, em 2015, o número de nascidos vivos com microcefalia em todo o país atingiu seu pico, com uma redução de casos em anos seguintes.

Por fim, o Chikungunya (CHIKV) em Mato Grosso do Sul obteve um aumento bastante significativo no ano de 2023, de janeiro até março já foram registrados 2,332 casos, sendo o maior registro do estado desde 2014. Esses dados mostram a importância dos estudos epidemiológicos. Também é necessário pensar nas possibilidades de como promover efetivamente o bem-estar da população e a conquista de uma saúde pública saudável, ao menos no que diz respeito à patologia que se agravou neste estado nos últimos anos.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. E. M. *et al.* Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do Global Burden of Disease Study 2015, **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n.1, p. 205–216, 2017.

BARBOSA, I. R. *et al.* Identificação de áreas prioritárias para a vigilância e controle de dengue e outras arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* no município de Natal-RN: relato de experiência, **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 3, p. 629–638, 2017.

BENJAMANUKUL, Saovanee *et al.*, Rheumatic manifestations of Chikungunya virus infection: Prevalence, patterns, and enthesitis, **PLOS ONE**, v. 16, n. 4, p. e0249867, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Boletim Epidemiológico** 01, Brasília. v. 54. jan. 2023. Disponível em: < Boletim epidemiológico SVS\_1\_v2.pdf (www.gov.br) >. Acesso em 14 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Boletim Epidemiológico CHIKUNGUNYA**, Mato Grosso do Sul - dados SINAN ONLINE 2023. Disponível em: < Epidemiologico-Chikungunya-SE-13-2023.pdf >. Acesso em 13 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Boletim Epidemiológico** 01, Brasília. v. 54. jan. 2023. Disponível em: < Boletim epidemiológico SVS\_1\_v2.pdf (www.gov.br) >. Acesso em 14 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Boletim Epidemiológico Zika**, Mato Grosso do Sul - dados SINAN ONLINE 2023. Disponível em: < (Epidemiologico-Zika-Abril-2023.pdf) >. Acesso em 13 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Boletim Epidemiológico Dengue**, Mato Grosso do Sul - dados SINAN ONLINE 2023. Disponível em: <(Epidemiologico-Dengue-SE-10-2023.pptx.pdf) >. Acesso em 13 abr. 2023.

COSTA E M S, COSTA E A, CUNHA R V. Desafios da prevenção e controle da dengue na fronteira Brasil/Bolívia: representações sociais de gestores e profissionais da saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 28, n. 4, p. 1-21, 2018.

DONALÍSIO M R, FREITAS A R R, VON ZUBEN A P B. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Revista Saúde Pública**. v. 51, n. 30, p. 1-6, 2017.

FONSECA, E.C., BARROS, D.P., ANDRADE, R.F., CARDENAS, A.M.C., FECURY, A.A., PUREZA, D.Y.; A Fronteira internacional e a disseminação das doenças dengue, malária, zika e chikungunya. **Revista Portuguesa de Ciências e Saúde** v.3, n.1, p.31-43, 2022.

FRANÇA, G. V. A. *et al.* Síndrome congênita associada à infecção pelo vírus Zika em nascidos vivos no Brasil: descrição da distribuição dos casos notificados e confirmados em 2015-2016, **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, n. 2, 2018.

FREITAS, D. A. *et al.*, Congenital Zika syndrome: A systematic review, **PLOS ONE**, v. 15, n. 12, p. e0242367, 2020.

GUEDES, D. R. D. *et al.* Zika virus replication in the mosquito *Culex quinquefasciatus* in Brazil. **Emerg Microbes Infect**, v. 9, n. 6- 8, 2017.

OMS, Organização Pan-Americana da Saúde / **Organização Mundial de Saúde**. Atualização Epidemiológica: Dengue, Chikungunya e Zika. 25 de janeiro de 2023. Washington, D.C. OPAS/OMS. 2023.

SILVA, L. A.; DERMODY, T. S. Chikungunya virus: epidemiology, replication, disease mechanisms, and prospective intervention strategies, **Journal of Clinical Investigation**, v. 127, n. 3, p. 737–749, 2017.

SILVA, M. B. A., BRITO, M. I. B. S., SILVA, J. M., BARRETO, J. O. F., LOPES, K. A. M., VASCONCELOS, L. L. E & SANTOS, T. M. M. Perfil das arboviroses Dengue, Chikungunya e Zika no Distrito Sanitário III do município de Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 1, p. 39-50, 2021.

SILVA, R. A & BARBOSA, J. R. A. As arboviroses e o saneamento básico: uma análise dos casos de Dengue, Chikungunya E Zica Em Natal/RN. **Revista Sociedade e Território**, v. 32, n. 1, p. 9-29, 2020.

SES – MS – Plano de contingência para arboviroses transmitidas pelo *Aedes Aegypti* no estado de Mato Grosso do Sul 2020/julho 2022. **Secretaria de Estado da Saúde -2020**. Disponível em < <https://www.vs.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2023/03/Plano-de-Contingencia-Arboviroses-2022-2024-.pdf>> Acesso em 12 abr 2023

SOBRAL, M. F. F.; SOBRAL, A. I. G. P. Casos de dengue e coleta de lixo urbano: um estudo na Cidade do Recife, Brasil, **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 1075–1082, 2019.

WEAVER, S.C *et al.* Zika, Chikungunya, and Other Emerging Vector-Borne Viral Diseases. **Annual Review of Medicine**. v. 1, n. 69, p. 395-408, 2018.





## ASTERACEAE: CONTRIBUIÇÕES PARA A FLORA DO PARANÁ

LAURA LOVISON NIRO; LUCIA PEREGO GRUPO; MARIA AUXILIADORA MILANEZE-GUTIERRE

### RESUMO

O presente estudo abrange a coleção de Asteraceae do Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM), no Paraná. Asteraceae representa uma das maiores famílias botânicas, sendo também a mais distinta entre as angiospermas, contendo cerca de 1.600 gêneros e 25.000 espécies, distribuídas de forma cosmopolita. No Brasil, onde se encontra boa parte da diversidade de Asteraceae, ainda são necessários levantamentos florísticos intensivos. Ressalta-se que um dos problemas enfrentados no Brasil relaciona-se à falta de conhecimento quanto à abundância dos gêneros e distribuição geográfica de grande parte das espécies. Para os estudos taxonômicos e filogenéticos de um determinado grupo, é necessário um levantamento primário das espécies já depositadas em herbários e, desta forma, objetivou-se a sistematização da coleção de Asteraceae do HUEM. A metodologia consistiu no levantamento da literatura, estudos morfológicos, taxonômicos e biogeográficos do material depositado no HUEM. Este herbário possui 1.905 exemplares desta família, dos quais 1.509 foram coletados no estado do Paraná, de acordo com dados do SpeciesLink. Ainda segundo a plataforma, no Paraná, registradas no HUEM estão 283 espécies distribuídas em 125 gêneros.

**Palavras-chave:** Angiospermas; Biodiversidade; Distribuição geográfica; Herbário; Universidade Estadual de Maringá

### 1. INTRODUÇÃO

Asteraceae Bercht. & J. Presl representa uma das maiores famílias botânicas, sendo também a mais distinta entre as angiospermas (BENTHAN, 1873). A família compreende cerca de 1.600 gêneros e 25.000 espécies e é distribuída de forma cosmopolita, ou seja, em todos os continentes, com exceção da Antártida, e em maior número em regiões temperadas e semi áridas dos trópicos e subtropicais (FUNK *et al.* 2009). De acordo com APG IV (2016), a família Asteraceae, em conjunto com Campanulaceae, Menyanthaceae, Goodeniaceae, Calyceraceae, Stylidiaceae, assim como outras seis famílias de menor expressão, pertencem à ordem Asterales.

Bremer (1994), observou 17 tribos e 3 subfamílias para a família Asteraceae. Entretanto, a partir do estudo filogenético de Panero e Funk (2008), Funk *et al.* (2009), e Panero *et al.* (2014), foram reconhecidas 44 tribos e 13 subfamílias, das quais 27 tribos ocorrem no Brasil, sendo divididas em 2.013 espécies e 278 gêneros (BFG, 2015; FUNK *et al.* 2009), compreendendo 10% do total da flora mundial (BREMER, 1994). Geralmente, as Asteraceae são representadas por espécies herbáceas, anuais ou perenes, subarbustivas ou arbustivas, trepadeiras e por poucas espécies arbóreas (BARROSO *et al.* 1986).

A família é monofilética e tem como principais sinapomorfias a presença de inflorescência do tipo capítulo com involúcro de brácteas, muitas vezes sendo caracterizadas

por flores do raio e flores do disco; sépalas modificadas em papus; estames sinânteros formando um anel e fruto seco do tipo aquênio, rodeado pelo papus persistente (JUDD *et al.* 2009, SOUZA; LORENZI 2008).

Segundo Nakajima; Semir (2001), no Brasil, onde se encontra boa parte da diversidade de Asteraceae, ainda são necessários levantamentos florísticos intensivos. No Paraná, conforme Boldrini (2002), ressaltou, que Asteraceae é uma das famílias melhor representadas nos campos sulinos, em termos de riqueza. Souza *et al.* (2009), observou em um levantamento da flora vascular da planície do Alto Rio Paraná, 34 espécies divididas em 25 gêneros. Rossetto; Vieira (2013), indicaram 24 espécies em um levantamento de plantas vasculares no Parque Estadual Mata dos Godoy. Porém, o trabalho mais relevante sobre a família Asteraceae no estado é o de Malme (GROKOSVISKI; CERVI; TARDIVO 2009), que registrou 74 gêneros e 400 espécies ocorrentes.

De acordo com Schatz (2002), o conhecimento fundamental da diversidade biológica deriva do estudo das coleções de história natural depositadas nos herbários, visto que o herbário é uma das principais vertentes de conservação da flora (PEIXOTO, 2005), pois possibilita conservar e catalogar a variabilidade morfológica e genética das populações ao longo do tempo, considerando as características ambientais e geográficas de cada exemplar (DIAS *et al.* 2020).

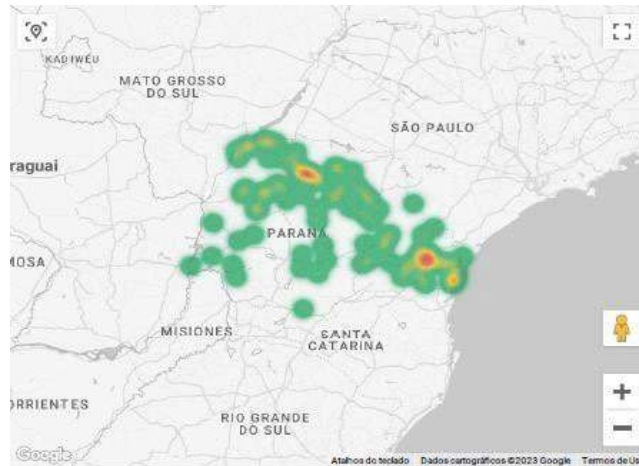
Para os estudos taxonômicos e filogenéticos de um determinado grupo, é necessário um levantamento inicial das espécies. Desta forma, este trabalho teve como objetivo a sistematização da coleção da família botânica Asteraceae do Herbário da Universidade Estadual de Maringá com intenção de aprofundar o conhecimento acerca de sua diversidade no estado do Paraná, e contribuir com dados sobre a distribuição geográficas das espécies a fim de verificar espécies ameaçadas de extinção.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Herbário da Universidade Estadual de Maringá, no Paraná. Para o levantamento de informações sobre a coleção da família Asteraceae, utilizou-se o banco de dados *SpeciesLink* com os filtros “HUEM”, “Paraná” e “Asteraceae”. Para o desenvolvimento do estudo foi feito um levantamento na literatura específica e os dados selecionados foram revisados e organizados sistematicamente. As amostras identificadas foram estruturadas de acordo com gênero, espécie e disposição geográfica. A partir disso, foi elaborado um mapa com a distribuição geográfica das amostras coletadas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a revisão do acervo do herbário da Universidade Estadual de Maringá foram encontradas 1.509 amostras coletadas no estado do Paraná, contemplando 283 espécies distribuídas em 125 gêneros. Com as informações sobre localidade presentes nas etiquetas das exsicatas, a família distribuiu-se por todas as regiões paranaenses (Figura 1).



**Figura 1:** Distribuição das amostras de Asteraceae depositadas no HUEM para o estado do Paraná. Tons de verde, amarelo e vermelho caracterizam o número crescente de espécies em cada área de coleta com destaque para a região de Maringá, ao norte, e região metropolitana de Curitiba, a leste.

Todo o estado do Paraná está incluído no bioma Mata Atlântica, o qual apresenta um alto nível de endemismo (MCNEELY *et al.* 1990), abrigando mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta segundo Lagos; Muller (2007). Entretanto, ainda de acordo com os autores, é um dos biomas mais ameaçados, pois a perda e a fragmentação de habitats alteraram a maior parte da mata nativa, levando a extinção local de muitas espécies (GALINDO; CÂMARA 2005).

De acordo com Martinelli; Moraes (2013), no Livro Vermelho da Flora, a família Asteraceae é considerada uma das mais ameaçadas, tendo Diamond (1989) atribuído esta ameaça à destruição de habitats, sobre-exploração, introdução de espécies exóticas e cadeias de extinção. Neste contexto, as espécies paranaenses registradas no HUEM foram analisadas quanto à vulnerabilidade, sendo encontradas oito espécies entre vulneráveis e em perigo de extinção: *Chrysolaena nicolackii* H.Rob., *Lessingianthus asteriflorus* (Mart. ex DC.) H.Rob., *Lessingianthus exiguus* (Cabrera), *Lessingianthus westermanii* (Ekman & Dusén ex Malme) H.Rob., *Lulia nervosa* Less. (Zardini), *Moquiniastrum argyreum* (Dusén ex Malme) G. Sancho, *Moquiniastrum sordidum* (Less.) G.Sancho e *Schlechtendalia luzulifoli* Less.

Com relação à amostragem por gênero, *Baccharis* L. totalizou maior número de espécimes coletados (153), seguido por *Mikania* (103), *Vernonanthura* (78), *Ageratum* (43), *Piptocarpha* (40), *Vernonia* (32), *Senecio* (31) e *Bidens* (31).

#### 4. CONCLUSÃO

O levantamento florístico junto ao HUEM contribuiu para atribuir importância da família Asteraceae na composição da vegetação paranaense. O estudo de coleções botânicas contribuiu com informações fundamentais sobre a diversidade, distribuição e conservação das espécies vegetais. O acervo do HUEM possibilitou a análise de distribuição das espécies no estado do Paraná, revelando que algumas dessas espécies se encontram vulneráveis. No entanto, ainda são necessários maiores levantamentos e integração de análises de outros herbários do estado.

#### REFERÊNCIAS

APG - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical**

**Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 181, n. 1 p.1-20, 2016. Acesso em 31/05/2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.

BALDWIN, B.G.; WESSA, B. L. PANERO, J. L. **Nuclear rDNA evidence for major lineages of helenioid Heliantheae (Compositae)**. *Systematic Botany*, Kent, v. 27, p. 161-198, 2002. Acesso em 26/05/2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/233401701\\_Nuclear\\_rDNA\\_Evidence\\_for\\_Major\\_Lineages\\_of\\_Helenioid\\_Heliantheae\\_Compositae](https://www.researchgate.net/publication/233401701_Nuclear_rDNA_Evidence_for_Major_Lineages_of_Helenioid_Heliantheae_Compositae).

BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.GA et al. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. v. 3. Viçosa: Imprensa Universitária, 1986.

BENTHAN, G. Notes on the classification, history and geographical distribution of Compositae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 13, n. 70/72, p. 335-577, 1873. Acesso em: 26/05/2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.1873.tb02575.x>

BRAZIL FLORA GROUP - BFG. **Growing knowledge**: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015. Acesso em: 27/05/2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>.

BOLDRINI, I. I. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. de L. et al. (Eds.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Imprensa Universitária. 2015, p. 95-97. Acesso em: 31/05/2022. Disponível em: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Livros/CamposSulinos.pdf>.

BREMER, K. **Asteraceae: Cladistics & Classification**. Portland, **Timber Press**: 1994.

CRIA: **speciesLink network**. Acesso em 26/05/2022. Disponível em: <https://specieslink.net/search/>.

DIAS, K. N. L.; SILVA, A. N. F.; GUTERRES, A. V. F.; LACERDA, D. M. A.; ALMEIDA JR., E. B. de. A importância dos Herbários na construção de conhecimentos sobre a diversidade vegetal. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/11161>. Acesso em: 10 abr. 2023.

DIAMOND, J.M. Overview of recent extinctions. In: D. Western; M. Pearl (eds.). **Conservation for Twenty-First Century**. New York/Oxford, Oxford University Press, 1989, 3742 pp.

FUNK, V. A. et al. **Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae**. Vienna: International Association for Plant Taxonomy, Viena, Áustria: 2009. Acesso em: 25/05/2022. Disponível em: [https://www.compositae.org/downloads/Systematics\\_evolution\\_and\\_Biogeography\\_of\\_Compositae.pdf](https://www.compositae.org/downloads/Systematics_evolution_and_Biogeography_of_Compositae.pdf)

GALINDO-LEAL, C., CÂMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL; CÂMARA, I. G. orgs. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação

Internacional, 2005. p. 3-12.

GROKOVISKI, L.; CERVI, A.; TARDIVO, R. O gênero *Piptocarpha* R.Br. (Asteraceae: Vernonieae) no Estado do Paraná, Brasil. 2009. Acesso em: 27/05/2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062009000200020>.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F., DONOGHUE, M.J. **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 612p.

LAGOS, A. R., MULLER, B. L. A. Hotspot brasileiro Mata Atlântica. **Saúde & ambiente em revista**. Duque de Caxias, v. 2, n. 2, p. 35- 45, 2007.

MALME, G.O.A.N. **Compositae Paranenses: Dusenianae**. Estocolmo, Suécia, 1933.  
MCNEELY, J. A., MILLER, K. R., REID, W. V., MITTELMEIR, R. A., WERNER, T. B. (eds.). **Conserving the world's biological diversity**. IUCN, WRI, WWF-US, World Bank, Gland Switzerland, 1990.

MARTINELLI, G; MORAES, M.A. (orgs.) . Livro vermelho da flora do Brasil. Andrea Jakobsson / Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2013. 1100p.

NAKAJIMA, J.; SEMIR, J. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, 2001. Acesso em: 27/05/2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042001000400013>.

PANERO, J. J. et al. Resolution of deep nodes yields an improved backbone phylogeny and a new basal lineage to study early evolution of Asteraceae. **Molecular Phylogenetic and Evolution**, Orlando, v. 80, p. 43-53, 2014. Acesso em 27/05/2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1055790314002553>.

PANERO, J. L.; FUNK, V. A. **The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: major clades of the Compositae revealed**. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Orlando, v. 47, n. 2, p. 757-782, 2008. Acesso em: 28/05/2022. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1055790308000833?casa\\_token=whLvsEytg-oAAAAA:LzWDqcADIEVPox1S-cqFZimZNOdIqHuOxsXhv05mYojEyOORoCZG9tMRs21geuF95GIQHPxPFT0M](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1055790308000833?casa_token=whLvsEytg-oAAAAA:LzWDqcADIEVPox1S-cqFZimZNOdIqHuOxsXhv05mYojEyOORoCZG9tMRs21geuF95GIQHPxPFT0M).

PEIXOTO, F. L. **O processo de informatização de herbários: estudo de caso**. Escola Nacional de Botânica Tropical: 79. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

ROSSETTO, E.; VIEIRA, A. **Vascular Flora of the Mata dos Godoy State Park, Londrina, Paraná, Brazil**. 2013. Acesso em 01/06/2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/260979927\\_Vascular\\_Flora\\_of\\_the\\_Mata\\_dos\\_Godoy\\_State\\_Park\\_Londrina\\_Parana\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/260979927_Vascular_Flora_of_the_Mata_dos_Godoy_State_Park_Londrina_Parana_Brazil).

ROQUE, N.; NAKAJIMA, J.; HEIDEN, G. et al. SEMIR, J. (in memoriam) *Asteraceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Acesso em: 29/05/2022. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB55>.

ROQUE, N.; TELES, A.M.; NAKAJIMA, J.N. **A família Asteraceae no Brasil: classificação e diversidade** [online]. Salvador: EDUFBA, 2017. Acesso em: 25/05/2022. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788523219994>.

SCHATZ, G.E. Taxonomy and herbaria in service of plant conservation: lessons from Madagascar's endemic families. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 89, p. 145-152, 2002.

SOUZA, M. C.; KAWAKITA, K.; SLUSARSKI, S. R. et al. Flora vascular da planície de inundação do Alto Rio Paraná. **Brazilian Journal of Botany**, 2009. Acesso em 01/06/2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000300027>.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. Nova Odessa: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2008. Acesso em: 10 abr. 2023.



## **EFEITO DO TREINAMENTO FÍSICO EM PARÂMETROS ESPERMATOGÊNICOS DE RATOS WISTAR PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 INDUZIDA POR MEIO DE DIETA HIPERCALÓRICA**

NATÁLIA PALOMA VIEIRA DE SOUZA; GLEIDE FERNANDES DE AVELAR; BÁRBARA RAMALHO LADEIRA CARDOSO; BRUNO PEREIRA MELO; DANUSA DIAS SOARES

**INTRODUÇÃO:** Resistência à insulina (RI) é uma condição na qual as células não respondem a este hormônio, reduzindo o consumo de glicose, resultando no aumento da glicemia. Apesar de um importante componente genético, RI está fortemente associada à obesidade e redução de atividade física. Quando não corrigida, RI contribui para o desenvolvimento de diabetes tipo 2. Devido ao ambiente inflamatório e os efeitos diretos da insulina sobre o metabolismo das células espermáticas, RI tem sido associada à diminuição da fertilidade masculina. Tem sido demonstrado que a associação entre exercício físico aeróbico e flavanóis do cacau tem um efeito positivo na recuperação de parâmetros sistêmicos afetados pela RI. **OBJETIVOS:** Investigar os efeitos do exercício físico isolado ou em interação com os flavanóis de cacau sobre parâmetros sistêmicos e espermáticos de ratos RI. **METODOLOGIA:** Inicialmente, ratos Wistar adultos machos foram submetidos ao protocolo para indução de RI através da associação de dieta hiperlipídica e água rica em frutose. Em seguida foram divididos em 3 grupos sendo que em 2 deles houve a administração de cacau (COCOA) e no terceiro, os animais foram tratados com solução placebo (PLA), durante 60 dias, 1 hora antes de serem submetidos ao exercício físico (EXE) em forma de corrida na esteira ou permanecerem em repouso (SED), por 30 minutos/dia durante 8 semanas. A eutanásia ocorreu no 92º dia depois do início da dieta, 48h após a última sessão de exercício e os testículos foram coletados. **RESULTADOS:** Houve uma diminuição significativa na glicemia e diâmetro tubular nos animais submetidos ao exercício (PLA - EXE), no entanto, a altura do epitélio obtida para este grupo foi maior comparado aos animais RI. Interessantemente, houve uma tendência de aumento do número de células de Leydig, com uma redução no seu diâmetro nos animais (PLA - EXE) quando comparado com RI. **CONCLUSÃO:** A prática de exercício físico tem efeito positivo sobre os parâmetros glicêmicos dos indivíduos, melhorando a resposta celular à insulina. Adicionalmente, os resultados preliminares indicam que o exercício físico produz um ambiente favorável ao desenvolvimento das células germinativas e estimula a recomposição da população das células de Leydig.

**Palavras-chave:** Células de leydig, Resistência à insulina, Dieta, Espermatogênese, Exercício físico.



## **PRODUÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA UTILIZANDO OS MICRORGANISMOS EM ASSOCIAÇÃO ORIUNDO DA KOMBUCHA E O CALDO DO SISAL COMO SUBSTRATO**

LORENA DA SILVA DIONÍSIO; GERVASIO PAULO DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** O excesso de resíduos gerados pelas atividades agroindustriais preocupa devido aos danos ambientais causados por seu descarte inadequado. Atualmente, busca-se formas de reaproveitá-los e a fermentação é uma das alternativas possíveis, pois os metabólitos secundários de microrganismos podem agregar valor a estes resíduos. Dentre os metabólitos microbianos, destaca-se a celulose bacteriana (BC). Diferentemente da CB, a celulose vegetal é o biopolímero mais abundante da Terra, faz parte da parede celular das plantas, que contém ainda hemicelulose e lignina em sua constituição. A CB, por sua vez, não apresenta outros constituintes e suas características especiais fazem desta um produto de alto valor com inúmeras aplicações, como membrana de alta-fidelidade para alto-falantes, pele artificial para tratamento de queimaduras e enxerto dentário na área odontológica. **OBJETIVO:** Avaliar a produção de celulose bacteriana em meios de cultura natural, a partir de substratos encontrados no semiárido, como o caldo do sisal (*Agave sisalana*), utilizando os microrganismos em associação oriundos da kombucha. **MATERIAIS E MÉTODOS:** O processo fermentativo ocorreu de modo estático com três séries de experimentos em duplicata, contendo 100 mL do suco estéril do sisal em Erlenmeyer de 250 mL e 10 mL do chá preto com os microrganismos retirados do kombucha, incubados em B.O.D. a 29°C. As películas foram purificadas com tratamento alcalino nos períodos de 7, 14 e 21 dias de incubação e posteriormente secas em estufa para verificação do peso em balança analítica. **RESULTADOS:** Os dados analisados mostraram que, com sete dias de cultivo a média foi de 4,4 g/L, com 14 dias, 7,0 g/L e com 21 dias, 9,5 g/L. Com este resultado o suco do sisal mostrou que é um potencial alternativo para a produção de celulose bacteriana. **CONCLUSÃO:** Foi possível obter a biomembrana de celulose a partir do meio de cultura natural (suco do sisal), o que representa uma ampliação na produção de celulose bacteriana e uma possível redução do custo final.

**Palavras-chave:** Celulose bacteriana, Kombucha, Fermentação, Resíduos, Agave sisalana.





## **CONTROLE BIOLÓGICO POR FUNGOS EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES**

YASMIN BARBOSA IZIDORO DA SILVA; LUYTA LORRAN SOUZA DA SILVA; THIAGO  
CORREIA DA SILVA; MARIA FERNANDA TAVARES DE ARAÚJO; JOSÉ FREDSON DA  
SILVA ALVES DOS PRAZERES

**INTRODUÇÃO:** Os fungos são organismos que possuem diversas funções ecológicas juntamente com várias interações com a sociedade, porém dentro do âmbito educacional são negligenciados e resumidos a organismos causadores de doenças. No controle biológico, os fungos possuem papel fundamental no monitoramento de pragas que prejudicam diversas plantações. Os livros didáticos são importantes fontes de informação no campo educativo, aumentando a relação formativa no ensino aprendizagem sendo utilizado como uma ferramenta de apoio. O controle biológico vem crescendo como uma vertente da inovação biológica e por isso deve ser mais debatido na sociedade em várias esferas: **OBJETIVO:** deste trabalho é analisar a presença do conteúdo de controle biológico por fungos em livros didáticos do ensino médio. **METODOLOGIA:** Três livros didáticos do ensino médio foram escolhidos e analisados. Utilizamos mecanismos de pesquisa e eixos temáticos visando verificar a abordagem e adequação do conteúdo. **RESULTADOS:** No livro um, o conteúdo de controle biológico foi encontrado no eixo temático de ecologia, especificamente na temática de equilíbrio ambiental em formato de questões sobre parasitismo no controle de populações, porém não foi visto nenhum exemplo com fungos. No livro dois e três, encontramos o tema de controle biológico em questões de vestibulares e um desenho esquemático sobre relações ecológicas, mais especificamente sobre predação, mas como no primeiro, sem exemplos ou menção aos fungos. Informações sobre o papel ecológico dos fungos deveriam ser retratados nos capítulos de ecologia, além de esquemas/infográficos com as vantagens e desvantagens, comparando as diferentes estratégias no controle de pragas. Outra sugestão seria a utilização de materiais complementares com artigos de fácil entendimento sobre a aplicação de fungos no controle biológico. **CONCLUSÃO:** Os fungos de forma geral são bastante negligenciados em livros didáticos do ensino médio, porém possuem diversas aplicações importantes e inovadoras para serem trazidas à sala de aula como a utilização desses organismos no controle biológico, nos exemplos de livros didáticos escolhidos, esse assunto não recebe uma visão adequada. Estudos como esse devem ser incentivados para que possamos melhorar nossos livros didáticos que são importantes ferramentas na educação.

**Palavras-chave:** Educação, Micologia, Agricultura, Sustentabilidade, Biologia.



## POTENCIAL INSETICIDA DA PLANTA *Azadirachta indica* A. Juss (1830) (Meliaceae) – UMA REVISÃO DE LITERATURA

RONALD BENVINDO BORGES SILVA; CAMILLA AMANDA DE OLIVEIRA GOMES;  
ROBSON VENTURA SILVA; CICERO LUÍZ CALAZANS DE LIMA

### RESUMO

A *Azadirachta indica* A. Juss (1830) (Meliaceae) é amplamente utilizada em diversas áreas da biotecnologia, por conter diversos bioativos com potenciais para patógenos vegetais, conhecida como nim, ela é uma espécie encontrada em diversos países tropicais e subtropicais, o território brasileiro apresenta ampla distribuição dessa planta. Se tornando um dos principais organismos vegetais investigados pelas indústrias biotecnológicas por seus diversos benefícios. O objetivo da pesquisa é realizar uma busca de trabalhos científicos atualizados que descrevam o potencial biotecnológico da espécie *Azadirachta indica* em diferentes patógenos vegetais que acometem a agricultura. Realizamos pesquisa nas plataformas SciELO e PubMed no ano de 2023, implementando as palavras-chaves “*Azadirachta indica*”, “*Azadirachta indica* AND biotechnology” e “*Azadirachta indica* AND insecticide”. Realizamos uma análise criteriosa seguindo os critérios de inclusão de artigos que descrevem a ação da *Azadirachta indica* individualmente, assim como, publicações no ano determinado, podendo a ação ser em qualquer patógenos que afetam espécies vegetais. Todavia, os critérios de exclusão foram anexos publicados em outros anos, documentos repetidos e relatos do potencial da espécie de investigação associada a outra planta. Ao implementarmos as definições nas plataformas, obtivemos 43 documentos no PubMed e 4 no banco de dados Scielo e ao efetuarmos uma análise detalhada dos 47 anexos encontrados, englobando aqueles que se abrangem os critérios determinados anteriormente, apenas 2 artigos se enquadraram com o sistema de seleção. Concluimos que, a *Azadirachta indica* é uma promissora espécie com bioativos relevantes para as indústrias, podendo assim, se tornar uma nova alternativa de um futuro inseticida natural contra diversos insetos/pragas que afetam as culturas.

**Palavras-chave:** planta; insetos; pragas; biopotencial; agricultura

### 1 INTRODUÇÃO

O Brasil, possui como um dos principais pilares da sua economia o agronegócio, infelizmente, os grandes empreendedores ainda utilizam os agrotóxicos para o controle de pragas em seus cultivos, o uso desses produtos se tornou um problema de saúde pública, para os seres humanos, assim como, para o meio ambiente (RIGOTTO; VASCONCELOS; ROCHA, 2014).

O território brasileiro engloba uma grande biodiversidade de flora evidenciando diversos organismos vegetais com potenciais biotecnológicos, essas plantas demonstram biomoléculas com potencial inseticida natural, podendo serem utilizados como extrato natural ou a obtenção de compostos sintéticos (PIGNATI, et al. 2017; SPLETOZER, et al., 2021).

A principal finalidade dessa procura por uma alternativa de controle biológico de pragas

é para amenizar os dados a saúde humana, visando uma maior viabilidade na qualidade de vida das futuras gerações. Esses fitoinseticidas são produtos à base de plantas, que possui menos toxicidade ao solo, uma alta eficiência e seletividade no combate desses insetos (KRINSKI; MASSAROLI; MACHADO, 2014).

A planta *Azadirachta indica* A. Juss (1830) (Meliaceae), conhecido popularmente com nim, é uma espécie vegetal pertencente à família Meliaceae, evidencia uma ampla distribuição dessa planta em países tropicais e subtropicais. No território brasileiro, é possível encontra-la em todas as regiões, por sua fácil adaptação climática. A *A. indica*, desempenham um eficiente papel inseticida, por conter em sua estrutura diversos biocompostos como triterpenóides, fenólicos, carotenóides, esteroides, entre outras moléculas demonstrando resultados promissores nos estágios de vida oval e adulta dos insetos. (ALBIERO, *et al.*, 2019; MARTINEZ, 2002)

Pesquisas comprovam a ação inseticida das biomoléculas como liminóides, azadiractina, salanina, melantriol e nimbina, atuam sobre diferentes fases de vida dos insetos (ninfas e adultos), exercendo ação reguladora de alimentação, crescimento, fecundidade, bem como, a ação de antiovopositora, essas moléculas são encontradas em várias estruturas da árvore do nim. Esse potencial é aprimorado por esse conjunto de compostos, diminuindo a probabilidade de resistência desse inseto e baixa toxicidade ao vertebrado. Esses compostos ativos utilização são normalmente usados na forma de extratos, pós, óleos e pastas, já apresentando eficiência dessa maneira, sendo uma alternativa com menos custo em comparação a formação de um composto sintético (COSTA, 2018).

O objetivo da pesquisa foi realizar uma busca de trabalhos científicos atualizados que descrevem o potencial inseticida da espécie *Azadirachta indica* em diferentes pragas que acometem agricultura.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Realizamos uma procura de artigos científicos experimentais e literários nos bancos de dados SciELO e PubMed, implementando as palavras chaves “*Azadirachta indica*”, “*Azadirachta indica AND insecticide*” e “*Azadirachta indica and biotechnology*”.

Os critérios de inclusão foram documentos publicados durante os anos de 2023, que relatem atividade inseticida da espécie *Azadirachta indica* isoladamente, podendo abranger trabalhos que descrevem seu potencial em diversas isentos e microrganismos. Os critérios de exclusão, foram anexos publicados em outros anos, documentos repetidos e que descrevem a atividade da espécie escolhida associada a outro tipo de organismo vegetal.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao implementarmos as definições nas plataformas, obtivemos 43 documentos no PubMed e 4 no banco de dados SciELO (Tabela 1). Efetuamos uma análise detalhada dos 47 anexos encontrados, englobando aqueles que se abrangem os critérios determinados anteriormente, apenas 2 artigos se enquadraram com o sistema de seleção.

Tabela 1. Dados quantitativos de documentos encontrados

Definições	SciELO	PubMed
<i>Azadirachta indica</i>	4	35
<i>Azadirachta indica AND insecticide</i>	0	3

A pesquisa desenvolvida pela autora Michel (2023), avalia o potencial dos compostos presentes em extratos de folhas de nim (*Azadirachta indica*) no controle de das larvas de *Tenebrio molitor* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Tenebrionidae), apresentando resultados promissores levando a mortalidade da larva em  $85 \pm 10,49\%$ , assim garantiu uma diminuição populacional de insetos.

*A. indica* na sua forma de extrato vegetal demonstrou potencial inseticida de biomoléculas em sua composição, conseguiram proteger as hortaliças *Corchorus olitorius* L. (Linnaeus, 1753), *Amaranthus hybridus* L. (Linnaeus, 1753) e *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze (1898) contra as principais pragas que acometem essas plantas, por exemplo, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) conhecida popularmente como mosca branca, aumentando os rendimentos desses organismos vegetais. (OFUYA; OKUNLOLA; MBATA, 2023).

#### 4 CONCLUSÃO

A *Azadirachta indica* desencadeia diversos potenciais frente a insetos e pragas que acometem a agricultura, a mesma se torna uma forte alternativa viável pelas indústrias biotecnológicas para formulação de um inseticida natural rico de biomoléculas, que ocasionam menores danos ao ambiente e a saúde humana.

#### REFERÊNCIAS

PIGNATI, Wanderlei Antonio et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3281-3293, 2017.

SPLETOZER, Aline Gonçalves et al. Plantas com potencial inseticida: enfoque em espécies amazônicas. **Ciência Florestal**, v. 31, p. 974-997, 2021.

KRINSKI, D.; MASSAROLI, A.; MACHADO, M. Potencial inseticida de plantas da família Annonaceae. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 36, p. 224-243, jan. 2014.

ALBIERO, Bruna et al. Potencial inseticida dos óleos essenciais de endro (*anethum graveolens*) e de nim (*azadirachta indica*) no controle de *sitophilus zeamais*. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 21443- 21448, 2019.

MARTINEZ, S. S. (Ed.). O nim – *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 142p. 2002

COSTA, Erivaldo Cavalcante da. Bioensaio da ação inseticida de folhas de nim, *Azadirachta indica* A. Juss sobre *Myzus persicae* (Sulzer, 1776). 2018.

Michel MR, Aguilar-Zárate M, Rojas R, Martínez-Ávila GCG, Aguilar-Zárate P. The Insecticidal Activity of *Azadirachta indica* Leaf Extract: Optimization of the Microencapsulation Process by Complex Coacervation. *Plants* (Basel). 2023 Mar 14;12(6):1318. doi: 10.3390/plants12061318. PMID: 36987005; PMCID: PMC10058546.

Ofuya TI, Okunlola AI, Mbata GN. A Review of Insect Pest Management in Vegetable Crop Production in Nigeria. *Insects*. 2023 Jan 21;14(2):111. doi: 10.3390/insects14020111. PMID: 36835680; PMCID: PMC9963591.

RIGOTTO, Raquel Maria; VASCONCELOS, Dayse Paixão; ROCHA, Mayara Melo. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 1360-1362, 2014.



## CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA FOLIAR DE ESPÉCIES ARBUSTIVAS PRESENTES NO COMPLEXO VEGETACIONAL DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ.

BRENDA CAYLLA ALVES DA MATA; JOÃO PAULO RIBEIRO VILHENA DA ROCHA; JOSÉLIA MACÊDO DE SOUSA; LUCAS FERNANDES DO NASCIMENTO; MARIA DE FÁTIMA VASCONCELOS DE OLIVEIRA

### RESUMO

No Nordeste, as formações vegetais predominantes são a caatinga, o cerrado e as áreas de transição. Estes ecótonos formam um complexo vegetacional constituído por um conjunto florístico significativo e particular, influenciados pela Amazônia e Caatinga sob uma configuração de vegetação em mosaico. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a anatomia foliar de duas espécies do Complexo Vegetacional de Campo Maior, estado do Piauí, a fim de ampliar a base de conhecimento sobre a estrutura anatômica dessas espécies, fornecendo subsídio para ecologia dessa região. As duas espécies arbustivas coletadas foram *Casearia ulmifolia* Vahl ex Vent. e *Helicteres heptandra* L.B. Sm. Com relação as duas espécies, dessa forma, na epiderme abaxial da *Casearia ulmifolia* verificou-se o aparecimento de tricomas tectores unicelulares e estômatos paracíticos. No entanto, em sua nervura mediana ocorreu a manifestação de contorno biconvexo, feixes vasculares colaterais sendo circundado por uma densa bainha de fibra. Em contrapartida, a segunda espécie observou-se nervura mediana adaxial e abaxial biconvexa com arco aberto; e surgimento de drusas, floema e estruturas secretoras no pecíolo. Ambas espécies são plantas arbustivas do bioma cerrado e apresentam similaridade pela presença de tricomas e estruturas secretoras na anatomia foliar.

**Palavras Chaves:** Nordeste, cerrado e anatomia foliar, *Casearia ulmifolia* e *Helicteres heptandra*.

### 1. INTRODUÇÃO

No Estado do Piauí, as formações vegetacionais sofrem a influência de diferentes domínios, como o Amazônico, o do Planalto Central e o do Nordeste, caracterizando-se por apresentar grande diversidade de ecossistemas, como a floresta latifoliada subcaducifólia, a floresta mista subcaducifolia, a floresta latifoliada caducifólia não espinhosa e as áreas de transição entre mata de babaçu/cerrado, mata seca/cerrado e cerrado/caatinga (CEPRO, 1996).

Segundo Oliveira (1997), as formações vegetais que possui taxa expressiva são a caatinga que abrange 37%, o cerrado com 33% e as áreas de transição ocupando 19%. De acordo com as últimas estimativas, a nível de Brasil, as áreas remanescentes nacionais de cerrado e caatinga correspondem respectivamente a 60,5% e 62,69% (MACHADO *et al.*, 2004). Já as áreas de transição ou ecótonos são geralmente colocadas em segundo plano nas estimativas de cobertura vegetal.

Os ecótonos caracterizam-se por serem áreas que conectam comunidades biológicas, tratando-se de uma região de transição que possui espécies características de cada comunidade e que, dessa forma, é intermediária em termos de condições ambientais,

representando áreas de tensão ecológica nas extensões territoriais onde coexistem dois ou mais domínios vegetais. Segundo Smith (1997), os cerrados da região setentrional do Piauí situados nas áreas ecotonais, formam um complexo vegetacional constituído por um conjunto florístico significativo, particular e ainda pouco conhecido, influenciados pela Amazônia e Caatinga 'sob uma configuração de vegetação em mosaico'.

Nesse sentido, *Casearia* Jacq. (Salicaceae) é um gênero que ocorre em qualquer região dos trópicos e inclui 180 espécies que abrange vários tipos de vegetação, desde florestas ombrófilas densas, florestas estacionais semidecíduas, cerrados e vegetação litorânea. (MARQUETE e MANSANO, 2012). Já a Malvaceae possui cerca de 250 gêneros e 4.200 espécies reconhecidas para o mundo, sendo extremamente diversa, pois seus representantes variam de ervas a árvores de pequeno e grande porte (SOUZA e LORENZI, 2005).

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo estudar a anatomia foliar de duas espécies do Complexo Vegetacional de Campo Maior, estado do Piauí, a fim de ampliar a base de conhecimento sobre a estrutura anatômica dessas espécies, fornecendo subsídio para ecologia dessa região.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo e coleta

O Complexo Vegetacional de Campo Maior, foi o local alvo deste estudo, sendo caracterizado por ser um mosaico de vegetação (SOUZA *et al.*, 2009).

### 2.2. Coleta, preservação e fixação do material botânico

Para a coleta do material foi realizada uma excursão até a região do Complexo de Campo Maior, de onde se coletou amostras de 2 espécies arbustivas. Para isso, foi realizada a poda de cerca de 30 - 60 cm dos galhos contendo folhas, sendo também coletado ramos com flores e frutos, caso estivessem presentes. O material coletado foi destinado aos cortes anatômicos e testes histoquímicos. As espécies coletadas foram *Casearia ulmifolia* Vahl ex Vent. e *Helicteres heptandra* L.B.Sm., ambas coletadas em PI-320, Campo Maior, Piauí, Brasil.

O material para cortes anatômicos, inicialmente, foi acondicionado em sacos plásticos, sendo posteriormente adicionada uma pequena alíquota de água. Cada saco foi identificado e armazenado em caixa de isopor contendo bolsas de gelo. Após a coleta de campo, o material foi retirado dos sacos e colocado em recipientes contendo solução de FAA 50% (JOHANSEN, 1940), onde ficaram armazenados por 48 horas, para fixação. Decorrido esse tempo, realizou-se a troca do FAA 50% por álcool 50%, depois de um dia foi realizada outra troca, retirou-se o álcool 50% e adicionou-se o álcool 70%.

### 2.3. Identificação do material

Para identificação e descrição das espécies coletadas utilizou-se o site Flora do Brasil.

### 2.4. Estudos anatômicos

Foram realizados cortes a mão livre, com lâminas de barbear, em secções transversais e paradérmicas. Os cortes incluíram regiões como mesofilo, nervura mediana, epiderme e pecíolo.

Nos testes histoquímicos, utilizou-se Sudan IV para compostos lipídicos, cloreto

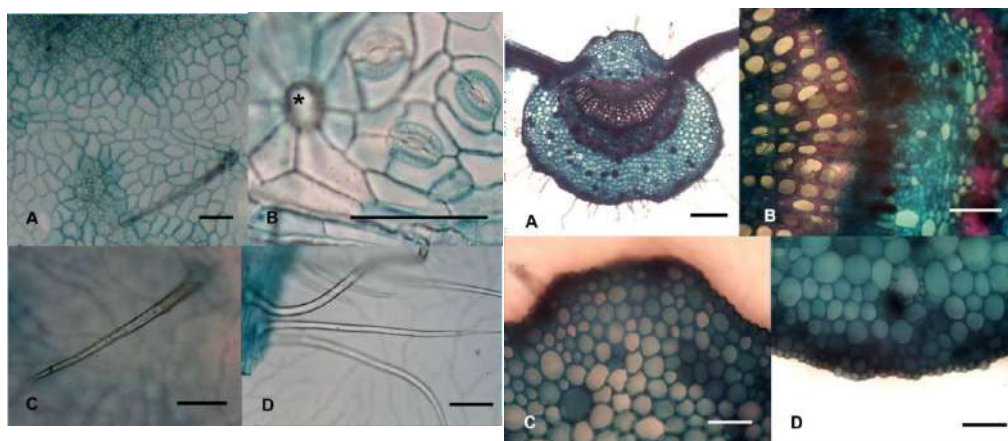
férrico para compostos fenólicos e floroglucinol acidificado para a evidência de lignina (JOHANSEN, 1940).

Os cortes foram clarificados com hipoclorito de sódio a 50% e posteriormente corados com azul de astra e fucsina básica, para as estruturas celulósicas e lignificadas, respectivamente. A partir desse material foram montadas lâminas permanentes (KRAUS e ARDUIN, 1997).

Para os registros fotográficos utilizou-se um fotomicroscópio digital NIKON Eclipse E100, com captura de imagem.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na *Casearia ulmifolia*, em seu espaço foliar a espécie apresentou tricomas mais abundantes na superfície abaxial. Portanto, foram observadas na epiderme adaxial a presença de paredes retas e levemente curtas aparecendo contorno variado e tricomas unicelulares. No entanto, na epiderme abaxial verificou-se o aparecimento de tricomas tectores unicelulares e estômatos paracíticos. Na nervura mediana manifestou-se contorno biconvexo, feixes vasculares colaterais sendo circundado por uma densa bainha de fibra.

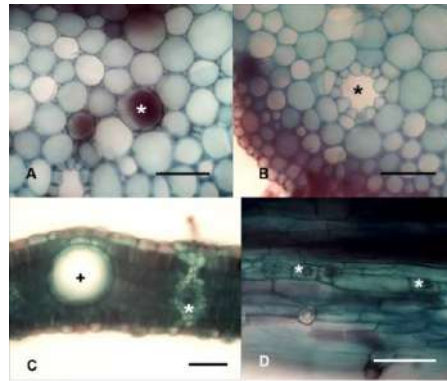


**Figura 1:** *Casearia ulmifolia*. A: Corte paradermico da epiderme adaxial com tricomas. B: Corte paradermico da epiderme abaxial com estômatos paracíticos e ccatriz do tricoma (\*). C: Corte paradermico com tricoma tector unicelular da face adaxial e D: face abaxial (Escala: 50µm).

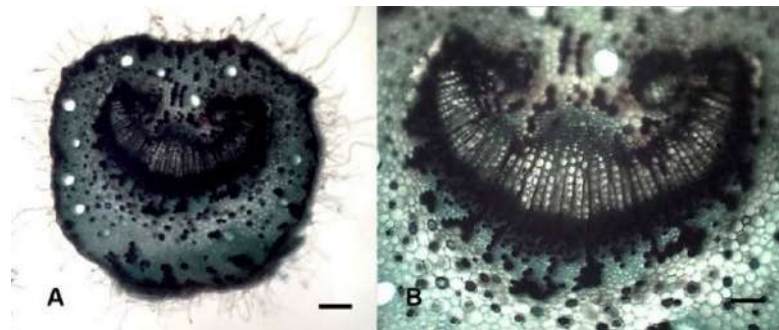
**Figura 2:** *Casearia ulmifolia*. Corte transversal da nervura mediana A: Nervura com contorno biconvexo (Escala: 200µm); B: Feixe vasculares colaterais; C: Face adaxial; D: Face abaxial (Escala: 50µm).

A nervura mediana face adaxial observou-se o colênquima angular. E na fase abaxial apresentou células secretoras, idioblastos, floema, cavidade secretora e estruturas secretoras. Além disso, foi possível visualizar na nervura mediana existência de floema, xilema e feixe vascular. Porém, no mesófilo ocorreu a manifestação de estruturas secretoras de forma linear, feixes vasculares, parênquima paliçádico lacunoso, extensão da bainha parenquimática se estendendo até a epiderme. E os feixes vasculares de grande porte na extensão da bainha, drusas circundando os feixes vasculares.

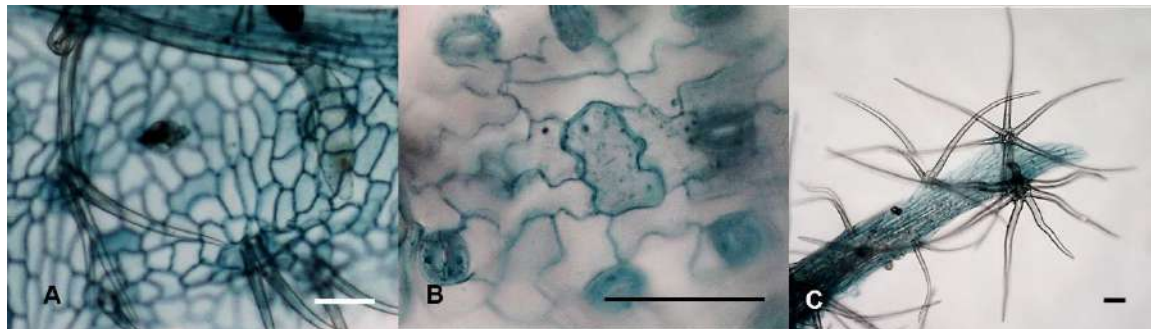




**Figura 3** – *Casearia ulmifolias*. A e B: Corte transversal da nervura mediana com estruturas secretoras (\*). C: Corte transversal do mesofilo com extensão da bainha (\*) e estruturas secretoras (+). D: Corte transversal do mesofilo com feixe vascular com drusas (\*) (Escala: 50µm).

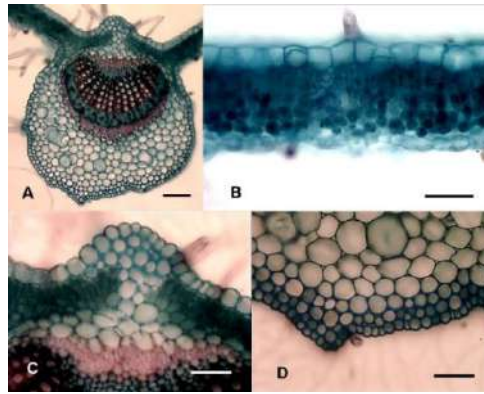


**Figura 4** – *Casearia ulmifolias*. A: Corte transversal do pecíolo plano convexo (Escala: 200µm). B: Corte transversal dos feixes vasculares do pecíolo (Escala: 100µm).



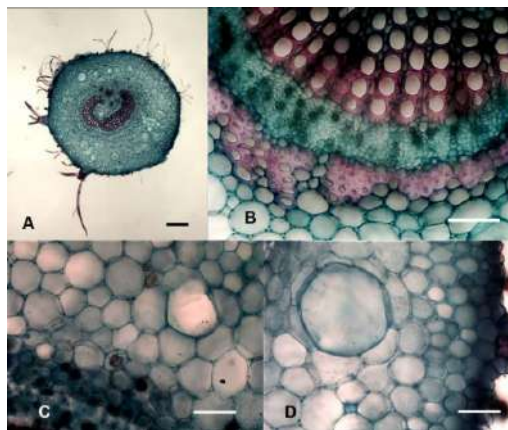
**Figura 5** - *Helicteres Heptandra*. A: Corte paradermico da face adaxial com tricomas bifurcados; B: Corte paradermico da face abaxial; C: Face abaxial com tricomas estrelados (Escala: 50µm).

Entretanto, o pecíolo mostrou-se convexo e sem estruturas secretoras e com bainha do feixe, e na superfície abaxial apresentou colênquima. Encontrou-se também feixes vasculares em formato de arco com extremidades convolutas. Portanto, prova-se também o surgimento de lignina no pecíolo sendo confirmado por meio do teste para composto fenólico, e o teste para Sudam 4 na parede do tricoma estrelado.



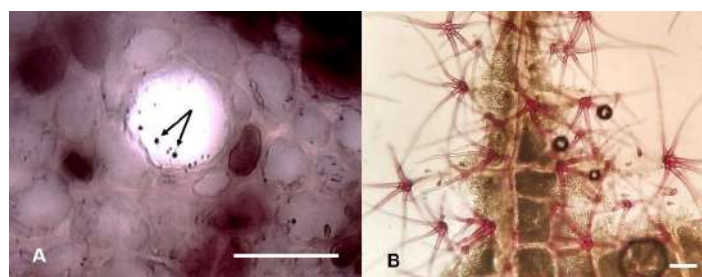
**Figura 6** – *Helicteres Heptandra*. A: Corte transversal da nervura mediana biconvexa (Escala: 100µm); B: Corte transversal do mesofilo; C: Corte transversal da nervura mediana da face adaxial; D: Corte transversal da nervura mediana da face abaxial (Escala: 50µm).

Enquanto na *Helicteres Heptandra* destacou-se perante a epiderme adaxial a aparição de tricomas bifurcados. Porém, na epiderme abaxial aconteceu a ocorrência de tricomas estrelado, anomocítico; nervura mediana adaxial e abaxial biconvexo com arco aberto. Além disso, evidenciou-se no pecíolo o surgimento de drusas, floema e estruturas secretoras.



**Figura 7** – *Helicteres Heptandra*. A: Corte transversal do pecíolo (Escala 200µm); B: Corte transversal do feixe vascular do pecíolo com drusas; C: Corte transversal do pecíolo com drusas; D: Corte transversal do pecíolo com estrutura secretora (Escala: 50µm).

Também foram feitos teste histoquímicos, o primeiro foi para de compostos lípidicos e lignina, dando positivos para no pecíolo dessa espécie. O outro foi de lignina, que também deu positivo nos tricoma estrelado.



**Figura 8** – *Helicteres Heptandra*. A: Corte transversal do pecíolo com detecção de composto fenólicos com Cloreto Férrico (Escala: 50µm); B: Corte paradermico com detecção de lignina com Floroglucinol (Escala: 100µm).

## 4 DISCUSSÃO

As espécies do Cerrado possuem a área específica foliar mais baixa e menor quantidade de nutrientes do que as espécies florestais. Por outro lado, investem mais em casca, raízes e carboidratos não- estruturais (HOFFMANN *et al.*, 2009). Por consequência, destes mecanismos essas espécies apontam taxas de crescimento e maior condução hidráulica por unidade área foliar quanto às espécies de outros biomas (HOFFMANN e FRANCO, 2008).

Portanto suas folhas são grandiosas(macrofilia), preenchido de pelos e de tomento (conjunto de pêlos menores e rígidos) e aparecem tricomas tectores. Os estômatos são pequenos (média de 24 µm de comprimento e 15 µm de largura). Os órgãos vegetais são inflexíveis (esclerofilia), principalmente folhas, em função do aparecimento do esclerênquima, que é um tecido de sustentação dos vegetais formado por células espessas e rígidas (EMBRAPA, 2017).

Então, os tricomas tectores auxiliam na conservação de uma camada mais úmida ao redor da folha, o que também facilita para que as folhas não percam água em abundância para o ambiente (Sakita, 2013). Entretanto, os estômatos possuem habilidade de regular aceleradamente a perda de água pelas plantas, contudo, características respectivas do sistema vascular de cada espécie também têm papel relevante para determinação quantitativo do fluxo transpiratório (FRANCO, 2008). Em vista disso, o controle da abertura e fechamento dos estômatos é outra peculiaridade que induz o movimento da água nas plantas do Cerrado. A regularização da abertura estomática está propriamente relacionada à corrente transpiratória da planta (FRANCO, 2005).

Na espécie *Helicteres Heptandra* pode se confirmar a presença de glândulas 'Glândulas secretoras' lisígenas (cavidades) com conteúdo marrom, às vezes aparecendo como manchas opacas transparentes ou escuras nas folhas. Então quando presentes em partes da planta expostas à luz, acredita-se que o envelope circundante das células contenha antocianina, parcial ou totalmente na forma de glicosídeos quercimeritrina ou isoquercitrina, ou em óleos etéreos, resinas ou taninos (METCALFE, 1980).

## 5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, por meio desse estudo, foi possível concluir que a anatomia foliar das espécies arbustivas *Casearia ulmifolia* e *Helicteres heptandra*, ocorrentes no Complexo Vegetacional de Campo Maior apresentam estruturas comuns típicas de regiões do Cerrado como presença de paredes epidérmicas retas, tricomas numerosos, bastante estômatos na face abaxial, parênquima paliçádico abundante. Nesse sentido, analisou-se que ambas as espécies possuem uma elevada plasticidade anatômica devido ao processo de adaptação dessa região xeromórfica.

Ademais, foi possível perceber que ambas possuíam estruturas secretoras devido a presença de metabólitos secundários propiciando um armazenamento de compostos crucial para o desenvolvimento das espécies em estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPRO. **Piauí: Caracterização do Quadro Natural**. Teresina, 1996.

EMBRAPACerrado.BiomaCerradoFlora.Disponívelem[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agen cia16/AG01/arvore/AG01\\_16\\_911200585232.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agen cia16/AG01/arvore/AG01_16_911200585232.html). Acesso em 14 de jan de 2023.

**Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

FRANCO, A. C. Relações hídricas em plantas do Cerrado: as plantas lenhosas do Cerradotranspiram livremente? In: PRADO, C. H. B. A.; CASALI, C. A. Fisiologia Vegetal: práticas em relações hídricas, fotossíntese e nutrição mineral. Barueri, Editora Manole, 2008. p.1-11.

HOFFMANN, W. A. et al. Tree topkill, not mortality, governs the dynamics of savanna – forest boundaries under frequent fire in central Brazil. *Ecology*, v. 90, n. 5, p. 1326–1337, 2009.

HOFFMANN, W. A.; FRANCO, A. C. The importance of evolutionary history in studies of plant physiological ecology: examples from Cerrados and forests of central Brazil. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 20, n. 3, p. 247–256, 2008.

JOHANSEN, D.A. Plant microtechnique. New York: Mc Graw-Hill, 1940. 523p. KRAUS, Jane Elizabeth e ARDUIN, Marcos. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal.** Seropédica: EDUR. Acesso em: 10 fev. 2023. 1997.

MACHADO, R. B., RAMOS-NETO, M. B., PEREIRA, P., CALDAS, E., GONÇALVES, D., SANTOS, N., TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International do Brasil.** Brasília:DF. 2004. 26p.

MARQUETE, R.; MANSANO, V. de F. Taxonomic Revision of the *Casearia ulmifolia* Complex (Salicaceae). **Novon: A Journal for Botanical Nomenclature**, v. 22, n. 2, p. 196–206, 30 nov. 2012. <https://doi.org/10.3417/2011011>.

M. E. A., SAMPAIO, E. V. S. B., CASTRO, A. A. J. F.; RODAL, M. J. N. Flora e fitossociologia de uma área de transição carrasco-caatinga de areia em Padre Marcos, Piauí. **Naturalia**, n. 22, 1997. p. 131- 150.

RANCO, A. C.; BUSTAMANTE, M.; CALDAS, L. S.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. C.; KOZOVITS, A. R.; RUNDEL, P. W.; CORADIN, V. T. R. Leaf functional traits of neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. *Trees*, v.19, p.326-335, 2005.

SAKITA, H.Y. Anatomia foliar de espécies lenhosas do Cerrado sentido restrito do Brasil Central. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Faculdade de Ciências e Letras, UNESP. 2013.

SOUSA, S. R et al. Fitoecologia do Complexo de Campo Maior, Piauí, Brasil. *Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas*. p. 1-22. 2009.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. (2005). Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**. 1-640.

SMITH, T. B.; WAYNE, R. K.; GIRMAN, D. J.; BRUFFORD, M. W. A role for ecotones in generating rainforest biodiversity. **Science**, n. 276, 1997. p.1855-1877.



## **A COLETA SELETIVA, RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO COMO FORMA DE SUSTENTABILIDADE NA CIDADE DE SÃO JOÃO-PE**

POLIANA DOS SANTOS SILVA; ROBERTO DA SILVA

### **RESUMO**

Este artigo apresenta aspectos da coleta seletiva do lixo, reciclagem, reutilização e sustentabilidade, como o crescimento das áreas urbanas tem aumentado consideravelmente a quantidade de lixo gerado, tornando cada vez mais escassos os espaços disponíveis à sua disposição. Tem por objetivo analisar as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino aprendizagem. Para levantamento metodológico foi realizada uma pesquisa exploratória na literatura, através de artigos publicados no Google acadêmico e Google Livros. Como se trata de uma revisão narrativa, os autores foram definidos nos critérios que mais se aproximaram do objetivo da pesquisa, bem como pela quantidade de vezes que o mesmo foi citado na qual os acervos bibliográficos foram publicados nos últimos 17 anos, entre os anos (2000, 2006, 2013, 2015, 2017). Para análise dos dados, recorreremos aos conceitos de BERTOLI, (2013); Souza (2004); REIGOTA, (1994), além da Constituição Federal de (1988), os PCN de Educação Ambiental de (2007) e a Política Nacional de Educação Ambiental de (1999). O desenvolvimento da presente pesquisa possibilitou uma análise de como a educação ambiental está sendo ministrado nas escolas, uma reflexão acerca dos benefícios que a reciclagem promove dos recursos didáticos e dificuldades encontradas ao trabalhar esse conteúdo com a interdisciplinaridade, além disso, também permitiu utilizar diferentes recursos didáticos com as possíveis sugestões para atribuir e avaliar como esses recursos auxiliam na aprendizagem. Para a concretização deste trabalho, foram realizadas pesquisas qualitativas e entrevistas com professores. Através das análises, observamos que uma das formas de revertermos esta situação é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas.

**Palavras-chave:** Coleta seletiva do lixo; Reciclagem; Reutilização; Sustentabilidade; Educação Ambiental.

### **1 INTRODUÇÃO**

Com o crescimento das áreas urbanas que tem aumentado consideravelmente a quantidade de lixo gerado, tornando cada vez mais escassos os espaços disponíveis à sua disposição. Na população dos bairros foram notados hábitos de descarte do lixo doméstico nas esquinas das vias públicas, em locais inadequados fora das lixeiras da coleta de lixo urbana, ocasionando danos ao meio ambiente, à saúde da população, exalando mau cheiro, causando multiplicação de insetos e roedores transmissores de doenças, propagação de doenças transmissíveis, contaminação do solo e da água pelo chorume, dentre outros. Os programas de coleta seletiva que se concretizaram vêm se manifestando também em formas de geração de renda para a manutenção e sobrevivência de diversas famílias (FERREIRA, 2004).

Portanto, buscou-se reunir dados/informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais são as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino aprendizagem?

Portanto, faz-se necessário levar essa discussão para o âmbito escolar de forma efetiva, sensibilizando o educando a praticar o que se aprende em sala de aula. É necessário assim, levá-los a estender a visão local e global sobre os atuais problemas ambientais, promovendo com que se sintam parte responsável por este processo de busca de soluções nas questões de lixo urbano. Para o desenvolvimento do presente estudo, foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativa na qual seu instrumento utilizado foi a entrevista semiestruturada por meio de questionários e os participantes foram professores da rede de ensino público, observamos que uma das formas de revertermos esta situação é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas. Refletindo, portanto, sobre a justificativa da nossa pesquisa, este trabalho mostra a relevância da premissa da educação ambiental envolvendo as escolas na conscientização das crianças, pais e educadores quanto à importância da atenção na hora da compra para incentivar as empresas conscientes e responsáveis, e seu papel fiscalizador e multiplicador em casa e em todos os locais que frequenta para a separação do lixo produzido. Promovendo a conscientização sobre a necessidade da reciclagem para a preservação do meio ambiente. O grande desafio atualmente consiste em conscientizar alunos e pais, pois a preservação do patrimônio está inteiramente ligada à educação família e escolar. Diante de tais questões, temos como objetivo desta pesquisa analisar as contribuições que o lixo reciclável oferece para o desenvolvimento a ser utilizado na área de ensino aprendizagem. Mais especificamente temos o intuito de: preservar o meio ambiente, aumentando o ciclo de vida do nosso habitat; sugerir atividades a serem desenvolvidas em escolas do ensino fundamental que envolva a reciclagem de papel e favoreça o ensino aprendizagem; Promover a educação ambiental nas escolas e comunidades; conscientizar o respeito pelo meio ambiente; implantar e manter atitudes educacionais, solicitando a participação e envolvimento da comunidade escolar.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, que segundo Ludke e André (1986), esse tipo de pesquisa “permite a análise e descrição dos dados de forma articulada, tendo o ambiente como fonte direta e o pesquisador como seu principal instrumento”. Desse modo a escolha por essa abordagem qualitativa justifica-se por ser mais delineada para o entendimento das informações coletadas. Realizamos uma entrevista semiestruturada por meio de questionários com cinco professores e contendo quatro perguntas abertas. Nesse contexto, Laville e Dionne (1999) definem a entrevista semiestruturada “[...] na qual sua flexibilidade possibilita um contato mais íntimo entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo assim a exploração em profundidade de seus saberes”. Dessa maneira, a entrevista semiestruturada, nos permite mais maleabilidade nas perguntas e respostas. A revisão narrativa não fornece a metodologia para a busca das referências, nem as fontes de informações utilizadas, ou mesmo critérios usados na avaliação e seleção de trabalhos (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). Dessa forma a revisão narrativa constitui-se pela análise de literatura, visando à interpretação e análise crítica pessoal do pesquisador. Procuramos investigar a maneira pela qual os profissionais da educação estão atuando em suas práticas pedagógicas, a fim de despertar nos alunos, a consciência ambiental necessária para que eles passem a gerenciar adequadamente os resíduos sólidos produzidos diariamente em sua comunidade. Propiciando assim o aprender e trabalhar com a interdisciplinaridade com os estudantes do Ensino Fundamental sobre a Educação Ambiental, em especial utilizando a reciclagem do lixo e realizando estudos sobre os problemas ambientais, conscientizando os educandos sobre os benefícios da reciclagem do

lixo e a preservação do meio ambiente.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise dos dados, recorreremos aos conceitos de BERTOLI, (2013); Souza (2004); REIGOTA, (1994), além da Constituição Federal de 1988, os PCN de Educação Ambiental de 2007 e a Política Nacional de Educação Ambiental de 1999. Os professores entrevistados por meio de questionários serão invocados de P1, P2, P3, P4 e P5.

Desse modo buscamos os professores que lecionam com as seguintes disciplinas de português, matemática, geografia, história, ciências, biologia, e arte, tendo em vista que são as disciplinas que devem trabalhar com a interdisciplinaridade sobre a reciclagem, o lixo, meio ambiente. Os professores entrevistados salientam que uma das formas de revertermos esta situação é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas. Afinal, adotar a educação ambiental, colocando os resíduos recicláveis nos locais adequados, não nos custa nada e ainda promove uma melhor qualidade de vida para toda a população.

*“É a área da educação que se preocupa com os desenvolvimentos econômico e social, sem que seja preciso destruir o meio ambiente, pois dependemos de um ambiente ecologicamente equilibrado para garantir a nossa sobrevivência”(P1, 2017).*

Conforme destaca o entrevistado (a) e a Política Nacional de Educação Ambiental na luz da (Lei 9795/1999), que promove seu respaldo legal em seu artigo 3, condicionado que todos têm direito à educação ambiental, incumbindo ao Poder Público, nos termos dos artigos 205 e 225 da Constituição Federal de 1988, que promove as políticas públicas para que incorporem na promoção da dimensão ambiental, promovendo assim a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da comunidade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. *“Educação ambiental trabalha com a conservação e a manutenção do meio ambiente. Para que o indivíduo passe a ter consciência do que é lixo e o que pode ser reciclado. ”(P4, 2017).*

De acordo com Bertoli, (2013), que conceitua:

[...] atualmente, estima-se que mais de um milhão de pessoas vivem da catação, ou seja, do trabalho de catar, separar e comercializar materiais recicláveis. Esses trabalhadores realizam suas atividades nas ruas, no interior de galpões ou, ainda, em suas próprias casas. (BERTOLI, 2013, p. 1).

Conforme ressaltou o autor e o entrevistado deixando claro que os catadores de lixo sobem e descem por ruas e avenidas, no eterno separar, dobrar e recolher, o catador com seu carrinho ou carroça ele faz parte do cenário urbano deste da revolução industrial segundo o Ministério do Meio Ambiente, ele ajuda amenizar um de seus principais problema o lixo, o catador recolhe o papel, o plástico, o alumínio e outras matérias e os encaminha para a reciclagem, assim o que era lixo é colocado na cadeia reprodutiva gerando o valor para a sociedade e para o meio ambiente. A coleta de reciclagem é a única opção de renda para muitas pessoas que tiram o seu sustento ao passar dias nessa rotina de catar, separar até vender, muitos são criticados pela sociedade, mas eles tiram do lixo para garantir o sustento de sua família.

*“A abordagem metodológica dada à Educação deve ser objetiva e contínua, não só na disciplina de ciências mais em todas as áreas de conhecimentos. Compete a todas as áreas, porque a reciclagem é um tema multidisciplinar que deve ser trabalhado*

*com frequência e com o apoio de todos” (P2 e P3, 2017).*

Diante esse contexto e com base nas respostas obtidas dos professores entrevistados promovemos alguns conteúdos a serem desenvolvidos com os educandos na promoção de condicionar a interdisciplinaridade entre as disciplinas e que os docentes elaborem assim suas atividades com base no que foi repassado pelos pesquisadores, buscando assim educar e conscientizar. Veja a seguir os conteúdos envolvendo a educação ambiental para as atividades sugeridas com a equipe de professores, para colocarem em prática. Português: Trabalhar a educação ambiental através da interpretação oral e escrita, pelo meio de desenhos e textos, música e poesias, confecção de cartazes para a campanha de reciclagem e higiene na escola. Matemática: Estudo das cores para a separação dos produtos recicláveis (azul-papel, verde-vidro, vermelho-plástico, amarelo metais), fazer a contagem da quantidade de tipos de materiais recicláveis (na verdade são cinco, pois os alimentos jogados fora também podem ser transformados em adubo (lixo orgânico)). Classificação dos materiais recicláveis e estudo dos numerais através de gráfico elaborado com os resultados da classificação e contagem dos recicláveis trazidos pelas crianças, saber quando e quais dias da semana acontecem à coleta de lixo que os alunos trazem de casa até a escola. Ciências e Biologia: O que é lixo na verdade? Saber os perigos que os lixos acumulados causam fazer a campanha da higiene do meio escolar e alertar sobre as doenças causadas através do lixo, saber a função dos micróbios na transformação do lixo orgânico em adubo, Ética e cidadania Campanha educativa "Lugar de lixo é no lixo", buscar argumentos sobre a poluição visual, e como a escola e a família têm cuidado deste assunto, Meio Ambiente e preservação da higiene na escola e no meio social em geral, fazer a Reciclagem. História e Geografia: Fazer a coleta de lixo na nossa cidade e saber onde os lixos são despejados, buscar informações sobre a campanha da reciclagem, de como foi elaborada e se realmente acontece na nossa cidade, saber os benefícios e o que se ganha com a reciclagem, fazer o levantamento de onde vieram às doenças, em especial a dengue que vem se alastrando. Artes: Música e dança (teatro com materiais reciclados). Como descrito por Reigota, (1994),

*Em minha prática costumo trabalhar essa parte em especial quando estudamos os seguintes conteúdos disciplinar (meio ambiente, reciclagem, o dia da água e o dia da árvore). A escola é um dos locais privilegiados para a realização da educação ambiental, desde que dê oportunidade à criatividade (P4, 2017, REIGOTA, 1994, p.24).*

O autor juntamente com o entrevistado explicita seus pressupostos sobre a Educação ambiental, como perspectiva educativa, visto que é um tema transversal o qual pode estar presente em todas as disciplinas, permitindo focar as relações entre a humanidade e o meio natural, sem deixar de lado suas especificidades. É o que promove os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN 's) proporcionando uma proposta transversal e flexível para a educação ambiental, podendo ser concretizada a partir da realidade regional, condicionado a interdisciplinaridade entre as disciplinas. Conforme destaca os PCN's que fomenta:

*A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. [...](BRASIL, 2005, p. 187).*

Como bem destacou o documento dos PCN, a educação ambiental proporciona uma conexão entre as disciplinas, já que é um tema transversal e interdisciplinar promovendo assim uma troca de conhecimento entre Professor e alunos e ao mesmo tempo cria uma visão global e abrangente da questão ambiental. Assim, dessa forma, nossos resultados obtidos



corroboram com as atribuições de Souza, (2004), em que afirma a importância para o desenvolvimento de projetos integrados às realidades locais na promoção de atribuir a melhoria na qualidade de vida da comunidade, dos estudantes, e escola bem como a conservação do meio ambiente para todos. O autor deixa claro a relevância de se ter um projeto sobre o meio ambiente, reciclagem e sustentabilidade no ambiente escolar na promoção de promover oficinas para o meio ambiente, e que seja um trabalho em equipe trabalhando com todas as disciplinas e condicionando o ato de educar, conscientizar e socializar não apenas na escola mas também em casa e na comunidade. Além das aulas práticas que os professores devem promover para seus estudantes é de grande atribuição que os mesmos também promovam projetos que estejam ligados dentro da temática educação ambiental que atribuam viagens para que os alunos tenham a oportunidade em conhecer fábrica de reciclagem, ou até mesmo aterros sanitários onde tem a separação de cada parte para ocorrer à reciclagem, bem como é interessante que os educandos também conheçam pessoas que fazem reciclagem ou até mesmo que sejam catadores de lixo em busca de uma renda. O tema é amplo e permite aos professores terem diversas atividades criativas para que a educação ambiental tenha novos horizontes. Pois a principal função de trabalhar o tema meio ambiente nos temas transversais é contribuir para a formação de cidadãos conscientes.

#### 4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da presente pesquisa possibilitou uma análise de como a educação ambiental está sendo ministrado nas escolas, uma reflexão acerca dos benefícios que a reciclagem promove dos recursos didáticos e dificuldades encontradas ao trabalhar esse conteúdo com a interdisciplinaridade, além disso, também permitiu utilizar diferentes recursos didáticos com as possíveis sugestões para atribuir e avaliar como esses recursos auxiliam na aprendizagem. Percebeu-se através deste estudo que o meio ambiente vem sofrendo diversas alterações provocadas pela falta de conscientização do ser humano, que é o grande responsável por esta destruição. Acredita-se que a formação da consciência pela conservação do meio ambiente pode ser construída através da educação ambiental que é essencial para efetivar a mudança necessária. A colaboração da comunidade local para a coleta seletiva de lixo pode ser identificada por meio da pesquisa através de questionário, sendo verificado que existem moradores com o hábito de separar o lixo apenas às vezes ou ainda não costumam separá-lo em suas residências, sendo esta uma parte da população a ser trabalhada da reeducação ambiental a fim de conscientizar sobre os problemas ocasionados pelo lixo. Portanto, espera-se que esse trabalho, contribua com a avaliação para elaboração de estratégias, na promoção de atribuir com uma consciência crítica acerca da sociedade diante as questões ambientais, além de contribuir para a construção de novas atitudes e práticas ambientais promovendo novos horizontes e minimizando dessa forma os danos que são causados a natureza que é um fator importante. De um modo geral, os professores corroboram interesse ao trabalhar o tema em sala de aula promovendo a interdisciplinaridade bem como buscar meios para permanecerem atualizados, mas ainda possuem algumas dificuldades, bem como a colaboração da comunidade, alunos e demais pessoas vistas que muitos começam a fazer a coleta seletiva e colocar cada tipo de lixo no lugar correto, mas muitos não colaboram ao jogar lixo no chão, ou a discriminar as pessoas que são catadores na qual esse meio é a única fonte de renda para muitos. Surgiu então, a necessidade de buscar maiores explicações, de como os professores podem trabalhar interdisciplinaridade, sobre a Educação Ambiental, em especial, sobre a reciclagem do lixo, através de alternativas dinâmicas e interativas a partir de atividades práticas. Acredita-se que haja muitos outros assuntos a se pesquisar sobre a Educação Ambiental, pois diante das agressões que o Meio Ambiente está sofrendo, precisamos cada vez mais saber sobre o assunto. Dada à importância do tema proposto, torna-

se necessário o desenvolvimento de projetos que visem à formação continuada dos professores, assim como oficinas que promovam a reciclagem que possam desencadear competências e habilidades para garantir um ensino de qualidade visando a educação ambiental. Os alunos e a comunidade também demonstraram muito interesse pelo tema e buscam se informar sobre o conteúdo, principalmente pela televisão e internet, na promoção de preservar o meio ambiente, aumentando o ciclo de vida do nosso habitat; além de contribuir para a educação ambiental.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Presidência da República. Lei 9.795/1999- Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999. BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos temas transversais e Ética/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2007. 8 v.
- BRASIL. Lei nº9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 79, Seção 1, p.1-3, 28 abr. 1999. - ANO 2005.
- BORTOLI, Mari Aparecida, Processos de organização de catadores de materiais recicláveis: lutas e conformações.
- BOTELHO, Louise Lira; CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Revista Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, maio/ago. 2011.
- FERREIRA, Roberta Celestino. **Educação Ambiental e coleta seletiva do lixo**. <http://www.cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-e-coleta-seletiva-do-lixo.html>. Acesso em 26/04/2013.
- LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. Em busca de informações. In: SIMAN, Lana Mara (org.). **A construção do saber**. 1. ed. Porto Alegre: UFMG, 1999. p. 165-196.
- REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental? 1. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994.
- LÜDKE, M., ANDRÉ, M., E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, p. 43- 44, 1986.
- SOUZA, Camila Guimarães; PEREIRA, Gilberto de Souza; CAMPOS, Bruno Bo; SOUZA, José Paulo. Educação Ambiental: Contextualização Histórica para uma Reflexão Inicial.- Rev. Univ. Rural, Sér. Ciências Humanas, Seropédica, RJ, EDUR, v. 26,n. 1-2, p.94-99, jan./dez. 2004.



## USO ALTERNATIVO DE CITRUS LATIFOLIA COMO REPELENTE DE LESTRIMELITTA LIMAO DURANTE ATAQUE EM COLÔNIAS DE NANNOTRIGONA TESTACEICORNES

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; MURILO GIROLIMETTO KOHLER

**INTRODUÇÃO:** A *Lestrimelitta limao* é considerada uma espécie de abelha cleptobiótica, pois assalta os ninhos de outras espécies para retirar o pólen, cera e o mel das colmeias alheias. A *Nannotrigona testaceicornes* edifica seus ninhos em locais diversos, com preferência, em troncos ocos de árvores. É uma espécie acanhada, mansa e de *manejo simples*. **OBJETIVOS:** Controlar o ataque de *Lestrimelitta limao* em colônia de *Nannotrigona testaceicornes* com o uso de *Citrus latifolia* como repelente natural. **METODOLOGIA:** O experimento correu no meliponário didático do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) Campus Canoinhas, no mês de março de 2022, quando ocorreu o ataque em colônia de *Nannotrigona testaceicornes*. No momento do registro de ataque de *Lestrimelitta limao*, adotou-se como técnica, o fechamento da entrada da colônia de *Nannotrigona testaceicornes* evitando de forma física e direta, a entrada da espécie oportunista, que formaram um aglomerado de indivíduos junto a entrada da colônia. Em seguida, procedeu-se com o esfregaço de cascas de *Citrus latifolia* no entorno da entrada da colônia, e também nas laterais da caixa que abriga o enxame de *Nannotrigona testaceicornes*. O procedimento foi realizado por três dias consecutivos. **RESULTADOS:** Obteve-se resultados positivos no uso de *Citrus latifolia* como repelente, uma vez que gradativamente o número de indivíduos de *Lestrimelitta limao* reduziu em 60% no segundo dia e em 100% no terceiro dia, não demonstrando qualquer alteração nos quantitativos dos indivíduos de *Nannotrigona testaceicornes* mesmo após reabertura da colônia. **CONCLUSÃO:** Preliminarmente se constata que os compostos aromáticos de *Citrus latifolia* conseguem atuar de forma eficiente como repelente de *Lestrimelitta limao*. É recomendável que estudos mais aprofundados sejam realizados afim de identificar com maior clareza qual mecanismo químico interfere na ação de *Lestrimelitta limao* em colônias de *Nannotrigona testaceicornes*.

**Palavras-chave:** Abelha sem ferrão, *Citrus latifolia*, *Lestrimelitta limao*, *Nannotrigona testaceicornes*, Repelente natural.



**VARIEDADES DE BANISTERIOPSIS CAAPI (SPRUCE, 1873). ANATOMIA,  
CULTIVO E ASPECTOS ANATÔMICOS DE IMPORTÂNCIA  
ETNOFARMACOLÓGICA DO CIPÓ MARIRI**

MARGARIDA ALCOFORADO FURQUIM

**INTRODUÇÃO:** A espécie *Banisteriopsis caapi* pertence à família Malpighiaceae, sendo popularmente conhecida pelo nome de “mariri”. É nativa da Floresta Amazônica, estando presente em boa parte de sua extensão. Cultivada em diversos lugares do Brasil, por suas propriedades medicinais ou mágico-religiosas, cada vez mais vem despertando o interesse da comunidade científica. Trata-se de um cipó bastante conhecido por povos indígenas e comunidades tradicionais, entretanto, poucas informações botânicas e ecológicas estão disponíveis. **OBJETIVOS:** O presente trabalho visa reunir informações da literatura sobre o cipó *B. Caapi*, além de descrever e ilustrar aspectos anatômicos de duas variedades da espécie: a caupuri e a tucunacá. **METODOLOGIA:** Procuramos usar metadados como ferramenta usual na busca por informações bibliográficas. Também preparamos uma série de ilustrações do cipó *B. caapi* onde detalhamos aspectos da morfologia do caule, das folhas e das flores, na intenção de realçar detalhes das variedades caupuri e tucunacá que pudessem ser de importância etnobotânica além de taxonômica. Além disso, usamos fotografias que realçam esses detalhes da planta na natureza. **RESULTADOS:** Os motores de busca resultaram numa quantidade de 370 trabalhos, boa parte na área de ecologia, taxonomia, medicina, antropologia e etnobotânica. Nossos resultados indicaram diferenças importantes, tanto no caule quanto na parte química da planta, onde se encontram seus princípios ativos, nas variedades caupuri e tucunacá. **CONCLUSÃO:** O presente trabalho realizou seu objetivo de reunir informações descritivas sobre a espécie e ilustrou detalhes. Sendo de grande valor a continuação do estudo científico da espécie, principalmente em benefícios na saúde humana, que tanto precisa de cura. Botanicamente também precisam ser desenvolvidos trabalhos mais profundos, determinando melhor cada variação na espécie, para embasar estudos posteriores. O cultivo é algo que deve ser levado em consideração nas pesquisas, pois com a ampla utilização do mariri, é necessário conhecimento específico para facilitar a plantação e manejo da espécie em diversos territórios. Sugerimos que para uma melhor identificação e ampliação do cultivo, as variedades sejam melhor reconhecidas em suas particularidades ecomorfológicas.

**Palavras-chave:** Malpighiaceae, Taxonomia, Anatomia, Uso medicinal, Mariri.



## **A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS PROFESSORES DO CURSO DE MEIO AMBIENTE E AGROPECUÁRIA DO INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CAMPUS VALENÇA- PI**

VANESSA MARIA DE AQUINO LOPES; BRUNA KELLY QUARESMA CARDOSO;  
DALVANNY SILVA E SOUSA FERREIRA; RUTE DE SOUSA RODRIGUES

**INTRODUÇÃO:** A educação ambiental é vista como um meio para que as pessoas possam conhecer e compreender sobre o ambiente e crie uma concepção crítica e global, assim elucidem atitudes, valores e adotem uma colocação consciente e recíproca, e que reconheçam o quão importante é protegê-la e conservá-la, para que haja interação entre as entidades e o ambiente em que vivemos. **OBJETIVOS:** Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar a percepção ambiental dos professores da matéria de educação ambiental do curso de meio ambiente e agropecuária do IFPI campus Valença. Para tanto, a pesquisa foi realizada no IFPI campus Valença, com a participação de 02 professores do Ensino Médio da área de Educação Ambiental. **METODOLOGIA:** Foi feita uma pesquisa qualitativa, e como a abordagem central do estudo foi aplicada um questionário com perguntas abertas e fechadas, sendo enviado um e-mail para esses professores explicando o nosso objetivo e proposta do trabalho, depois foi feita a interpretação dos dados, sendo confrontadas e analisadas as respostas dos questionários. Depois de uma leitura atenta, foram selecionadas as informações mais relevantes e posteriormente organizadas por temática e feito à interpretação a partir dos teóricos presentes no nosso referencial o sentido daquilo que foi colocado pelos colaboradores da pesquisa. **RESULTADOS:** Constatou-se que os professores têm uma visão parecida, mas, as estratégias de ensino e as dificuldades de ambos são diferentes, vendo que eles sabem dessa importância, onde é trabalhada de maneira que contribui de forma eficaz para o conhecimento dos alunos. O resultado da análise constatou que também às vezes a EA é um tema difícil de ser trabalhado, pois ainda é uma temática que infelizmente não é incluída como deveria dentro do processo de formação educacional. **CONCLUSÃO:** Conclui-se, portanto que é preciso que as instituições se voltem com um maior investimento frente a essas dificuldades apresentadas para que assim essa educação seja desenvolvida de modo significativo para a construção de conhecimento articulado a realidade.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Formação docente, Percepção ambiental, Valores, Pesquisa qualitativa.



## LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DO PROCESSAMENTO DA CASTANHA DE CAJU

BRENDA CAYLLA ALVES DA MATA; ANDREZA DE MARIA SILVA PIRES; JOSÉLIA MACEDO DE SOUSA; LUCAS FERNANDES DO NASCIMENTO

**INTRODUÇÃO:** O caju possui grande importância econômica devido suas inúmeras utilidades, em alguns países, o fruto possui um maior valor econômico em relação ao pseudofruto, tendo em vista que a parte carnosa é frágil e difícil de transportar. No Brasil, o caju tem grande importância devido ao grande número de empregos gerados. A castanha do caju traz benefícios a saúde, além de poder ser consumida de diversas maneiras. **OBJETIVOS:** Avaliar os aspectos para utilidade da castanha, a importância para economia e o funcionamento das fábricas desde o recebimento da matéria prima até o produto final. **METODOLOGIA:** Foram observadas etapas do processamento da castanha do caju como secagem, armazenamento, fritura ou cozimento, centrifugação, decorticação, estufagem, despêliculagem, seleção, classificação final, embalagem e armazenamento, respectivamente. **RESULTADOS:** Ao decorrer da obtenção da amêndoa do caju, mais especificamente no assamento, é liberado do mesocarpo da castanha um líquido de cor escura cáustico e inflamável, um óleo. E por ser inflamável é utilizado no próprio procedimento, sendo também usado na combustão e com propriedade para a fabricação de tinta, silicone e impermeabilizantes, isso de acordo com os produtos isolados. Os produtos das empresas é a amêndoa de castanha de caju e se e está estiver inteira, for caramelizada ou salgada apresentará um maior valor econômico gerando lucro para as empresas. **CONCLUSÃO:** Diante disso, entender o processamento da castanha de caju é imprescindível para a valorização dos profissionais das empresas e dos pequenos agricultores sendo que estes não possuem alguns equipamentos que lhes proporcionem uma maior rapidez desse processamento.

**Palavras-chave:** Castanha, Caju, Processamento, Pseudofruto, Economia.



## MIMOSA FLOCCULOSA COMO ALTERNATIVA DE FORRAGEAMENTO NO OUTONO PARA ABELHAS NATIVAS NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

LAURO WILLIAM PETRENTCHUK; MURILO GIROLIMETTO KOHLER; NAIRA MARINA  
KRAUSS; CLAUDIA STEKLAIN; DOUGLAS ANDRÉ WURZ

**INTRODUÇÃO:** A *Mimosa flocculosa* é uma espécie heliófila e tolerante a baixas temperaturas. Apresenta potencial melífero, possuindo flores atrativas e muito visitadas por abelhas, produz pólen e néctar em grande quantidade. É espécie de ocorrência natural na região noroeste do Paraná. Evidente no ecótono entre Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual. **OBJETIVOS:** Usar a espécie *Mimosa flocculosa* como alternativa de forrageamento para abelhas nativas durante a estação outonal. **METODOLOGIA:** O presente trabalho desenvolveu-se na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina-IFSC Campus Canoinhas-SC no Planalto Norte Catarinense. A avaliação se deu durante a primeira quinzena do mês de abril de 2023. O estudo ocorreu em uma área de produção florestal com indivíduos de *Mimosa flocculosa*, plantadas há 3 anos e que exibem boa florada entre os meses de abril e junho, época com baixo registro de floradas de espécies nativas para forrageamento de abelhas nativas. **RESULTADOS:** Observou-se a visita de espécies como a *Melipona quadrfasciata*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Plebeia remota* em 100% dos indivíduos de *Mimosa flocculosa* presentes na área. Foi possível observar uma atividade intensa destas espécies em busca de alimento no meliponário didático, localizado ao lado da área de produção florestal. **CONCLUSÃO:** Observa-se que *Mimosa flocculosa* se mostra uma espécie eficiente para a forragem de abelhas nativas, constatando-se viável em cultivo para esta finalidade. É um bom recurso para abelhas sem ferrão, pois exibe floração precoce frente a *Mimosa scabrella*, espécie nativa e muito comum na região do Planalto Norte Catarinense.

**Palavras-chave:** Abelhas sem ferrão, *Mimosa scabrella*, Meliponicultura, Produção florestal, Canoinhas.



**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS ACIDENTES CAUSADOS POR PICADAS DE ABELHAS NOTIFICADOS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL, NO ANO DE 2022**

MATHEUS DE BARROS PICOLOTTO; JEAN MAX CAMARGO HAMPEL; HELDER SILVA LUNA

**INTRODUÇÃO:** Os acidentes causados por abelhas no estado de Mato Grosso do Sul são os mais letais dentre todos os tipos de acidentes causados por animais peçonhentos no estado, o levantamento e disponibilização de dados epidemiológicos mais recentes sobre esses acidentes, assim como a interpretação dos mesmos permitem um melhor planejamento de estratégias relacionadas à prevenção de novos casos. **OBJETIVOS:** Este estudo teve por objetivo descrever o perfil epidemiológico dos acidentes por picadas abelhas em Mato Grosso do Sul, Brasil, no ano de 2022. **METODOLOGIA:** Foi realizado um estudo descritivo sobre os acidentes por picadas de abelhas notificados no ano de 2022 no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, com base nos dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde. **RESULTADOS:** Foram registrados 378 casos durante o período analisado, sendo a maioria dos indivíduos acidentados do sexo masculino (66,93%), com faixa etária entre 20-59 anos (62,17%). No geral, o local mais picado pelas abelhas foi a cabeça (48,94%). O tempo decorrido da picada até o atendimento foi, em sua maioria, de até uma hora (56,88%). A maior parte dos casos foi classificada como leve (78,04%), predominando a evolução clínica para a cura (88,10%). Entre as macrorregiões, Campo Grande teve o maior número de casos (162), seguida de Três Lagoas (100) e Dourados (83). **CONCLUSÃO:** O aumento no número de casos quando comparado ao ano anterior, ressalta a importância do desenvolvimento de novos projetos e ações que visem a educação preventiva sobre animais peçonhentos para a população sul-mato-grossense.

**Palavras-chave:** Acidentes, Animais peçonhentos, Epidemiologia, Peçonha, Educação preventiva.





## **ENSINO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA FRENTE À PANDEMIA**

JAÍNE SILVA DOS REIS; GABRIELE PADILHA LAGO

**INTRODUÇÃO:** O ensino de biologia é de grande importância para compreender as interações que ocorrem a nossa volta, desta forma as metodologias de ensino precisaram ser repensadas durante o período de isolamento social causado pela pandemia que acometeu o mundo todo, o método tradicional precisou ser adaptado e as aulas práticas acabaram ficando em um segundo plano o que muitas vezes dificultou o aprendizado dos alunos já que estudos comprovam que se tem um melhor aproveitamento quando se coloca prática aquilo que é visto em sala de aula. O presente resumo trata-se de um projeto desenvolvido durante a Pandemia de COVID-19 por acadêmicas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha *campus* Júlio de Castilhos RS durante seu período de formação. Este projeto refere-se a um manual de experimentos confeccionados pelas acadêmicas com demonstrações e explicações em vídeo. **OBJETIVO:** O objetivo deste projeto foi à construção do conhecimento através de aula prática utilizando recursos tecnológicos no enfrentamento da pandemia. **METODOLOGIA:** Em um primeiro momento, foi obtido conhecimento sobre o tema com aulas teóricas online, após foram realizadas pesquisas. Nessa etapa foram utilizados como fonte, livros didáticos, artigos científicos, documentários e materiais digitais. Na sequência, houve a elaboração do manual de um minilaboratório portátil com experimentos que pudessem ser realizados com materiais disponíveis em casa. Para explicar a proposta foi escolhida uma experiência a qual foi apresentada, utilizando o recurso tecnológico da vídeo-aula. O vídeo foi dividido em dois momentos: parte prática e embasamento teórico. **RESULTADOS:** Foi possível observar que a metodologia utilizada naquele momento logrou êxito, pois aumentou a interação dos alunos durante a aula e também a compreensão do conteúdo trabalhado. **CONCLUSÃO:** Ficou evidente a importância da aula-prática para melhor entendimento do conteúdo, mesmo com algumas limitações para realiza-la devido não estar em um laboratório apropriado e ser totalmente online os alunos demonstraram maior interesse pela aula e um melhor rendimento quando tiveram contato com o vídeo, foi possível perceber que o lúdico facilita muito o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Didática, Ensino remoto, Aulas práticas, Experiência, Covid-19.



## CONCENTRAÇÕES DE CINETINA NA INDUÇÃO DE CALOS EM GENÓTIPOS DE MANDIOCA

STEFANE DE JESUS SACRAMENTO; RAYANE BORGES NEVES; DENISE DOS SANTOS VILA VERDE; ANTÔNIO DA SILVA SOUZA

### RESUMO

A mandioca é uma planta perene pertencente à família Euphorbiaceae que, devido à sua importância na segurança alimentar de países localizados em regiões tropicais, demanda o desenvolvimento de pesquisas científicas que possam melhorar o desempenho de sua cadeia produtiva. Mesmo considerando os avanços nos estudos realizados na área de cultura *in vitro* de tecidos, notadamente aquelas relacionadas com a técnica da micropropagação, ainda se faz necessário a compreensão dos efeitos de reguladores de crescimento na indução de calogênese em variedades de mandioca e, conseqüentemente, a formação de embriões somáticos e regeneração de plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes concentrações de cinetina para a indução de calos em quatro variedades de mandioca presentes no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Utilizou-se miniestacas caulinares com 1,5 cm de tamanho como explantes, extraídas de plantas preestabelecidas *in vitro*, as quais foram inoculadas em tubos de ensaio contendo o meio de cultura MS suplementado com 0,01 mg L<sup>-1</sup> de ANA e de BAP, na ausência e presença de 1 mg L<sup>-1</sup>, 2 mg L<sup>-1</sup>, 3 mg L<sup>-1</sup>, 4 mg L<sup>-1</sup> e 5 mg L<sup>-1</sup> de cinetina, e solidificado com 2,4 g L<sup>-1</sup> de Phytigel®. O experimento foi avaliado após 50 dias de cultivo mediante o percentual de explantes que formaram calos, peso da massa fresca (mg), o diâmetro (cm) e o número de subdivisões do calo com aproximadamente 3 mm de tamanho. A ausência de cinetina no meio de cultura levou a falta de formação de calos. Com exceção do BGM0540 na dose de 4 mg L<sup>-1</sup> de cinetina, houve desenvolvimento de calo em todos os tratamentos contendo esse regulador, em taxas que variaram de 8,3% a 100% e uma média de 62,50% de explantes responsivos. A análise de variância mostrou um efeito altamente significativo em todas as situações, com exceção do diâmetro do calo no fator cinetina. Os resultados também mostraram que a concentração de 5 mg L<sup>-1</sup> de cinetina promoveu um crescimento eficiente de massa calosa.

**Palavras-chave:** calogênese; cultura de tecidos; reguladores de crescimento; citocinina; *Manihot esculenta* Crantz.

### 1 INTRODUÇÃO

As técnicas de propagação *in vitro* de plantas permitem o crescimento e a multiplicação de células, tecidos, órgãos ou partes de órgãos em um ambiente artificial com condições controladas de luminosidade, temperatura e fotoperíodo. Essas técnicas se baseiam na utilização da totipotência das células vegetais, ou seja, na capacidade delas em produzir órgãos ou embriões (CARVALHO et al., 2006).

Para que seja possível essa totipotência celular, são utilizados meios de cultura compostos por substâncias que fornecem nutrientes e controlam o desenvolvimento das plantas

em ambientes naturais. Eles são ajustados visando atender às necessidades específicas das células, incluindo a adição de reguladores de crescimento como as citocininas, que controlam o desenvolvimento em sistemas *in vitro*. As concentrações desses reguladores em interação com o meio de cultura e com o explante influenciam na calogênese (ARAÚJO e PASQUAL, 2004). Nesse sentido, o uso de distintas concentrações de citocinina podem influenciar na resposta *in vitro* e várias combinações precisam ser avaliadas para a otimização da regeneração em cada espécie vegetal. A benzilaminopurina (BAP) é a citocinina mais utilizada (OLIVEIRA et al., 2013) devido à sua alta eficiência e baixo custo (PASQUAL et al., 2008), mas às vezes outros tipos como a cinetina (CIN) ou a 2-isopenteniladenina (2-iP) são empregadas, apesar de menos eficientes. A cinetina, o regulador utilizado neste estudo, é uma substância sintética que se assemelha às citocininas, tendo como principal função promover a divisão celular e, além disso, estimular a formação de brotos laterais, influenciando nas altas taxas de multiplicações das plantas propagadas de forma vegetativa (GODINHO, 2019).

Os calos, o objeto de estudo desse trabalho, são um grupo de massa celular formado a partir da multiplicação desordenada de células somáticas não diferenciadas. Pode ser uma resposta comum à lesões físicas ou químicas em tecidos vegetais cultivados em laboratório, e podem se diferenciar em órgãos, tecidos e até mesmo embriões, permitindo a regeneração de plantas completas. Para induzi-los, geralmente se utiliza qualquer parte da planta como explante (SOARES et al., 2002). A fim de induzir a formação do calo, muitas vezes torna-se necessário a adição de reguladores de crescimento ao meio de cultura. O tipo específico, a concentração e a proporção de reguladores de crescimento necessários dependem da composição genética da planta e dos níveis hormonais endógenos. Na cultura de tecidos, o material vegetal usado como explante inicial é importante na indução da calogênese, pois o potencial de morfogênese nos calos resultantes pode variar dependendo da origem do explante (ROCHA; QUOIRIN, 2004).

Os calos podem ser posteriormente utilizados para a regeneração de plantas, em estudos relacionados com a embriogênese somática e como fonte de células para a transformação genética. Vale ressaltar que a eficiência da indução de calos pode variar de acordo com a variedade de mandioca utilizada, a concentração e combinação de fitohormônios e nutrientes presentes no meio de cultura, e outras condições de cultivo, como temperatura e luminosidade. Portanto, é importante avaliar e ajustar esses parâmetros de acordo com cada caso específico.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da cinetina em diferentes concentrações na indução de calos em mandioca.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Para a indução dos calos, utilizou-se como fonte de explantes quatro genótipos de mandioca presentes no Banco Ativo de Germoplasma: BGM1552 (Peru Branca), BGM1325 (João Grande), BRS Novo Horizonte e BGM0540 (Guatiru). Minestacas com 1,5 cm de comprimento contendo uma gema axilar foram obtidas de plantas previamente cultivadas *in vitro* foram inoculados no meio de cultura MS contendo 0,01 mg L<sup>-1</sup> de ANA e de BAP, e as concentrações de cinetina de 0 mg L<sup>-1</sup>, 1 mg L<sup>-1</sup>, 2 mg L<sup>-1</sup>, 3 mg L<sup>-1</sup>, 4 mg L<sup>-1</sup> e 5 mg L<sup>-1</sup>. Esse meio foi solidificado com 2,4 g L<sup>-1</sup> de Phytigel®. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6 (genótipo x cinetina), contendo 12 repetições para cada tratamento, cada parcela sendo representada por um tubo de ensaio com uma planta. Após a introdução, os explantes foram mantidos em sala de crescimento, com temperatura de 27 ± 1 °C, intensidade luminosa de 30 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> e fotoperíodo de 16 horas.

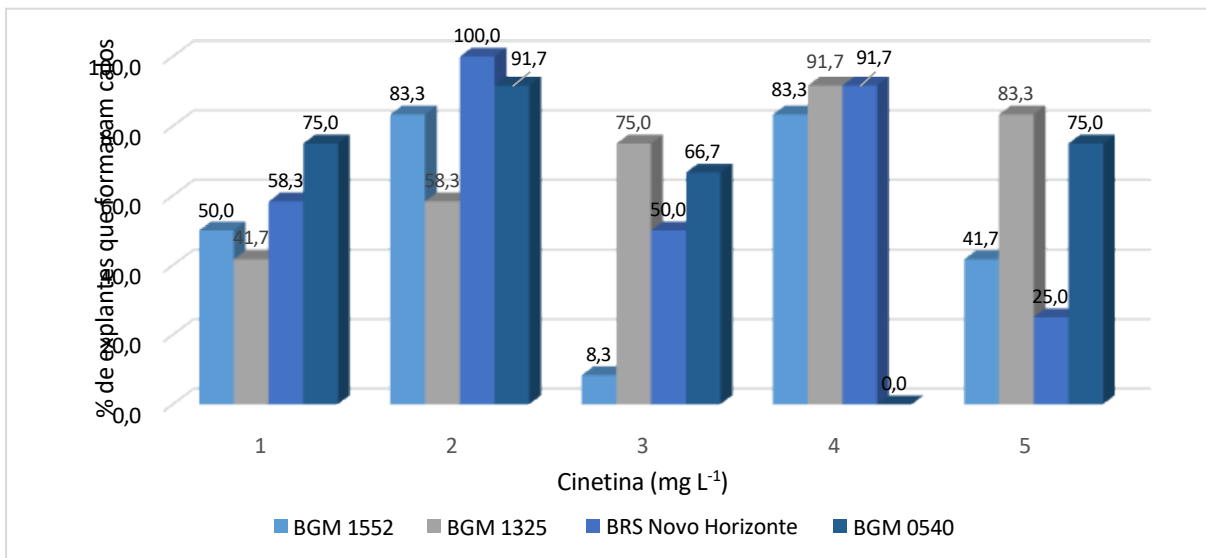
A avaliação foi realizada após 50 dias de cultivo, levando-se em consideração a taxa de explantes responsivos e aspectos relacionados com o crescimento dos calos: diâmetro (cm),

peso da massa fresca (mg) e número de divisões do calo. Cada um deles foi subdividido em segmentos com aproximadamente 3 mm de tamanho. Para a determinação do peso da massa fresca dos calos utilizou-se uma balança analítica, enquanto papel milimétrico esterilizado foi usado para medir o diâmetro..

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância, com o auxílio do programa estatístico R, versão 3.4 (R Core Team, 2016), utilizando o pacote ExpDes.pt (FERREIRA et al., 2018). Para as médias das concentrações da cinetina foram ajustados modelos de regressão polinomial e as médias dos acessos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as variáveis que não atenderam as pressuposições da análise de variância, foi utilizado a transformação  $\sqrt{x + 0,5}$ .

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 50 dias, observou-se que o tratamento com ausência de cinetina não desenvolveu calos nos explantes. Houve formação de calos em todos os explantes submetidos aos tratamentos com cinetina, com exceção do BGM0540 na dose 4 mg L<sup>-1</sup>. Houve 100% de calos formados no BRS Novo Horizonte ao se utilizar 2 mg L<sup>-1</sup> de cinetina. Nos explantes que geraram calos, foi observada uma variação de porcentagem de 8,3% à 100%, resultando em uma média de 62,50% de calogênese. O BGM1325 e o BRS Novo Horizonte apresentaram as maiores eficácias na porcentagem de formação de calos, com 70% e 65% dos explantes responsivos, respectivamente (Figura 1). Conforme Fortes (1992), a formação do calo é um processo complexo e varia dependendo de uma série de fatores, como origem, tamanho e idade dos explantes, além da constituição do meio nutritivo e das condições físicas do ambiente. O balanço correto dos reguladores de crescimento é essencial para que esse processo ocorra de forma adequada, levando-se em conta também o genótipo e o estágio fisiológico da planta matriz.



**Figura 1:** Porcentagem de explantes de acessos de mandioca que formaram calos em resposta aos tratamentos com diferentes doses de cinetina.

Em relação a análise de variância, observa-se que para a variável diâmetro do calo houve efeito altamente significativo para o fator genótipo e também para a interação dos fatores (cinetina x genótipo). Para o peso da massa fresca e o número de divisões do calo houve efeito altamente significativo para os fatores isolados e a interações dos mesmos. Observa-se na Tabela 1 que os valores do coeficiente de variação para diâmetro, peso da massa fresca e

número de divisões do calo foram de 31,76%, 27,3% e 17,47%, respectivamente.

**Tabela 1:** Resumo da análise de variância dos calos submetidos a diferentes concentrações de cinetina em quatro acessos de mandioca.

FV	GL	Diâmetro do calo	Peso da massa fresca do calo	Nº de divisões do calo
Cinetina	4	0,07 ns	20,30 **	0,81 **
Genótipo	3	0,23 **	72,35 **	1,02 **
Cinetina*genótipo	11	0,16 **	35,79 **	0,46 **
Resíduo	131	0,03	5,07	0,1
Média		0,58	63,49	2,94
CV (%)		31,76	27,3	17,47

FV = fator de variação; CV = coeficientes de variação; GL = graus de liberdade; \*\*significativo pelo teste F a 1% de probabilidade; ns não significativo a 5% de probabilidade.

Em relação ao diâmetro e peso da massa fresca do calo, observa-se que, com 1 mg L<sup>-1</sup> e 3 mg L<sup>-1</sup> de cinetina, não houve diferença estatísticas entre os genótipos. Na concentração de 2 mg L<sup>-1</sup> de CIN pode-se observar que o BGM1552 apresentou maior média entre os genótipos para diâmetro, peso da massa fresca e número de divisões do calo. O maior diâmetro do calo na concentração de 4 mg L<sup>-1</sup> da citocinina ocorreu no BRS Novo Horizonte, que diferiu estatisticamente dos outros acessos. Já na dose de 5 mg L<sup>-1</sup> as maiores médias para essa variável foram observadas no BGM1552, BRS Novo Horizonte e BGM0540.

Para o peso da massa fresca do calo, na concentração de 4 mg L<sup>-1</sup> de CIN, o BGM1552 e o BRS Novo Horizonte apresentaram médias estatisticamente superiores. Na concentração de 5 mg L<sup>-1</sup> do regulador, observa-se comportamento dos genótipos idêntico ao que ocorreu na variável diâmetro do calo (Tabela 2).

**Tabela 2:** Efeito das concentrações de cinetina no diâmetro, peso da massa fresca e número de divisões do calo em quatro acessos de mandiocas.

Genótipo	Cinetina (mg L <sup>-1</sup> )					
	0	1	2	3	4	5
<b>Diâmetro do calo (cm)</b>						
BGM1552	-	0,55 a	0,87 a	0,50 a	0,50 b	0,76 a
BGM1325	-	0,56 a	0,46 b	0,46 a	0,48 b	0,45 b
BRS Novo Horizonte	-	0,54 a	0,42 b	0,65 a	0,75 a	0,73 ab
BGM0540	-	0,47 a	0,58 b	0,51 a	-	0,78 a
<b>Peso da massa fresca do calo (mg)</b>						
BGM1552	-	54,12 a	181,44 a	61,10 a	85,57 a	147,82 a
BGM1325	-	66,22 a	45,27 b	55,17 a	40,59 b	44,86 b
BRS Novo Horizonte	-	60,38 a	34,54 b	135,05 a	99,29 a	86,27 ab
BGM0540	-	44,28 a	42,54 b	66,35 a	-	140,07 a
<b>Número de divisões do calo</b>						
BGM1552	-	1,83 ab	4,70 a	4,00 a	2,90 b	5,20 a
<b>Número de divisões do calo</b>						
BGM1325	-	3,20 a	1,85 b	2,00 a	2,54 b	2,20 b
BRS Novo Horizonte	-	2,14 ab	2,75 b	3,50 a	4,54 a	4,67 a
BGM0540	-	1,55 b	2,36 b	2,00 a	-	4,22 a

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para o número de divisões do calo, verifica-se, na dose de cinetina de 1 mg L<sup>-1</sup>, que os BGMs1325 e 1552, e o BRS Novo Horizonte apresentaram as maiores médias. Com 2 mg L<sup>-1</sup>, o BGM1552 se destacou, diferindo estatisticamente dos outros acessos, com uma média de 4,70 segmentos. Na dosagem de 3 mg L<sup>-1</sup> de CIN não houve diferença estatística entre os genótipos, enquanto nas concentrações de 4 mg L<sup>-1</sup> e 5 mg L<sup>-1</sup> as maiores médias foram alcançadas pelo acesso BRS Novo Horizonte.

Vários estudos têm sido desenvolvidos visando a regeneração de plantas em diversas espécies vegetais empregando reguladores de crescimento, notadamente aquelas pertencentes aos grupos das auxinas e das citocininas. Em mandioca, por exemplo, Faye et al. (2015) encontraram que a cinetina foi o regulador que mais favoreceu o alongamento da parte aérea e do sistema radicular, assim como a formação normal das folhas de cinco variedades de mandioca. Por sua vez, Sessou et al. (2019) observaram que houve formação de calo nas bordas das folhas de três cultivares de mandioca após 15 dias de cultivo no meio nutritivo suplementado com cinetina, porém não houve diferença significativa entre as concentrações desse regulador e a testemunha.

Em relação às equações de regressão obtidas, pode-se observar que para o diâmetro do calo foi possível ajustá-las nos acessos BRS Novo Horizonte e BGM0540, sendo que em ambos a dose ótima de cinetina foi de 5 mg L<sup>-1</sup>, com médias estimadas de 0,76 cm e 0,75 cm, respectivamente(Tabela 3).

**Tabela 3:** Equações de regressão, coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>), doses ótimas (DO) e valores estimados (VE) das concentrações de cinetina em quatro acessos de mandioca.

Fatores	Acessos	Equação	R2 (%)	DO	VE
<b>Diâmetro do calo (cm)</b>					
Cinetina (acesso)	BGM 1552	$\hat{y}+=0,85$	-	2	0,85 <sup>2</sup>
	BGM 1325	$\hat{y}^{ns}=0,56$	-	0	0,56 <sup>1</sup>
	BRS Novo Horizonte	$\hat{y}^{***} = 0,071x + 0,405$	66,09	5	0,76
	BGM 0540	$\hat{y}^{***} = 0,0714x + 0,3886$	78,46	5	0,75
<b>Peso da massa fresca do calo (mg)</b>					
Cinetina (acesso)	BGM 1552	$\hat{y}+=181,44$	-	2	181,44 <sup>2</sup>
	BGM 1325	$\hat{y}^{ns}=0,56$	-	0	0,56 <sup>1</sup>
	BRS Novo Horizonte	$\hat{y}^* = 135,05$	-	3	135,05
	BGM 0540	$\hat{y}^{***} = 25,411x + 3,4286$	89,76	5	130,48
<b>Número de divisões do calo</b>					
Cinetina (acesso)	BGM 1552	$\hat{y}^*=5,20$	-	5	5,20 <sup>2</sup>
	BGM 1325	$\hat{y}+=2,54$	-	3	2,54 <sup>2</sup>
	BRS Novo Horizonte	$\hat{y}^{***} = 0,685x + 1,465$	96,54	5	4,89
	BGM 0540	$\hat{y}^{***} = 0,63x + 0,8$	84,16	5	3,95

Para o peso da massa fresca do calo houve apenas um ajuste de equação linear, em que a dose ótima de CIN foi também de 5 mg L<sup>-1</sup>, com média estimada de 130,48 mg, para o BGM0540.

Considerando-se o número de divisões do calo, observa-se que para o BRS Novo Horizonte e o BGM0540 a dose ótima de cinetina foi novamente de 5 mg L<sup>-1</sup>, com médias estimadas de 4,89 e 3,95 segmentos, respectivamente. Os valores dos coeficientes de determinação para as equações obtidas variaram entre 66,09%, para o diâmetro do calo, e 96,54%, para o número de divisões do calo, ambos para o acesso BRS Novo Horizonte.

#### 4 CONCLUSÃO

O uso da concentração de 5 mg L<sup>-1</sup> de cinetina foi eficiente na indução dos calos para

os distintos genótipos de mandioca, embora seja necessário realizar novos estudos para promover a regeneração de plantas. Os acessos BGM1552 e BRS Novo Horizonte se destacaram entre os genótipos estudados.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.; PASQUAL, M.. Concentrações de 2,4-D e cinetina na indução de calose em anteras de *Coffea arabica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 35., 2004, Lavras. **Anais [...]**. Lavras: UFLA, 2004.

CARVALHO, J. M. F. C.; SILVA, M. M. de A.; MEDEIROS, M. J. L. e. **Fatores inerentes a micropropagação**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 28 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 148).

FAYE, A.; SAGNA, M.; KANE, P. D.; SANE, D. Effects of different hormones on organogenesis *in vitro* of some varieties of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) grown in Senegal. **African Journal of Plant Science**, v. 9, n. 8, p. 305-312, 2015.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; Nogueira, D. A. **Pacote experimental designs (Portuguese)**. R package version 1.2.0. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=ExpDes.pt>.

FORTES, G. R. L. **Calogênese e organogênese in vitro de macieira (*Malus spp*), afetadas por fatores físicos, químicos e biológicos**. 1992. 163 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, MG.

GODINHO, S. **Doses de cinetina em cultivares de soja**. Lavras: UFLA, 2019. 42 p.

OLIVEIRA, L. S.; DIAS, P. C.; BRONDANI, G. E. Micropropagação de espécies florestais brasileiras. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 439-453, 2013.

PASQUAL, M.; SANTOS, F. C.; FIGUEIREDO, M. A. de; JUNQUEIRA, K. P.; REZENDE, J. C. de; FERREIRA, E. A. Micropropagação do abacaxizeiro ornamental. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 1, p. 45-49, 2008.

R Core Team R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (2016). Disponível em: <http://www.R-project.org/>

ROCHA, S. C. da; QUOIRIN, M. Calogênese e rizogênese em explantes de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 91-101 2004.

SESSOU, A. F.; KAHIA, J. W.; ATEKA, E.; HOUNGUE, J. A.; DADJO, C.; NJENGA, P.; AHANHANZO, C. Callus induction in three mosaic disease resistant cassava cultivars in Benin and genetic stability of the induced calli using simple sequence repeat (SSR) and sequence-characterized amplified region (SCAR) markers. **African Journal of Biotechnology**, v. 18, n. 31, p. 1044-1053, 2019.

SOARES, G. A.; PAIVA, R.; SOARES, F. P.; NOGUEIRA, R.C.; SANTOS, C. G.; SANTANA, J. R. F.; PAIVA, P. D. O. Indução de calos em explantes foliares e segmentosinternodais de *Inga affinis* em meio MS suplementado com diferentes

concentrações de 2,4-D. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais [...]** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002.





## COVID-19 NA GESTAÇÃO E COMPLICAÇÕES: PANORAMA NO BRASIL - REVISÃO INTEGRATIVA

JOÃO RICARDO FORNAZARI BINI; EDUARDO HENRIQUE COVALCHUK; PABLO  
TEIXEIRA TARAS.

### RESUMO

O surto de COVID-19, que teve início na China em 2019 e declarado como pandemia pela Organização Mundial da Saúde em 2020, ainda se encontra em crescente ascensão e, quando contraída por gestantes, é responsável pelo aumento no número de partos prematuros e de desenvolvimento intrauterino abaixo do normal. O Boletim Epidemiológico Especial de 2021 refere a confirmação de 111.073.864 casos de COVID-19 no mundo, sendo 10.130.148 no Brasil, com a taxa de mortalidade igual a 116,2 óbitos por 100 mil habitantes. Também aponta 29 óbitos de gestantes infectadas pelo coronavírus, o que correspondeu a 5,7% do total dos casos de morte por Síndrome Respiratória Aguda nesse mesmo grupo. Os sinais e sintomas da infecção em questão muitas vezes estão ausentes nas gestantes, mas quando presentes são sob a forma de dispneia ou desconforto respiratório, saturação de oxigênio inferior a 95%, persistência de pressão torácica e cianose perioral ou facial, o que representa um agravante diretamente correlacionado ao óbito. Sendo assim, a presente pesquisa objetivou a análise dessa condição quando presente durante a gravidez, por meio de revisão integrativa e, dentre 19 artigos científicos encontrados, apenas sete foram analisados. Nesse estudo foi concluído que a prevenção e o controle da enfermidade, em especial em gestantes, ainda são necessários e importantes para prevenção de complicações materno-infantis, bem como a continuidade de acompanhamento pré-natal, a qual foi interrompida durante o pico da pandemia. Também há a necessidade de condutas preventivas em triagens obstétricas, pré-parto e recuperação pós-parto para o controle da disseminação do coronavírus e o monitoramento constante de quadros clínicos que sugiram COVID-19.

**Palavras-chave:** gravidez; complicações da gravidez; coronavírus, covid-19; saúde pública.

### 1 INTRODUÇÃO

O surto de COVID-19 teve seu início na China em dezembro de 2019, quando foram detectados vários casos de pneumonia relacionados a um mercado de frutos do mar e animais vivos, sendo contabilizados 11.821 casos e 259 óbitos. Porém, em janeiro de 2020, essa infecção foi detectada em outros países da Ásia, Europa e América do Norte e, neste mesmo mês a OMS (Organização Mundial da Saúde) declarou ESPII (Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional). Sendo assim, por conta do registro de mais de 110 mil casos distribuídos em 114 países, a COVID-19 foi decretada como estado de pandemia em 11 de março de 2020 (CAVALCANTE *et al*, 2020).

O conhecimento científico sobre o agente causador, o coronavírus, ainda é escasso e, devido à sua disseminação rápida e os altos índices de mortalidade principalmente em populações vulneráveis, surgiram muitas dúvidas em relação às estratégias de prevenção e

tratamento (WERNEK; CARVALHO, 2020).

Para Paulo e colaboradores (2020), essa doença viral pode se apresentar nas formas assintomática ou sintomática, sendo que os sintomas mais comuns são: tosse, febre, dispneia com intensidade progressiva, presença de escarro, diarreia, dor de garganta, coriza, disfagia e diminuição na saturação arterial de oxigênio (SaO<sub>2</sub>).

Os autores ainda descrevem a gestação como um evento fisiológico, mas que implica em uma predisposição às diversas viroses. Também citam que em 2009, a mortalidade de gestantes foi de 5% do total de mortes relacionadas à gripe pelo vírus influenza (subtipo H1N1) e, superior a 25% quando correlacionadas à SARS-CoV-2 (*Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*) na atualidade.

Na maioria dos indivíduos acometidos pela Covid-19, os sinais e sintomas de infecção Covid-19 são muito parecidos, porém mais da metade das gestantes contaminadas são assintomáticas. Porém, a hegemonia dos sintomas, quando presentes, pode ser mascarada pelas mudanças fisiológicas da gravidez, principalmente naquelas que não apresentam estado febril. Contudo, febre e dispneia de qualquer duração apontam para um aumento do risco de complicações maternas graves, bem como neonatais, sendo que a obesidade e a hiperglicemia (diabetes gestacional ou prévio) são constantes em gestantes com infecção grave por SARS-CoV-2 e aumentam o fator desses riscos (MARINS; PICOLOTO, 2021).

A presente pesquisa objetivou a análise das condições de infecção pelo coronavírus, a COVID-19 em gestantes, o que pode provocar piora do prognóstico ou mesmo levar à morte, visto que se trata de um estado fisiológico em determinada época da vida da mulher, mas que reduz o fator imunológico da mesma. Essa imunossupressão, que ocorre de forma natural durante a gravidez, aumenta consideravelmente os riscos materno-infantis, que eleva a ocorrência de parto prematuro e de crescimento intrauterino restrito.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse estudo foram analisados e avaliados artigos sobre a infecção por coronavírus em gestantes, por meio de uma revisão integrativa, que é um método específico e resume a literatura existente, para fornecer uma compreensão mais abrangente sobre o tema.

Esse tipo de estudo traça uma análise sobre o conhecimento já construído em pesquisas anteriores e possibilita uma síntese dos mesmos, para proporcionar novos conhecimentos, pautados nos resultados analisados (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011).

Uma revisão integrativa ocorre em seis etapas. Na primeira é dada a definição e identificação do tema a ser pesquisado, na segunda são estabelecidos os critérios para incluir ou excluir os estudos na pesquisa e, na terceira, ocorre a categorização dos estudos. Nas duas etapas seguintes, é realizada a avaliação dos estudos inclusos e, na quinta, a interpretação dos resultados. Por fim, na última etapa, ocorre a apresentação da revisão na qual são apresentados todos os critérios utilizados, bem como os estudos selecionados. A revisão integrativa é de suma importância devido ao suporte que fornece para uma análise personalizada dos textos, auxiliando na prática clínica, o que também permite identificar a quantidade e o caráter de outras pesquisas a serem realizadas (MENDES, 2008).

Os sites pesquisados foram Biblioteca Virtual em Saúde – BVS, utilizando-se as bases de dados da Literatura da América Latina e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e periódicos da área indexados.

Foram encontrados, nas bases de dados pesquisadas, 19 artigos relacionados à COVID-19 na gestação perante o panorama brasileiro. Porém, houve a exclusão de 12, por envolver outras comorbidades concomitantes (o que poderia influenciar nos resultados), sendo analisados apenas sete deles.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final da Semana Epidemiológica (SE) 7, ocorrida em fevereiro de 2021, houve a confirmação de 111.073.864 casos de COVID-19 no mundo. Em primeiro lugar no *ranking* estão os Estados Unidos, com 28.077.620, seguido pela Índia, com 10.991.651 e, em terceiro, o Brasil, com 10.130.148 e taxa de mortalidade igual a 116,2 óbitos por 100 mil habitantes.

Entretanto, foram notificados 1.188 casos de Síndrome Respiratória Aguda (SRAG) em gestantes, com 35 óbitos, dos quais 29 foram confirmados para COVID-19, o que correspondeu a 5,7% do total (MS, 2021).

A prevenção e o controle da enfermidade, em especial em grupos de risco (incluindo-se gestantes) continuam sendo necessárias e importantes, porém como uma das principais recomendações para o tratamento da COVI-19 em casos de internação, encontra-se o isolamento hospitalar adequado, em espaço que corresponda às necessidades da paciente, além de treinamento eficaz e constante atualização da equipe prestadora do tratamento. Entretanto, as práticas de controle de infecção e o manuseio de equipamentos exigem e utilização de proteção individual (EPI) e de protocolos pertinentes pré-estabelecidos, não só nas condutas do internamento da mãe de do recém nato, mas também em triagens obstétricas, pré-parto e recuperação pós-parto (PAULO *et al*, 2021).

Para Oppenheimer, Fernandes e Mesquita (2022) as gestantes ou puérperas infectadas pelo coronavírus podem apresentar dispneia ou desconforto respiratório, SaO<sub>2</sub> inferior a 95%, persistência de pressão torácica e cianose perioral ou facial, que representa um agravante diretamente correlacionado ao óbito. Portanto, é primordial o monitoramento da COVID-19 no intuito de prevenir complicações no trabalho de parto e na amamentação, sem deixar observar as preocupações em relação à transmissão vertical e malformações fetais.

Os autores ainda afirmam que a taxa de mortalidade não aumenta muito em gestantes infectadas em relação às não infectadas e, quando a doença é contraída de forma leve, a recuperação é boa, com prognóstico favorável. Porém, como grupo de risco, toda paciente em fase de gestação, deve considerar desfavorável qualquer sinal ou sintoma que possa sugerir infecção pelo coronavírus e praticar ostensivamente medidas de prevenção, lavando bem e constantemente as mãos, usando EPIs, evitando aglomerações, além de realizar o controle pré-natal e esquema vacinal preconizados e monitoramento de comorbidades, se presentes.

A potencialidade do impacto de gestantes portadoras de COVID-19 e em seus recém-natos ainda vem sendo estudado, mas pesquisas recentes direcionam para alguns efeitos adversos como aumento de partos prematuros, hipóxia ou óbito maternos e coagulopatia intravascular disseminada, bem como morte fetal intrauterina, restrição de crescimento intrauterino e aborto espontâneo.

Em contrapartida, a mortalidade entre essas gestantes não apresentou aumento significativo em relação à população em geral, porém houve maior incidência de partos operatórios (CARVALHO; KLOPPEL; VIEIRA, 2022).

Como a COVID-19 apresenta fatores de transmissão, de manifestação de sintomas e de riscos associados bastante heterogêneos em diferentes grupos populacionais, mas que requerem a mesma atenção e cuidados, torna-se importante entender seu impacto. Sendo assim, as gestantes são vistas como grupo de risco, considerando-se as variadas adaptações fisiológicas necessárias ao desenvolvimento fetal. Incluindo-se, principalmente, alterações hormonais, circulatórias e imunológicas, surge a hipótese de que a resposta à essa infecção viral, suas manifestações e as implicações à saúde, também pode ser diversa nessas pacientes (MENDONÇA; RIBEIRO FILHO, 2021).

Ambos os pesquisadores apontam vários estudos sobre o tema em questão. Como exemplo, o estudo de Rajewska e colaboradores, realizado em 2020, que sugeriram a ruptura prematura de membranas, parto prematuro e sofrimento fetal como resultados da infecção,

porém sem evidências quando contraída antes do terceiro trimestre. Ressaltam, também, que não foi detectada a presença do vírus no leite materno.

Outro estudo relevante por eles apresentado, foi o de Elshafeey e colaboradores, também em 2020, no qual foram avaliadas publicações de todo o mundo para descrever quadros clínicos da doença em gestantes. Das 385 gestantes positivadas, 95,6% apresentou sintomas leves e 3,6% graves, mas apenas 0,8% evoluiu para estado crítico. Na mesma pesquisa, apontam que quatro recém-nascidos testaram positivo para a infecção, sendo dois natimortos e um com morte neonatal.

Ainda para Mendonça e Ribeiro Filho (2021) estudos no Brasil sobre o tema proposto não demonstraram dados de notificação para gestantes. Isto porque, segundo Takemoto e colaboradores (2020) afirmam que não existe a implantação de uma política de testagem para esse grupo, mas das 978 mulheres identificadas com COVID-19, 124 foram a óbito, número três vezes maior em relação aos dados internacionais. Em contradição, os boletins especiais de SE trazem esses dados, apesar de estarem associados a SRAG.

Para Nakamura-Pereira e colaboradores (2020), no Brasil existem barreiras para o acesso a serviços especializados e com monitoração inadequada de complicações obstétricas, tanto em hospitais quanto na rede de atenção básica e/ou ambulatorios obstétricos. Esse fator agrava-se pelas privações estruturais das maternidades brasileiras, seja no aspecto físico ou de recursos humanos e materiais (principalmente medicamentos e laboratórios). No Sistema único de Saúde (SUS), somente 15% das maternidades possuem Unidade de Terapia Intensiva (UTI) para adultos, incluindo gestantes, e a disponibilidade de vagas é extremamente desigual em todo o Brasil. Sendo assim, as mortes maternas no Brasil estão diretamente ligadas à demora de atendimento especializado, provavelmente intensificadas durante o período de pandemia, visto que as Unidades Básicas de Saúde (UBS) adiaram as consultas de pré-natal.

Todo parto de paciente portadora de COVID-19 deve ser decidido pela indicação obstétrica e não pela condição da presença do SARS-CoV-2, a não ser que a gestante apresente uma condição respiratória que requeira intervenção urgente a fim de evitar complicações. Entretanto, como pode ocorrer uma transmissão vertical no parto vaginal, associações internacionais recomendam algumas medidas de prevenção para reduzir esse risco. Dentre elas, o exame de *swab* (no reto e nas fezes) e uma apropriada higiene da área gênito-anal por meio de compressas quentes embebidas em solução desinfetante antes da fase de expulsão do bebê (ALBUQUERQUE; MONTE, ARAUJO, 2020).

Essas autoras ainda destacam que autoridades de saúde não entraram em consenso em relação à amamentação de recém-natos de mães infectadas pelo coronavírus. Porém, a OMS recomenda que a mãe, a família e os profissionais de saúde decidam em conjunto essa possibilidade, visto que o leite materno fortalece o sistema imunológico dos bebês. Contudo, o uso de máscara e a correta lavagem das mãos e dos seios antes da amamentação são medidas preventivas bastante válidas para evitar a propagação do vírus.

#### 4 CONCLUSÃO

Em relação à taxa de mortalidade por COVID-19 na população em geral, estudos realizados até o momento referem uma divergência significativa no mundo todo, que pode ser resultado de estratégias de prevenção/tratamento adotadas por cada país.

No Brasil, o panorama é bastante preocupante devido à heterogeneidade na transmissão, infecção e letalidade, especialmente pelas diferenças socioculturais, territorial e divergências nas políticas de saúde adotadas.

No contexto da pandemia, é de suma importância que não ocorra uma descontinuidade em atendimentos de pré-natal, preservando-se o acesso das gestantes aos serviços de saúde em UBS, laboratórios, centros de diagnósticos especializados e maternidades. Além disso, a

incrementação de recursos humanos, materiais e físicos também são necessários, visto que, apesar de mais lento, o surto de COVID-19 continua em crescimento.

Nos artigos estudados, os sinais e sintomas da COVID-19 em gestantes não diferem em relação aos demais infectados e a taxa de mortalidade não é muito superior. Entretanto, como em todos os casos de comorbidades associadas, a gestação pode ser devidamente monitorada para que o desfecho da infecção por coronavírus não se torne ruim ou insatisfatório. A maioria das complicações pode ser evitada por meio de medidas preventivas e constante acompanhamento de quadros clínicos suspeitos.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. P.; MONTE, A. V. L.; ARAUJO, R. M. S. Implicações da COVID-19 para pacientes gestantes. *Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Health*. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/4632/2803>. Acesso em: 06/04/2023.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*. Minas Gerais, v. 5, n. 11, p.121-136, mai/ago, 2011.

CARVALHO, B. C.; KLOPPEL, L. N. VIEIRA, R. C. Infecção por COVID-19 na gestação. *Femina*. São Paulo, v. 50, n. 5, p. 308-310, 2022.

CAVALCANTE, J. A. et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. *Epidemiol. Ser. Saúde*. v. 9, n. 4, 2020. Disponível em <<https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000400010>> Acesso em 20/03/2023.

MARINS, L. R.; PICOLOTO, A. S. B. Gestação e Covid 19: orientações de manejo, desfechos materno-fetais, tratamento e profilaxia. *Revista da AMRIGS*, Porto Alegre, v. 1, n. 65, p. 8290, jan./mar. 2021.

MENDES, K. D. S. et al. Revisão Integrativa: Método de Pesquisa para Incorporação de Evidências na Saúde e na Enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. Florianópolis, n. 17, p. 758-754, 2008.

MENDONÇA, R. C. F.; RIBEIRO FILHO, J. Impacto da COVID-19 na saúde da gestante: evidências e recomendações. *Revista Interdisciplinar Encontro das Ciências – RIEC*. Centro Universitário Vale do Salgado – UniVS, v. 4, n. 1, p. 107-116, jan/abr, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – Secretaria de Vigilância em Saúde. Doença pelo coronavírus: COVID-19. *Boletim Epidemiológico Especial*. Semana Epidemiológica 7 (14 a 20/02/2021). Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2021/boletim\\_epidemiologico\\_covid\\_51\\_reduzido2.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2021/boletim_epidemiologico_covid_51_reduzido2.pdf). Acesso em 08/04/2023.

NAKAMURA-PEREIRA, M. et al. COVID-19 e morte materna no Brasil: uma tragédia invisível. *Femina*. São Paulo, v. 48, n. 8, p.496-8, 2020.

OPPENHEIMER, D.; FERNANDES, M. T.; MESQUITA, N. L. COVID-19 e gestação: principais manifestações clínicas e laboratoriais, e suas possíveis complicações, uma revisão

integrativa de literatura. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 12, 2022.

PAULO, G. P. et al. COVID-19 e gestação. *Brasilia Med, Brasília*, v. 58, n. 1, p. 1-6, 2021.  
WERNECK. G. L.; CARVALHO, M. S. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 36, n. 5, p. 1-3, maio/2020.



## A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

JOSÉ ALEXON GOMES GONÇALVES

### RESUMO

As metodologias ativas de ensino são ferramentas essenciais ao desenvolvimento de habilidades como a autonomia no processo de aprendizagem e a capacidade crítico-analítica, no que diz respeito às informações que trazem algum tipo de conhecimento, seja científico ou do senso comum. Para o ensino de Ciências e Biologia existem dois tipos de metodologias ativas preferíveis pelos docentes, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o Ensino por Investigação, as quais tem maior proximidade com o método científico que está na essência dos conteúdos dessas disciplinas. O objetivo deste trabalho é analisar, por meio de revisão bibliográfica, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e seu potencial para o desenvolvimento do pensamento crítico-analítico enquanto ferramenta de ensino que trata questões diversas sobre o mundo em que vivemos.

**Palavras-chave:** aprendizagem; práticas pedagógicas; ciências biológicas; metodologia ativa; pensamento analítico.

### 1 INTRODUÇÃO

O cenário das práticas educativas na atualidade evolui, cada vez mais, no sentido da adoção de metodologias e estratégias de ensino que coloquem o aluno como participante ativo do seu processo de aprendizagem, bem como, visa o desenvolvimento crítico-reflexivo, frequentemente, associando temas clássicos das disciplinas curriculares com situações cotidianas, para um melhor discernimento dos conteúdos propostos.

Entretanto, não é raro encontrar metodologias de ensino tradicionais ainda sendo aplicadas nas escolas. Tais metodologias, geralmente, se baseiam apenas em aulas expositivas, colocando o professor como o principal agente no processo de ensino-aprendizagem e acabam privando o aluno de desenvolver sua autonomia no ato de aprender.

O pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades para a investigação, que buscam solucionar problemas reais da sociedade, são essencialmente importantes, especialmente quando se considera que, a todo momento, somos confrontados com situações do cotidiano em que precisamos tomar decisões ou posicionamentos assertivos para solucionar os problemas que permeiam nossa vida.

Tais problemas podem estar presentes em diversos âmbitos, na esfera política é essencial que saibamos analisar criticamente os discursos e as propostas de governo, no âmbito social nos deparamos com problemas como violência, vulnerabilidades, preconceitos, desigualdade econômica, sendo importante também que saibamos nos posicionar analiticamente frente a esses problemas para buscar soluções que nos beneficiem da melhor maneira.

O meio científico também entra em nosso contexto de vida quando, por exemplo, somos expostos a uma pandemia e precisamos analisar criticamente e, baseados em ciência, a eficácia

das vacinas para salvar vidas. Aqui, o pensamento crítico-científico é essencial para que não caiamos em *fake news*, as quais podem desencadear consequências desastrosas em nossas vidas.

Diante desta perspectiva, é interessante considerar que a base educacional que se tem hoje nas escolas, na maioria das vezes, é falha, especialmente quanto ao desenvolvimento do pensamento crítico-analítico e científico, o qual seria capaz de fazer com que os alunos se posicionassem com maior segurança frente às diversas questões corriqueiras.

Tais habilidades, podem ser trabalhadas em sala de aula através do uso de metodologias ativas, as quais, tornam as aulas mais dinâmicas e estimulam o aluno a buscar o conhecimento de forma mais ativa. As matérias que envolvem um conhecimento científico, como exemplo as de ciências e biologia, são as que mais abrem espaço para esse tipo de discussão, embora nada impeça que tais temas possam ser trabalhados de maneira interdisciplinar.

Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo, analisar, mediante revisão bibliográfica, a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e seu potencial para o desenvolvimento do pensamento crítico-analítico e científico, enquanto ferramenta metodológica que trata de temas diversos, correlacionando-os aos conteúdos ministrados.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foi utilizada a metodologia de revisão bibliográfica. Assim, trata-se de uma pesquisa de natureza teórica em que foram utilizadas plataformas variadas para a compilação das informações.

Esse tipo de trabalho faz parte da pesquisa científica, possibilitando uma análise mais minuciosa de um campo teórico ou uma determinada área de conhecimento. Além de aprovisionar saberes, enfoques e contribuições sobre a área a ser estudada (FLOR *et al.*, 2022). Os trabalhos utilizados na elaboração desta pesquisa foram monografias, dissertações, resumos em anais de congressos e trabalhos acadêmicos que tratassem da temática a ser desenvolvida, os quais foram coletados de repositórios acadêmicos, periódicos, revistas eletrônicas e plataformas de pesquisa científica.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Metodologias ativas na educação

O uso de metodologias ativas no processo de ensino é uma ferramenta inovadora, que coloca o aluno como agente ativo na busca pelo conhecimento, desmistificando a ideia do professor como detentor do conhecimento.

Segundo Oliveira (2013), as metodologias ativas são capazes de tornar o conhecimento mais interativo, utilizando ferramentas como pesquisas, estudos e análises que contribuem para a tomada de decisões, objetivando solucionar problemas ou casos e instruir quanto à elaboração e realização de projetos.

Para o autor, as metodologias ativas podem ser utilizadas independentemente da disciplina, da idade dos estudantes e do nível de ensino, básico ou superior. Ressalta ainda que, o papel do professor nesse processo é atuar como facilitador do ensino, orientando as pesquisas e estimulando a busca pelo conhecimento através do despertar da curiosidade do aprendiz.

Diante deste cenário, em que o aprendizado assume novas características trazendo o aluno para o protagonismo da construção de seu conhecimento, Pozo e Crespo (2009) destacam que tais características representam uma sociedade que vivencia a era da informação, de uma multiplicidade do conhecimento e de uma aprendizagem contínua.

Os autores ressaltam que, o ensino tradicional que prioriza apenas os conhecimentos conceituais em detrimento dos conhecimentos procedimentais ou de atitudes, gera a falta de



interesse dos alunos, os quais não precisam apenas saber as informações, mas sim tornarem-se competentes em organizá-las e interpretá-las atribuindo-lhes sentido.

Essa forma de aprendizado torna o ensino mais dinâmico, ativo, produtivo e com maior possibilidade de retenção das informações que estão sendo trabalhadas em sala de aula. Nesse sentido, as metodologias ativas apresentam grande contribuição para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Sobre as metodologias ativas mais utilizadas para o ensino de Ciências e Biologia, Costa e Venturi (2021) constataram que a diversidade de metodologias ativas usadas para essas disciplinas, ainda tem pouca expressão nas salas de aula, de maneira que, quando são utilizadas, os docentes tem preferência pela adoção de apenas dois tipos de metodologia, que são o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

Os autores atribuem essa preferência ao fato de que tais metodologias se aproximam mais das etapas do fazer científico. Assim, disciplinas que têm em sua abordagem conteúdos de cunho mais técnico e científico, a exemplo das Ciências e Biologia, encontram nessas metodologias uma proposta mais coerente com sua essência, facilitando a interação dos alunos em seu processo de aprendizagem.

No presente trabalho, optou-se por explorar a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), por entender que, esta ferramenta é capaz de trazer para dentro da sala de aula, problemas reais com os quais os estudantes se deparam frequentemente em seus variados contextos de vida, correlacionando-os aos conteúdos disciplinares de maneira prática e promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais à vida em sociedade.

### **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**

Dentre as metodologias ativas utilizadas, existe uma em específico que vem sendo bastante trabalhada no ensino de Ciências e Biologia, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), especialmente por estimular a formação de um pensamento crítico-analítico através de uma busca em solucionar situações-problema presentes no cotidiano.

Tal competência é bastante requisitada no meio acadêmico-científico, bem como no ensino básico, possibilitando uma melhor compreensão e assimilação dos conteúdos que envolvem ciência e das disciplinas em geral.

Em relação ao uso de metodologias ativas voltadas ao ensino de Ciências, Basílio e Oliveira (2016), destacam que o processo de ensino-aprendizagem pode ter grande evolução quando se utilizam metodologias ativas, uma vez que estas contribuem para aproximar o conhecimento científico dos alunos com maior eficácia do que quando se utiliza apenas aulas expositivas.

Para os autores, o ensino de Ciências é facilitado pela existência de uma interdisciplinaridade ou ligação desta disciplina com várias outras disciplinas, bem como, com os avanços científicos que ocorrem à medida que a ciência evolui, trazendo inovações nas mais diversas áreas, as quais podem ser abordagens interessantes para temas de aulas.

Maseto (2004) constata que a ABP, na prática educacional, é uma ferramenta que desafia todo o corpo docente e pedagógico escolar, pois traz inovações para os currículos disciplinares. Nesse sentido, as disciplinas são trabalhadas por meio de situações-problemas que estimulam a aprendizagem.

A proposta é que estes problemas possibilitem uma integração da teoria com a prática e a realidade, sendo que, para esta finalidade são utilizadas ferramentas como pesquisas bibliográficas e pesquisas de campo (MASETO, 2004).

O passo a passo da ABP é descrito da seguinte forma: O professor apresenta um problema a um grupo de alunos. O problema é discutido. Hipóteses explicativas são levantadas. Objetivos de estudo são definidos. Pesquisas sobre o problema são realizadas e há uma nova

discussão em grupo sobre os novos conhecimentos adquiridos na pesquisa. O trabalho pode ser realizado em grupo ou individualmente. Grupos e fóruns de discussão atuam como laboratório de aprendizagem, pois essa interação permite melhores posicionamentos frente às críticas (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004).

Autores contemporâneos como Freire (2000) e Libâneo (2013), já apresentavam teorias e propostas educacionais que podem ser entendidas como base para o desenvolvimento das diversas metodologias ativas de ensino hoje existentes, especialmente a ABP, uma vez que, o objetivo final destas propostas será sempre a transformação da sociedade através da educação. Assim, considerando a importância da ABP enquanto ferramenta de ensino que aproxima o conhecimento científico do aluno, é interessante discorrer sobre essa metodologia no âmbito do ensino de Ciências e Biologia e as diversas situações-problema que podem ser trabalhadas em sala e se correlacionem com tais disciplinas, promovendo a aquisição do pensamento crítico-científico para a tomada de decisões mais racionais e objetivas.

### **A utilização da ABP na resolução de situações-problema**

Neste tópico será abordado o uso da ABP no âmbito escolar e os conteúdos que podem ser trabalhados em sala de aula por meio desta ferramenta. Pretende-se aqui, fornecer exemplos práticos de como esta metodologia pode ser explorada, prestando-se como fonte de inspiração na criação de roteiros programáticos a serem desenvolvidos pelos docentes.

Lopes *et al.* (2011), utilizando a ABP em uma turma de Ensino Médio no contexto da Educação Profissional Tecnológica, buscavam trabalhar conceitos básicos de Química e Bioquímica com os estudantes. Para isso, abordaram dois temas centrais para caracterizar a situação-problema.

O primeiro tema tratava dos efeitos toxicológicos de pesticidas organofosforados e carbamatos sobre a saúde humana, enquanto o segundo tema abordava a determinação da atividade da enzima acetilcolinesterase no plasma sanguíneo como indicador da exposição humana a esses pesticidas.

Essa atividade foi dividida em cinco etapas, sendo três destas etapas realizadas logo na primeira aula. Uma semana depois foi realizada a quarta etapa e, na semana de aula seguinte foi realizada a quinta etapa, totalizando 9 horas de trabalho, com 3 horas de duração cada aula. A primeira etapa consistiu no estabelecimento de relações com o problema. Nessa ocasião, foi feito um diálogo com os estudantes para sondar quais conhecimentos prévios eles possuíam sobre defensivos agrícolas, agrotóxicos, pesticidas, possíveis intoxicações que tais substâncias podem causar no homem e os impactos ambientais que podem provocar na natureza.

Ainda nessa etapa foi proposto um questionamento como forma de instigar os alunos a buscarem possíveis soluções. Basicamente, a questão ensejava uma situação-problema na qual os alunos, enquanto técnicos de análises clínicas e toxicológicas, deveriam investigar uma possível intoxicação de trabalhadores rurais a uma determinada substância tóxica.

A segunda etapa propôs o estabelecimento de um plano de trabalho para a resolução do problema. Nesta etapa, o professor propôs a elaboração de um quadro a ser construído pelos alunos. O quadro foi dividido em quatro colunas para que fossem preenchidas conforme às ideias e opiniões dos estudantes sobre a situação-problema.

Os tópicos de cada coluna eram: ideias (expressas pelos alunos para solução do problema), fatos (o que os alunos sabem sobre os pesticidas), questões de aprendizagem (aspectos que precisavam de aprofundamento para auxiliar na solução do problema), plano de ação (buscar informações em livros e artigos, trabalhar nas análises laboratoriais para buscar respostas).

A terceira etapa consistiu na abordagem do problema, a qual foi feita em grupos sob

orientação e supervisão do professor, incentivando o debate e exposição de ideias dentro de cada grupo, para que pudessem trabalhar seus conhecimentos prévios e as ideias de cada integrante, buscando possíveis soluções pra o problema.

Ainda nessa etapa os alunos tiveram um prazo de uma semana para realizarem estudos individuais, como forma de incentivar a autonomia na busca pelo conhecimento. Posteriormente, o resultado destes estudos individualizados seriam compartilhados com seus pares (membros do seu grupo), para que pudessem discutir e buscar soluções.

Na quarta etapa foi feito o reequacionamento do problema, ocasião em que foram apresentados relatórios dos trabalhos desenvolvidos nas etapas anteriores. Estes relatórios serviram como ferramenta de avaliação da aprendizagem e desempenho.

Debates foram realizados sobre as informações contidas nos relatórios, de modo que, após as discussões, foi proposto que os alunos fizessem uma nova análise do caso, inserindo novos questionamentos e avaliando a possibilidade de novos planos de ação. Cada grupo teve mais uma semana para elaborar a apresentação final do trabalho e explicar a resolução da situação-problema.

A quinta e última etapa consistiu na elaboração e apresentação dos produtos. A forma de avaliação de todo o trabalho levou em consideração o olhar do estudante sobre o seu próprio processo de aprendizagem (autoavaliação), bem como a análise de seus colegas sobre esse processo (heteroavaliação). Já a forma de avaliação do professor pautou-se em observações de desempenho dos alunos durante todo o trabalho, relatórios, pareceres escritos e leitura dos documentos apresentados pelos alunos.

Esse processo avaliativo é característico da ABP, ou seja, nessa metodologia não são utilizados os parâmetros tradicionais como provas, testes ou outras ferramentas que se baseiam em uma mensuração quantitativa do conhecimento mediante o uso de uma nota atribuída, pois entende-se que, nesses parâmetros, a memorização dos conteúdos seria o principal recurso que os alunos utilizariam para obter êxito.

Portanto, o objetivo da ABP é romper o paradigma do processo de avaliação com caráter somativo para passar a utilizar a avaliação com caráter formativo, a qual abrange todo o processo de busca pelo conhecimento por parte do aluno, bem como sua autonomia, trabalho em equipe, capacidade para o desenvolvimento de habilidades como a análise crítico-reflexiva, etc.

Andrade (2007), em trabalho de estudo de caso, utilizando a ABP, analisou a aplicação dessa metodologia no ensino de zoologia com alunos da terceira série do Ensino Médio e com a professora. Inicialmente, foram feitos questionários, entrevistas e coletas de material elaborado pelos alunos, através dos quais foram identificadas possibilidades para a aplicação da ABP.

A proposta se baseou na análise de três temas/problemas principais relacionados ao conteúdo de zoologia, que foram: Problema D - (doenças) causadas ou transmitidas ao homem (três dentre as mais comuns na população brasileira). Problema C - (classificação) taxonomia dos animais (características dos répteis, aves e mamíferos). Problema Ar - ( artrópodes) características gerais do grupo dos artrópodes).

Para cada tema foi elaborada uma situação-problema com o intuito de promover discussões e aprendizados sobre cada assunto proposto. Através dessas discussões os alunos puderam elaborar hipóteses sobre possíveis soluções para cada questão, bem como, fazer pesquisas individuais para buscar mais informações que pudessem auxiliar na resolução da atividade.

O autor verificou que a utilização da ABP para o ensino de zoologia, possibilitou que os conteúdos fossem apresentados de forma contextualizada, permitindo o desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas e interação entre os alunos.

Foi constatado que, o êxito na aplicação dessa metodologia depende de certos fatores como, avaliar os limites da proposta com a quantidade de aulas disponíveis, compreender a

importância das atividades e estabelecer compromissos para a realização da mesma. O autor verificou que ainda existe a necessidade de uma familiarização, por parte dos alunos, com essas abordagens metodológicas que os coloquem como protagonistas de seu aprendizado.

Moutinho *et al.* (2014), realizaram trabalho de pesquisa que objetivou fazer um comparativo entre as metodologias da ABP e o ensino expositivo. Para essa análise foi feito o uso de um teste cognitivo em duas fases, após a exposição dos alunos a essas metodologias.

Na primeira fase o teste foi aplicado imediatamente ao contato dos alunos com as ferramentas metodológicas citadas e, na segunda fase, o teste foi aplicado três meses depois. Isso foi feito com o intuito de mensurar a retenção do conhecimento dos alunos expostos a cada metodologia de ensino.

O trabalho foi realizado com alunos de duas turmas de alunos de Ciências Naturais que frequentavam o 7º ano. Foi definido como grupo controle, os alunos que foram expostos à metodologia de ensino expositivo, enquanto os alunos que tiveram contato com a ABP formaram o grupo experimental.

Os dois tipos de metodologias trabalharam em cima de um assunto específico que tinha a seguinte temática: Fósseis e sua importância para a reconstituição de sua história na terra.

Os autores verificaram que, no grupo experimental (que utilizou a ABP), os alunos apresentaram melhora quanto à retenção de conhecimento da primeira fase para a segunda. Ao passo que, no grupo controle (que utilizou o ensino expositivo), essa melhora também foi detectada, mas com algum grau de diminuição na retenção do conhecimento de uma fase para outra.

Assim, os autores puderam constatar que, em ambos os grupos, os alunos demonstraram melhorias quanto ao nível cognitivo, além do fato de que, os alunos que foram sujeitos à metodologia da ABP mostraram resultados mais satisfatórios quanto ao nível de retenção do conhecimento.

É válido ressaltar que a ABP, assim como outras metodologias ativas, ainda apresentam pouca adesão na realidade de ensino atual, de modo que, o ensino tradicional que tem como base as aulas expositivas, ainda é predominante. Isso dificulta a familiarização dos alunos com metodologias mais inovadoras que proporcionem uma aula mais dinâmica e interativa.

#### 4 CONCLUSÃO

Verifica-se que, a ABP, por se tratar de uma metodologia capaz de abordar assuntos variados para que passem pelo crivo analítico dos alunos, configura-se como uma ferramenta de ensino importante para além dos muros da escola, uma vez que, muitas situações-problema que são propostas podem ter real proximidade com o contexto de vida dos alunos, estimulando-os a um envolvimento maior na busca por soluções.

O professor, ao se debruçar sobre este trabalho poderá encontrar um material relevante que o estimule a fazer mais uso de metodologias ativas, como a ABP, que proporcionem aos seus alunos, o desenvolvimento de habilidades voltadas à autonomia no processo de aprendizagem e ao desenvolvimento do pensamento crítico-analítico e científico, tão necessários para a tomada de decisões importantes na vida desses estudantes.

O ensino de Ciências e Biologia permite a abordagem de temas variados, que mantenham correlação com os conteúdos ministrados. Assim, a ABP pode ser utilizada nessas disciplinas como estratégia de fixação dos conteúdos e desenvolvimento do senso crítico frente às questões propostas.

É válido ressaltar que, os exemplos práticos aqui expostos não se tratam de um modelo ou um passo a passo fixo a ser aplicado, de modo que, os métodos e os roteiros programáticos a serem desenvolvidos em sala de aula, deverão passar por uma análise de possibilidades, em que cada professor buscará formas criativas para aplicação da ABP, adaptando-a conforme a

realidade escolar e a disciplina que leciona.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. B. S. Possibilidades e limites da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Médio. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2007.

BASÍLIO, J. C.; OLIVEIRA, V. L. B. Metodologias ativas para o aprendizado em Ciências Naturais no Ensino Básico. **Cadernos PDE** - Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Versão Online ISBN 978-85-8015-093-3. Vol 1. 2016.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p. 780-788. 2004.

COSTA, L. V.; VENTURI, T. Metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. *Revista Insignare Scientia*. v. 4, n. 6, 2021.

FLOR, T. O.; GONÇALVES, A. J. S.; JÚNIOR, A. J. V.; TRAJANO, V. S. Revisões de literatura como métodos de pesquisa: aproximações e divergências. **VI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências**. Anais do VI CONAPESC. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LOPES, R.M.; SILVA FILHO, M.V.; MARSDEN, M.; ALVES, N.G. Aprendizagem Baseada Em Problemas: Uma Experiência No Ensino De Qu-ímica Toxicológica. **Qu-ímica Nova**, v.34, n.7, p. 1275-1280, 2011.

MASETTO, M. T. PBL na Educação?. In: XIII Endipe – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Anais do XIII Endipe. v. 1. Curitiba. 2004.

MOUTINHO, S.; TORRES, J.; VASCONCELOS, C. Aprendizagem Baseada em Problemas e ensino expositivo: um estudo comparativo. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, ISSN: 2236-2150 - v. 04, n. 01, p. 15-31, 2014.

OLIVEIRA, G. Estudo de Casos. In COSTA, OLIVEIRA e CECY, (Orgs) **Metodologias Ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica**. São Paulo. Abenfarbio. 2013.

POZO, J.; CRESPO, M. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artemed. 2009.



## **A IMPORTANCIA DE ATIVIDADES PRATICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA**

CAMILA FIGUEIREDO DA SILVA; AMANDA DE SOUZA OLIVEIRA; CLAIR POIATTI;  
ALEXANDRA MANOELA DE OLIVEIRA CRUZ

**INTRODUÇÃO:** Ao falar ou pensar sobre o processo educativo, seja ele baseado em realidades passadas ou atuais em meio ao contexto escolar, é comum observar uma série de dificuldades e questionamentos para com um desenvolvimento que venha ser produtivo, tendo em vista o decorrer do que está sendo aprendido e ensinado nas escolas; como também a eficácia ou não dos recursos metodológicos utilizados pelos educadores, geralmente presos a estratégias ultrapassadas que desestimulam os alunos, o que evidencia a necessidade constante de estar se aprimorando. Nessa proposta se transpassa os efeitos do ensino lúdico juntamente com a prática, e sua importância na aprendizagem do discente. **OBJETIVOS:** Demonstrar como o ensino prático tem efeitos produtivos sobre os alunos, e deve ser utilizado sempre que possível. **METODOLOGIA:** A proposta didática foi uma aula expositiva dialogada e, na sequência, uma demonstração de como é realizado o procedimento de tipagem sanguínea nos laboratórios. Inicialmente foi explicado sobre a importância e os diferentes tipos sanguíneos, em seguida foi entregue panfletos educativos com informações básicas aos discentes. Em seguida, o procedimento prático foi feito com o auxílio de materiais do laboratório de biologia, e por último responderam perguntas propriamente feitas. **RESULTADOS:** Durante a aula expositiva nada havia mudado até então, mas quando a prática começou todos estavam bem atentos e fazendo perguntas curiosas ou tirando dúvidas, e se demonstraram participativos pois visualizar como o procedimento acontecia, era algo novo e diferente do cotidiano, as perguntas feitas ao fim da aula foram respondidas de forma correta salientando a produtividade do aprendizado. **CONCLUSÃO:** O sucesso desse trabalho juntamente com os resultados positivos na aprendizagem dos adolescentes, deve-se, principalmente, ao apoio do Programa PIBID. É possível observar o engajamento e desempenho dos estudantes, quando presente materiais práticos e visíveis, que facilitam na contextualização do conteúdo abordado. Analisando as últimas perguntas feitas, as quais sabiam responder corretamente, percebe-se que a metodologia lhes proporcionou um aprendizado significativo, e foi bem aceita, ficando evidente a importância de atividades que despertem o interesse.

**Palavras-chave:** Capes, Pibid, Biologia, Praticas, Aprendizagem.



## **O EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS NO DESENVOLVIMENTO DE ARANHAS DA ESPÉCIE *PHONEUTRIA NIGRIVENTER* (KEYSERLING, 1891) (ARANEAE: CTENIDAE) EM LABORATÓRIO**

VINÍCIUS AUGUSTO DE ALMEIDA ALVIM; MÁRCIA HELENA BORGES; THIAGO GERALDO SOARES; LUANA NOWICK VARELA

**INTRODUÇÃO:** A aranha *Phoneutria nigriventer*, popularmente conhecida como aranha-armadeira, possui um veneno que apresenta alta aplicabilidade biotecnológica e farmacológica, possibilitando a produção de fármacos e o avanço na pesquisa científica. Logo, a criação dessa espécie em laboratório torna-se necessária, visando a obtenção de veneno suficiente para os estudos científicos e o auxílio na aquisição de dados biológicos. Porém, há falta de dietas apropriadas e desconhecimento sobre a necessidade nutricional dessas aranhas. **OBJETIVOS:** Assim, este trabalho buscou analisar como diferentes dietas (natural e artificial) influenciam no desenvolvimento, sobrevivência e comportamento de aranhas da espécie *Phoneutria nigriventer* e contribuem para distintas estratégias de manutenção desses indivíduos. **METODOLOGIA:** Para tanto, foi desenhado um experimento, onde 66 aranhas sobreviventes foram separadas em três grupos, onde um grupo recebeu apenas dieta artificial, outro apenas dieta natural e o terceiro recebeu uma combinação das duas. A dieta natural foi composta por ninfas de grilos, pertencentes a espécie *Acheta domesticus*. A dieta artificial, por sua vez, consistiu na mistura de leite de soja, leite integral, gema de ovo e mel. Parâmetros como mortalidade, tempo de ecdises, tamanho corporal, comportamento defensivo e rejeição de alimento foram registrados. **RESULTADOS:** Foi visto que a dieta mista induziu o aumento da taxa de sobrevivência e desenvolvimento mais rápido e constante, além de menor rejeição de alimento, possivelmente devido a combinação entre dietas que se complementam. Por outro lado, a dieta única levou ao aumento da mortalidade e desenvolvimento mais lento, devido à deficiência de nutrientes em quantidades apropriadas. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que uma dieta suplementar é importante para a criação das aranhas-armadeiras em cativeiro, melhorando a sua qualidade de vida e aumentando o número de indivíduos disponíveis, e conseqüentemente, a quantidade de veneno disponível para extração.

**Palavras-chave:** Alimentação suplementar, Aranha-armadeira, Criação de aranhas em laboratório, Dieta artificial, Necessidade nutricional de aranhas.



## PRODUÇÃO DE ETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO VIA HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DE PALHA E SABUGO DE MILHO COM O FUNGO *GANODERMA LUCIDUM*

CAMILA CAMARGO GOMES; CYNTHIA BEATRIZ FURSTENBERGER; MARIA CRISTINA SOUZA; EVERSON DO PRADO BANCZEK

### RESUMO

A preocupação ambiental e a busca por alternativas energéticas renováveis e sustentáveis para substituir os combustíveis fósseis tem motivado a utilização de novas matérias-primas para a produção de biocombustíveis. Materiais lignocelulósicos, que são materiais que possuem celulose, hemicelulose e lignina em sua composição, representam excelentes matérias primas para a produção de biocombustíveis e compostos de valor agregado, porém é um material complexo que o torna resistente a digestão microbiana e hidrólise enzimática, por isso é necessário fazer um pré tratamento para aumentar sua biodigestibilidade. Sabendo disto, este trabalho tem como objetivo, produzir etanol de segunda geração da palha e sabugo por meio de hidrólise enzimática com o fungo *Ganoderma lucidum*, e fermentação alcoólica com *Escherichia coli*. A hidrólise das amostras foi realizada em 2 procedimentos distintos: 1) pré tratamento em autoclave a 121 °C por 30 minutos posterior hidrólise enzimática, 2) pré-tratamento em autoclave, tratamento ácido. Resultados demonstraram que as biomassas apresentam um teor de água de 10,8 % para palha e 14,45% para sabugo. Os resultados das hidrólises realizadas demonstraram que o tratamento com ácido clorídrico a 10%(v/v) foi o mais eficiente para liberação de açúcares fermentáveis com um °Brix de 14 para palha e 21 para sabugo seguido do ácido nítrico a 8% (v/v) fornecendo um °Brix de 11,5, para palha e 12 para sabugo e o o ácido sulfúrico 6% (v/v) apresentou valores semelhantes ao ácido nítrico com 11 para palha e 12 para sabugo, sendo que sem o processo de tratamento ácido o valor de °Brix foi de 0.

**Palavras-chave:** Fermentação alcoólica, *Escherichia coli*, Biomassa lignocelulósica, Hidrólise ácida, pré tratamento.

### 1 INTRODUÇÃO

A bioenergia é uma alternativa energética atraente para todas as fases de desenvolvimento por ser flexível nas diferentes formas de energias e produtos químicos que ela pode produzir, além de ter a possibilidade de fornecer energia que pode ser distribuída para equilibrar as demandas dinâmicas, com alto potencial de integração com infra-estruturas existentes podendo fornecer energia com menos emissões de gases de efeito estufa em comparação com a energia de combustível fóssil (WELFLE; THORNLEY; RÖDER, 2020).

O setor sucroenergético possui uma grande importância no cenário econômico brasileiro, pois é responsável pela produção de açúcar, álcool e energia elétrica (LOZANO et al., 2020). O Brasil na década de 1970 implementou o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), como uma iniciativa de produção e comercialização de combustíveis



alternativos. O etanol é o biocombustível mais consumido no Brasil e considerado uma alternativa à gasolina em motores do ciclo Otto (SCHIRMER; RIBEIRO, 2017).

Nesse contexto, com a preocupação ambiental, aquecimento global, aumento da demanda energética, e com a previsível escassez dos combustíveis fósseis no futuro, têm feito países a realizar pesquisa e desenvolvimento para a produção de biocombustíveis, em especial o álcool (TÁVORA, 2011).

Por isso este trabalho tem o objetivo de desenvolver um processo de obtenção de etanol de segunda geração de palha e sabugo de milho utilizando diferentes pré-tratamentos e hidrólise enzimática usando o fungo *Ganoderma lucidum*.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Teor de água**

As amostras foram caracterizadas quanto ao teor de água utilizando balança analítica e cadinhos de cerâmica. Foi realizada a pesagem de 3,5 g do triturado de sabugo e palha para a obtenção da massa úmida, este valor foi anotado e na sequência a biomassa ficou por 4 horas em estufa a 100°C, até atingir massa constante. O peso do vegetal seco foi novamente quantificado em balança analítica, obtendo assim o valor da massa seca.

### **2.2. Esterilização da biomassa e pré tratamento termico**

Este processo foi realizado por meio da autoclavagem da palha e sabugo por 30 minutos à 120 °C.

### **2.3. Hidrólise Enzimática**

Para a hidrólise enzimáticas a biomassa foi submetida a inoculação de ¼ de meio de cultura do fungo *Ganoderma lucidum* desenvolvido em meio de cultura sólido, as amostras foram vedadas e mantidas em estufa microbiológica no escuro 35°C até o desenvolvimento do micélio e colonização do substrato, nos períodos de 7, 14, 21 e 28 dias

### **2.4. Hidrólise ácida**

Em um Béquer de 600 ml foram pesados 35 g da amostra da biomassa e acionada a solução ácida, então após o tempo de aquecimento as amostras foram filtradas medido o ° Brix e o filtrado líquido foi neutralizado com Bicarbonato de sódio e colocado para a fermentação com *E. coli* por 48 horas.

### **2.5. Fermentação alcoólica**

Para a fermentação alcoólica são utilizados 10mL de meio líquido contendo a bactéria *Escherichia coli* ATCC 25922 para cada 100 mL de mosto. O processo de fermentação realizado um sistema anaeróbico onde um Kitassato de 250 mL, vedado com a saída lateral ligada a um tubo com a saída dentro de um béquer com água. Este kitassato vedado foi colocado em um banho termostático por 35° C durante 48h.

### **2.6. Avaliação de °Brix e etanol**

Para obtenção dos valores de brix foi utilizado um refratometro °Brix e para a

quantificação de etanol foi utilizado um refratometro de etanol.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Teor de umidade

A tabela 1 apresenta os valores de teor de água de palha e sabugo de milho moídos, utilizado neste estudo.

**Tabela 1:** Teor de água da biomassa de palha e sabugo de milho.

Biomassa	Teor de água (%)
Palha	10,8% ± 0,2
Sabugo	14,45% ± 0,4

A tabela 1 mostra que as palhas de milho tiveram 10,8 % no teor de água, e os sabugos 14,45%. Vieira et al. (2012), fizeram a caracterização da farinha de palha e sabugo de milho *in natura* e constatou os para umidade os valores menores que o da tabela acima sendo 6,95% para a farinha de palha e 8,19% para a farinha de sabugo. Salazar et al. (2005) fez a análise do teor de umidade da palha de milho e verificou uma umidade próxima a deste trabalho com 12,96 %. Silva e Ataíde (2019) constataram valores a baixo dos demonstrados da tabela para sabugo de milho onde eles constataram uma umidade de 7,09%. Aguiar et al. (2020) Registrou valores bem próximos para a palha de milho com 9,9%.

É importante que o teor de umidade de uma biomassa que será usada com combustível seja reduzido pois isso reduz o manejo e custo do transporte e agrega valor ao combustível, pois uma biomassa muito úmida possui menor poder de combustão. Sendo a umidade máxima de uma biomassa em geral pode apresentar por volta de 65 – 70 % de base úmida (VALE; DANTAS; ZAMBRZYCKI, 2013).

Altos teores de umidade influenciam positivamente na recuperação dos principais componentes da biomassa, mas interfere negativamente ao porcentual de hidrólise (PITARELO et al., 2012). A umidade excessiva causa uma diminuição na atividade enzimática e influencia no processo de fermentação, no entanto uma baixa umidade prejudica o crescimento do microrganismo, e no produto final de interesse (TEIXEIRA et al., 2019).

#### 3.2. Avaliação de °Brix após tratamento térmico mais hidrólise enzimática

Foi avaliado a capacidade de liberação de açúcares redutores do fungo no período de 7, 14, 21 e 28 dias, na palha de milho após o tratamento térmico, os resultados encontrados são apresentados na tabela 2

**Tabela 2.** Determinação de °Brix da palha de milho nos períodos de 7, 14,21 e 28 dias com hidrólise enzimática fúngica

Biomassa	Agente hidrolisante	Tempo (Dias)	°Brix	ETOH %
Palha	<i>G. lucidum</i>	7	0	1
Palha	<i>G. lucidum</i>	14	0	1
Palha	<i>G. lucidum</i>	21	0	1
Palha	<i>G. lucidum</i>	28	0	1

A tabela 2 demonstra que mesmo com a variação de tempo a porcentagem de liberação de açúcares redutores permaneceu zero em todas as condições. A hidrólise enzimática

apresentou uma conversão nula, o que demonstra que o fungo *Ganoderma lucidum* não teve atividade enzimática para a quebra dos polissacarídeos da palha do milho.

Santos-Rocha et al. (2017) também apresentou uma conversão baixa de açúcares fazendo a conversão enzimática de palha e sabugo de milho tendo uma produção de etanol de palha a 3,3 % e 5,5 para o sabugo, e uma produção de açúcares redutores a 7,4 para palha e 12,4 para sabugo mesmo, sobre condições de hidrólise enzimática com extrato enzimático Accellerase®1500, e fermentações com *Saccharomyces cerevisiae*. A principal espécie utilizada para realizar a fermentação alcoólica (MENEZES; DE CASTRO; ROCHA, 2022).

### 3.3. Avaliação de °Brix e teor de etanol no ensaio da hidrólise ácida com palha de milho

A tabela 3 mostra os valores de açúcares redutores (ART) após o ensaio da hidrólise ácida da palha de milho.

**Tabela 3:** Avaliação de °Brix do filtrado após hidrólise ácida da palha de milho com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), ácido clorídrico (HCl) e ácido fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)

Biomassa	Agente hidrolisante	Tempo (Minutos)	Temperatura (°C)	°Brix final	EtoH%
Palha	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 6%	90	90	11	25,6 ± 0,4
Palha	HNO <sub>3</sub> - 8%	90	90	11,5	29 ± 1
Palha	HCl - 10 %	90	90	14	38,3 ± 0,7
Palha	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> – 6%	90	90	8	26

Os maiores valores de ART e etanol foram determinados com o ácido clorídrico 10% com um °Brix final de 14 e etanol 38,3%, seguido do ácido nítrico com °Brix de 11,5 e etanol 29% e ácido sulfúrico o qual teve resultados semelhantes com um °Brix de 11 e etanol 25,6% e por último o ácido fosfórico com um °Brix final de 8 porém o valor de etanol foi próximo aos outros ácidos com 26%.

Santos et al. (2015) fizeram o tratamento da palha de milho com ácido sulfúrico e obteve a maior extração de ART com ácido sulfúrico a 2 % num período de tempo de 7 minutos a 110 °C conseguindo a extração de 59,4 % de ART valores bem superiores deste trabalho. O autor observou também que concentrações do ácido inferiores a 0,5% não apresentaram resultados efetivos e concentrações acima de 3,5% tem um gasto muito grande de material e grande geração de resíduos ácidos.

Bevilaqua (2010) realizou a hidrólise ácida de casca de arroz HCl e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e observou que o HCl é um melhor catalisador apesar do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ser um ácido mais forte as condições de tempo e temperatura fez com que o H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> degradasse parte da matéria orgânica.

### 3.4. Avaliação de °Brix no ensaio da hidrólise ácida com sabugo de milho

A tabela 4 mostra os valores de açúcares redutores (ART) após o ensaio da hidrólise ácida do sabugo de milho.

**Tabela 4:** Avaliação de °Brix após hidrólise ácida do sabugo de milho com ácido sulfúrico

(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), ácido clorídrico (HCl) e ácido fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)

Biomassa	Agente hidrolisante	Tempo (Minutos)	Temperatura (°C)	°Brix final
Sabugo	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 6%	90	90	12
Sabugo	HNO <sub>3</sub> - 8%	90	90	12
Sabugo	HCl – 10 %	90	90	21
Sabugo	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> – 6%	90	90	8

A tabela 4 mostra os valores de açúcares redutores (ART) após o ensaio da hidrólise ácida, obtendo os maiores valores de ART com o ácido clorídrico 10% com um brix final de 21, seguido dos ácidos sulfúrico e nítrico que tiveram um valor de 12 e o de menor resultado o com o ácido fosfórico com um brix final de 8.

Santos et al. (2015) fez o tratamento do sabugo de milho com ácido sulfúrico e obteve a maior extração de ART com ácido sulfúrico a 0,5% num período de tempo de 15 minutos a 120 °C conseguindo a extração de 42,6 % de ART valores bem superiores deste trabalho, o autor também constatou que ocorria uma diminuição nos valores de ART quando a concentração de ácido era maior. Obtendo os melhores resultados em menores concentração de ácido e elevadas temperaturas.

Silva (2018) realizou o tratamento com ácido sulfúrico em diferentes concentrações (2,5, 5,0, 7,5 e 10,0%) em tempo de 15 e 30 min a 120 °C de sabugo de milho e obteve a maior de valores com a concentração 2,5% de ácido por 30 min alcançando 30,79 g/L de ART.

Gehlen (2013) realizou a hidrólise ácido em bagaço de cana-de-açúcar com ácido clorídrico em diferentes concentrações e apresentou o maior resultado de conversão de açúcares redutores com 94,14% com a concentração de ácido clorídrico 0,05% em uma temperatura de 120 °C por 60 minutos.

Lorencini (2013) obteve os resultados no pré tratamento de bagaço de cana-de-açúcar com os ácidos clorídrico e fosfórico, obtendo os melhores resultados na extração de ART 13,88 g/L com ácido clorídrico 6% na temperatura de 90 °C em 360 minutos e para ácido fosfórico o maior ART foi de 4,98 g/L a 90 °C e 360 minutos.

Dias et al (2019) realizaram a hidrólise ácida de sorgo granífero com HCl ,H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Sendo o ácido que apresentou uma maior concentração de glicose e sacarose foi o HCl devido poder oxidante/corrosivo ser menor que H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

#### 4 CONCLUSÃO

A produção de etanol de palha e sabugo de milho é uma fonte alternativa de biomassa lignocelulósica.. O pré-tratamento ácido com HCl 10 % (v/v) demonstra ser o com maior rendimento isso devido a seu menor poder corrosivo. Apesar dos baixos resultados obtidos o processo de hidrólise pode ser otimizado e elevar os valores de etanol produzido e com isso apresentar uma alternativa para aumentar a demanda de etanol combustível no mercado e com vantagens econômicas.

#### REFERÊNCIAS

AGUIAR, N. V. V. et al. Extraction and Characterization of Lignin from Corn Straw (*Zea mays L.*). **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 6, p. 1441–1452, 2020.

LOZANO, E. DO V. et al. Híbridos de Milho Afetam a Quantidade de Etanol Produzida no Cerrado do Centro- Oeste Paulista. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and**

**Environmental Science**, v. 9, n. 1, p. 424–438, 5 mar. 2020.

MENEZES, L. H. Q.; DE CASTRO, R. B. R.; ROCHA, E. M. F. Identificação de leveduras selvagens de um fermento de levedo industrial durante a produção de bioetanol – um biocombustível renovável / Identification of wild yeasts from an industrial yeast during the production of bioethanol - a renewable biofuel. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 122102–122109, 19 jan. 2022.

PITARELO, A. P. et al. Efeito do teor de umidade sobre o pré-tratamento a vapor e a hidrólise enzimática do bagaço de cana-de-açúcar. **Química Nova**, v. 35, n. 8, p. 1502–1509, 2012.

SALAZAR, R. F. S. et al. **Estudo da composição da palha de milho para posterior utilização como suporte na preparação de compósitos**. VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica. 2005.

SANTOS, M. S. R. Avaliação do pré-tratamento ácido do sabugo de Milho visando a produção de etanol 2G. **Anais do XX CONGRESSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**. 2015

SANTOS-ROCHA, M. S. R. DOS et al. Pré-tratamento hidrotérmico de resíduos do milho visando à produção de etanol de segunda geração. **Scientia Plena**, v. 13, n. 3, 9 jun. 2017.

SCHIRMER, W. N.; RIBEIRO, C. B. Panorama dos combustíveis e biocombustíveis no Brasil e as emissões gasosas decorrentes do uso da gasolina/etanol. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 2, n. 2, p. 16, 10 ago. 2017.

SILVA, A. C. R.; ATAÍDE, C. H. **Caracterização do sabugo de milho e composição do bioóleo produzido no processo de pirólise rápida em reator de leito fluidizado borbulhante**. In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS PARTICULADOS ENEMP 2019

TÁVORAS, F. L. **História e Economia dos Biocombustíveis no Brasil**. Textos para discussão. Senado Federal. 2011.

TEIXEIRA, M. D. et al. Automação de reator de fermentação em estado sólido para síntese de enzimas. **Revista UniVap**, 17 dez. 2019.

VALE, A. T.; DANTAS, V. F. S.; ZAMBRZYCKI, G. C. Potencial energético dos resíduos da cultura do milho (*Zea mays*). **Evidência**, Joaçaba v. 13 n. 2, p. 153-164, jul./dez. 2013.

VIEIRA, R. C. et al. **Caracterização físico-química da palha e sabugo de milho**. 5º Encontro Nacional de Tecnologia Química 2012.



## LEVANTAMENTO TAXONÔMICO DE MACROFUNGOS NO CAMPUS JOSÉ RIBEIRO FILHO (UNIR), RONDÔNIA

FLÁVIO FILIPE BARROS PRESTES

**INTRODUÇÃO:** A criação do microscópio foi o que deu início ao estudo dos fungos, pois antes dele acreditava-se que fungos eram plantas ou seres intermediários. Os fungos são seres extremamente diversos em relação às suas formas, reprodução e suas estratégias de vida, sendo sapróbios ou simbiontes. Os macrofungos são divididos em dois grandes filós: Ascomycota e Basidiomycota e juntos contam com cerca de 150 mil espécies, possuem características ecológicas e econômicas que os tornam indispensáveis para o ecossistema, pois são os recicladores da matéria orgânica, apesar de ter várias espécies patogênicas de outros seres vivos, os fungos têm importância médica como o uso da penicilina e é usado na culinária como uma fonte de proteínas. **OBJETIVOS:** O objetivo deste trabalho é apresentar a diversidade de fungos macroscópicos no *Campus*. **METODOLOGIA:** Foram realizadas, 10 coletas, a primeira no dia 10/10/2022 e a última 29/03/2023, todas realizadas em trilhas já existentes no *Campus* e na parte estrutural. Para a coleta utilizou-se régua, sacos plásticos, caixa plástica com divisórias, aparelho móvel para fotografar, caneta e caderno para realizar anotações das principais características. Para a identificação está sendo utilizado livros e artigos científicos como o Guia de Fungos do Sul do Brasil e plataformas de banco de dados, como o *Index Fungorum*. As amostras depois de secas e devidamente identificadas foram depositadas no Herbário João Geraldo Kuhlmann (RON), localizado no *Campus*. **RESULTADOS:** Até o momento, das 93 amostras de fungos coletadas, foram identificadas nove espécies, pertencentes a quatro famílias diferentes (Agaricaceae, Auriculariaceae, Polyporaceae e Sarcoscyphaceae), destacando a família Agaricaceae com quatro espécies. **CONCLUSÃO:** Estudos como este são necessários para a divulgação do conhecimento acerca da biodiversidade fúngica para o estado de Rondônia, trazendo novas ocorrências para Rondônia, contribuindo em dados sobre a diversidade de macrofungos no País, o conhecimento da diversidade fúngica agrega para sua conservação e para futuros estudos assim como a importância para o meio econômico, alimentício, ecológico e medicinal. E a escassez de trabalhos sendo desenvolvido com macrofungos no estado de Rondônia.

**Palavras-chave:** Diversidade, Macrofungos, Rondônia, Conservação, Taxonomia.



## **PAPER MODELS: UM RECURSO DIDÁTICO ACESSÍVEL PARA O ENSINO DA ESTRUTURA BIOQUÍMICA DE ÁCIDOS NUCLEICOS E PROTEÍNAS**

LUAN EDNELSON SOARES GARCIA; RENATO MASSAHARU HASSUNUMA; PATRÍCIA  
CARVALHO GARCIA; MICHELE JANEGITZ ACORCI-VALÉRIO; SANDRA HELOISA  
NUNES MESSIAS

**INTRODUÇÃO:** Modelos didáticos são ferramentas de ensino que podem ser usadas em sala de aula. Podem ser produzidos por industrias, elaborados por um terceiro ou desenvolvidos pelos próprios alunos. Quando criado pelo aluno, a sua elaboração permite que o mesmo estabeleça uma conexão entre a teoria e a prática, envolvendo o estudante com o tema de estudo. Uma fonte de modelos didáticos de papel (semelhantes aos conhecidos origamis) de ácidos nucleicos, proteínas e estruturas virais é o *Papermodels*, uma página do *PDB-101/Molecule of the Month*. Estes modelos, devido ao conteúdo a ser trabalhado, são mais indicados para o Ensino Médio e Superior. Entretanto, existem poucas outras fontes disponíveis de modelos de papel para o ensino de Bioquímica Estrutural. **OBJETIVOS:** O objetivo principal da presente pesquisa foi o de realizar um levantamento de modelos didáticos de papel de biomoléculas disponíveis em livros, artigos e *sites*, e analisa-los enquanto ferramenta didática para o ensino de sua estrutura bioquímica. **METODOLOGIA:** Inicialmente foi realizado um levantamento de modelos didáticos de papel de biomoléculas disponíveis em livros, artigos e *sites*. A partir da seleção dos modelos didáticos, foi realizado um levantamento bibliográfico em livros, artigos e *sites* sobre as biomoléculas escolhidas para estudo bioquímico das mesmas. **RESULTADOS:** O levantamento realizado mostrou que existe uma escassez de modelos didáticos de papel que representem biomoléculas, tanto em livros e artigos, quanto em *sites*. A principal fonte deste tipo de modelo didático foi encontrada no *site Paper models*, que disponibiliza modelos de ácidos nucleicos e proteínas. Os modelos didáticos disponíveis neste site apresentam *templates* no formato PDF, que pode ser reproduzido pelo professor. Além disso, no *site*, encontram-se informações sobre as biomoléculas, textos e vídeos que possuem as instruções, ambos em inglês, de como os modelos devem ser montados. **CONCLUSÃO:** Os modelos de papel apresentam um custo material muito baixo e permite a reprodução de um número ilimitado de peças, pois podem ser reproduzidos na quantidade que o professor achar necessário. Assim, os modelos didáticos podem ser considerados uma ferramenta didática acessível e motivadora, que pode auxiliar na compreensão da estrutura bioquímica de ácidos nucleicos e proteínas.

**Palavras-chave:** Modelos moleculares, Materiais de ensino, Bioquímica, ácidos nucleicos, Proteínas.



## SCREENING DE PRIMERS PARA DETECÇÃO DE LACTOBACILLUS ATRAVÉS DA TÉCNICA DE PCR EM TEMPO REAL EM PROBIÓTICOS E PRODUTOS LÁCTEOS

ANDRESSA MOREIRA DE SOUZA

### RESUMO

A etapa de desenho de primers é essencial para técnica de PCR em tempo real, uma vez que, características como: comprimento de primer, temperatura de melting ( $T_m$ ), temperatura de anelamento, tamanho de amplicon e percentual de conteúdo CG determinam a especificidade do primer. Dessa forma, nesse estudo para detecção de *Lactobacillus* em produtos lácteos e probióticos, foram selecionados primers específicos para o gênero *Lactobacillus* desenhados a partir de regiões de identidade dentro da sequência de DNA ribossômico 16S (rDNA) de uma ampla diversidade de *Lactobacillus* spp., para definir com mais precisão a diversidade de *Lactobacillus* encontrados nestes produtos e detectar as principais espécies em relação à carga total de *Lactobacillus* por PCR em tempo real. Embora o consumo microrganismos ocorra há milhares de anos, apenas no século XX pesquisas científicas passaram a ser realizadas a fim de determinar os reais benefícios de produtos lácteos e fórmulas de probióticos. A maioria dos microrganismos probióticos são bactérias do ácido lático, Gram-positivo, não esporulantes e são definidos como microrganismos vivos que conferem benefícios à saúde do hospedeiro, de acordo com a quantidade administrada. As bactérias do ácido lático são um grupo microrganismos de grande diversidade taxonômica, e sendo assim, deve-se buscar a identificação inequívoca antes da seleção final de um microrganismo eleito à probiótico. A identificação de bactérias do ácido lático por métodos fenotípicos é morosa, sendo necessários, inúmeros testes para determinar uma linhagem de *Lactobacillus* ao nível de espécie, além das divergências na identificação. Dessa forma, técnicas moleculares tem ganhado espaço, na identificação inequívoca e ágil de gêneros de bactérias do ácido lático. A seleção de oligonucleotídeos, deste trabalho, orienta a escolha de primers para detectar e distinguir espécies de *Lactobacillus*. Espécies como, por exemplo, *Lactobacillus casei/paracasei* e *Lactobacillus rhamnosus* são extremamente semelhantes, o que causa muito erro de identificação, mas os primers selecionados neste trabalho distinguem perfeitamente essas espécies, como observado na tabela 5, com o auxílio dos controles positivos.

**Palavras-chave:** PCR - *real time*; bactérias lácteas; oligonucleotídeos; formulações lácteas; DNA alvo.

### 1 INTRODUÇÃO

Algumas bactérias do ácido lático são utilizadas como probióticos, os quais são compostos por microrganismos vivos, que ao serem ingeridos em quantitativos ideais, agem inibindo o crescimento de microrganismos patogênicos, equilibrando a microbiota intestinal, através de ação antagonica, exercendo efeitos benéficos ao organismo do hospedeiro (FELIS & DELLAGLIO, 2007; LEBEER *et al.*, 2008; FREITAS, RABELO, WATANABE, 2014). O



*Lactobacillus* é um dos principais gêneros de microrganismos vivos, sendo então amplamente utilizado como probiótico. Os benefícios de um probiótico são caracterizados pela observação do comportamento da linhagem da bactéria, os quais necessitam atender parâmetros funcionais, tecnológicos e de segurança, na ação contra patógenos.

A microbiota intestinal é naturalmente composta por uma diversidade de bactérias, dentre os quais, o gênero *Lactobacillus* é um dos principais, e cuja identificação das espécies, por caracterização fisiológicas e bioquímicas é morosa e carregada de ambiguidade (SALANITRO *et al.*, 1978; MILES, 1993; OYARZABAL & CONNER, 1995; NOUR, 1998).

As técnicas moleculares de análise do genoma bacteriano são essenciais na diferenciação espécies, efetuando um papel importante no auxílio da classificação taxonômica (KLEIN *et al.*, 1998). O desenvolvimento de métodos de detecção baseados na reação em cadeia de polimerase (PCR) tem gerado resultados positivos na identificação inequívoca e ágil das bactérias ácido láctico (TORRIANI *et al.*, 1999).

As espécies de *Lactobacillus* desempenham importante papel nos processos industriais e/ou no que tange a saúde humana e animal, assim estimulando o desenvolvimento das técnicas moleculares na detecção das espécies desse gênero (CHAGNAUD *et al.*, 2001).

As bactérias do ácido láctico desempenham função primordial na indústria alimentícia, através da fermentação láctica, na produção de queijo, por exemplo. Onde microrganismos atuam na acidificação do meio, propiciando a geração do ácido láctico, que acelera a coagulação do leite (AWAD *et al.*, 2007). Tal prática substituiria o uso de agentes de coagulação enzimática, como o coalho, cuja obtenção tornou-se cada vez mais complicada e custosa (RIBEIRO, 2001).

Dentre as técnicas moleculares, várias metodologias têm sido aplicadas, como a PCR-ARDRA (análise de restrição do DNA ribossômico amplificado), a rep-PCR (reação da polimerase em cadeia com seqüências de elementos extragênicos repetitivos palindrômicos) e o sequenciamento do gene 16S do rRNA (BJORKROTH *et al.*, 2002; MOREIRA *et al.*, 2005; VIEGAS, 2008; LEE *et al.*, 2011). No tocante aos critérios para a seleção eleitas às novas linhagens probióticas, devem ser observadas características relativas à segurança, funcionalidade e os aspectos tecnológicos das culturas que serão utilizadas na composição do produto (SAARELA *et al.*, 2000; PANCHENIAK, 2005). Os microrganismos de alguns gêneros de bactérias do ácido láctico, já são mais frequentemente empregados como probióticos por serem considerados seguros (GRAS - Generally Recognized As Safe) pela FDA (Food and Drug Administration), pois há evidências (estudos) de que não são patogênicos e nem capazes de transmitir os fatores de resistência para bactérias patogênicas (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi comparar os pares de primers: *L. plantarum*, *L. casei/paracasei*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus* e *L. mucosae* com o par de primers de *Lactobacillus* spp. em amostras de formulações de probióticos e produtos lácteos para identificação e distinção dos mesmos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Pares de primers

Foram selecionados pares de primers para detectar de *Lactobacillus* spp. - LactoF: TGGAAACAGRTGCTAATACCG e LactoR: GTCCATTGTGGAAGATTCCC; *L. casei/paracasei* - LcaseF: GCACCGAGATTCAACATGG e LcaseR: GGTTCTTGGATYTATGCGGTATTAG; *L. Rhamnosus* - LrhamF: TGCTTGCATCTTGATTTAATTTTG e LcaseR: GGTTCTTGGATYTATGCGGTATTAG;

*L. acidophilus* - Aci 16SI: AGCTGAACCAACAGATTCAC e 16SII: ACTACCAGGGTATCTAATCC; *L. plantarum* – Lfpr: GCCGCCTAAGGTGGGACAGAT e PlanII: TTACCTAACGGTAAATGCGA; *L. mucosae* - MucB1-RVIfm: CAAGAAGCTCAAGCCATC e MucB2-RVIrm: ATCAAGCTTCTTGTAGGT (WALTER *et al.*, 2000; BYUN *et al.*, 2004; VAN DEN ABBEELE *et al.*, 2012).

## 2.2 Extração de DNA

Para amostras de produtos lácteos líquidos tomou-se alíquotas de 750 µL e para amostras sólidas de probióticos pesou-se 250 mg. As extrações de DNA foram conduzidas através do protocolo de extração do Kit ZymoBiomics™ DNA Miniprep cat. nº D4300, com o auxílio do equipamento Homogeneizador FastPrep-24™ na velocidade 6,5 m/s por 3 minutos.

## 2.3 Quantificação de DNA

Os extratos de DNA foram quantificados no equipamento Nanodrop™ One C-ND-ONEC-W.

## 2.4 Montagem da PCR em tempo real

Preparo de mix: SYBR™ Green PCR Master Mix , nº catálogo 4309155 (1x); forward primer (concentração final 0,8 µM); reverse primer (concentração final 0,8 µM); H<sub>2</sub>O Milliq (1,8 µL). Utilizou-se 5,0 µL de DNA molde, previamente diluído a 10 ng/µL (50 ng) para cada reação, com volume total de 20,0 µL por reação, sendo conduzida em duplicata. Os parâmetros de termociclagem para condução da PCR em tempo real foram definidos em: ativação da polimerase (95°C/15 min); desnaturação (95°C/15 s); e anelamento (60°C/min) por 40 ciclos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para testarmos os pares de primers descritos na tabela 1, extraímos o DNA de *Lactobacillus* de amostras (cápsulas de probióticos e produtos lácteos), através do protocolo do kit comercial de extração de DNA ZymoBIOMICS D4300 (Zymo Research), o qual tem se mostrado muito eficiente para promover a lise celular e recuperação de DNA de comunidades complexas de microrganismos, como observado na tabela 2, através da quantificação de DNA e purezas indicadas pela razão A260/A280, cujo valor ideal fica entre 1,7 e 2,0 aproximadamente. Em seguida procederemos à técnica de PCR em tempo real, de acordo com a montagem da reação da tabela 3, e parâmetros de termociclagem da tabela 4. Os resultados de PCR em tempo real estão apresentados na tabela 5, sendo cada reação realizada em duplicata. A apresentação dos dados de detecção de *Lactobacillus* foi expressa por (+) ou (-) para cada par de primer testado, além do uso de controles positivos (CP) - colônias isoladas de padrões e controles negativos (CN) - água livre de DNase e RNase.

**Tabela 1:** Pares de primers para PCR.

Pares de Primers	Pares de Primers	Sequência 5' – 3'	Especificidade	Temperatura de anelamento (°C)
1	LactoF	TGGAAACAGRTGCTAATACCG	<i>Lactobacillus</i> spp.	62
	LactoR	GTCCATTGTGGAAGATTCCC		
2	LcaseF	GCACCGAGATTCAACATGG	<i>L. casei/L. paracasei</i>	60
	LcaseR	GGTTCCTGGATYATGCGGTATTAG		
3	LrhamF	TGCTTGCATCTTGATTTAATTTTG	<i>L. rhamnosus</i>	62
	LcaseR	GGTTCCTGGATYATGCGGTATTAG		
4	Aci 16SI	AGCTGAACCAACAGATTAC	<i>L. acidophilus</i>	62
	16SII	ACTACCAGGGTATCTAATCC		
5	Lfpr	GCCGCCTAAGGTGGGACAGAT	<i>L. plantarum</i>	55
	PlanII	TTACCTAACGGTAAATGCGA		
6	MucB1-	CAAGAAGCTCAAGCCATC	<i>L. mucosae</i>	48
	MucB2-	ATCAAGCTTCTGTAGGT		

Fonte: 1, 2 e 3 - Byun *et al.* (2004); 4 e 5 - Walter *et al.* (2000); e 6 - Van den Abbeele *et al.* (2012).

**Tabela 2:** Quantificação de DNA.

Amostra	[DNA] ng/μL	Razão A260/A280
Leite fermentado 1	69,9	1,51
Leite fermentado 2	87,0	1,49
Preparado lácteo 1	96,4	1,64
Cápsula probiótico 1	23,9	1,94
Cápsula probiótico 2	20,0	1,96
Cápsula probiótico 3	103,6	1,89
Preparado lácteo 2	111,1	2,05
Sachê probiótico	9,5	2,16

Fonte: Embrapa Agroindústria de Alimentos – Laboratório de diagnóstico molecular.

**Tabela 3:** Preparo de placa para PCR em tempo real.

Componentes	Volume por reação	Concentração final
SYBR™ Green PCR Master Mix (2x)	10,0 μL	1x
Forward primer 10 μM	1,6 μL	800 nM
Reverse primer 10 μM	1,6 μL	800 nM
H <sub>2</sub> O Milliq	1,8 μL	-
DNA molde (10 ng/μL)	5,0 μL	50 ng
Volume total	20,0 μL	-

Fonte: Embrapa Agroindústria de Alimentos – Laboratório de diagnóstico molecular.

**Tabela 4:** Parâmetros de termociclagem para condução da PCR em tempo real.

Parâmetros	Ativação da Polimerase PCR (40 ciclos)		
	Desnaturação	Anelamento/ extensão	
Temperatura	95°C	95°C	60°C
Tempo (mm:ss)	15:00	00:15	01:00

Fonte: Equipamento Applied Biosystems 7500 Real-Time PCR.

**Tabela 5:** Especificidade de primers para detecção de bactérias por PCR

Espécies	Especificidade do par de primers para detecção de bactérias					
	<i>Lactobacillus</i> spp.	<i>L.</i> <i>plantarum</i>	<i>L.</i> <i>casei/paracasei</i>	<i>L.</i> <i>rhamnosus</i>	<i>L. mucosae</i>	<i>L.</i> <i>acidophilus</i>
	Lacto F	Lfpr	Lcase F	Lrham F	Muc B1- RVIfm	Aci 16SI
Pares de primers	Lacto R	Plan II	Lcase R	Lcase R	Muc B2- RVIm	16SII
Amostras						
Leite fermentado 1	+	-	+	-	-	-
Leite fermentado 2	+	-	+	-	-	-
Preparado lácteo 1	+	+	+	+	-	-
Cápsula probiótico 1	+	-	-	-	-	-
Cápsula probiótico 2	+	-	-	-	-	-
Cápsula probiótico 3	+	-	-	-	-	+
Preparado lácteo 2	+	+	-	+	+	-
Sachê probiótico	+	-	+	+	-	+
CP 1 <i>L. plantarum</i>	+	+	-	-	+	-
CP 2 <i>L. paracasei</i>	+	-	+	-	-	-
CP3 <i>L. rhamnosus</i>	+	-	-	+	-	-
CN 1	-	-	-	-	-	-
CN 2	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** Embrapa Agroindústria de Alimentos – Laboratório de diagnóstico molecular.

O par de primers para *L. mucosae* necessita de mais testes com outras amostras e/ou com algum padrão específico de *L. mucosae*, uma vez que, amplificou o CP 1 de *L. plantarum*. Os demais pares de primers apresentaram comportamento específico perante os CP's testados.

#### 4 CONCLUSÃO

O estudo possibilitou avaliar os pares de primers para detecção de diferentes espécies de *Lactobacillus*, em formulações de probióticos, propiciando identificação específica. Conforme observado nos resultados, conclui-se que o par de primers LactoF/LactoR é um par não específico, logo, não serve para distinguir espécie de *Lactobacillus*, enquanto o par de primers Muc B1-RVIfm/ Muc B2-RVIm necessita de mais testes para comprovar se o mesmo teria ou não especificidade.

#### REFERÊNCIAS

AWAD, S.; AHME, N.; SODA, M. Evaluation of isolated starter lactic acid bacteria in Ras

cheese ripening and flavour development. **Food Chemistry**, n. 104, p. 1192–1199, 2007.

BJORKROTH, K. J.; SCHILLINGER, U.; GEISEN, R.; WEISS, N.; HOSTE, B.; HOLZAPFEL, W. H.; KORKEALA, H. J.; VANDAMME, P. Taxonomic study of *Weissella confusa* and description of *Weissella cibaria* sp. nov., detected in food and clinical samples. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 52, p. 141-148, 2002.

BYUN, R.; NADKARNI, M.A.; CHHOUR, K.L.; MARTIN, F.E.; JACQUES, N.A.; HUNTER, N. Quantitative analysis of diverse *Lactobacillus* species present in advanced dental caries. **J Clin Microbiol**. 2004 Jul;42(7):3128-36. doi: 10.1128/JCM.42.7.3128-3136.2004.

CHAGNAUD, P.; MACHINIS, K.; COUTTE, L.A. *et al.* Rapid PCR-based procedure to identify lactic acid bacteria: application to six common *Lactobacillus* species. **J. Microbiol. Methods**, v.44, p.139-148, 2001.

FELIS, G.E.; DELLAGLIO, F. Taxonomy of *Lactobacilli* and *Bifidobacteria*. **Curr. Issues Intest. Microbiol.** v. 8, p. 44-61, 2007.

FREITAS, E.D; RABELLO, C.B.V; WATANABE, P.H. Nutrição de não ruminantes. **FUNEP**, Jaboticabal, p.487-496, 2014.

KLEIN, G.; PACK, A.; BONAPARTE, C. *et al.* Taxonomy and physiology of probiotic lactic acid bacteria. **Int. J. Food Microbiol**, v.41, p.103-125, 1998.

LEBEER, S.; VANDERLEYDEN, J.; DE KEERSMAECKER, S. C. J. Genes and molecules of *lactobacilli* supporting probiotic action. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, Washington, v. 72, p. 728-764, 2008.

LEE, C. M.; SIEO, C. C.; CHEAH, Y-K.; ABDULLAH, N.; HO, Y. W. Discrimination of probiotic *Lactobacillus* strains for poultry by repetitive sequenced-based PCR fingerprinting. **Journal of the Science of food and Agricultural**, v. 10, p 1-7, 2011.

MILES, R.D. Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract: natural ways to prevent colonization by pathogens. *In*: ALTECH BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 1993, Florida. **Proceedings Florida**, 1993. p.133-150.

MOREIRA, J. L. S.; MOTA, R. M.; HORTA, M. F.; TEIXEIRA, S. M. R.; NEUMANN, E.; NICOLI, J. R.; NUNES, A. C. Identification to the species level of *Lactobacillus* isolated in probiotic prospecting studies of human, animal or food origin by 16S-23S rRNA restriction profiling. **BMC Microbiology**, v. 5, p. 1-9, 2005.

NOUR, M. 16S-23S and 23S-5S intergenic spacer regions of *lactobacilli*: nucleotide sequence, secondary structure and comparative analysis. **Res. Microbiol**, v.149, p.433-448, 1998.

OLIVEIRA, M. N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Aspectos Tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, p. 1-21, 2002.

OYARZABAL, O.A.; CONNER, D.E. In vitro fructooligosaccharide utilization and inhibition of *Salmonella* spp. by selected bacteria. *Poult. Sci.*, v.74, p.1418-1425, 1995. SAARELA, M.; MOGENSEN, G.; FONDE, R.; MATTO, J.; MATTILA-SANDHOLM, T. PROBIOTIC bacteria: safety, functional and technological properties. **Journal of Biotechnology**, v. 84, p. 197-215, 2000.

PANCHENIAK, E. F. R. **Isolamento, seleção, caracterização bioquímica e molecular para produção e avaliação do potencial probiótico de *Lactobacillus reuteri* LPB P01-001 em suínos.** 2005. 154 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

RIBEIRO E. P. Biotecnologia Industrial. Biotecnologia na produção de alimentos. *In: AQUARONE et al. (Org.)* Vol. 4. São Paulo, Editorial Edgar Blücher Ltda, 2001.

SALANITRO, J.P.; BLAKE, I.G.; MUIRHEAD, P.A. *et al.* Bacteria isolated from the duodenum, ileum and cecum of young chicks. **Appl. Environ. Microbiol.**, v.35, p.782-790, 1978.

TORRIANI, S.; ZAPPAROLI, G.; DELLAGLIO, F. Use of PCR- Based Methods for Rapid differentiation of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* and *L. Delbrueckii* subsp. *Lactis*. **J. Food Prot.**, v.65, p.4351-4356, 1999.

VAN DEN ABEELE, P.; ROOS, S.; EECKHAUT, V.; MACKENZIE, D.A.; DERDE, M.; VERSTRAETE, W.; MARZORATI, M.; POSSEMIERS, S.; VANHOECKE, B.; VAN IMMERSEEL, F.; VAN DE WIELE, T. Incorporating a mucosal environment in a dynamic gut model results in a more representative colonization by *Lactobacilli*. **Microb Biotechnol.** 2012 Jan;5(1):106-15. doi: 10.1111/j.1751-7915.2011.00308.x. Epub 2011 Oct 12. PMID: 21989255; PMCID: PMC3815277.

VIEGAS, R. P. **Leites fermentados probióticos produzidos a partir de bactérias ácido-lácticas e adicionados de concentrado protéico de soro lácteo: características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.** 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

WALTER, J.; TANNOCK, G.W.; TILSALA-TIMISJARVI, A.; RODTONG, S.; LOACH, D.M.; MUNRO, K.; ALATOSSAVA, T. Detection and identification of gastrointestinal *Lactobacillus* species by using denaturing gradient gel electrophoresis and species-specific PCR primers. **Appl Environ Microbiol.** 2000;66:297-303. doi: 10.1128/AEM.66.1.297-303.2000.



## NEONATOLOGIA DE MAMÍFEROS SILVESTRES: NOÇÕES INICIAIS EM CASO DE INTERVENÇÃO HUMANA

DEBORA BERARDO; CÁSSIO MARINHO CAMPELO

**INTRODUÇÃO:** As populações de animais são marcadas pela dinamicidade, estão sempre evoluindo, alterando seus tamanhos, estruturas, em consonância com fatores vitais. Essa variação populacional pode ser estudada a partir desses fatores como nascimento, morte, variação ambiental e climática etc. Considerando que as causas e como as populações oscilam de número, flutuam espacial e temporalmente, a variação sob tais condições de mudança é vital para iniciativas de manejo e conservação das espécies. **OBJETIVOS:** Estabelecer as situações excepcionais em que a intervenção humana é necessária para a sobrevivência do filhote, bem como as principais práticas que devem ser realizadas. **METODOLOGIA:** Trata-se de revisão narrativa utilizando a base de dados do Google acadêmico. Para o estudo foi realizada pesquisa com os seguintes descritores: biologia animal, zoologia, silvestres, mamíferos e neonatologia. Foram incluídos 10 artigos nos idiomas português e inglês em acordo com o estudo. **RESULTADOS:** Os artigos demonstraram em seus resultados que os recém-nascidos desacordados, feridos, doentes, em situação de perigo devem ser coletados, mediante transporte adequado, providenciando-se os primeiros cuidados consistentes de verificação de hipotermia, verificação de desidratação, alimentação da espécie e estimulação excretora. **CONCLUSÃO:** As atividades de proteção, conservação, preservação do meio ambiente, em especial a fauna, o manejo adequado de filhotes de mamíferos silvestres adequado é essencial à reabilitação do animal, para tanto imprescindível que se conheça espécie e sua etiologia, com finalidade de recuperar o filhote e propiciar condições de desenvolvimento saudável, quando há necessidade de intervenção humana.

**Palavras-chave:** Zoologia, Mamíferos, Silvestres, Biologia animal, Neonatologia.



## **BIOSSEGURANÇA E OS RISCOS NOS LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

EMANUELLA MARIA XAVIER DE LIMA

**INTRODUÇÃO:** A Biossegurança compreende um conjunto de ações que visam prevenir, minimizar e eliminar riscos à saúde, ao meio ambiente, em relação aos resíduos provenientes de atividades laboratoriais, como os resquícios de materiais biológicos, e busca conscientizar profissionais da saúde. **OBJETIVOS:** Evidenciar quais os riscos de contaminação presentes em laboratórios de análises clínicas. Para tanto, buscou-se analisar a eficácia dos equipamentos de segurança utilizados e investigar quais os riscos biológicos que são encontrados no ambiente, visando garantir a segurança dos profissionais na área. **METODOLOGIA:** Este estudo apresenta uma abordagem de pesquisa qualitativa, sendo feita uma revisão literária do tipo descritiva. A finalidade dessa abordagem é avaliar dados de forma indutiva, sempre comparando o material com a realidade. Em relação ao viés metodológico, esse trabalho realizou um levantamento bibliográfico sobre biossegurança e como acontece sua aplicação em laboratórios de análises clínicas. **RESULTADOS:** Ao se falar sobre riscos biológicos, sabe-se que ele acontece por meio da manipulação de microrganismos em laboratórios, os quais são potencialmente patógenos. As ponderações sobre tais riscos passam por diversas perspectivas, sejam as que dizem respeito aos procedimentos adotados, as conhecidas como boas práticas laboratoriais, aos agentes biológicos manipulados, bem como a infraestrutura dos laboratórios e a qualificação dos profissionais. Os agentes biológicos representam um risco potencial tanto para os seres humanos quanto para o meio ambiente. Por isso, é fundamental que os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) sejam utilizados em conformidade com as normas descritas nos manuais de biossegurança, a fim de garantir a segurança de profissionais e pacientes. Além disso, a aplicação efetiva dessas normas é essencial para elaboração de medidas preventivas e corretivas para as atividades realizadas durante a rotina de um laboratório de análises clínicas. **CONCLUSÃO:** Apesar do risco de contaminação no ambiente laboratorial, os equipamentos de proteção individual se mostram eficientes para atender as necessidades de proteção, minimizando os perigos. É importante salientar para que as normas de segurança sejam cumpridas, profissionais e equipe gestora devem trabalhar em alinhamento com os manuais de biossegurança.

**Palavras-chave:** Biossegurança, Laboratório de análises clínicas, Risco biológico, Equipamentos de proteção individual, Microrganismos.





## **IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO E DO LITORAL NORTE DE ALAGOAS**

SARAH VIEIRA DE MELO LIMA; EDVÂN DA SILVA SANTOS JUNIOR; MARCOS PAULO ANDRADE NASCIMENTO; DIOGO SOARES DE OLIVEIRA; NIKOLE HELAYNE DO NASCIMENTO GARCIA

### **RESUMO**

O Nordeste brasileiro apresenta uma extensa faixa litorânea formada por belas praias arenosas que atraem milhares de turistas anualmente. Apesar de ser uma atividade econômica essencial para o país, o turismo é um atividade humana que se associa ao aumento do descarte irregular de resíduos sólidos nos ambientes litorâneos, sendo influenciado pelas épocas do ano e pelo clima. Neste sentido, o presente trabalho se insere como parte da análise dos impactos ambientais originados a partir do descarte irregular de resíduos sólidos sobre as praias de Tamandaré e do Cupe, ambas do litoral sul de Pernambuco, e de Japaratinga, localizada no norte de Alagoas. Dessa forma, foram realizadas coletas em três transectos (50 m, 100 m e 150 m) para cada uma das três zonas verticais (infralitoral, mesolitoral e supralitoral) de cada uma dessas praias. Após a coleta, os materiais recolhidos foram lavados, colocados para secar, classificados, quantificados e pesados, respectivamente. A classificação foi feita em 9 categorias: plástico, papel, metal, isopor, orgânico, bituca de cigarro, resíduo de construção e demolição (RCD) e tecido. A partir dos dados da pesagem foram gerados gráficos informativos sobre a proporção, a média e o erro padrão de cada uma dessas categorias, em cada uma das zonas, de cada uma dessas praias. Ao todo foram coletados cerca de 4,82 Kg de resíduos, dos quais os de natureza plástica foram os mais abundantes (51%), seguido pelo vidro (18%) e pela borracha (5%). O supralitoral foi a zona em que foi coletada a maior quantidade de resíduos em todas as praias, seguida pelo mesolitoral e o infralitoral, respectivamente.

**Palavras-chave:** infralitoral; mesolitoral; plástico; resíduos sólidos; supralitoral.

### **1 INTRODUÇÃO**

O impacto ambiental é toda ação humana que altera o ambiente natural, tanto no meio físico quanto no meio biológico. Após a Revolução Industrial, os impactos foram intensificados com o crescimento desordenado da população mundial (SILVA, 2013) e, com aumento das atividades humanas, houve também o aumento da produção de resíduos sólidos. Atualmente, o descarte incorreto desses resíduos é um dos principais fatores de poluição nas praias do litoral brasileiro. Consequentemente, diversos problemas são desencadeados a partir desta problemática, como, por exemplo, o comprometimento da vida e do bem-estar da fauna, o desequilíbrio do ecossistema marinho e suas condições, bem como os riscos de acidentes para todos aqueles que, de alguma forma, usufruem deste ambiente.

O plástico está entre os resíduos sólidos mais presentes e mais preocupantes nas praias arenosas, por conta da sua longa durabilidade que, de acordo com dados fornecidos pela Fiocruz, leva em média 450 anos para se decompor. Além disso, sua baixa densidade facilita a

sua flutuação, dispersão e acumulação no ambiente marinho (MOURA, 2011). Neste sentido, é válido frisar que alguns animais marinhos confundem este material com alimento e acabam morrendo ao ingeri-lo ou ao tentar ingeri-lo. De acordo com um artigo publicado na *Royal Society Open Science*, a presença de microplásticos foi identificada em eufasiáceos (*Euphausia superba*) (JOHNSTON, 2023).

A falta de planejamento urbano em cidades litorâneas, que geralmente atraem milhares de turistas anualmente, principalmente nos períodos de pico (fins de semana, férias e feriados), intensifica a quantidade de resíduos sólidos que são descartados de forma incorreta no litoral e aumentam as chances de esses materiais entrarem no ambiente marinho. Dessa forma, estudos que visam avaliar os impactos ambientais sobre praias arenosas são essenciais para a preservação desses ambientes. Sendo assim, o presente estudo teve o objetivo de verificar e comparar o impacto dos resíduos sólidos em três praias do nordeste, bem como identificar qual o material mais recorrente encontrado em cada uma e avaliar qual delas e das três zonas (infra, meso e supralitoral) sofreram maior impacto.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas para o estudo foram realizadas na praia de Tamandaré - PE, no dia 19 de março de 2023, por volta das 12 horas; na praia de Cupe - PE, no dia 21 de março, das 9:30 às 10:20, com chuva; e na praia de Japaratinga, no dia 22 de março, a partir das 11:15. Inicialmente, foram demarcadas as zonas do infra, meso e supralitoral de todas as praias, seguido pela divisão de cada uma delas em 3 transectos (50m, 100m e 150m). Nesta etapa foram utilizados luvas e 27 sacos plásticos de 30 litros, 9 sacos para cada praia, 3 por zona e 1 por transecto. Nas etapas posteriores (lavagem, secagem, contagem e pesagem), foram utilizados luvas, 3 recipientes grandes e uma balança analítica.

Os resíduos foram classificados dentro das categorias plástico, metal, isopor, borracha, vidro, orgânico, resíduos de construção civil (RCD), bitucas de cigarros e tecido. É importante pontuar que foram considerados resíduos orgânicos os materiais de origem orgânica que poderiam causar algum malefício para a fauna marinha, como as paletas de picolé e os pedaços de corda de Sisal. Os dados referentes ao peso dos materiais foram adicionados em planilhas no Microsoft Excel. Neste software foram somados o peso (em gramas) total por cada transecto de cada zona, em seguida, foram calculadas a média, o desvio padrão e o erro padrão para cada uma dessas zonas. Nele foram gerados gráficos em coluna indicando a média e o erro padrão de cada categoria em cada zona da praia. Também foram gerados dados proporcionais, referentes à proporção total de cada categoria entre o peso total de resíduos coletados em cada praia.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As praias em que as coletas foram realizadas são marcadas por intenso turismo, atividade econômica fundamental para a região Nordeste, que apresenta uma grande faixa litorânea, por atrair capital, gera empregos e movimentam a economia. No entanto, tal atividade é também um dos principais fatores relacionados ao descarte irregular de resíduos sólidos, ao acúmulo de poluentes marinhos e aos impactos ambientais irreversíveis que acometem as praias arenosas (DAVENPORT, 2006). Ademais, Abude et. al (2021) apontaram que há uma relação direta entre a presença humana e o acúmulo de poluentes marinhos, por descarte irregular feito pelos banhistas, em praias arenosas ao redor do mundo. Neste sentido, é possível inferir que as atividades turísticas nas praias do Nordeste são um dos principais motivos para o aumento da quantidade de resíduos sólidos nesses ambientes.

Também não podemos deixar de destacar que muitos resíduos são transportados através

das condições físicas do litoral, como os ventos fortes e predominantes, as massas de ar frio e até mesmo as correntes marítimas geradas pelos ventos e marés. São esses aspectos que facilitam o transporte e o assentamento de resíduos provenientes de diferentes fontes nos ambientes costeiros (ABUDE *et. al*, 2021; LIU *et. al*, 2013). Entre as causas também se encontram a ineficiência dos processos de coleta e limpeza nas praias, a negligência dos banhistas e o descarte irregular dos resíduos urbanos das grandes cidades costeiras no mar.

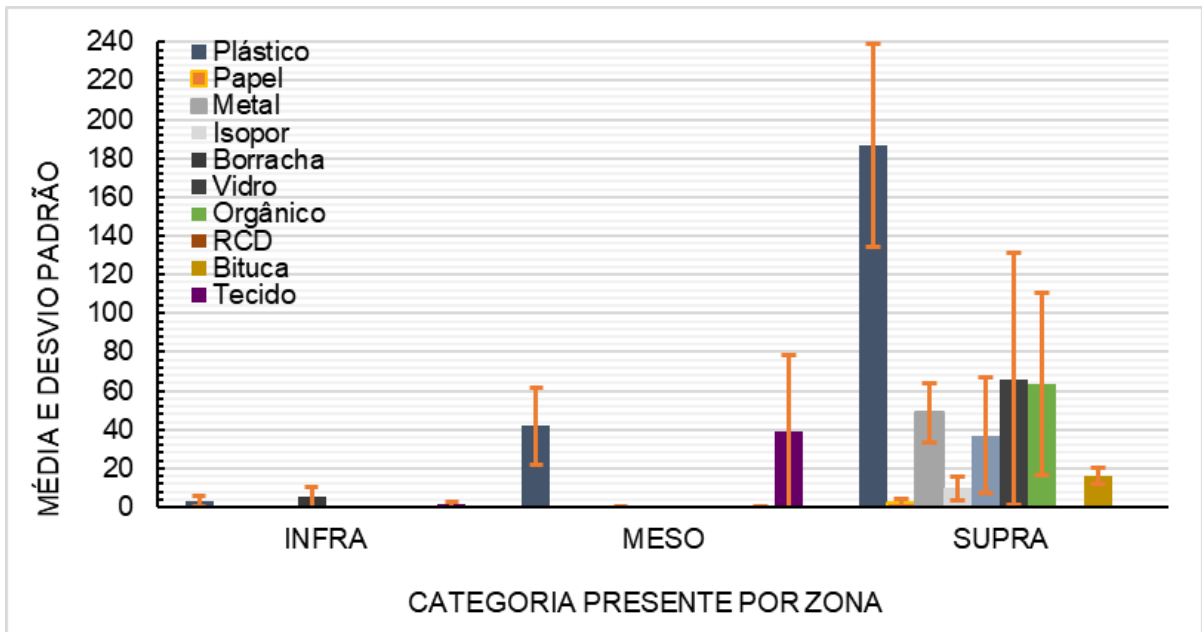
Ao todo foram coletados 4.831,99 g (~4,82 Kg) de resíduos. Das três praias, a que foi retirada a maior quantidade foi a de Tamandaré – PE, que somou 1.880,15 g (~1,88 Kg), seguida pela de Japaratinga - AL, que somou 1.563,9 g (~1,56 Kg), e a do Cupe – PE, que somou 1.387,94 g (~1,38 Kg). No entanto, pontuamos que as concentrações de resíduos nas praias arenosas podem variar de acordo com as estações do ano, os horários do dia, os fatores climáticos (chuva, temperatura e vento) e as ações antrópicas (turismo e outras atividades recreativas em ambientes costeiros). Dessa forma, acreditamos que a coleta na praia do Cupe – PE foi afetada pelo tempo chuvoso e por ter sido realizada numa terça-feira, e que as de Japaratinga afetada por ter acontecido numa quarta-feira, fatores que impactam na quantidade de pessoas presentes no litoral.

Entre os 4,82 Kg de resíduos coletados, os que apresentaram maior proporção foram os plásticos e vidros, que representam 51% e 18% do peso total, respectivamente. Já os materiais que apresentaram menor proporção foram os de papel e de isopor, que representaram 1% e 2% do peso total, respectivamente. Contudo, vale pontuar que o peso dos resíduos não significa que este foi diretamente proporcional à quantidade coletada. Basicamente, houve materiais encontrados em grandes quantidades cujo baixo peso por unidade afetou na proporção (%) total que representaram, como é o caso da bituca, ao passo que houve outros materiais, com maior peso por unidade, que mesmo tendo sido coletado em baixa quantidade representaram uma proporção (%) total muito maior, como os materiais de vidro (ex.: garrafas e taças quebradas).

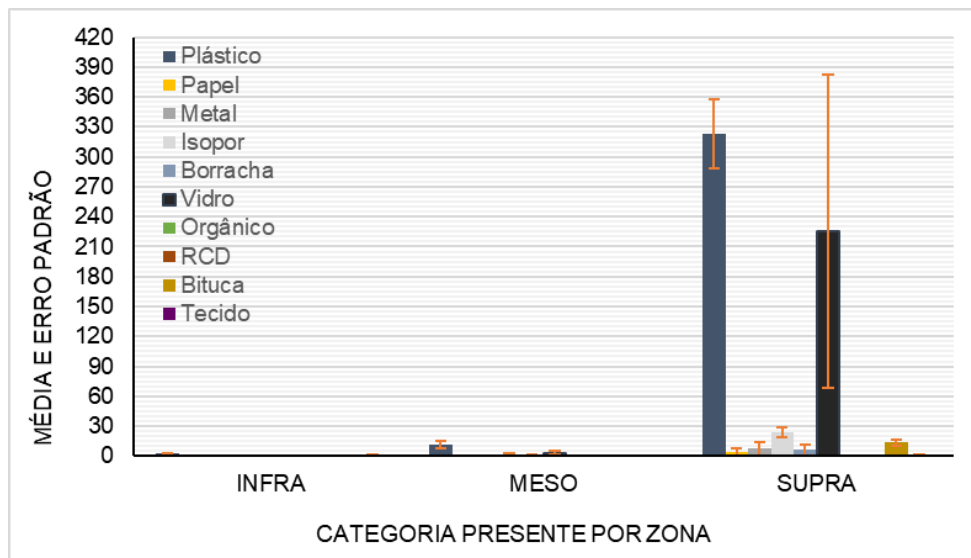
Nossos resultados demonstraram que o plástico foi o resíduo que, na maioria das vezes, apresentou a maior média das zonas por praia (Gráficos 1, 2 e 3). Este é um material poluente cujo o impacto abrange a ecologia do habitat marinho, a saúde humana e, de certa forma, a economia, pois, contamina efluentes e polui visualmente as praias (DEFEO *et. al*, 2009). Sua degradação ao longo do tempo forma os chamados microplásticos, que podem ser facilmente ingeridos por diversos organismos da fauna marinha. A baixa densidade do plástico é uma característica fundamental para o seu transporte para o meio aquático, pois são facilmente levados pelas correntes marítimas mesmo quando estas estão fracas (KRISHNAKUMAR, 2020). Tal qual o plástico, o poliestireno expandido, componente estrutural do isopor, apesar de ter representado baixa proporção, é um material que também se fragmenta e se espalha facilmente pelo oceano, causando danos a alguns animais que o confundem com alimento ou acidentalmente o ingerem. Este material é comumente encontrado nos recipientes de uso único, utilizados para refeições nas praias (JANG *et. al*, 2016).

A bituca de cigarro é um outro material que também merece a nossa atenção, mesmo tendo representado apenas 3% do peso total que foi coletado, pois a maior parte das substâncias presentes no tabaco são tóxicas e capazes de gerar graves impactos nos ecossistemas. Sendo componentes comuns do lixo pessoal ao redor do globo, estima-se que por ano sejam fumados 6 bilhões de cigarros e que destes 4,5 bilhões sejam descartados de maneira incorreta. Embora as dimensões da bituca sejam pequenas, o consumo exagerado do cigarro anualmente faz com que sua massa total seja muito grande. Um fator que influencia na presença recorrente deste material no litoral é a ausência de métodos eficazes para sua retirada da areia.

Gráfico 1 - Média e erro padrão (gramas) da quantidade de resíduos por categoria coletado em cada zona do Cupe - PE.

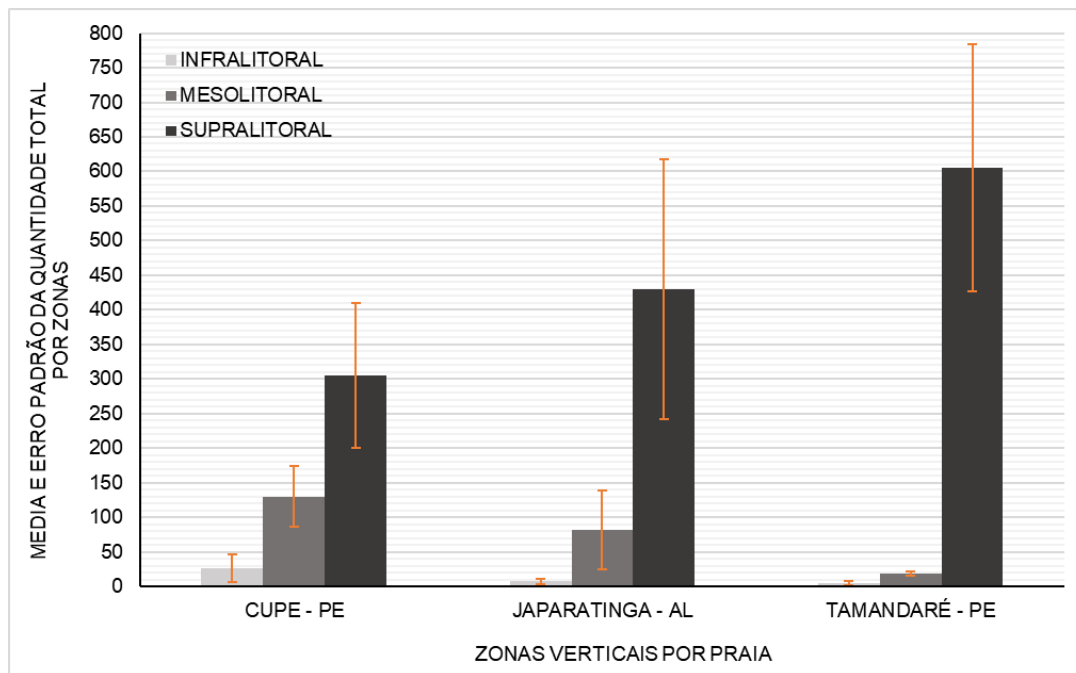


**Gráfico 2** - Média e erro padrão (gramas) da quantidade de resíduos por categoria coletado em cada zona de Japaratinga - AL.



**Gráfico 3** - Média e erro padrão (gramas) da quantidade de resíduos por categoria coletado em cada zona de Tamandaré - PE.

Os nossos resultados também confirmaram a nossa hipótese inicial de que a distribuição dos resíduos nas zonas verticais seria maior no supralitoral e menor no infralitoral (Gráfico 4). Tal resultado pode ser justificado pelo fato de o supralitoral ser a área mais utilizada pelos banhistas, sendo mais próxima dos bares e dos restaurantes e mais distante do mar, não enfrentando a ação da maré, além de serem ótimos para o acúmulo de detritos locais e oriundos das enchentes (STACHOWITSCH, 2019). Enquanto o infralitoral, por ser mais próximo ao mar, sofre com a ação das ondas, o que dificulta a manutenção dos resíduos em seu domínio, pois estes acabam sendo afastados para o mesolitoral ou levados para dentro do mar.



**Gráfico 4** - Comparação entre a média e o erro padrão (gramas) da quantidade total de resíduos coletados no infralitoral, mesolitoral e supralitoral de cada praia.

#### 4 CONCLUSÃO

As nossas análises apontaram a praia de Tamandaré - PE como a que apresentou a maior quantidade de resíduos sólidos, seguido pela praia de Japaratinga - AL e do Cupe - PE. No entanto, compreendemos que tal resultado pode ter sofrido influência do dia da semana e da condição climática nas quais foram feitas as coletas. Também foi compreendido que o turismo é um dos fatores que influenciam na quantidade de resíduos encontrados na praia, sobretudo no supralitoral, que se encontra mais distante do mar e mais próximo de bares e restaurantes, zona em que foi coletada a maior quantidade desses materiais. Além disso, o trabalho pontuou o plástico e o vidro como os resíduos encontrados em maior proporção em comparação aos demais, sem desconsiderar a densidade como um fator relevante para o estabelecimento deste resultado. Dentro da questão relativa a densidade, o trabalho também frisou que materiais como as bitucas de cigarro e o isopor, apesar de apresentarem baixa proporção do total de resíduos coletados, foram encontrados em grandes quantidades e podem causar impactos ainda maiores no ecossistema marinho.

Por fim, é válido pontuar a necessidade de políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos. Para tanto, é necessário promover a educação ambiental em larga escala, envolvendo a sociedade em geral e todos os segmentos da economia que obtêm ganhos a partir do que o ambiente litorâneo e marinho proporcionam.

#### REFERÊNCIAS

ABUDE, R. S.; AUGUSTO, M.; CARDOSO, R. S.; CABRINI, T. M. B. Spatiotemporal variability of solid waste on sandy beaches with different access restrictions. **Marine Pollution Bulletin**, v. 171, 2021.

DAVENPORT, J.; DAVENPORT, J. L. The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 67, n. 1-2, p. 280-292, 2006.

DEFEO, O.; MCLACHLAN, A.; SHOEMAN, D. S.; SCHLACHER, A.; DUGAN, J.; JONES, A.; LASTRA, M.; SCAPINI, F. Threats to sandy beach ecosystems: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 81, n. 1, p. 1-12, 2009.

JANG, M.; SHIM, W. J.; HAN, G. M.; RANI, M.; SONG, Y. K.; HONG, S. H. Styrofoam Debris as a Source of Hazardous Additives for Marine Organisms. **Environmental Science & Technology**, 2016.

JOHNSTON, L. W.; BERGAMI, E.; ROWLANDS, E.; MANNO, C. . Organic or junk food? Microplastic contamination in Antarctic krill and salps. **Royal Society Open Science**, v. 10, n. 3, p. 221421, 2023.

KRISHNAKUMAR, S.; ANBALAGAN, S.; KASILINGAM, K.; SMRITHI, P.; ANBAZHAGI, S.; SRINIVASALU, S. Assessment of plastic debris in remote islands of the Andaman and Nicobar Archipelago, India. **Marine Pollution Bulletin**, v. 151, 2020.

LIU, TA-KANG.; WANG, MENG-WEI; CHEN, P. Influence of waste management policy on the characteristics of beach litter in Kaohsiung, Taiwan. **Marine Pollution Bulletin**, v. 72, n. 1, p. 99-106, 2013.

MOURA, C. M.; MOURA, A. C.; SILVA, E. V.; ROCHA, F. S. P.; PONTES-NETO, J. G.; CAVALCANTI, K. P. S.; CARVALHO, R. C. X.; JIMENEZ, G. C.; ANJOS, F. B. R.; SOUZA, I. A.; PASSAVANTE, J. Z. O. Estudo dos impactos ambientais decorrentes da deposição de Resíduos sólidos na zona costeira do Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco. **V Simpósio Brasileiro de Oceanografia**. Oceanografia e Políticas Públicas, São Paulo, 2011.

SILVA, C. A. Gerenciamento de resíduos sólidos. Instituto Federal do Paraná - Educação à distância, **Rede e-Tec Brasil**. Paraná: IFPR, 2013.

STACHOWITSCH, M. The Beachcomber's Guide to Marine Debris. **Springer International Publishing**, 2019.



## ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM BRÂNQUIAS DE *Ucides cordatus* LINNAEUS (1873) (CRUSTACEA: DECAPODA) PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL EM DUAS ÁREAS NA BAÍA DE SÃO MARCOS, BRASIL

ELIANE BRAGA RIBEIRO; MARIA FABIENE DE SOUSA BARROS; LORENA DOS SANTOS KOSTEK; VERÔNICA MARIA OLIVEIRA; RAIMUNDA NONATA FORTES CARVALHO-NETA

### RESUMO

O entendimento sobre os efeitos de contaminantes, especialmente aqueles provenientes de regiões portuárias nos manguezais maranhenses, ainda é insuficiente e estudos posteriores podem preencher lacunas sobre os impactos ocasionados pela poluição química nestes ambientes. Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo analisar as alterações em brânquias de caranguejos *Ucides cordatus*, como indicativo de impactos ambientais na Ilha de São Luís, Maranhão. Para o estudo, foram realizadas coletas em duas áreas na Baía de São Marcos: Raposa (área menos impactada) e Porto Grande (área potencialmente impactada). Em laboratório foi realizada a biometria dos espécimes e feita a dissecação, para remoção e fixação das estruturas branquiais em solução de Davidson por 24 horas. As amostras dos tecidos foram submetidas à técnica histológica padrão, onde foram desidratadas em séries crescentes de álcoois, diafanizadas em xilol, impregnadas e incluídas em parafina. Em seguida, cortes transversais de 5 micrômetros de espessura foram corados com Hematoxilina e Eosina para visualização microscópica. Os resultados para a largura e o comprimento da carapaça, demonstram que os caranguejos da área da Raposa foram menores que os caranguejos da área potencialmente impactada, em ambos os períodos sazonais, mas não apresentaram diferenças significativas entre as áreas ( $p > 0,05$ ). Foram identificadas alterações branquiais nos caranguejos das duas áreas, sendo as principais: rompimento das células pilastras; deformação do canal marginal e necrose em ambos os períodos chuvoso e de estiagem. A partir desses resultados conclui-se que as respostas biológicas alteradas comprovam que esses caranguejos estão submetidos a níveis de estresse que estão comprometendo as funções vitais da espécie. As brânquias de *U. cordatus* foram consideradas órgãos promissores para análises de biomarcadores, mostrando que são sensíveis à contaminação aquática em ambientes possivelmente impactados.

**Palavras-chave:** ecossistema manguezal; contaminação química; impacto ambiental; caranguejos, lesões branquiais.

### 1 INTRODUÇÃO

O ecossistema manguezal da Baía de São Marcos tem sido alvo de constante contaminação química ocasionada por substâncias tóxicas vindas de fontes difusas e pontuais liberadas no meio ambiente (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Entretanto o entendimento sobre os efeitos de contaminantes, especialmente aqueles provenientes de regiões portuárias nos manguezais maranhenses, ainda é insuficiente e estudos posteriores podem preencher lacunas

sobre os impactos ocasionados pela poluição química nestes ecossistemas de manguezais e sobre as pessoas que dependem destes ambientes para o seu sustento (BAYEN, 2012). As áreas de manguezais são ambientes estuarinos que vêm sendo degradados e conseqüentemente a biota aquática é a que mais sofre com os impactos. Destacando-se os crustáceos, que tem pouca mobilidade e estão em contato direto com a água e o sedimento, sendo capazes de bioacumular metais pesados em seus tecidos com facilidade (PINHEIRO *et al.*, 2012). Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo analisar as alterações em brânquias de caranguejos *Ucides cordatus*, como indicativo de impactos ambientais na Ilha de São Luís, Maranhão.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo, foram coletados 100 caranguejos em duas áreas na Baía de São Marcos: Raposa (área menos impactada) e Porto Grande (área potencialmente impactada) no período de estiagem e chuvoso. A região de Raposa encontra-se no quadrante nordeste da Ilha do Maranhão (02°25'22''S 44°05'21'' W) e Porto Grande (02°45'77'' S 44°21'28'' W) encontra-se próximo da instalação do Complexo Portuário, que é uma região onde a atividade portuária é intensa. Em laboratório foram obtidos os dados biométricos dos espécimes e feita a dissecação, para remoção e fixação das estruturas branquiais em solução de Davidson por 24 horas. As amostras dos tecidos foram submetidas à técnica histológica padrão, onde foram desidratadas em séries crescentes de álcoois, diafanizadas em xilol, impregnadas e incluídas em parafina. Em seguida, cortes transversais de 5 micrômetros de espessura foram corados com Hematoxilina e Eosina para visualização microscópica. As alterações foram identificadas com base em Maharajan *et al.* (2015) e Bernet *et al.* (1999).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados biométricos para a largura e o comprimento da carapaça, demonstram que os caranguejos da área da Raposa foram menores que os caranguejos da área potencialmente impactada, em ambos os períodos sazonais. Embora esse resultado tenha sido diferente do esperado, não houve diferença estatística significativa entre as áreas ( $p > 0,05$ ). Em relação ao tamanho (LC e CC), os maiores indivíduos foram registrados em Porto Grande no período de estiagem, enquanto os menores ocorreram no período chuvoso, na região da Raposa. Fatimah *et al.* (2017) esclarece que diferenças no crescimento de caranguejos podem ser influenciadas por diversos fatores relacionados as condições ambientais, dentre eles a competição por alimento e espaço.

Quanto as alterações branquiais foram identificadas nos caranguejos das duas áreas, sendo as principais: rompimento das células pilastras; deformação do canal marginal e necrose em ambos os períodos sazonais. De acordo com a literatura (CARVALHO NETA *et al.*, 2019) essas lesões estão entre as principais observadas em caranguejos. São também consideradas graves uma vez que estão envolvidas na perda da estrutura das células e tecido (NEGRO; COLLINS, 2017). As brânquias estão em contato com o ambiente circundante e devido a sua grande área de superfície, isso facilita a interação e absorção de poluentes e conseqüentemente são as primeiras a reagirem aos xenobióticos presentes no meio aquático (NEGRO, 2015). Os dados sugerem que a área de Raposa não está livre de impacto, e que a mesma pode estar sendo influenciada por ações antrópicas.

## 4 CONCLUSÃO

A partir desses resultados conclui-se que as respostas biológicas alteradas comprovam



que esses caranguejos estão submetidos a níveis de estresse que estão comprometendo as funções vitais da espécie. As brânquias de *U. cordatus* foram consideradas órgãos promissores para análises de biomarcadores, mostrando que são sensíveis à contaminação aquática em ambientes possivelmente impactados.

## REFERÊNCIAS

BAYEN, S. Occurrence, bioavailability and toxic effects of trace metals and organic contaminants in mangrove ecosystems: A review. **Environment International**, v. 48, p. 84–101, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2012.07.008>>.

BERNET, D.; SCHMIDT, H.; MEIER, W.; BURKHARDT-HOLM, P.; WAHLI, T. Histopathology in fish: Proposal for a protocol to assess aquatic pollution. **Journal of Fish Diseases**, v. 22, n. 1, p. 25–34, 1999. Disponível em: <<https://onlinelibrary-wiley.ez14.periodicos.capes.gov.br/doi/epdf/10.1046/j.1365-2761.1999.00134.x>>.

CARVALHO NETA, R. N. F.; MOTA ANDRADE, T. de S. de O.; DE OLIVEIRA, S. R. S.; TORRES JUNIOR, A. R.; DA SILVA CARDOSO, W.; SANTOS, D. M. S.; DOS SANTOS BATISTA, W.; DE SOUSA SERRA, I. M. R.; BRITO, N. M. Biochemical and morphological responses in *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) as indicators of contamination status in mangroves and port areas from northern Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, n. 16, p. 15884–15893, 2019.

FATIHAN, S. N.; JULIN, H. T.; CHEN, C. A. Survival, growth, and molting frequency of mud crab *scylla tranquebarica* juveniles at different shelter conditions. **AAFL Bioflux**, v. 10, n. 6, p. 1581–1589, 2017.

MAHARAJAN, A.; NARAYANASAMY, Y.; GANAPIRIYA, V.; SHANMUGAVEL, K. Histological alterations of a combination of Chlorpyrifos and Cypermethrin (Nurocombi) insecticide in the fresh water crab, *Paratelphusa jacquemontii* (Rathbun). **The Journal of Basic & Applied Zoology**, v. 72, p. 104–112, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jobaz.2015.08.002>>.

NEGRO, C. L. Histopathological effects of endosulfan to hepatopancreas, gills and ovary of the freshwater crab *Zilchiopsis collastinensis* (Decapoda: Trichodactylidae). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 113, p. 87–94, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2014.11.025>>.

NEGRO, C. L.; COLLINS, P. Histopathological effects of chlorpyrifos on the gills, hepatopancreas and gonads of the freshwater crab *Zilchiopsis collastinensis*. Persistent effects after exposure. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 140, n. November 2016, p. 116–122, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.02.030>>.

OLIVEIRA, S. R. S.; BATISTA, W. S.; SOUSA, J. B. M.; NOLETO, K. S.; AROUCHE LIMA, I. M.; ANDRADE, T. S. O. M.; CARDOSO, W. S.; CARVALHO NETA, R. N. F. Enzymatic and Histological Biomarkers in *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in an Industrial Port on the North Coast of Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 102, n. 6, p. 802–810, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00128-019-02594-1>>.

PINHEIRO, M. A. A.; SILVA, P. P. G. e.; DUARTE, L. F. de A.; ALMEIDA, A. A.;

ZANOTTO, F. P. Accumulation of six metals in the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae) and its food source, the red mangrove *Rhizophora mangle* (Angiosperma: Rhizophoraceae). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 81, p. 114–121, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2012.05.004>>.

REBELO, M. de F.; RODRIGUEZ, E. M.; SANTOS, E. A.; ANSALDO, M. Histopathological changes in gills of the estuarine crab *Chasmagnathus granulata* (Crustacea-Decapoda) following acute exposure to ammonia. **Comparative Biochemistry and Physiology - C Pharmacology Toxicology and Endocrinology**, v. 125, n. 2, p. 157–164, 2000.



## INVERTEBRADOS DE UM FRAGMENTO FLORESTAL NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, PARÁ

ANA LÚCIA NUNES GUTJAHR; CARLOS ELIAS DE SOUZA BRAGA; WILSON FIGUEIREDO DE LIMA; ROSIANNY GARCIA MOTA; MATHEUS CASTRO BATISTA

### RESUMO

O bioma Amazônia, encontra-se representado nos diferentes fragmentos florestais que existem distribuídos por toda a região e são importantes por guardarem os resquícios da biodiversidade original de dada localidade. Este trabalho tem como objetivo realizar um inventário rápido (RAP) da fauna de invertebrados em um fragmento florestal na região metropolitana de Belém, localizado no município de Santa Izabel do Pará. Para as coletas de invertebrados, utilizou-se armadilhas de pitfall e Malaise, além de coleta com rede de varredura. O tratamento e identificação dos invertebrados coletados ocorreu na Coleção Zoológica Dr. Joachim Adis, da Universidade do Estado do Pará. Foram identificados 6.208 espécimes de invertebrados, classificados em 21 ordens, pertencentes as Classes Hexapoda, Arachnida, Crustacea e Diplopoda. Ressalta-se que houve exemplares que não foram identificados ( $n = 9$ ), devido estarem danificados e alguns espécimes imaturos ( $n = 7$ ). Dentre os invertebrados inventariados, a ordem Collembola foi a mais abundante ( $n = 2.545$  espécimes), seguida por Diptera ( $n = 1.393$ ), Hymenoptera ( $n = 740$ ) e Coleoptera ( $n = 691$ ). Quanto aos métodos de coleta utilizados, a armadilha de pitfall capturou o maior número de invertebrados ( $n = 3.837$ ), representando 61,8% de todo o material coletado, com maior abundância para a ordem Collembola ( $n = 2.450$ ). A armadilha Malaise capturou 1.429 indivíduos (23,0%), com destaque para a ordem Diptera ( $n = 1.038$  espécimes). Pelo método de varredura foram inventariados 942 indivíduos (15,2%), sendo mais abundante neste método a ordem Hymenoptera ( $n = 305$ ). Pode-se concluir que a armadilha pitfall foi mais eficiente para coleta de Collembola, a malaise para Diptera e a coleta de varredura para Hymenoptera. Nesse sentido, é importante conhecer os métodos de coleta de invertebrados, visto que para cada grupo desses animais será mais representativo. Além disso, inventários faunísticos são importantes para compreender alguns fatores ecológicos e ambientais, devido muitas espécies de invertebrados serem bioindicadores da qualidade e saúde ecossistêmica.

**Palavras-chave:** Reserva São Francisco; Entomologia; Inventário de fauna; Fauna edáfica.

### 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia é um bioma de vasta diversidade biológica e importante para a manutenção dos ecossistemas, além de possuir processos fundamentais para subsistência da vida humana (BARBOSA et al. 2016, DE SÁ, 2019). Na Amazônia, estudos referentes aos fragmentos florestais são poucos e relativamente raros, principalmente quando se trata de fragmentos urbanos (VIANA et al. 1997) ou em regiões metropolitanas. Contudo, o interesse no estudo das consequências da fragmentação florestal sobre a conservação da biodiversidade tem aumentado significativamente nos últimos anos, pois grande parte da biodiversidade se encontra hoje em pequenos fragmentos florestais, pouco estudados e historicamente

marginalizados pelas iniciativas conservacionistas (METZGER, 1998).

Estudos informam a existência de 154 fragmentos florestais em Belém e sua região metropolitana, os quais contêm relevantes frações da diversidade biológica, sendo assim considerados, “ilhas de biodiversidade”, uma vez que são os únicos lugares onde ainda se pode conseguir informações biológicas necessárias para a restauração da paisagem fragmentada e a conservação de ecossistemas ameaçados na região (FERREIRA et al. 2012). Entretanto, é de extrema importância a manutenção dos fragmentos de florestas para a fauna, destacando-se entre estas os invertebrados que ao desenvolverem seus inúmeros serviços ecossistêmicos, são fundamentais para manutenção dessas áreas.

As mudanças ambientais ocasionadas pela urbanização geram impactos no clima das cidades e de suas regiões metropolitanas. Tais mazelas, que podem ser reduzidas pela presença da vegetação, a qual contribui interceptando os raios solares, criando áreas de sombra, reduzindo a temperatura do ambiente e umidificando o ar, devido à constante transpiração das plantas (GOMES, 2010). A vegetação também controla e reduz a poluição atmosférica através da retenção de partículas sólidas, da absorção de poluentes gasosos, como o gás carbônico produzidos pelos carros, e da fotossíntese, que oxigena os ambientes tornando-os indispensáveis no meio urbano (FEIBER, 2004; MENDONÇA; ANJOS, 2005). Considerando a importância e o fato de que os fragmentos florestais guardam os resquícios da biodiversidade original de dada localidade, torna-se importante que estudos de diferentes áreas do conhecimento sejam desenvolvidos em tais espaços naturais, a fim de se diagnosticar a saúde ambiental desses espaços. Pelo exposto, este trabalho teve como objetivo realizar um inventário rápido - RAP (*Rapid Assessment Program*) da fauna de invertebrados em um fragmento florestal na região metropolitana de Belém.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva São Francisco, localizada no município de Santa Izabel do Pará, na mesorregião Metropolitana de Belém (FAPESPA, 2016). O município possui um contingente populacional de 67.686 habitantes (IBGE, 2016). O solo é constituído pelos seguintes tipos: Concrecionários lateríticos indiscriminados distróficos; Latossolo Amarelo distrófico, textura média; Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas. A vegetação possui como tipologia predominante as Florestas Secundárias e Floresta Primária remanescente. O clima é úmido, com precipitação em torno de 2.350 mm/ano, umidade relativa do ar em média de 85% e temperatura média mensal em torno de 25°C (FAPESPA, 2016).

### 2.2 Coleta de dados (Amostragem)

Para a coleta de invertebrados foi realizado um RAP (*Rapid Assessment Program*) na RPPN São Francisco, no mês de junho de 2018. Foram utilizados três métodos de captura (Armadilha de Pitfall, Armadilha Malaise e Rede de Varredura), para a instalação das armadilhas foi estabelecida uma área de 1000 m<sup>2</sup>.

Na área de coleta, foram instaladas 12 armadilhas de pitfall, seis em cada borda de 50 metros com distância equidistante de 10 metros uma da outra, as quais foram retiradas após 48 horas. Essa armadilha é utilizada principalmente para capturar animais da fauna edáfica (DE CAMARGO et al. 2015; GONÇALVES et al. 2016). Também, foram instaladas duas armadilhas Malaise, distantes 10 metros uma da outra, que ficaram ativas por 48 horas. Esse tipo de armadilha funciona para invertebrados que apresentam geotropismo positivo e por

interceptação durante o voo (TOWNES et al. 1972). Além de coleta de varredura que foi realizada por volta de 12h00, por seis coletores, os quais realizaram dois minutos de batidas com a rede de forma aleatória e não seletiva na vegetação (WAQUIL, 1997).

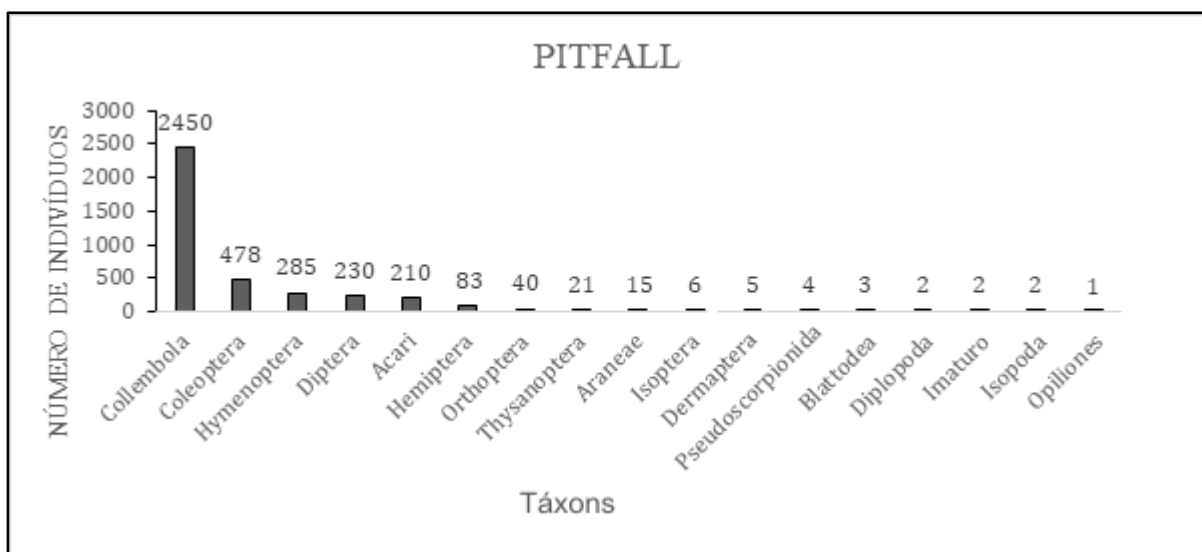
### 2.3 Triagem, identificação e análise de dados

O material coletado foi posteriormente separado e identificado, essa triagem ocorreu na Reserva São Francisco e no Laboratório de Biologia da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus I. Para isso, foram utilizadas pinças entomológicas, bandejas plásticas e Estereomicroscópio. Após a triagem o material foi identificado taxonomicamente em níveis de classe e Ordem, com auxílio de chave de identificação segundo Triplehorn e Jonnson (2015) e em seguida, todos os espécimes foram acondicionados em tubos *Eppendorf* e frascos de vidro com álcool 70% para serem armazenados no acervo da Coleção Zoológica Dr. Joachim Adis da UEPA. Os dados foram compilados e analisados através de estatística descritiva e ilustrados por meio de gráficos, para isso utilizou-se o programa Microsoft Excel 2019.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

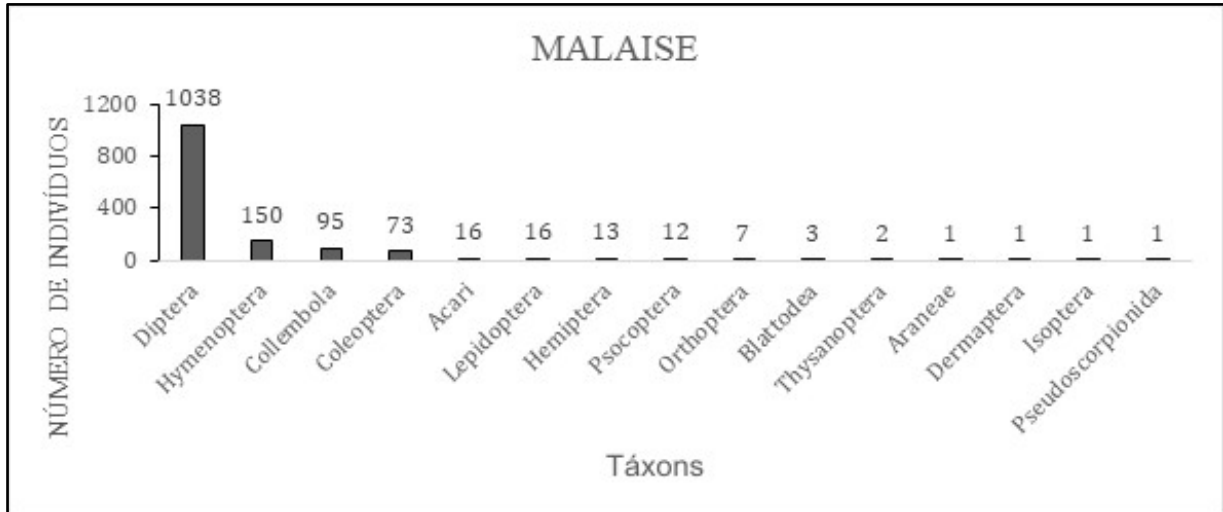
Durante o período de coleta foram coletados 6.208 espécimes de invertebrados, pertencentes a 21 ordens e quatro classes (Hexapoda, Arachnida, Crustacea e Diplopoda). Vale destacar, que 16 exemplares não foram possíveis ser identificados, devido estarem danificados ou por serem imaturos.

A coleta realizada por armadilha pitfall foi o método que teve o maior número de espécimes amostrados com cerca de 3.837, o que representou 61,8% do total de invertebrados coletados. A ordem com maior representatividade, neste método de captura foi Collembola com 2.450 espécimes (63,76%), seguida por Coleoptera com 478 (12,44%) e Hymenoptera com 285 (7,41%) (Figura 1). Entretanto, as ordens que tiveram menor número de indivíduos coletados foram Thysanoptera com 21 espécimes (0,55%), Araneae com 15 (0,40%), Isoptera com seis (0,15%), Blattodea com três (0,08%) e Opiliones sendo representada por um único espécime (0,03%) (Figura 1). Quanto aos resultados obtidos, ressalta-se que este método de inventário é indicado para invertebrados que compõem a fauna edáfica, sendo os colêmbolos os principais representantes no solo, o que justificaria a grande abundância desses Hexapoda.



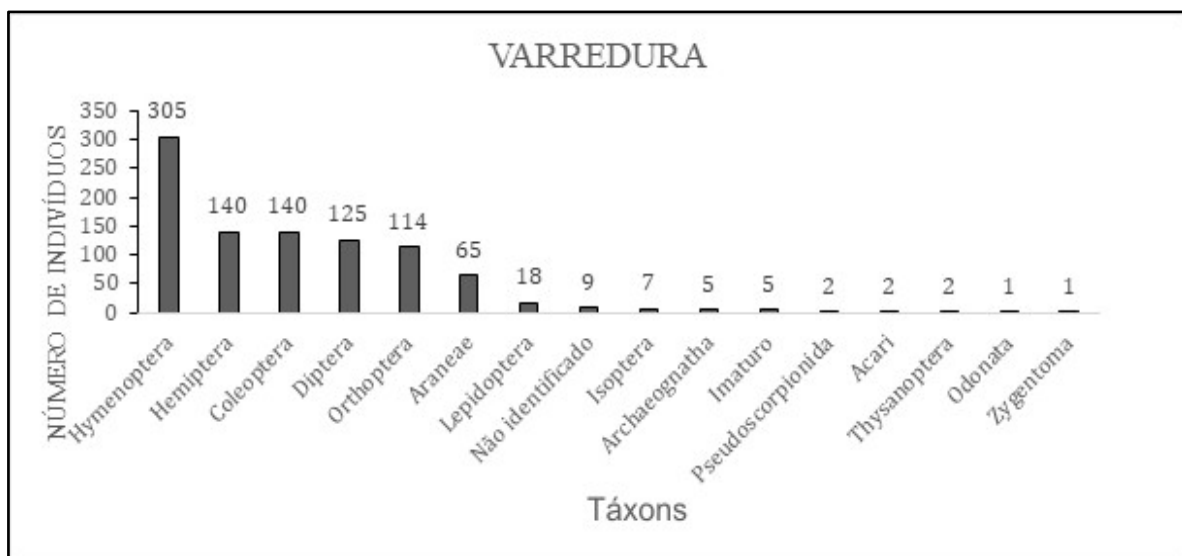
**Figura 1** – Número de indivíduos por táxons (Classe e Ordens) de invertebrados coletados em armadilha de Pitfall no sítio São Francisco, Santa Isabel do Pará.

A armadilha Malaise obteve 1.429 indivíduos coletados, o que representa 23,0% do total de invertebrados amostrados. Entre os indivíduos capturados, nesse método, os de maior representatividade foram das ordens Diptera com 1.038 (72,64%) espécimes, Hymenoptera com 150 (10,50%), Collembola com 95 (6,65%) e Coleoptera com 73 (5,10%). Por outro lado, as ordens de menor representatividade foram Araneae, Dermaptera, Isoptera e Pseudoscorpionida com apenas um indivíduo (0,08%), para ambas (Figura 2).



**Figura 2** – Classificação taxonômica dos vertebrados e invertebrados coletados pela armadilha Malaise na RPPN São Francisco, Santa Izabel do Pará.

No método de rede de varredura, foram quantificados 942 indivíduos, correspondente a 15,2% do total de invertebrados coletados. As ordens de maior representatividade nesse método foram Hymenoptera (n= 305; 32,3%), Hemiptera e Coleoptera, ambos com 140 espécimes (14,8%) e Diptera (n= 125; 13,2%). Já as de menor representatividade foram Odonata e Zygentoma, com somente de 1 indivíduo (0,1%) coletado para cada uma dessas ordens (Figura 3).



**Figura 3** – Classificação taxonômica dos vertebrados e invertebrados coletados pela armadilha Rede de Varredura na RPPN São Francisco, Santa Izabel do Pará.

## 4 CONCLUSÃO

Neste estudo, pode-se concluir que a armadilha pitfall foi mais eficiente para coleta de Collembola, a malaise para Diptera e a coleta com rede de varredura, para Hymenoptera. Nesse contexto, é importante conhecer os métodos de coleta de invertebrados, visto que para cada grupo, desses animais, uma metodologia de captura é mais apropriada. Além disso, inventários faunísticos, principalmente em fragmentos florestais, são importantes para compreender alguns fatores ecológicos e ambientais, devido muitas espécies de invertebrados serem bioindicadores da qualidade e saúde ecossistêmica.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, T. J. V. B. *et al.* Atividades de ensino em espaços não formais amazônicos: um relato de experiência integrando conhecimentos botânicos e ambientais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 11, n. 4, p. 174-183, 2016.

DE CAMARGO, A. J. A. *et al.* Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomias para as principais ordens. 2015.

DE SÁ, R. J. S. *et al.* A importância da biodiversidade amazônica. **Multidisciplinary Reviews**, v. 2, p. e2019011-e2019011, 2019.

FEIBER, S. D. Áreas verdes urbanas imagem e uso-o caso do passeio público de Curitiba-PR. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.

FERREIRA, L. V. *et al.* O efeito da fragmentação e isolamento florestal das áreas verdes da região metropolitana de Belém. **Pesquisas, Botânica**, v. 63, p. 357-367, 2012.

GOMES, F. J. D. **Relação entre Variáveis Meteorológicas e Cobertura do Céu na região central de Cuiabá e entorno**. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Física Ambiental, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. 73pp.

GONÇALVES, N. M; SANTANA, F. A; DE SOUSA, L. R. **Eficiência entre as armadilhas de pitfall e iscas atrativas na captura de Formicidae**. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades IBGE/Santa Isabel do Pará**. 2016. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santa-izabel-do-para/panorama>> Acesso em 2 de setembro de 2018.

MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 51-59, 2005.

METZGER, J. P. Changements de la structure du paysage et richesse spécifique des fragments forestiers dans le Sud-Est du Brésil. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie**, v. 321, n. 4, p. 319-333, 1998.

PARÁ. Fundação de Amparo a Estudo e Pesquisa (FAPESPA). **Estatística Municipal de Santa Isabel do Pará**. 2016.

SILVA, M. S. ; CAMPOS, C. R. P. Aulas de campo como metodologia de ensino–fundamentos

teóricos. **CAMPOS, Carlos Roberto Pires. AULA DE CAMPO PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: Práticas Pedagógicas Escolares. Vitória: IFES, 2015.**

WAQUIL, J. M. Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott)(Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, p. 27-33, 1997.

VIANA, V. M. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**, p. 351-365, 1997.





## **O MUNICÍPIO DE SANTA INÊS E O PROJETO “DINOVALE” COM POTENCIAL PARA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL**

MARESSA DOS REIS DA SILVA; ISABELLY LUANE SOUZA BRAGA; ROGÉRIO SOARES CORDEIRO

**INTRODUÇÃO:** A educação pode ser formal, informal e não formal, sendo que esta última confere maior liberdade para ensinar e aprender e ocorre em espaços como museus, parques, exposições, jardins botânicos, dentre outros e são designadas como excursões, visitas técnicas, estudos do meio etc. Os museus são capazes de proporcionar experiências sensíveis e únicas com exposições, majoritariamente, em espaços fechados. Outros proporcionam experiências mais externas em parques, jardins, bem como uma grande diversidade de espaços como centros urbanos. As obras ficam libertas das quatro paredes e têm grande potencial turístico, paisagístico e, neste caso, pedagógico. **OBJETIVO:** Descrever o diorama da entrada da cidade de Santa Inês, BA, como potencial para educação não formal. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com as etapas: i) mapeamento das localidades da cidade com potencial para educação não formal; ii) seleção de uma das áreas; iii) descrição do diorama (cenário) e dos objetos presentes, e iv) perspectivas de potencialidades pedagógicas. **RESULTADOS:** Na rotatória da cidade supracitada, há quatro obras de dinossauros. De um lado da BR 420, dois *Allossaurus* (carnívoros); do outro, dois *Camarassaurus supremus* (herbívoros), sendo uma fêmea adulta acompanhada de seu filhote. O diorama representa uma batalha, onde a dupla de alossauros está à espreita para predar o enorme, mas vulnerável filhote de camarassauro. A mãe, ao lado, tem olhar atento, corpo posturado e cauda para afastar os predadores e fracassar a caçada, aumentando assim, as chances de sobrevivência. **CONCLUSÃO:** Ao passar pela rodovia e presenciar o diorama, poucas pessoas atentam-se às informações explicitadas, diminuindo o brilhantismo do artista plástico local, a saber, Anilson Borges e, secundariamente, mitigando o poder pedagógico deste espaço que, seguramente, reteria turistas e estudantes da educação básica, numa região tão carente de lazer, cultura e entretenimento potencialmente educativo. As próximas etapas incluem a descrição de todas as localidades e propor sequências didáticas a serem distribuídas em escolas de educação básica na cidade e adjacências. Este trabalho é fomentado pela Fapesb, Edital Nº 42 (Propes 03/2022 - Pibic / IF Baiano).

**Palavras-chave:** Alfabetização científica, Dinossauros, Educação, Exposições, Museus a céu aberto.



## **PESQUISA DE PARASITAS ZOONÓTICOS EM FEZES DE CÃES DOMICILIADOS EM DIFERENTES BAIRROS DO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ, PARÁ, BRASIL**

CECÍLYA MARIA MACHADO SILVA; CHRYSHANDÇA MOREIRA DE MEDEIROS;  
ADLER GLENDA GAIA DE ALMEIDA; FRANCIELE ESTUMANO DA SILVA; SILMARA  
FEITOSA SILVA

**INTRODUÇÃO:** Os cães domésticos são importantes companheiros nos domicílios familiares, contribuindo para o desenvolvimento tanto fisiológico e social do homem. Contudo, essa convivência oferece risco à saúde humana por estes funcionarem como reservatório de parasitos com potencial zoonóticos. **OBJETIVOS:** O presente estudo buscou verificar a presença de parasitas em fezes de cães domiciliados no município de Tucuruí, no estado do Pará, entre os meses de novembro e dezembro de 2021. **METODOLOGIA:** As áreas de estudo foram em 5 bairros localizadas no município de Tucuruí. As amostras de fezes caninas tiveram 8 amostras em cada bairro, considerando bairros distintos, totalizando 40 amostras, nos meses de novembro a dezembro de 2021. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia e Parasitologia do IFPA/Campus Tucuruí para a realização das seguintes técnicas de flutuação no açúcar (método de Sheather), técnica de Hoffman-Janer-Pons ou Lutz (HJPL) e Rugai, na qual, foram observadas em microscópio óptico em objetivas de 10X e 40X e identificados. **RESULTADOS:** Os bairros Liberdade e Terra Prometida apresentam maiores índices de contaminação pelo nematoide *Ancylostoma* sp. sendo, respectivamente (82,04%) e (75,75%) e, nos bairros Santa Mônica e Santa Isabel representaram os menores índices de contágio pelo nematoide *Ancylostoma* sp. com (24,43%) e (1,24%), já o bairro Vila Permanente obteve (68,33%) dos nematoides *Ancylostoma* sp. resultados explicados concomitantemente pelo acesso facilitado dos cães domésticos as vias públicas. Os endoparasitos mais encontrados nas amostras fecais dos animais domiciliados foram *Ancylostoma* sp. (56,35%), *Entamoeba* sp. (40,99%), *Ascaris* sp. (1,01%), *Balantidium coli* (0,69%), *Trichuris* sp. (0,56%), *Toxocara* sp. (0,22%), *Entamoeba coli* (0,08%), *Schistosoma mansoni* (0,03%), *Platynosomum fastosum* (0,02%), *Spirocerca lupi* (0,01%), *Taenia* sp. (0,01%), *Paragonimus westermani* (0,01%), *Enterobius vermicularis* (0,01%). **CONCLUSÃO:** É relevante a realização de ações educativas focalizadas na conscientização dos donos de animais domiciliados, ressaltando, a importância de vermifugar seus cães para a proteção evitando que se tornem hospedeiros e prejudique a saúde do ser humano e de outros animais

**Palavras-chave:** Cães, Zoonozes, Parasitologia, Domicílios, Fezes.



## ESTRATÉGIAS DOCENTES PARA MOTIVAR A PARTICIPAÇÃO ATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA COMPARAÇÃO

EDVÂN DA SILVA SANTOS JUNIOR; CARLOS HENRIQUE COSTA MOURA; ELIZABETH NAYARA BORBA DA SILVA; LETÍCIA PEREIRA GOMES DA SILVA

### RESUMO

Atuar como professor no Brasil é extremamente cansativo e exaustivo, e principalmente quando se trata da rede pública de ensino, pois demanda ainda mais a vontade do docente em querer sempre está inovando e trazendo novas experiências para que os alunos possam estar vivenciando na prática dentro da sala de aula. O estágio supervisionado é um ensejo para alcançar experiências docente e o reconhecimento da escolha profissional. A motivação continuada dos estudantes dentro da sala de aula é de suma importância e o professor deve agir como um facilitador para a construção do processo formativo que instiga o aluno, assegurando o engajamento e o desenvolvimento de interação no ambiente educacional. Este resumo expandindo tem como objetivo discorrer e comparar vivências de atividades desenvolvidas e vividas por grupos de trabalho na disciplina de Estágio de Ensino de Biologia 4 da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, que abrange e contém o uso de estratégias de ensino para motivar os discentes em sala de aula, a fim de estimular a aprendizagem. A importância do ensino de ciências garante esclarecer conhecimentos e saberes, desenvolver futuros cientistas e compreende o mundo. Em biologia, faz-se necessário o uso de métodos de ensino contemporâneos, inovadores, modernos e transformadores, tornando o processo de ensino mais significativo e preciso no cotidiano do alunado. As metodologias de ensino usadas pelos grupos de trabalho em três escolas diferente e em cidades também distintas, foram avaliadas e pontuadas na realização das atividades, no momento da regência efetiva do licenciando, e trouxe efeitos positivos, uma vez que houve o diálogo entre ambas as partes na sala, e a grande participação dos discentes.

**Palavras-chave:** metodologias; engajamento; biologia; regência; interação

### 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências pode ser caracterizado em uma disciplina escolar na qual apresenta uma grande importância para o aperfeiçoamento de diversos conhecimentos e sua articulação com as experiências que estão relacionadas com várias temáticas como, por exemplo, o meio ambiente, o ser humano e as novas tecnologias. Logo, o Ensino de Ciências é uma via que permite compreender melhor o mundo à nossa volta, possibilitando a formação de futuros cientistas, pois a partir do conhecimento científico e sua importância no Ensino de Ciências as capacidades dos alunos são ampliadas significativamente (BIZZO, 2009).

Porém, levando-se em consideração a complexidade de alguns conteúdos abordados no Ensino de Ciências, mais especificamente na Biologia, faz-se necessário a utilização de metodologias de ensino inovadoras como forma de superar essa barreira e de tornar o processo de ensino-aprendizagem uma experiência mais significativa que provoque o aluno a pensar e

discutir o conteúdo apresentado de maneira mais eficaz.

Neste contexto, é importante destacar que o estágio supervisionado promove experiências criativas e a independência do licenciando, proporcionando a oportunidade de utilização das mais diversas estratégias didáticas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Ademais, também possibilita a oportunidade de reconhecimento de sua escolha profissional e se essa escolha reflete suas aptidões técnicas ou se é de seu interesse ou não (BIANCHI et al., 2005). Logo, o estágio supervisionado é um espaço de saberes pedagógicos no qual o estudante tem a oportunidade de interagir com as mais diversas áreas de conhecimento, proporcionando não só a vivência dentro de uma sala de aula, mas também com a dinâmica escolar (BARREIRO; GEBRAN, 2006).

O processo de ensino-aprendizagem deve promover a motivação constante dos alunos ao longo da aula. Logo, é papel do docente ser um facilitador para a construção de um processo de formação que influencia os alunos, promovendo o desenvolvimento da motivação e do engajamento em sala de aula. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo relatar e comparar as experiências resultantes das atividades de regência dos grupos de trabalho da disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 4 no que diz respeito à utilização de estratégias didático-pedagógicas utilizadas para proporcionar a motivação dos estudantes em sala de aula.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram comparadas as estratégias didático-pedagógicas utilizadas nas atividades de regência efetiva realizadas pelos grupos de trabalho em três escolas, foram elas: Escola Municipal Doutor Rodolfo Aureliano, Colégio Municipal Senador Paulo Guerra e a Escola Maciel Pinheiro (Tabela 1).

Tabela 1 - Informações sobre o campo de estágio

ESCOLA, CIDADE E UF	ESTAGIÁRIOS	PROFESSOR SUPERVISOR	TURMAS TRABALHADAS	QUANTIDADE DE ALUNOS	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS
Dr. Rodolfo Aureliano, Recife, PE.	Carlos Moura Leticia Pereira	Érika Patrícia	9º Ano A, B, C e D	A - 28 alunos B - 28 alunos C - 27 alunos D - 26 alunos	Sequência didática (Três Momentos Pedagógicos)
Senador Paulo Guerra, Araçoiaba, PE.	Edvân Santos	Josenir Cordeiro	9º A	32 alunos	Atividades interdisciplinares em grupo / Sequência didática
Maciel Pinheiro, Recife, PE.	Elizabeth Borba	Pedro Monteiro	6º ano, 7º ano e 8º ano (módulos 4,5 e 6 referentes à EJA)	6º - 15 alunos 7º - 15 alunos 8º - 15 alunos	Sequência Didática Práticas e experimentos

**Fonte** - Autores.

● **Escola Municipal Doutor Rodolfo Aureliano (Três Momentos pedagógicos)**

Para as turmas nas quais foram realizadas as regências efetivas na Escola Municipal Doutor Rodolfo Aureliano, foi utilizada uma sequência didática para tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e motivadoras, promovendo o desenvolvimento dos conteúdos abordados de forma planejada e sistematizada. Foi utilizada uma sequência didática baseada no modelo dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990) no qual se divide em: 1º) a problematização inicial, 2º) a organização do conhecimento e 3º) a aplicação do conhecimento (Tabela 2).

**Tabela 2** - Etapas dos três momentos pedagógicos

<b>MOMENTO PEDAGÓGICO</b>	<b>ATIVIDADE</b>
Problematização inicial	Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos (roda de conversa e chuva de ideias)
Organização do conhecimento	ela usando os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida
Aplicação do conhecimento	o tema trabalhado (Kahoot e confecção de cartazes)

● **Colégio Municipal Senador Paulo Guerra (Atividade interdisciplinar e construção de mapa mental)**

Com o objetivo de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e promover uma maior motivação dos estudantes em sala de aula, para a turma do 9º A e B, pensando em interdisciplinar as matérias de ciências com português do Colégio Municipal Senador Paulo Guerra, foi proposto um concurso de redação do tipo dissertativo-argumentativo, com tema central sobre o dia da água e a importância do racionamento. Além disso, foram propostos momentos para realização de construção de mapas mentais sobre o conteúdo visto dentro da sala de aula. Estas atividades sempre eram realizadas em grupo, a fim de promover maior interação e dinamicidade entre os alunos.

● **Escola Maciel Pinheiro (Sequência didática)**

O estágio realizado na escola Maciel Pinheiro foi com as turmas da modalidade EJA ensino fundamental II, com isso, o foco central de toda a construção do material e conteúdo abordados para as turmas frisou a sondagem dos conhecimentos prévios através de uma palavra ou frase chave que direcionasse melhor os alunos ao objetivo final da aula, onde no primeiro momento era destinado a extrair todo conhecimento prévio que os alunos tinham sobre o tópico trabalhado e o segundo a organização desse conhecimento.

**3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir do desenvolvimento das atividades de estágio, do cotidiano vivenciado e das dificuldades encontradas nas três escolas, foram proporcionadas experiências enriquecedoras e desafiadoras. As escolas escolhidas como campo de estágio, cada uma com suas particularidades, possuem realidades sociais e culturais distintas ao mesmo tempo que dispõem de recursos limitados para uso em sala de aula. Logo, coube a cada estagiário em sua respectiva escola adaptar-se à realidade do campo de estágio, procurando formas de desenvolver suas

regências com aquilo que estava ao alcance. Ao comparar as estratégias didáticas realizadas nas escolas notou-se que elas atenderam as demandas que cada situação precisava, logo foram eficazes para solucionar as lacunas presentes no processo de ensino-aprendizado encontradas ao longo das observações realizadas, principalmente no que diz respeito à motivação e ao engajamento dos estudantes em sala de aula.

Apesar de serem escolas distintas e com situações diferentes, algumas estratégias didáticas foram realizadas em comum nas três escolas como, por exemplo, a utilização de uma sequência didática. Porém, um ponto em destaque das sequências didáticas realizadas foi a importância da utilização do conhecimento prévio dos alunos como forma de aproximar o cotidiano do aluno com os assuntos abordados em cada aula. A utilização de estratégias de ensino como a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes promove uma maior participação ativa na sala de aula, pois trazem para o processo de ensino o cotidiano do aluno, fazendo com que o assunto abordado seja mais palpável e próximo da realidade de cada um.

Além disso, outro ponto em comum foi a utilização de atividades lúdicas como forma de garantir uma maior motivação e participação ativa dos alunos na aula. Segundo Piaget, “o lúdico é uma ferramenta essencial para ensinar conceitos complexos de uma maneira mais simples e acessível”, logo são ferramentas fundamentais para o Ensino de Ciências. A confecção de cartazes e modelos didáticos utilizando materiais do dia-dia são exemplos de ferramentas didáticas que se enquadram como atividades lúdicas e a utilização dessas estratégias promoveram de forma eficiente não só o desenvolvimento de uma nova habilidade, mas também motivou a participação dos alunos no processo de ensino-aprendizado.

#### 4 CONCLUSÃO

Assim sendo, o exercício do estágio nas três escolas permitiu e concedeu uma vasta experiência de ensino e aprendizagem. Mesmo que haja diferenças entre elas, as estratégias didáticas empregadas foram eficazes em atender às demandas particulares de cada instituição e situação, principalmente no que se refere à motivação e ao engajamento. Ademais, a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e a utilização de atividades lúdicas foram pontos em comum nas sequências didáticas realizadas, afirmando a necessidade e a importância dessas estratégias para o Ensino de Ciências.

Por fim, importante ressaltar que as experiências obtidas no período do estágio contribuem para a formação de professores mais qualificados, capacitados e preparados para atuar na área de ensino. Portanto, é fundamental que essas estratégias sejam valorizadas e difundidas na esfera educacional, a fim de promover uma educação mais qualitativa e significativa para todos.

#### REFERÊNCIAS

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. Prática de ensino: elemento articulador da formação do professor. **IN: BARREIRO, Iraíde Marques de Freitas**, 2006

Bianchi, A.C.M., et al. Orientação para o estágio em Licenciatura. São Paulo: **Pioneira Thomsom Learnig**, 2005.

BIZZO, Nelio. Ciências: Fácil ou difícil. 10ª impressão. **São Paulo: Ed. Ática**, 2008.

BUZAN, T. Mapas mentais e sua elaboração. São Paulo: Editora Cultrix, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. 1990.

PIAGET. J. O raciocínio na criança. Rio de Janeiro: Record, 1967.



## **CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DO SISTEMA RADICULAR DE LEPIDAGATHIS KAMEYAMANA GNANASEK & ARISDASON (ACANTHACEAE)**

ANNA JÚLIA DE ABREU RAMOS; LUIZ RICARDO DOS SANTOS TOZIN

**INTRODUÇÃO:** *Lepidagathis kameyamana* Gnanasek & Arisdason (Acanthaceae) ocorre no Parque Natural Municipal do Curió de Paracambi (PNM Curió) em regiões elevadas (~200 m). Esta espécie é encontrada em fase reprodutiva, entre os períodos de setembro a dezembro. Após a floração a parte aérea senesce, rebrotando a partir do sistema subterrâneo no próximo ciclo de floração. Os mecanismos estruturais que possibilitam essa rebrota são desconhecidos. Assim, este trabalho busca elucidar essa questão e caracterizar o órgão vegetativo subterrâneo da espécie. **OBJETIVOS:** Descrever a anatomia do sistema subterrâneo de *L. kameyamana*. **METODOLOGIA:** Para o estudo anatômico do eixo vegetativo subterrâneo, foram coletadas amostras de indivíduos adultos localizados no PNM Curió. As amostras foram fixadas em FAA 50% e, posteriormente, armazenadas em álcool 70%. Secções transversais foram obtidas em micrótomo de ranvier, coradas com safrablau e lâminas semipermanentes foram montadas com gelatina glicerínada. O material foi analisado ao microscópio de luz, e os aspectos mais relevantes foram documentados em fotomicroscópio Olympus acoplado ao sistema de captura de imagens. **RESULTADOS:** O sistema subterrâneo de *L. kameyamana* não é uniforme, uma vez que possui regiões mais tuberosas e espessas que outras. A porção tuberosa possui epiderme unisseriada, que é formada por células que possuem conteúdo de teor lipídico, e córtex com 15-20 camadas de parênquima de reserva isodiamétrico e endoderme com ligeiro espessamento em formato de O. Internamente, o cilindro vascular é pentarco, com xilema e floema alternados. Grande quantidade de fibras lignificadas são visualizadas. A medula é parenquimática. A porção não tuberosa possui as mesmas características no que tange à epiderme, entretanto possui apenas 6-9 camadas de parênquima cortical. O cilindro vascular é triarco sem a presença de medula e com numerosas fibras lignificadas. **CONCLUSÃO:** Estudos com abordagens experimentais devem ser conduzidos, mas baseado nas características estruturais podemos inferir que o principal fator responsável pela dormência sazonal da espécie seja a capacidade de estocar energia na porção tuberosa da raiz.

**Palavras-chave:** Anatomia vegetal, Morfologia vegetal, Raiz, Sistema subterrâneo, Microscopia.





## DERIVADOS CUMARÍNICOS COMO AGENTES ANTIBACTERIANOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

JOSÉ BEZERRA DE ARAÚJO NETO; SAULO RELISON TINTINO; VALDIR DE QUEIROZ  
BALBINO

**INTRODUÇÃO:** Diante do impacto de cepas bacterianas resistentes a múltiplas drogas sobre a saúde pública, torna-se necessário o desenvolvimento de novos antibióticos. Entre os compostos avaliados que demonstraram eficácia no combate de bactérias, as cumarinas têm destaque, e as modificações na sua estrutura são capazes de potencializar o efeito antibacteriano. **OBJETIVOS:** Reunir as descobertas sobre as propriedades de derivados cumarínicos contra bactérias patogênicas. **METODOLOGIA:** Com os descritores “*coumarins*” e “*antibacterial agents*”, combinados pelo operador booleano “*and*”, a busca por artigos foi conduzida nas bases de dados Scopus, Web of Science e Science Direct, onde foram filtrados os estudos de acesso aberto publicados entre janeiro de 2013 e abril de 2023. Os trabalhos captados passaram por triagem através da leitura do título e resumo, seguida pela leitura do manuscrito na íntegra e posterior inclusão. A pesquisa incluiu artigos originais, publicados em inglês e que analisaram a atividade antibacteriana de derivados cumarínicos. **RESULTADOS:** A seleção das publicações resultou em um total de 12 artigos, nos quais foram empregados métodos *in vitro*, *in vivo* e *in silico*. Esses estudos avaliaram, ao todo, 141 derivados e 20 espécies bacterianas, sendo *Staphylococcus aureus* (11 artigos), *Escherichia coli* (8 artigos) e *Pseudomonas aeruginosa* (7 artigos), as predominantes. Na atividade antibacteriana intrínseca *in vitro*, os resultados mais expressivos foram demonstrados contra cepas de *S. aureus* e *E. coli*, chegando a concentrações inibitórias mínimas (MICs) de 0,002 mg/mL. A eficácia dos derivados também foi comprovada pelo aumento da sobrevivência de espécimes de *Danio rerio* (zebrafish) infectados. Além dos efeitos diretos, diversos derivados se mostraram capazes de inibir a resistência a antibióticos, como pela ação antibiofilme e pela redução da MIC de antibióticos em cepas de portadoras de bombas de efluxo. A docagem molecular também revelou possíveis formas de ação de cumarinas sintéticas, como pela ligação a alvos de antibióticos beta-lactâmicos e proteínas importantes na formação de biofilmes. **CONCLUSÃO:** Os derivados cumarínicos são alternativas promissoras no combate a bactérias, tanto por efeitos diretos, quanto pela ação sobre a resistência a antibióticos.

**Palavras-chave:** Cumarinas, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Resistência a antibióticos.



## LEVANTAMENTO DE OCORRÊNCIA DA FAMÍLIA BIGNONIACEAE NO MUNICÍPIO DE ILHA GRANDE, PIAUÍ, BRASIL

ALLAN GONÇALVES DOS SANTOS; JOSE FRANCISCO DE OLIVEIRA; RUAN PÁBULO  
BANDEIRA PINTO

**INTRODUÇÃO:** A família *Bignoniaceae* é constituída por oito tribos, a ocorrência se dá em três formas no Brasil (*Bignoniaceae*, *Crescentieae* e *Tecomeae*), o meio de diferenciação de tais registros ocorre pelo hábito da planta e pela morfologia do fruto. Suas espécies ocorrem em todos os estados e nos principais biomas (Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal, Cerrado e Caatinga). **OBJETIVOS:** Frente a isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento florístico preliminar sobre espécies da família *Bignoniaceae* presentes em uma área conhecida por Cutia do município de Ilha Grande, no estado do Piauí, com o intuito de analisar a ocorrência taxonômica desta família naquela região. **METODOLOGIA:** Foram realizadas duas expedições de campo, a primeira no dia 15 de dezembro de 2022 e a segunda no dia 02 de março de 2023, as espécies observadas foram fotografadas *in loco* com câmera fotográfica digital pelos autores durante a visita. A coleta e a metodologia seguiram o padrão utilizado para as plantas vasculares. Após a prensagem do material, ele foi levado para secagem no Herbário do delta do Parnaíba - HDELTA, da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr. Sendo realizadas pesquisas para a descrição dos táxons, com base nas exsicatas disponíveis HDELTA e nos sites SpeciesLink e Flora do Brasil 2020 (2023), que possui um acervo dos gêneros identificados até agora na região da Caatinga e no próprio local da coleta, os nomes da família seguiram o APG IV. **RESULTADOS:** Foram identificadas cinco espécies, dos gêneros *Fridericia*, *Bignonia*, *Anenopaegma* e *Dolichandra*. 4 delas já haviam sido descritas em um levantamento anterior na região, feito pelo Herbário HDELTA. Uma espécie não apresentava registro anterior para a localidade, sendo ela *Fridericia platyphylla*. **CONCLUSÃO:** Sendo assim, essa foi descrita como um novo registro, apresentando possibilidades futuras de novas identificações da família para a região.

**Palavras-chave:** Bignoniaceae, Levantamento florístico, Ilha grande, Piauí, Taxonomia vegetal.



## DIA INTERNACIONAL DA MÃE TERRA E A POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO COM A REDE SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

MURILO FERREIRA ANDRADE; ALINE APARECIDA DA SILVA; RAPHAEL DE ANDRADE RIBEIRO; KARINA HERNANDES NEVES; APOLLIANE XAVIER MOREIRA DOS SANTOS

### RESUMO

O projeto de extensão de Educação Ambiental no Núcleo de Educação da Infância (Nedi) da Universidade Federal de Lavras (UFLA/MG), intitulado "Brincando com Coisa Séria", foi iniciado em 1º de março de 2020 pela professora Mestra em Educação Apolliane Xavier Moreira dos Santos. Durante sua existência, o projeto envolveu práticas vivenciais com crianças de 3 a 5 anos matriculadas no Nedi, mesmo em meio à pandemia. Com o retorno das aulas presenciais, o projeto se expandiu e recebeu o nome de "ECOUFULA". Esse novo nome sugere o objetivo de ecoar e disseminar a conscientização ambiental para além do Nedi e da comunidade acadêmica. O projeto busca envolver não apenas as crianças, mas também professores, familiares e demais membros da comunidade. O ECOUFULA promove atividades lúdicas e educativas, utilizando a brincadeira como instrumento de aprendizado sobre questões ambientais. Através de jogos, histórias, experimentos e contato direto com a natureza, as crianças são incentivadas a compreender a importância da preservação ambiental, a adoção de práticas sustentáveis e a valorização dos recursos naturais. Além disso, o projeto também realiza ações de sensibilização, como palestras e workshops, voltados para os educadores, com o intuito de capacitá-los para abordar temas relacionados à educação ambiental em suas práticas pedagógicas. O ECOUFULA se destaca por seu caráter interdisciplinar, integrando conhecimentos das áreas de educação, ciências ambientais e ciências biológicas. Através da educação ambiental, busca-se formar cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de agir de forma sustentável e contribuir para a preservação do meio ambiente. Dessa forma, o projeto ECOUFULA, anteriormente denominado "Brincando com Coisa Séria", desempenha um papel relevante na promoção da educação ambiental e na formação de indivíduos comprometidos com a sustentabilidade e o cuidado com o planeta.

**Palavras-chave:** Organizações Não Governamentais; Instagram; Canva; Ecopedagogia; Núcleo de Educação da Infância.

### 1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na formação das crianças (GRZEBIELUKA *et al.*, 2014), pois é durante a infância que os valores e comportamentos são moldados. No âmbito da educação infantil, a conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente se torna ainda mais relevante, pois é nessa fase que as crianças começam a desenvolver uma conexão mais próxima com a natureza e a compreender o impacto de suas ações no mundo ao seu redor (MEDEIROS *et al.*, 2011).

Contudo, faz-se necessário explicar o que de fato é a educação ambiental

relacionando-a na presente proposta pedagógica. Assim sendo, cita-se:

Educação Ambiental é um vocábulo composto por um substantivo e um adjetivo, que envolvem, respectivamente, o campo da Educação e o campo Ambiental. Enquanto o substantivo Educação confere a essência do vocábulo “Educação Ambiental”, definindo os próprios fazeres pedagógicos necessários a esta prática educativa, o adjetivo Ambiental anuncia o contexto desta prática educativa, ou seja, o enquadramento motivador da ação pedagógica (LAYRARGUES; 2004, p.7).

Uma maneira eficaz de promover a educação ambiental na educação infantil é através da utilização das redes sociais (SOUZA, PREZOTO., 2021). As redes sociais são ferramentas poderosas para disseminar conteúdo educativo de forma interativa e atrativa, alcançando um grande número de pessoas em pouco tempo. Aproveitar datas simbólicas, como o Dia Mundial da Mãe Terra em 22 de abril, é uma excelente oportunidade para despertar o interesse das crianças e incentivar a reflexão sobre a importância da proteção do nosso planeta.

Por meio das redes sociais, é possível compartilhar informações, vídeos, imagens e atividades relacionadas ao tema da educação ambiental (RODRIGUES, COLESANTI., 2008). Os conteúdos podem abordar tópicos como a conservação da água, a importância da reciclagem, a preservação das florestas e a redução do consumo de energia. Além disso, é possível envolver as crianças em desafios e projetos, como plantar mudas de árvores, fazer compostagem ou criar objetos a partir de materiais recicláveis.

As redes sociais também proporcionam um espaço de interação e troca de experiências (VAZ et al. 2018). As crianças podem compartilhar suas ações e projetos ambientais, tirar dúvidas, receber feedbacks e se inspirar nas iniciativas de outras pessoas. Essa interatividade contribui para o engajamento das crianças e fortalece sua participação ativa na construção de um mundo mais sustentável.

É importante que os educadores estejam presentes nesse processo, acompanhando e orientando as crianças no uso das redes sociais, garantindo que o conteúdo disseminado seja confiável, adequado e seguro. Além disso, é necessário incentivar a reflexão crítica sobre as informações recebidas e estimular ações concretas no cotidiano das crianças, como economizar água, separar corretamente o lixo e cuidar dos espaços verdes ao seu redor (FERREIRA, 2011).

A implantação da Educação Ambiental na Educação Infantil, adquire um importante papel no processo ensino-aprendizagem dos alunos; sendo de suma importância os professores realizarem projetos que enfatizem o cuidado com o ambiente; seja esse ambiente natural ou artificial. Toda prática só é possível quando se utiliza uma proposta pedagógica significativa, e com a Educação Ambiental não é diferente. A prática deve estar integrada às várias áreas do conhecimento em seu planejamento, as multidisciplinaridades e a literatura paradidática, nas ações desenvolvidas juntamente com as crianças, com a família e a comunidade, tornando o espaço escolar mais agradável (GRZEBIELUKA; KUBIAK; SCHILLER, 2014, p. 3882).

Portanto, a utilização das redes sociais como ferramenta de educação ambiental na educação infantil, em sintonia com datas simbólicas como o Dia Mundial da Mãe Terra, possibilita a disseminação de conteúdo educativo de forma atrativa e interativa, promovendo a conscientização e engajamento das crianças na preservação do meio ambiente.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Utilizamos o aplicativo Canva como metodologia para criar cinco diferentes postagens sobre projetos e Organizações Não Governamentais (ONGs) que têm como objetivo principal cuidar do Planeta Terra. Entre essas organizações destacam-se o Greenpeace, The Ocean CleanUp, World Wide Fund for Nature, Projeto Tamar e Rainforest Alliance.

Cada postagem foi planejada de forma a destacar a missão e as atividades de uma instituição ou projeto em particular. Utilizamos recursos visuais, como imagens e ícones, juntamente com textos informativos para transmitir a mensagem de forma clara e atrativa.

Para maximizar o alcance e o impacto das postagens, optamos por publicar uma arte por dia da semana. A primeira arte foi publicada em 17 de abril (segunda-feira) e a última em 21 de abril (sábado). Essa estratégia permitiu que cada instituição/projeto fosse abordado em um dia específico, proporcionando uma exposição mais concentrada e facilitando a assimilação das informações pelos usuários das redes sociais.

Ao dedicar um dia da semana a cada organização, pudemos explorar aspectos relevantes, como as campanhas de conservação, os projetos de recuperação de ecossistemas e as iniciativas de conscientização ambiental promovidas por cada uma delas.

Ao utilizar o Canva como ferramenta de criação, pudemos contar com uma variedade de modelos e recursos personalizáveis que nos permitiram criar postagens visualmente atraentes e profissionais.

Essa estratégia de publicação escalonada das postagens nos permitiu destacar e promover projetos e ONGs dedicados à proteção do planeta, ampliando a conscientização sobre a importância da preservação ambiental e incentivando o público a se engajar nessas iniciativas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das cinco publicações ao longo da semana, do dia 17 ao dia 21 de abril, foram positivos, alcançando um total de 835 contas na rede social Instagram. Essa métrica demonstra o alcance das postagens e a quantidade de pessoas que tiveram acesso ao conteúdo compartilhado.

Além disso, as cinco publicações geraram um total de 98 curtidas nas artes, o que indica a receptividade e o interesse do público pelas informações e pelos projetos das ONGs apresentados.

A interação também foi evidente, com um total de 30 comentários nas postagens. Esses comentários podem representar perguntas, elogios, compartilhamento de experiências ou até mesmo sugestões para futuras publicações, demonstrando um engajamento ativo dos usuários com o conteúdo divulgado.

Esses números refletem a relevância do tema e o interesse da audiência em conhecer e apoiar projetos e organizações que visam cuidar do Planeta Terra. Além disso, demonstram a eficácia da estratégia de disseminação do conteúdo por meio das redes sociais, utilizando o aplicativo Canva para criar postagens atrativas e informativas.

Os resultados obtidos são encorajadores, uma vez que contribuem para aumentar a conscientização sobre a importância da preservação ambiental e promovem o engajamento do público em ações relacionadas à proteção do meio ambiente.



**Figura 1** - Arte sobre o Rainforest Alliance Projeto Tamar

**Figura 2** - Arte sobre a Fundação

#### 4 CONCLUSÃO

A partir do projeto de extensão de Educação Ambiental no Núcleo de Educação da Infância (Nedi) da Universidade Federal de Lavras (UFLA/MG), foi possível desenvolver práticas vivenciais com crianças de 3 a 5 anos, mesmo durante o período pandêmico. Com o retorno das aulas presenciais, o projeto foi ampliado e recebeu o nome de ECOUFLA, buscando disseminar a conscientização ambiental para além do Nedi e da comunidade acadêmica.

Oportunamente, cabe ressaltar que as práticas oriundas da educação ambiental, efetivadas em crianças atuam em seu desenvolvimento cognitivo, isto é, no desenvolvimento de suas habilidades e competências. Fator esse, que tende a corroborar para a formação do senso crítico desde a infância. Em continuidade, ressalta-se que pedagogicamente a educação ambiental, sendo uma práxis interdisciplinar, deveria/deve ser utilizada nas salas de aulas desde o Ensino Fundamental I.

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na formação das crianças, e a utilização das redes sociais, como o aplicativo Canva, permitiu a criação de postagens atrativas sobre projetos e ONGs que cuidam do Planeta Terra. A estratégia de publicar uma arte por dia da semana, abordando diferentes instituições, possibilitou uma divulgação concentrada e facilitou a assimilação das informações pelos usuários das redes sociais.

Os resultados alcançados foram promissores, com um total de 835 contas atingidas no Instagram, 98 curtidas nas artes e 30 comentários. Esses números refletem o interesse e o engajamento do público em relação às temáticas abordadas.

Em conclusão, o projeto ECOUFLA e a utilização das redes sociais permitiram disseminar conteúdo educativo sobre educação ambiental, promovendo a conscientização e incentivando ações em prol da preservação do meio ambiente. Essa iniciativa demonstra a importância de envolver as crianças desde cedo, utilizando estratégias interativas e recursos visuais, para construir uma consciência ambiental sólida e contribuir para um futuro mais sustentável.

#### REFERÊNCIAS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Revista UniAcademia**, jun. 2021.

FERREIRA, C. E. A. O meio ambiente na prática de escolas públicas da rede estadual de São Paulo: intenções e possibilidades. Tese apresentada a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Educação. 2011.

GRZEBIELUKA, D. *et al.* Educação Ambiental: A importância deste debate na Educação Infantil. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, Santa Maria. v.13, n.5, dez. 2014.

GRZEBIELUKA, D.; KUBIAK, I.; SCHILLER, A. M. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: a importância deste debate na educação infantil. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 13, n. 5, p. 3881-3906, 16 dez. 2014.

LAYRARGUES, P. P. (Re) Conhecendo a educação ambiental brasileira. *In*: LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MEDEIROS, A. B. *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Momento: diálogos em educação**, v. 27, n. 1, p. 266-281, jan./abril, 2018.

**Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011.

RODRIGUES, G. S. DE S. C.; COLESANTI, M. T. DE M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, p. 51–66, jun. 2008.

SOUZA, M. P., PREZOTO, H, H. P. O USO DAS REDES SOCIAIS PARA PROPAGAR A VAZ, D. *et al.* REDES SOCIAIS: A INTERAÇÃO PARA ALÉM DA SALA DE AULA.



## **ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO: ON-LINE X PRESENCIAL**

GABRIELE PADILHA LAGO; JAÍNE SILVA DOS REIS

**INTRODUÇÃO:** O Estágio Curricular Obrigatório é componente essencial na formação do licenciando, pois ele possibilita o acadêmico a vivenciar na prática o que estudou durante a graduação, sendo a primeira experiência para sua vida profissional. No entanto apesar de ser muito válido traz consigo alguns dificuldades e obstáculos que precisam ser contornados pelo professor. O presente relato retrata as situações adversas encontradas durante o Estágio Curricular Obrigatório On-line e o Presencial, onde as metodologias aqui relatadas foram elaboradas para dois momentos distintos, que necessitaram de adaptações que suprissem as necessidades de cada ocasião. **OBJETIVO:** Relatar as adversidades encontradas durante duas experiências em diferentes momentos do Estágio Curricular Obrigatório **METODOLOGIAS:** Para o ensino On-line foi imprescindível a utilização de recursos tecnológicos, o Classroom foi um grande aliado, assim como a plataforma de vídeo conferências do Google Meet, além disso, foi utilizado o Youtube e ferramentas interativas como Mentimeter, Jamboard e o Kahoot, que possibilitavam uma interação em tempo real com os alunos. Para o ensino Presencial a realidade escolar já não permitia tanto acesso tecnológico, o que resultava em aulas mais expositivas dialogadas com práticas adaptadas ao contexto vivenciado pelos alunos. **RESULTADOS:** Foi logrado êxito nas atividades durante a realização dos dois estágios, embora cada um com sua particularidade. **CONCLUSÃO:** Pode-se observar que o docente precisa estar preparado para enfrentar as mais variadas realidades e estar em constante atualização diante das tecnologias e das metodologias que precisam ser adaptadas conforme o panorama de cada escola.

**Palavras-chave:** Ensino remoto, Metodologias, Ensino presencial, Ferramentas tecnológicas, Estágio.





## PROJETO FILTRO - MAIS DE UM SÉCULO SALVANDO VIDAS

DANIELLE CRISTINA CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA TELES

### RESUMO

O planeta Terra possui cerca de 71% de sua superfície recoberta por água. Desse total, apenas 2,5% são de água doce. A Água Potável é toda água própria para o consumo. A partir dos últimos anos do século XIX, começaram a surgir diversos equipamentos e utensílios domésticos que tentavam filtrar e tornar potável a água que se consumia, os chamados filtros de barro ou filtros de água ganharam a aceitação dos consumidores. Objetivo desse projeto foi produzir um filtro com garrafa plástica para incentivo do estudo de ciências por investigação demonstrando aos estudantes do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Teresina e comunidade escolar a importância do consumo da água filtrada para a saúde coletiva. Os materiais utilizados foram: Garrafa plástica; areia; pedras; carvão; tesoura; água suja. Após a produção do filtro os estudantes foram aos testes dele, derramando a água suja dentro do filtro, com uma resposta não favorável a qualidade da filtração no filtro por eles produzido, o que os levou a investigação, produziram vários filtros, até concluírem que o carvão era o elemento que estava em uma proporção inadequada, conseguindo enfim concluírem a filtragem da água corretamente. Os resultados do projeto foram apresentados na comunidade escolar e no Circuito de Ciências. Considera-se que o projeto alcançou os objetivos por despertar nos estudantes participantes, o olhar científico e sociológico voltado a resolução de problemas com uso do conhecimento adquirido na escola.

**Palavras-chave:** Água potável, filtro de garrafa pet, filtração

### 1 INTRODUÇÃO

O planeta Terra possui cerca de 71% de sua superfície recoberta por água. Desse total, cerca de 97,5% da água é salgada e apenas 2,5% são de água doce. Entretanto, nem toda água doce está disponível para uso, uma vez que grande parte está no estado sólido em geleiras e calotas polares. Do total de 2,5%, apenas 0,77% estão disponíveis, porém nem sempre atende às especificações para ser considerada potável.

A Água Potável é toda água própria para o consumo. Os parâmetros que definem a potabilidade da água são definidos por órgãos nacionais e internacionais e devem ser seguidos rigorosamente a fim de permitir o acesso a fontes de água limpa para todos. Contudo, sabe-se que existem populações de baixa renda que habitam locais periféricos distantes dos centros urbanos e dos serviços de abastecimento de água e esgoto que sobrevivem utilizando fontes de água não seguras. (GUEVARA, 2019)

Cerca de 3 em cada 10 pessoas em todo mundo, ou 2,1 bilhões de pessoas, não tem acesso a água potável e disponíveis em casa, e 6 em cada 10 pessoas, ou 4,4 bilhões de pessoas, não tem acesso a saneamento gerido de forma segura, de acordo com um novo relatório divulgado pela Organização Mundial da Saúde OMS e o UNICEF (UNICEF, 2017). Isso significa que uma grande parcela da população está sujeita a contrair doenças que podem,

inclusive, levá-las à morte.

Através da filtração, que consiste essencialmente de uma separação de sólido do líquido fazendo a mistura passar através de uma superfície porosa, chamada meio filtrante, que a água pode se tornar potável e segura para ingestão, evitando doenças causadas por uso de água sem tratamento.

No Brasil, até o final do século XIX, não existia uma preocupação sistemática com a qualidade da água que se bebia nas residências. A partir dos últimos anos do século XIX e princípios do XX, com o crescimento das cidades e o aumento do índice de urbanização, começaram a surgir diversos equipamentos e utensílios domésticos que tentavam filtrar e tornar potável a água que se consumia. Em São Paulo, os chamados filtros de barro ou filtros de água ganharam a aceitação dos consumidores e tornaram-se o equipamento para filtragem doméstica mais utilizado pela população. (BELLINGIERI, 2004)

Ressaltando que a purificação da água através do filtro é um processo utilizado no Brasil a mais de um século e continua sendo um fator importante, pois pode evitar inúmeros transtornos, uma vez que muitos componentes presentes na água não potável, podem fazer mal a nossa saúde apresentou-se como objetivo desse projeto produzir um filtro de água com garrafa plástica para incentivo do estudo de ciências por investigação, demonstrando aos estudantes do ensino fundamental anos finais de uma escola pública estadual da cidade de Teresina estado do Piauí e comunidade escolar a importância do consumo da água filtrada para a saúde coletiva.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

Os materiais utilizados nesse projeto para a produção do filtro de garrafa pet, foram retirados do tutorial presente no site da Unesp (Figura 1), onde os estudantes utilizaram: Garrafa plástica de 2 litros transparente; 1 copo de areia limpa; 1 copo de pedras pequenas; 1 copo de carvão em pó; tesoura sem ponta; água suja (Figura 2)



Figura 1: Tutorial fonte: Unesp

Figura 2: Materiais utilizados

Para embasamento teórico os estudantes utilizaram livro didático, Sônia Lopes. Inovar Ciências da Natureza, 7º ano e pesquisas online em portais eletrônicos sobre a produção e funcionamento de um filtro de barro e sobre como ocorreu o tratamento da água no Brasil.

### 2.2 Métodos

Os estudantes realizaram o corte a garrafa plástica com a tesoura sem ponta em dois

pedaços, de forma que a metade de cima ficou um pouco maior que a de baixo. Na parte da garrafa que fica o bico, foi colocado uma camada de algodão e sobre ela uma camada do carvão em pó, depois uma de areia, e por fim as pedras. Arrumou-se a parte de cima da garrafa dentro da outra metade, como se fosse um funil. (figura3)



**Figura 3:** Montagem dos filtros

Após a produção do filtro os estudantes foram aos testes dele, derramando a água suja dentro do filtro que foi produzido por eles.(figura4)



**Figura 4:** Teste dos filtros

Os estudantes após a produção da pesquisa online sobre o tratamento da água no Brasil, realizaram a produção de uma linha do tempo informando a evolução da qualidade da água no Brasil.(figura5)



**Figura 5:** Foto dos estudantes montando a linha do tempo após a pesquisa

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto aqui apresentado foi desenvolvido sob a orientação da professora de Ciências

em conjunto com os estudantes do Ensino Fundamental, anos finais, do CETI (Centro de Tempo Integral) Maria Modestina Bezerra, localizado na cidade de Teresina/PI no bairro Novo Horizonte, no qual foram apresentados os resultados à comunidade escolar e posteriormente no Circuito de Ciências das escolas estaduais do Piauí.

Foi desenvolvido em sala uma sequência pedagógica sobre o conteúdo Saneamento Básico com ênfase no tratamento da água, logo após a mesma foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de um projeto sobre a produção de um filtro de garrafa pet para observação da filtração da água. De início esse era o objetivo do projeto, que ao longo de seu desenvolvimento foi sendo modificado pelos próprios estudantes ao perceberem após sua pesquisa a quantidade de pessoas no Brasil que não consumiam água potável por não possuírem em seus ambientes de moradia saneamento básico em relação ao tratamento da água.

SALVADOR E TOASSI, 2013 relatam em seu trabalho que é importante incentivar, os posicionamentos éticos e crítico do sujeito, abrangendo assim a assimilação e a reconstrução de conceitos e do conhecimento cultural oriundo do contexto social no qual se encontra inserido. Sendo assim cabe a escola estimular nos estudantes a capacidade de expressão e comunicação de suas ideias, além de levá-los a participar e interpretar, intervindo e construindo realidade, através do uso do pensamento lógico, da criatividade e da análise crítica daquilo que vivenciam. O que corrobora com o que foi visualizado no desenvolvimento desse projeto, onde os estudantes após as pesquisas iniciaram um questionamento sobre como poderiam ajudar de alguma forma as pessoas que não possuíam água tratada e potável para consumo, desenvolvendo assim o lado analítico crítico dos estudantes.

Os estudantes quando produziram o filtro (figura6) e realizaram os testes se depararam com uma resposta não favorável a qualidade da filtração no filtro por eles produzido, o que os levou a investigação de qual dos componentes do filtro deveria estar em uma proporção inadequada e que, portanto, seria o fator causal da ineficácia do filtro produzido. Cada camada do filtro é responsável por retirar um dos elementos que estão poluindo a água. As pedras e a areia servem de barreira física às partículas de terra misturadas na água e aos pequenos objetos. Já o carvão filtra os poluentes químicos – invisíveis a olho nu –, como metais dissolvidos na água, pesticidas e outros. O algodão também serve para reter partículas maiores. Então eles produziram vários filtros aumentando e diminuindo as camadas de pedra, areia, carvão e algodão, até concluírem que o carvão era o elemento que estava em uma proporção inadequada no primeiro filtro produzido, conseguindo enfim concluírem a filtragem da água corretamente. (figura7)



**Figura 6:** Foto dos estudantes montando os filtros testes



**Figura 7:** Foto dos estudantes testando o filtro com variações na quantidade dos materiais

O ensino por investigação em ciências tende a ser uma abordagem protagonista nos processos de ensino e de aprendizagem de ciências, tendo em vista que ela permite a criação de condições para que os estudantes desenvolvam o entendimento de acordo com a estrutura do pensamento, a fala de maneira argumentativa, a leitura crítica e a escrita das ideias de forma clara (CARVALHO, 2018). No presente projeto foi observado que a produção do filtro de garrafa pet mesmo tendo sido realizado seguindo um tutorial já pronto, deu-se o ensino por investigação a partir do momento que os estudantes ao concluir a atividade perceberam que os resultados não foram como o esperado, causando assim um pensamento crítico e analítico da situação do porquê não havia filtrado a água se seguiram todos os passos do tutorial. Desse ponto em diante a investigação desenvolveu-se plenamente e os estudantes realizaram a produção de mais exemplares até concluírem sua investigação encontrando a quantidade correta de cada elemento que compunha o filtro de garrafa pet.

Após o estudo em sala e pesquisa para produção da linha do tempo sobre o tratamento da água no Brasil (figura8), os estudantes motivaram-se a realizar o projeto e mais que ele realmente funcionasse como o esperado para que assim eles pudessem auxiliar aquelas pessoas que não tinham acesso a água tratada. O empenho e dedicação que os estudantes apresentaram no desenvolvimento do projeto, bem como a realização dos mesmos ao observarem que seus filtros estavam realizando a filtração da água demonstrou que para o processo de aprendizagem ter resultados efetivos é preciso que este seja ativo, isto é, para o aluno aprender ele deve, inicialmente, desejar este conhecimento, e para isso precisa ter motivos como havia sido descrito por VYGOTSKY,1989.



**Figura 8:** Linha do tempo produzida pelos estudantes

Os resultados do projeto foram apresentados na comunidade escolar e no Circuito de Ciências das escolas Públicas do Estado do Piauí, logrando o êxito de primeiro colocado na categoria ensino fundamental anos finais. (figura9). Foi observado e citado pelos estudantes que a água produzida pela filtração do filtro produzido nesse experimento não se encontraria apta ao consumo, sendo indicado a fervura ou adição de hipoclorito de sódio, tendo sido dado ênfase que o filtro produzido tratava-se de uma alternativa viável a parcela da população que não possui uma fonte de água potável segura para o consumo.



**Figura 9:** Estudantes apresentando os resultados do projeto

#### 4 CONCLUSÃO

O projeto proporcionou aos estudantes a apresentação do ensino de ciências por investigação, o que proporcionou a eles a protagonizar a construção do próprio conhecimento, diferenciando do que eles conheciam como modelo tradicional de aula onde o estudante é um ouvinte e espectador do que o professor ministra.

Com isso conseguiram aliar os conteúdos ministrados nos livros didáticos, as informações online pesquisadas com a realidade vivida por eles em seu cotidiano, causando dessa maneira o aprendizado significativo, pois os estudantes além de aprenderem o conteúdo o levaram para sua vida e buscaram alternativas para auxiliar a vida de outras pessoas desenvolvendo a cidadania e a empatia.

As discussões levantadas quando observado que o filtro não realizou seu propósito que era filtrar a água corretamente, viabilizaram reflexões e hipóteses de como poderia se encontrar o resultado esperado, provocando nesses estudantes a construção de um raciocínio lógico, estruturado na resolução de um problema.

Considera-se que o projeto alcançou os objetivos propostos não somente por ser reconhecido nas apresentações que participou, mas principalmente por despertar nos estudantes participantes, bem como nos demais estudantes da escola o olhar científico e sociológico voltado a resolução de problemas com uso do conhecimento adquirido na escola para melhoria da qualidade de vida deles e da população que os cercam.

#### REFERÊNCIAS

BELLINGIERI Julio Cesar, Água de beber: a filtração doméstica e a difusão do filtro de água em São Paulo, Anais do Museu Paulista. São Paulo.N. Sér. v.12.p. 161-191. jan./dez. 2004.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, p. 765– 794, 2018.

GUEVARA Arnoldo José de Hoyos, Caio Cesar, Lucas Abdala, Stephani kreski ÁGUA POTAVÉL E SANEAMENTO. Disciplina Sustentabilidade 1s 2019. Turma: ADM-NB9, São Paulo encontrado no site: [https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/1agua\\_potavel\\_saneamento.pdf](https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/1agua_potavel_saneamento.pdf) <acessado em 05/09/2022>

SALVADOR, Antônio Ricardo; TOASSI, Andresa Jaqueline. **Projeto Integrador:** Uma ferramenta de ensino/ aprendizagem em cursos técnicos. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial. 2ª Ed. Florianópolis: Senai, n. especial, Educação. 2013

UNICEF. A OMS e o UNICEF divulgam as primeiras estimativas globais de água, saneamento e higiene para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.2017. Disponível em <https://www.unicef.org/angola/comunicados-de-imprensa/> UNESP. Princípio de funcionamento de um filtro doméstico. Disponível em [https://www1.ibb.unesp.br/Home/Graduacao/ProgramadeEducacaoTutorial-PET/ProjetosFinalizados/PRINCIPIO\\_DE\\_FUNCIONAMENTO\\_DE\\_UM\\_FILTRO\\_DOMESTICO.pdf](https://www1.ibb.unesp.br/Home/Graduacao/ProgramadeEducacaoTutorial-PET/ProjetosFinalizados/PRINCIPIO_DE_FUNCIONAMENTO_DE_UM_FILTRO_DOMESTICO.pdf) <acessado em 05/09/2022>

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.  
<https://revistapb.com.br/brasileirismos/o-filtro-de-barro/><acessado em 04/09/2022>  
<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/agua-potavel.htm><acessado em 04/09/2022>



## **A EFICÁCIA DAS DIFERENTES VACINAS CONTRA O SARS-COV-2 EM INDIVÍDUOS PORTADORES DO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA (HIV): REVISÃO DE LITERATURA**

KAMILA PEREIRA NUÑEZ DE ALMEIDA; BIANCA PEREIRA SIQUEIRA; EMILI DA SILVA COSTA; THAIS BENTO BERNARDES

**INTRODUÇÃO:** Diversos estudos sobre a eficácia das vacinas contra o Sars-Cov-2 em indivíduos saudáveis foram realizados. Contudo, indivíduos imunocomprometidos não foram incluídos na maioria dos estudos. Com isso, há lacunas sobre a eficácia e segurança das vacinas nesses grupos, compreendendo indivíduos portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV). **OBJETIVOS:** Realizar uma revisão sistemática de estudos clínicos (EC) com adultos HIV positivos que receberam as vacinas da AstraZeneca, da Pfizer BioNTech (mRNA BNT162b2) ou da Moderna (mRNA-1273). **METODOLOGIA:** Busca de EC, com análise de artigos, de forma que, avalie a qualidade das evidências, ressaltando riscos de viés. **RESULTADOS:** Dentre os EC avaliados, Fidler (Clin Infect Dis/2022) realizou estudo aberto não randomizado em indivíduos HIV+, com contagem de TCD4 > 350 células/ $\mu$ L, viremia indetectável e previamente vacinados com duas doses da vacina AstraZeneca. Os indivíduos receberam a terceira dose da vacina BioNTech/Pfizer e exibiram aumento sérico de IgG e de linfócitos TCD4+ e TCD8+, o que aponta para eficácia da imunização. Somado a isso, o estudo randomizado de Speich (Clin Infect Dis/2022) demonstrou que apesar da alta carga viral e baixa contagem de TCD4+ todos os indivíduos HIV+ vacinados com a BNT162b2 produziram anticorpos (IgA, IgM, IgG) contra o Sars-Cov-2. Speich também mostrou que os indivíduos HIV+ vacinados com mRNA-1273 apresentam resposta imune maior (2,2%) comparados aos indivíduos HIV+ que receberam a BNT162b2. É possível que a diferença de intervalo entre as doses de cada vacina impacte nessa resposta. Ademais, reforçando as evidências de eficácia da imunização, o estudo de Haidar (Clin Infect Dis/2022) demonstrou que indivíduos HIV+ com CD4 > 200 células/ $\mu$ L apresentaram soroconversão semelhante ao grupo controle após as vacinas de RNAm. De forma interessante, no grupo HIV+, a única variável estatisticamente relacionada à menor soroconversão foram os baixos níveis de CD4+ (CD4 < 200 células/ $\mu$ L). **CONCLUSÃO:** Nossos resultados prévios indicam que independente do desenho do estudo, é observada a eficácia das intervenções como imunizante em indivíduos HIV+, especialmente após as doses de reforço. Além disso, são necessárias mais evidências para avaliar a hipótese da carga viral de HIV e o número de linfócitos CD4+ influenciarem a resposta imunológica.

**Palavras-chave:** Covid-19, Human immunodeficiency virus, Síndrome da imunodeficiência adquirida, Vacina bnt162b2, Mrna-1273.





## **MATERIAIS DIDÁTICOS COM ADAPTAÇÕES PARA INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NAS AULAS DE BIOLOGIA**

ANA PAULA DE LIMA FLORENTINO MATTA; BRUNA RENATA PIMENTA TARÔCO; ANA CAROLINA MONTEIRO; LETÍCIA JOSIANE DO NASCIMENTO; NAIR HELENA DE PAULA

### **RESUMO**

O Ensino de Biologia é complexo, principalmente quando se trata do conteúdo de citologia, que aborda estruturas microscópicas. Diante disso, a utilização de modelos didáticos se faz essencial para a exemplificação e concretização do conteúdo abordado. Essa foi a estratégia escolhida para ensinar citologia neste estudo, disciplina de conteúdos abstratos, característica que pode dificultar principalmente o aprendizado de estudantes com deficiência visual. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo confeccionar modelos didáticos táteis para o ensino de alguns conceitos básicos de Biologia Celular. Foi realizada uma seleção de imagens citológicas e posterior produção dos modelos de células animal, vegetal e bacteriana, com a utilização de biscuit, alimentos e materiais recicláveis. Nesses modelos, foram evidenciadas as principais diferenças entre células procarionte e eucarionte, destacando suas respectivas estruturas. As peças foram produzidas com texturas e cores diferentes, com materiais alternativos e de baixo custo, para que fossem viáveis para replicação e uso em escolas. O trabalho colocou as licenciandas frente a uma realidade desafiadora da sala de aula, com uso de metodologias alternativas para ensinar conteúdos complexos e abstratos, a fim de incluir estudantes com visão normal e deficientes visuais no processo ensino-aprendizagem. Acredita-se que esse estudo seja a base para construção e aperfeiçoamento de outros modelos e metodologias adaptadas para estudantes deficientes visuais, contribuindo assim para a geração de conhecimentos e melhoria do processo ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** célula; ensino; professor; tato; visão.

### **1 INTRODUÇÃO**

O ensino de biologia celular deve ser muito bem planejado, pois trata-se de uma disciplina que é a base para a aprendizagem de conteúdos posteriores, e requer materiais que possam subsidiar os livros didáticos, pois contém muitos conceitos abstratos. Dentre os vários métodos de trabalhar, certamente alguns são mais favoráveis que outros para permitir que os estudantes entendam a complexidade dos assuntos, indicando a necessidade de se propor atividades alternativas que possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem (MORATORI, 2003).

No ensino de Biologia Celular a maioria das aulas são teóricas, dialogadas e ilustradas por micrografias (fotografias feitas ao microscópio de luz) e ultramicrografias (fotografias feitas ao microscópio eletrônico) em imagens apresentadas em livros ou alguns filmes que apresentam animações e que não são suficientes para auxiliar a compreensão do assunto, mas mantém o aluno na passividade, ou seja, o aluno apenas recebe informações sem ocorrer

interação (ROSSETTO, 2010). Os modelos de ensino podem ser usados para enriquecer as aulas de biologia e ajudar na compreensão do conteúdo relacionado, além de estimular o maior interesse dos alunos. A utilização de modelos biológicos confeccionados em alto relevo, com diversas texturas, são bons mecanismos usados como facilitadores da aprendizagem, para complementar o conteúdo de livros didáticos, enriquecer as aulas de biologia e ajudar na compreensão do conteúdo relacionado, além de estimular o interesse dos estudantes.

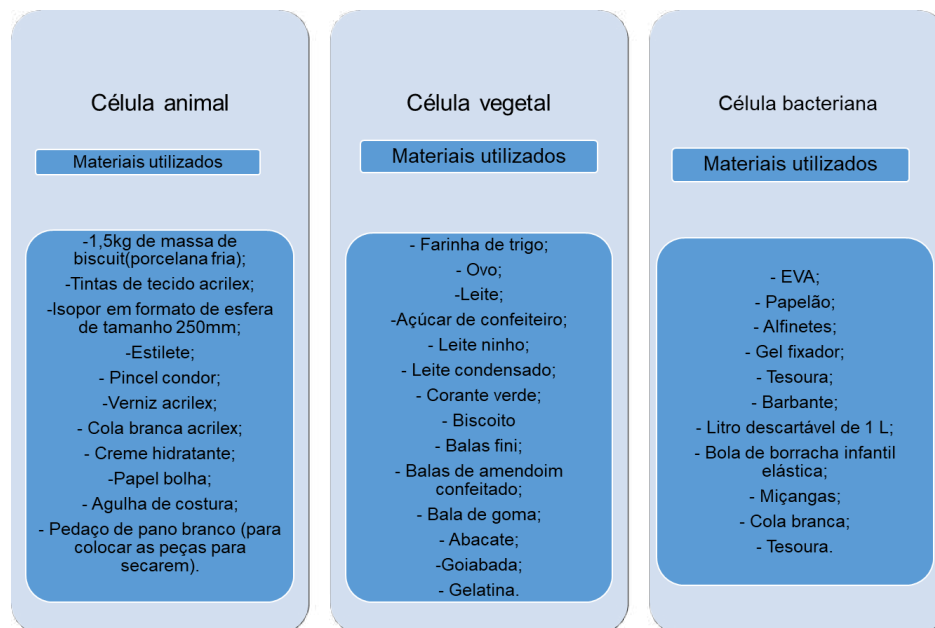
Dos sentidos o mais importante do corpo humano é o tato. As informações transmitidas pelo sentido do tato constituem a principal linguagem dos sentidos. O toque pode ajudar a formar o conceito e a imagem mental das coisas, para os que não podem ver, assim como o desenvolvimento de sua criatividade e consciência estética. Nos deficientes visuais, as imagens são substituídas pela percepção tátil (MONTAGU, 1988). Tendo em vista que os estudantes cegos veem com as mãos, eles descortinam o tato como um sentido capaz de percepção do mundo. O tato é o sentido por meio do qual se reconhece ou se percebe, usando o corpo, a forma, consistência, peso, temperatura, aspereza de outro corpo ou algo (HOUAISS, 2001, p. 2.678).

Considerando as informações apresentadas acima, este trabalho tem por objetivo confeccionar modelos didáticos táteis, destinados ao estudo das células, com adaptações para inclusão de estudantes com deficiência visual. Ainda, considera-se a relevância desse trabalho ao final do curso de licenciatura, porque desperta e propõe que outros licenciados também possam realizar a produção de materiais didáticos alternativos, que complementarão o ensino, tornando assim facilitadores da aprendizagem numa experiência inovadora e inclusiva para sua futura prática docente.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizada uma seleção de imagens de células procariontes e eucariontes para basear a representação dos modelos didáticos, utilizando materiais como biscoito, alimentos e materiais recicláveis. A busca das figuras foi realizada em livros didáticos de ensino médio, de graduação e na internet, e visto que na maioria dos livros contêm poucas ilustrações relacionadas ao tema, optou-se por escolher a maioria das gravuras da internet utilizando-se artigos científicos. Foi feita uma busca nas bases de dados com Scielo e Google acadêmico. Foram selecionados artigos que continham palavras relacionadas com o tema, entre elas, recursos didáticos, deficiente visual, baixa visão, células procariontes, células eucariontes, ensino, biologia, inclusão.

Após a análise, foram definidas as células que seriam representadas, sendo elas: célula animal, célula vegetal e célula bacteriana. A seguir, fez-se uma busca na internet para definir como seriam feitas as organelas das células para que os deficientes visuais pudessem tocar e sentir diferenças entre as estruturas. A descrição dos materiais utilizados em cada modelo está descrito na figura 1.



**Figura 1** - Materiais utilizados para confecção das células animal, vegetal e bacteriana.  
**Fonte:** Autoras, 2021.

Para iniciar a construção do modelo da célula animal foi realizado primeiramente a confecção das suas organelas em material de biscuit (porcelana fria), posteriormente, após a secagem foi preparado a parte da membrana plasmática onde foi feito na cor azul escura e com detalhes de bolinhas profundas, formando uma textura para que os deficientes visuais possam sentir e assim poderem diferenciá-la das demais células.

Após a membrana ter secado foi possível continuar executando o trabalho, assim foi feito o citoplasma que ficou na cor branca e com a textura lisa, permitindo que o aluno o identifique e o diferencie dos demais. Nesta parte, enquanto o citoplasma estava mole, foi utilizado cola branca para aderir as organelas que pertencem a esta célula, todas feitas de biscuit. Após a secagem de toda a célula foi possível envernizá-la, possibilitando assim uma conservação mais duradoura ao seu material e um realce na peça.

O modelo da célula vegetal foi representado por diferentes tipos de alimentos, para iniciar a base da célula foi feito um bolo, utilizando farinha de trigo, ovo, leite e corante verde. Após pronto e na temperatura ambiente, o bolo foi cortado em formato de hexágono. Em seguida foi feita a parede celular e a membrana plasmática, utilizando a pasta americana, feita de leite ninho, leite condensado e açúcar de confeitado.

A próxima etapa foi a realização do retículo endoplasmático e do complexo de Golgi, utilizando balas fini com diferentes texturas. Os ribossomos foram feitos com 29 balinhas redondas. Para a construção da mitocôndria e do peroxissomo foram utilizadas balas de amendoim, e o cloroplasto foi feito com balas de goma. O núcleo foi confeccionado utilizando o abacate, onde o caroço representava o nucléolo, e para a representação do vacúolo foi utilizada a goiabada. Por fim, a construção do citoplasma foi feito com gelatina.

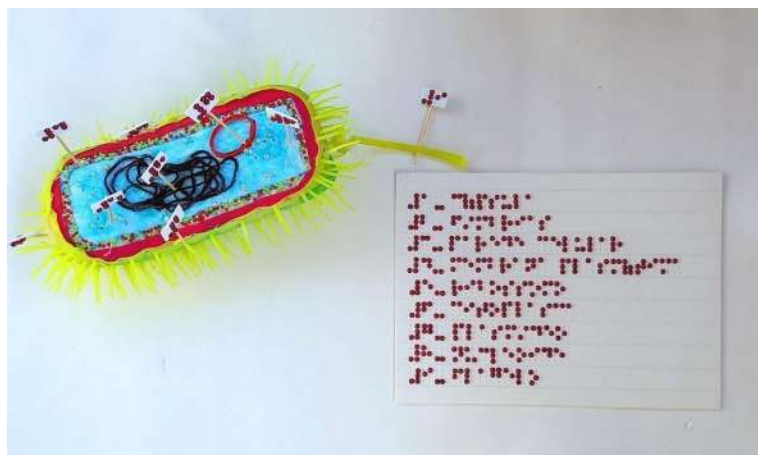
Para a realização do modelo da célula bacteriana foram utilizados alguns materiais recicláveis, utilizando-se um litro descartável cortado para representar sua estrutura geral. Para encapar o litro descartável foi utilizado a bola de borracha infantil elástica formando-se a cápsula, e também as fimbrias e o flagelo. O EVA foi utilizado para construir a parede celular, e as miçangas para formar a membrana plasmática. Os ribossomos foram feitos com alfinetes, o nucleóide com barbante, o plasmídeo com a tampa do litro descartável e o citoplasma foi confeccionado utilizando gel fixador.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo selecionado para compor o material didático foi “Representações de células animal, vegetal e bacteriana” com o objetivo de introduzir o conceito e mostrar cada estrutura das células. Foi testada a hipótese da utilização de modelos tridimensionais de diversos tipos celulares, comestíveis, de biscuit e recicláveis, utilizados inicialmente de forma tátil, uma ferramenta eficiente para o ensino de biologia celular em uma perspectiva de inclusão.

Antes de dar início à elaboração dos modelos, foi necessário muito estudo sobre quais materiais e modelos utilizar, de forma que facilitasse o entendimento de cada célula pelos estudantes deficientes visuais. Ao iniciar a elaboração, constatamos que todos os materiais utilizados são acessíveis e de fácil empregabilidade, o que facilitaria a utilização da nossa proposta de modelos didáticos a serem utilizados por outros professores.

Foram confeccionados três modelos de células bacteriana, animal e vegetal. A figura 2 destaca a célula bacteriana com a legenda em Braille de todas as suas organelas, feita com EVA e miçangas, materiais simples, de fácil acesso e que podem ajudar muito aos alunos deficientes visuais a estudar as células.



**Figura 2** – Célula bacteriana com legenda em Braille.

**Fonte:** Autoras, 2021.

A célula animal foi confeccionada em biscuit procurando também evidenciar detalhes em cada estrutura e organela com o intuito de facilitar a aprendizagem de estudantes com algum tipo de deficiência visual, conforme mostra a figura 3.



**Figura 3** – Célula animal com legenda em Braille.

**Fonte:** Autoras, 2021.

As células animais e vegetais apresentam em comum o fato de ambas serem células do tipo eucarionte, porém existem também algumas diferenças entre elas que foram evidenciadas nos modelos. A célula vegetal apresenta uma parede celular, formada por celulose e outras substâncias. Ela recobre a membrana plasmática e oferece proteção e sustentação à célula. Não está presente na célula animal. Outra organela presente somente na célula vegetal é o cloroplasto, que contém a clorofila, pigmento verde que absorve a energia do sol e transforma em energia química durante o processo de fotossíntese (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2012).

Para facilitar o entendimento dessas diferenças entre a célula vegetal e animal, foi confeccionado um modelo da célula vegetal utilizando diversos alimentos, todos com texturas diferentes, para que quando tocadas pelos alunos deficientes visuais, conseguissem diferenciar cada organela da célula vegetal.

Vale ressaltar que além de ajudar os alunos a compreender sobre as células, é possível também fazer com que saiam do comodismo de uma aula expositiva que, de maneira geral, trabalha com a memorização dos nomes de estruturas e suas respectivas funções. Os modelos confeccionados se tornam uma alternativa mais agradável e mais fácil para compreender sobre cada organela das células. A figura 4 mostra os detalhes da célula vegetal confeccionada com diversos alimentos.



**Figura 4** – Célula vegetal com legenda em Braille.

**Fonte:** Autoras, 2021.

Com este trabalho foi possível mostrar modelos concretos sobre as estruturas microscópicas, foi uma alternativa satisfatória e barata, por suprir a falta ou precarização de materiais de ensino nas instituições, servindo como um mecanismo promotor da aprendizagem do conteúdo de citologia. O modelo de ensino tátil pode ser visto, tocado e manipulado, podendo estabelecer uma conexão tátil e/ou visual entre os assuntos que foram passados e os receptores de tais informações, o que gera comunicações táteis de um conteúdo com os alunos deficientes visuais, ou comunicações táteis/visuais com os estudantes videntes

e com baixa visão. “Assim, os sujeitos com deficiência visual deixam de ser passivos e assumem um papel ativo dentro do ambiente educacional” (CAMARGO, NARDI, 2006 apud ZALESKI, p.40, 2021).

ZALESKI, (2021) ao analisar materiais didáticos táteis e seu emprego no ensino de Ciências para estudantes com deficiência visual, constatou que pouco se estuda sobre ensino de ciências para estudantes com deficiência visual, pois a quantidade de trabalhos publicados parece estagnado ao longo dos anos, não existindo um crescimento considerável nas publicações, prevalecendo assim a carência em trabalhos que estudem sobre o assunto. O foco dos trabalhos ainda permanece em avaliar e entender como está ocorrendo e o que está sendo feito para que a inclusão se efetive, porém, poucos trabalhos apontam, mostram, produzem e testam recursos e modelos para auxiliar na prática-pedagógica e contornar a exclusão, que ainda permanece mascarada nas instituições de ensino. Esse fato, vem também enfatizar mais uma vez a relevância do presente estudo em um curso de licenciatura.

#### 4 CONCLUSÃO

A produção de modelos didáticos táteis é, sem dúvida, uma importante metodologia para o ensino de ciências e biologia, pois visa incluir e promover a aprendizagem de alunos cegos ou com baixa visão. Os benefícios do desenvolvimento desses modelos, vão também além de uma aprendizagem significativa, pois mesmo em instituições com poucos recursos, os materiais didáticos podem ser produzidos a baixo custo e, ao mesmo tempo, fazer a reutilização de materiais que seriam considerados inúteis.

Trata-se de um trabalho de extrema relevância, especialmente em um curso de formação de professores de Ciências/Biologia, já que coloca os licenciandos frente a uma realidade desafiadora da sala de aula, em que relaciona o uso de metodologias alternativas, para ensinar conteúdos complexos, com diversos conceitos abstratos, a fim de facilitar a aprendizagem de estudantes com visão normal e deficientes visuais.

As adaptações realizadas nos materiais auxiliaram uma reflexão acerca desta temática, evidenciando a necessidade de se empregar este tipo de material, com vistas na concretização de conceitos básicos para a educação inclusiva no ensino de biologia celular.

A confecção de cada modelo para diferenciar os três tipos celulares, utilizando materiais alternativos, alimentos e biscuit, foi uma experiência enriquecedora, uma prática aliada aos conhecimentos teóricos, perfeitamente possível de ser reproduzida em escolas, especialmente aquelas que não dispõem de materiais adaptados para deficientes visuais. Cada detalhe na estrutura da célula foi pensado de maneira bastante criteriosa, considerando o estudante que usaria o tato para sua identificação, e que essa estrutura deveria se aproximar daquilo que é possível ser visualizado em microscópio, porém, de maneira ampliada e tridimensional.

Em trabalhos futuros, esses modelos poderão servir de base para construção e aperfeiçoamento de outros, aplicação em sala de aula a fim de verificar sua eficácia e limitações, contribuindo assim para a geração de conhecimentos e melhoria do processo ensino-aprendizagem.

#### REFERÊNCIAS

CAMARGO, E. P. de; NARDI, R. Ensino de conceitos físicos de terminologia para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciados para o planejamento de atividades. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 12, n. 2, p.149-168, mai./ago. 2006.

HOUAISS, A.; VILLAR, M.; FRANCO, F. M. M. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. p. 2.678.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 364 p.

MORATORI, P. B. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Rio de Janeiro: EdUFRJ, 2003.

ROSSETTO, E. S. Jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o ensino médio e superior. **Revista Iluminart do IFSP**, IFSP Campus Sertãozinho, v. 1, n. 4, p. 118-123, 2010.

ZALESKI, Taise. **Análise de materiais didáticos táteis e o seu emprego no ensino de ciências para estudantes com deficiência visual**. 2021. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2021.



## **HISTOLOGIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA: MODELO TRIDIMENSIONAL DO VENTRÍCULO NERVOSO**

ANA PAULA DE LIMA FLORENTINO MATTA; ELISA DE CASTRO DEODATO; PEDRO HENRIQUE OLIVEIRA CLEMENTE

**INTRODUÇÃO:** A disciplina Práticas Pedagógicas I é realizada no 3º período do curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Sudeste MG - *Campus* Muriaé. Parte de seu conteúdo programático é voltado para o desenvolvimento de modelos histológicos e sua diversas formas de aplicação no ensino. Trata-se de um momento importante em que os licenciandos têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos teóricos na busca de melhorias do processo ensino aprendizagem da disciplina Biologia. Para o conteúdo Histologia, uma das formas de facilitar o aprendizado dos estudantes é a utilização de modelos tridimensionais, que explorem formas, texturas e cores, associados a visualização bidimensional dos tecidos em cortes histológicos. **OBJETIVOS:** Construir um modelo tridimensional do ventrículo nervoso contendo células e revestimentos para ser utilizado como material didático auxiliar no ensino ensino médio no conteúdo do tecido nervoso. **METODOLOGIA:** Foram utilizados 1Kg de biscoito; folhas de EVA rosa e amarelo; colas branca, instantânea e quente; papel alumínio; fita crepe; papelão; pincéis de pintura; tintas de tecido; verniz; acetato e isopor. **RESULTADOS:** Com a utilização desses materiais foi construído um modelo tridimensional do ventrículo do encéfalo e nele foram representadas as seguintes células e estruturas: astrócitos, neurônios, oligodendrócitos, bainha de mielina, células ependimárias e o revestimento interno ao redor do encéfalo contendo as células da pia-máter. A morfologia de cada célula e estrutura foi cuidadosamente evidenciada a fim de que os estudantes visualizem e toquem relacionando formas e funções. **CONCLUSÃO:** A montagem do modelo foi uma experiência importante que possibilitou os licenciandos aprenderem e refletirem sobre novas técnicas transmitir o conteúdo, facilitando a aprendizagem dos estudantes. Todas essas ações, realizadas na disciplina práticas pedagógicas I, são sem dúvida de importância fundamental para a futura atuação como docentes.

**Palavras-chave:** Ensino, Material didático, Morfologia, Neurônio, Professor.





## **MODELO TRIDIMENSIONAL EM GESSO DA ANATOMIA E HISTOLOGIA DO RIM**

ANA PAULA DE LIMA FLORENTINO MATTA; FRANCIELLY FREITAS SILVA; STEPHANY DE ARAÚJO OLIVEIRA

**INTRODUÇÃO:** Ao estudar a histologia do rim é notório as dificuldades dos estudantes em compreender apenas de maneira bidimensional todas as células, estruturas e tecidos que compõem este órgão. Ao refletir sobre essa dificuldade, foi idealizada a construção de um modelo que pudesse integrar a anatomia e histologia do órgão de forma para facilitar a aprendizagem dos estudantes. **OBJETIVOS:** Produzir um modelo tridimensional do rim, contendo os diferentes tecidos histológicos para ser utilizado como material didático a fim de auxiliar o estudo e diminuir a abstração dos conceitos teóricos. **METODOLOGIA:** Foram utilizados gesso, água, areia, garrafa pet, EVA, tinta para tecido, pincéis, tesoura, cola instantânea e lixa. A garrafa pet e areia foram utilizadas como molde para o gesso líquido. Ao secar o gesso seu acabamento foi feito com a lixa e envolvido com EVA representando assim a capsula de tecido conjuntivo. As regiões medular e cortical, assim como veias, artérias e tecidos foram pintadas de diferentes cores. **RESULTADOS:** Nesse modelo tridimensional foi possível representar os tecidos epitelial, conjuntivo, adiposo e sanguíneo, além de representar a anatomia geral do rim. Os detalhes de cada tecido foram cuidadosamente pintados a fim de facilitar sua diferenciação de maneira bastante ampliada e auxiliar na compreensão de conceitos abstratos para os estudantes. **CONCLUSÃO:** O modelo confeccionado constitui um importante material didático, fácil de ser reproduzido e capaz de auxiliar na visualização de diferentes tecidos de maneira integrada e interdisciplinar, facilitando seu aprendizado. Além disso, sua confecção foi uma importante experiência na prática docente.

**Palavras-chave:** Ensino, Morfologia, Docente, Tecidos, Biologia.



## **MODELO DIDÁTICO INTERATIVO COM INTEGRAÇÃO DE VÁRIOS TECIDOS**

ANA PAULA DE LIMA FLORENTINO MATTA; BEATRIZ ROSA DE FREITAS; LAURA  
VITÓRIA MARTINS; SUELEM JULIA PEDROSA

**INTRODUÇÃO:** Ao lecionar o tema Histologia, muitas vezes o professor se depara com as dificuldades de falta de equipamentos, como microscópios, e espaço físico, portanto, tornar a aprendizagem significativa apesar das circunstâncias, depende também da disponibilidade e envolvimento do professor em buscar metodologias para despertar o interesse do estudante pelo assunto a ser abordado. Uma das alternativas didáticas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem é a abordagem investigativa em associação à modelos didáticos. **OBJETIVOS:** Produzir um modelo didático dinâmico e interativo, que permita a montagem e remoção de peças relacionadas aos tecidos tecidos epitelial, ósseo, muscular, adiposo, sanguíneo e nervoso. **METODOLOGIA:** Foi elaborado um molde em papel e posteriormente feita a base utilizando dois isopores com cerca de 3 cm de espessura cada. Os revestimentos com EVA marrom e rosa representaram o tecido conjuntivo propriamente dito e a epiderme (tecido epitelial). EVA picados em círculos representaram a hipoderme (tecido adiposo), organizados próximos a pele. O tecido ósseo foi modelado utilizando massa de biscuit branca, buscando fidelidade no tamanho e nas formas dos ossos (braço - úmero; antebraço - rádio e ulna e mão - carpo, metacarpo, falanges). Os músculos esqueléticos estriados deltoide e braquial; (tecido muscular) também foram construídos em biscuit. Por fim, para a confecção dos nervos (tecido nervoso) foram utilizados fios de lã. Fios de cobre em azul e vermelho foram utilizados para a confecção das veias, artérias e capilares (tecido sanguíneo). **RESULTADOS:** Nesse modelo didático foi possível representar os tecidos epitelial, ósseo, conjuntivo, adiposo, sanguíneo e nervoso, sendo que, a visualização peça a peça propicia ao aluno analisar um tecido por vez, ao mesmo tempo que a montagem do modelo ajuda visualizar a integração desses tecidos. **CONCLUSÃO:** O modelo produzido é possível de ser reproduzido com materiais de fácil acesso e utilizado de forma dinâmica, a fim facilitar a compreensão integrada dos tecidos.

**Palavras-chave:** Ensino, Histologia, Morfologia, Braço, Professor.



## **ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NA ATENÇÃO BÁSICA FRENTE AO IDOSO EM USO DE POLIFÁRMACOS**

ANDRÉIA APARECIDA DA SILVA; ROSANA MARIA FARIA VADOR

**INTRODUÇÃO:** A assistência de enfermagem aos idosos se torna relevante diante de variadas doenças crônicas e uso de vários medicamentos, objetivando uma terapia medicamentosa adequada, evitando interação medicamentosa no uso de fármacos. **OBJETIVO:** Abordar a atuação do enfermeiro frente ao idoso com afecções e o uso de polifármacos, propor um modelo de folder para a orientação ao uso correto de polifármacos. **MÉTODO:** Trata-se de estudo adotado por uma revisão bibliográfica, pois possibilita o conhecimento da produção científica relacionado a atuação do enfermeiro na atenção básica frente ao uso de polifármacos, entre os idosos. Os dados foram coletados de artigos científicos indexados nos últimos 10 anos nas bases de dados Scielo e Pubmed. **RESULTADOS:** Os fatores de risco que o idoso tem ao uso inadequado aos polifármacos seria, a falta de assistência, ou seja, uma atenção qualificada na atenção primária, e no seu ambiente familiar, cuidador, ou instituição de longa permanência, pois o idoso se torna totalmente dependente, e o uso incorreto dos fármacos prolonga as doenças. Proponho uma busca ativa, para que não seja feita interações medicamentosas, levando até eles um folder informativo para sua melhor compreensão. Pode-se, então, criar ações voltadas para sua prevenção, para seu tratamento de forma lúdica e ilustrada, garantindo assim sua segurança. Total de artigos: 32, motivos de exclusão: 8 artigos não disponíveis na Integra, 2 artigos repetidos na busca, Estudos incluídos: 22 artigos. **CONCLUSÃO:** Verificou-se a importância da atuação do Enfermeiro frente ao idoso, em uso de polifármaco, seria, buscando recursos, melhorias para garantir seu tratamento, e a busca de recursos para que não seja feita interações medicamentosas, através da busca ativa e utilizando de um folder informativo para sua melhor compreensão.

**Palavras-chave:** Enfermeiro, Idoso, Polifármacos, Cuidados, Medicamentos.



## **SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS CULTURAIS DE UM RIO URBANO PROTEGIDO POR UM PARQUE ESTADUAL, NA CIDADE DE FORTALEZA (ESTADO DO CEARÁ)**

LUCAS BARRETO BATISTA; PEDRO RENATO CÂMARA DA SILVA; WANDA LETÍCIA XAVIER SIQUEIRA; MATHEUS CAMPOS DA SILVA; DANIELLE SEQUEIRA GARCEZ

**INTRODUÇÃO:** Serviços ecossistêmicos (SE) são funções desempenhadas pelos ecossistemas que beneficiam diretamente ou indiretamente o bem-estar humano. Podem ser classificados como serviços de provisão, regulação ou culturais. Neste último, voltado ao valor histórico, paisagístico, lazer, religioso/espiritual, cultural e científico/educacional do lugar. O Parque Estadual do Cocó (PEC) é uma Unidade de Proteção Integral urbana, que abrange quatro municípios e abriga diversos ecossistemas. O principal rio da bacia, o rio Cocó, nasce na Serra da Aratanha (município de Pacatuba), e percorre 45km até sua foz em Fortaleza. **OBJETIVOS:** Identificar os SE culturais promovidos pelo rio Cocó. **METODOLOGIA:** A classificação dos SE baseou-se em levantamentos bibliográficos e identificação local das práticas atuais, seguindo a metodologia *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES). **RESULTADOS:** O lazer recreativo ocorre em diversas localidades disponíveis para banho ao longo do rio Cocó, especificamente na área de barragem, na lagoa do Boaçu, Bica das Andreas, na área estuarina e praias associadas. O rio é utilizado para atividades esportivas, como stand-up e canoagem, e há passeios de barco com fins educativos e apreciação paisagística. Uma Organização Não Governamental promove divulgação científica e ações de educação ambiental, voltadas à limpeza do rio Cocó e replantios no manguezal e áreas florestadas adjacentes. A Secretaria de Meio Ambiente do Estado oferece aos usuários diversas ações culturais, científicas, esportivas e de lazer, ressaltando o potencial local para fins de manutenção da qualidade de vida. **DISCUSSÃO:** Em 2022, o Complexo Gastronômico e o Polo “Cultura, Memória e Natureza” da Sabiaguaba foram construídos pelo Governo Estadual, oferecendo mais opções culturais e de lazer à população, às margens do rio Cocó. No entanto, para além dos benefícios ofertados, há de ressaltar que deve haver monitoramento constante de tais atividades justamente por se desenvolverem em uma unidade de conservação. **CONCLUSÃO:** O rio Cocó oferta diversos atrativos paisagísticos em meio urbano, contribuidores para iniciativas de cunho educativo-ambiental como serviços culturais, que precisam ser divulgados, valorizados e conservados pela população usuária.

**Palavras-chave:** Serviços ecossistêmicos, Rio urbano, Unidade de conservação, Bem-estar, Sustentabilidade.



## PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS ESCOLARES

JOAQUIM SILVA PEREIRA; MEIRIANE DA SILVA PINHEIRO; IRANILDA PEREIRA DOS SANTOS; FRANCISCA ROSANE GOMES DE FREITAS; ANTÔNIO ROBERTO XAVIER

### RESUMO

O trabalho que se apresenta, é fruto de uma análise acerca de como vem sendo desenvolvida a educação ambiental nos espaços escolares. O interesse pelo assunto surgiu a partir das práticas educativas sustentáveis desenvolvidas na Escola de Ensino Fundamental João Paulo Sobrinho, situada na localidade de Açude São José, Distrito de Serragem do Município de Ocara - CE. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo analisar se as ações de educação ambiental desenvolvidas pela referida escola estão causando mudanças no comportamento dos alunos. Os principais resultados constatados é que a escola desenvolve ações de educação ambiental de forma contínua e mudanças de comportamento dos alunos ocorridas devido às ações de educação ambiental desenvolvidas pela escola. A pesquisa apresenta relevância socioambiental e de grande impacto social. A metodologia aplicada caracterizou-se por uma abordagem qualitativa e quantitativa com elementos básicos de estatística para análise numérica dos resultados apresentados, seguida por revisão de literatura, acompanhada por uma pesquisa de campo realizada na referida escola, com uma turma de vinte alunos do 5º ano do Ensino fundamental e seis professores. Com os resultados desse estudo, espera-se que a temática, Educação Ambiental no contexto escolar seja mais bem compreendida.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Socioambiental; Ações; Mudanças; Comportamento.

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1997), a questão ambiental vem sendo considerada cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso pelo homem dos recursos naturais disponíveis.

Dessa forma a escola deve propor ações, através das quais mobilizem e sensibilizem alunos e comunidade a praticar a cidadania, mostrando a importância da educação na construção de um cidadão crítico e consciente de seus atos. Tais ações podem ser conduzidas de maneira que o educando entenda, por exemplo, que faz parte desse planeta, que pertence a sua ecologia e que pode cuidar do seu ambiente, do seu habitat natural, conhecendo sua própria biologia e a relação desta com a biologia dos animais e das plantas. Esse conhecimento levará a uma consciência e essa consciência a um respeito e esse respeito ao amor a si próprio e ao que pertence a esse maravilhoso planeta. Na opinião de Vizentin e Franco (2009, p. 07) “a escola passa a redimensionar o seu papel na sociedade, promovendo uma educação preocupada com a formação de cidadãos mais conscientes com as problemáticas socioambientais e mais competentes para encontrar soluções”.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho apresentado, resultado de uma pesquisa de campo, abordagem qualitativa e quantitativa com elementos de estatística básica para análise numérica dos resultados apresentados, por meio da dialética no campo educacional e levantamento de dados (XAVIER et al, 2021, p. 6).

A pesquisa apresenta relevância socioambiental, e de grande impacto social. O estudo foi realizado na Escola de Ensino Fundamental João Paulo Sobrinho, situada na localidade de Açude São José, distrito de Serragem do município de Ocara – CE.

Os dados foram obtidos através de observações diretas, com relatos registrados em diário de campo. Logo de início foram analisados o plano de ações ambientais e projetos da escola, os quais constam as respectivas ações de educação ambiental que vem sendo desenvolvidas na escola e comunidade. Com o objetivo de coletar dados para uma análise mais aprofundada acerca do objeto de estudo foram aplicados questionários semiestruturados com uma turma de vinte (20) alunos, sendo 13 meninos e 07 meninas, todos com uma faixa etária aproximadamente de 10 anos de idade, do quinto (5º) ano do Ensino Fundamental do ano letivo de 2012 e com seis (06) professores da respectiva escola onde se desenvolveu a pesquisa de campo.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

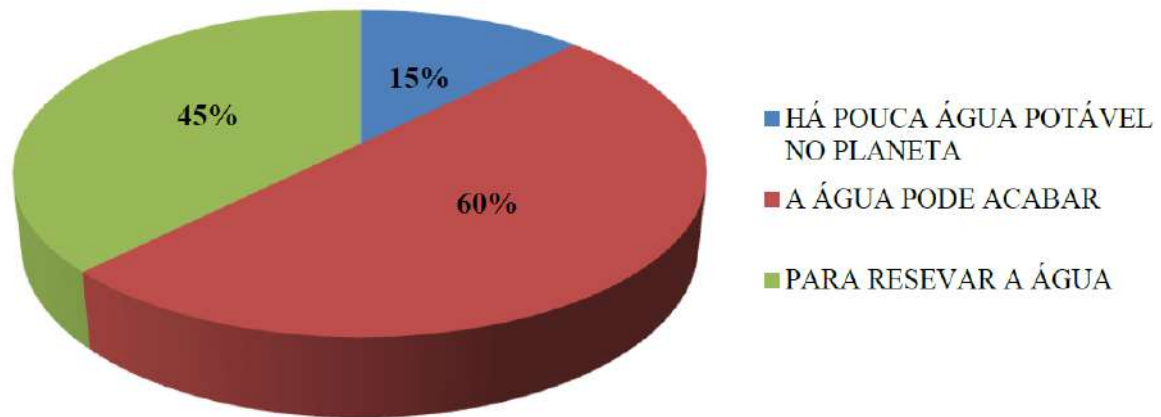
A Escola de Ensino Fundamental João Paulo Sobrinho, desde sua existência sempre desenvolveu ações de educação ambiental junto a seus educandos e membros da comunidade. Mas precisamente a partir do ano letivo de 2008, vem priorizando suas ações de educação ambiental, sabendo que o avanço tecnológico tem sido associado à degradação do meio ambiente, faz crescer o interesse mundial pela educação ambiental, tentando resgatar a participação dos cidadãos na resolução dos problemas ambientais. E sendo a escola um espaço de construção do conhecimento, o que cabe a mesma no que se refere à questão ambiental é desenvolver ações onde os alunos juntamente com a comunidade tomem consciência a respeito do meio ambiente, adquirindo conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tomem aptos a agir e resolver problemas ambientais no presente e no futuro.

Portanto as ações de educação ambiental desenvolvida pela escola supracitada têm por objetivo geral discutir na escola e na comunidade a importância de zelar pelo meio ambiente, percebendo o valor da educação ambiental na construção do sentimento de responsabilidade com o que há de mais precioso para o ser humano que é a vida. Todas as ações são desenvolvidas de forma interdisciplinar, abrangendo todos os componentes curriculares: Português, Matemática, Geografia, História, Ciências, Arte Educação, Ensino Religioso e Educação Física.

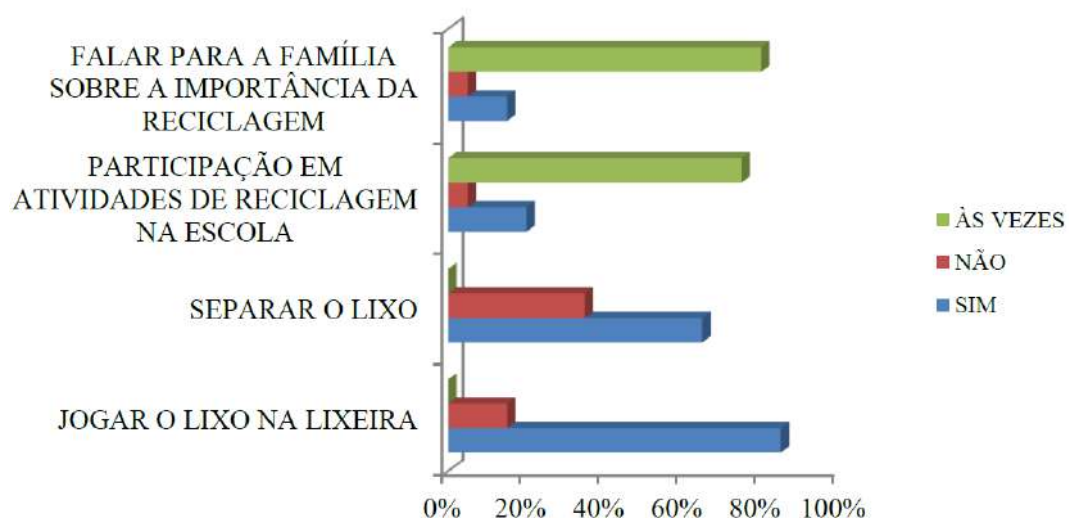
Entre os projetos e ações da escola relacionada com a questão da educação ambiental, podemos destacar a COM-VIDA – Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na escola, que tem por objetivo a construção e execução da Agenda 21 da escola, acompanhando a educação ambiental na escola e promover intercâmbios com outras COM-VIDA das escolas do município. A sua principal função é contribuir para um dia-dia participativo, democrático, animado e saudável na escola.

De acordo com os dados obtidos através dos questionários semiestruturados aplicados com os alunos e professores da Escola de Ensino Fundamental João Paulo Sobrinho, foi possível obter uma percepção de como a educação ambiental vem sendo trabalhada nesta escola. Na primeira questão do questionário, perguntamos aos alunos, motivos que os levam a economizarem água no seu dia a dia. 60% dos entrevistados, responderam pelo motivo que a

água potável pode acabar; 45% para reservar água e 15% porque há pouca água potável no planeta. Os dados podem ser conferidos no gráfico abaixo. De acordo com Vizentin e Franco (2009), o tema água deverá ser um dos assuntos abordados como conteúdo curricular desde a infância do aluno, pois é um bem tão necessário a todos os seres vivos, tão utilizado e ao mesmo tempo tão mal cuidado por nós. Portanto, é função da escola despertar nos alunos a conscientização com relação à correta utilização e preservação dos recursos naturais.



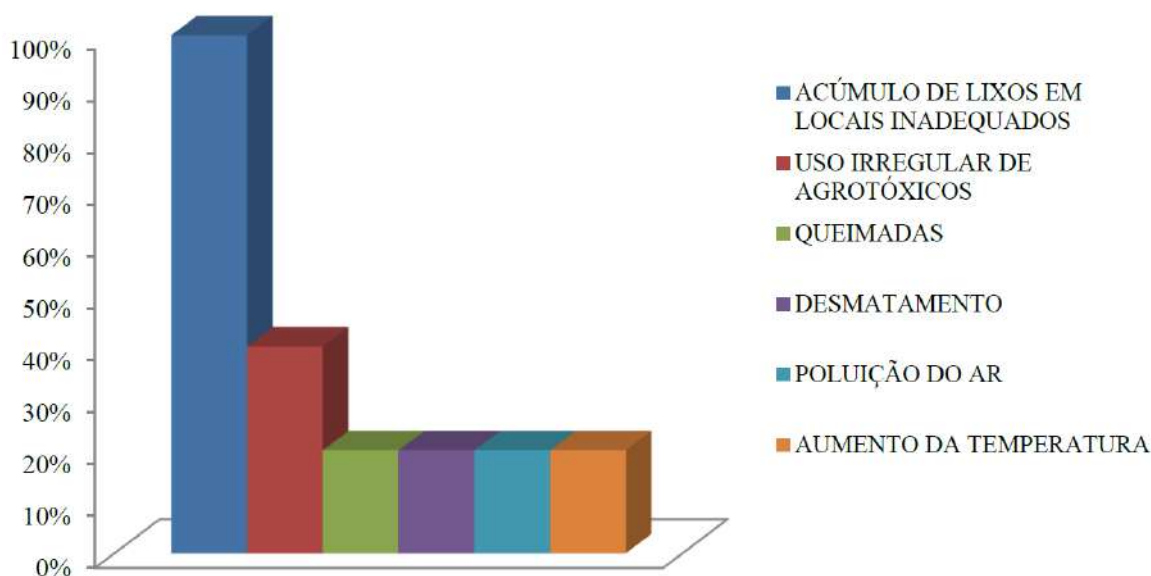
Referindo-se a frequência com que os alunos realizam atividades na escola que contribuem com a conservação do meio ambiente, perguntamos se eles falam com a família o que aprendem na escola a respeito da importância da reciclagem, 80% responderam que discutem às vezes, 15% responderam sim e 5% responderam que não discutem. Perguntamos se eles já participaram na escola de atividades que leva em consideração a questão da reciclagem, 75% participaram às vezes, 20% responderam sim e 5% responderam que nunca participaram. Com relação à coleta seletiva do lixo, eles foram indagados se costumam fazer a seleção do seu lixo, 65% responderam que costumam fazer a seleção do lixo produzido por eles, 35% responderam não e 0% às vezes. Perguntamos ainda se eles costumam jogar papel de bombom e outros tipos de lixo fora da lixeira, 85% responderam que jogam o lixo na lixeira, 15% não jogam o lixo na lixeira e 0% às vezes. Os dados podem ser conferidos na figura 02. Na opinião de Sales (2010, p. 265), “a qualidade de vida começa a partir de atitudes que contribuam com o meio ambiente. Coleta seletiva de lixo é um processo educacional, social e ambientalista que se baseia no recolhimento de materiais potencialmente recicláveis”.



**Figura 02** – Frequência com que os alunos realizam atividades na escola que contribuem com

a conservação do meio ambiente.

Solicitamos dos professores que eles apontassem os principais problemas ambientais observados na escola e áreas adjacentes, de acordo com os dados obtidos, 100% dos professores responderam que o principal problema ambiental observados no espaço escolar e na comunidade é o acúmulo de lixos em locais inadequados, 40% afirmaram o uso irregular de agrotóxicos por parte dos agricultores da região, 20% as queimadas constantemente na comunidade, 20% o desmatamento das matas nativas da comunidade, 20% a poluição do ar e 20% o aumento da temperatura. Analisando os dados podemos observar que mesmo a escola tendo todo um trabalho direcionado para a educação ambiental, muito ainda precisa ser feito na comunidade para garantir a conservação e a preservação do meio ambiente. Assim sendo, é preciso investir mais em palestras educativas, visitas domiciliares, campanhas educativas etc.



**Figura 03** - Principais problemas ambientais observados pelos professores no espaço escolar e na comunidade.

Diante dos procedimentos metodológicos adotados para a realização desta pesquisa, constata-se que a escola desenvolve práticas educativas de educação ambiental, destacando a temática sustentabilidade de forma contínua nos seus espaços escolares. Portanto, Lemos (2022, p. 4) destaca que “[...] a escola é o lugar primordial na construção de práticas interdisciplinares para a orientação ao saber interdisciplinar em educação ambiental, contemplando as inter-relações do meio natural com o meio social”.

#### 4 CONCLUSÃO

Mudanças de comportamento dos alunos e da comunidade ocorridas devido às ações de educação ambiental desenvolvidas pela escola.

Os alunos demonstram responsabilidade com a conservação e preservação do meio ambiente.

Alunos envolvidos nas atividades de educação ambiental da escola.

Os alunos compartilham com as famílias e com a comunidade os conhecimentos sobre educação ambiental adquiridos na escola.

Destarte, o referido estudo de pesquisa, iniciou-se em 2012 com ações desenvolvidas de forma contínua até os dias atuais.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

LEMOS, Ana Beatriz da Silva. **Educação ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental i.** In: Anais do II Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente. Anais...Redenção(CE) Unilab, 2022. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/cief/538965-EDUCACAO-AMBIENTAL-NOS-ANOS-INICIAIS-DO-ENSINO-FUNDAMENTAL-I>>. Acesso em: 04/01/2023

SALES, Júlio Cesar de. **Mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável: lixo, reciclagem e educação ambiental**. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, n. 8, 2010.

VIZENTIN, Caroline Rauch e FRANCO, Rosemary Carla. **Meio ambiente: do conhecimento cotidiano ao científico: Metodologia Ensino Fundamental, 1º ao 5º ano**. Curitiba: Base Editorial, 2009.

XAVIER, A. R. et al. Pesquisa em Educação: aspectos históricos e teórico-metodológicos. educa. **Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 8, p. 1-19, jan./dez. 2021. 88 Disponível em: <https://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4627>. Acesso em: 22 ago.2021.



## O PAPEL DO ENFERMEIRO NOS PACIENTES EM HEMOTRANSFUSÃO

MARIA CRISTINA DA SILVA; NATALIA ABOU HALA NUNES

**INTRODUÇÃO:** A Hemoterapia é uma especialidade da área da saúde que envolve conhecimentos específicos relativos ao emprego terapêutico do sangue. O profissional deve conhecer as principais indicações da transfusão de sangue, checar dados importantes a fim de prevenir a ocorrência de erros, orientar os familiares e os pacientes sobre a transfusão, atuar no atendimento das reações transfusionais e registrar todo o processo. **OBJETIVOS:** Descrever a atuação do enfermeiro nos cuidados aos pacientes em hemotransfusão. Relatar as principais dificuldades encontradas pelos enfermeiros nos cuidados aos pacientes em hemotransfusão. Propor uma SAE sobre os cuidados a serem tomados com os pacientes em hemotransfusão. **METODOLOGIA:** Foi adotada uma revisão integrativa. Foram pesquisados artigos nas seguintes bases de dados: Scielo, LILACS e PubMed. Foram pesquisados trabalhos em português publicados no período de 2018 a 2022. **RESULTADOS:** Foram inclusos 07 estudos que integram a presente revisão. As principais dificuldades encontradas pelos enfermeiros nos cuidados aos pacientes em hemotransfusão foram: manejar e monitorizar equipamentos específicos do setor, não se sentir suficientemente capacitado para atuar na área, ausência ou ineficiência de programas de aperfeiçoamento, ausência ou ineficiência do treinamento realizado na ocasião da admissão, exigência de conhecimento que é bastante específico, complexidade da área de atuação. **CONCLUSÃO:** Verificou-se com esse trabalho que o papel da enfermagem é de extrema importância em todo o processo de hemoterapia. Sua atuação está presente em várias etapas, iniciando com a triagem para a doação ao realizar o acolhimento do doador, a educação continuada dos profissionais, e a execução de todo o processo de hemotransfusão.

**Palavras-chave:** Assistência, Enfermeiro, Hemotrrapia, Hemotransfusão, Reação transfusional.



## ÍNDICE DE ACIDEZ E ÍNDICE DE PERÓXIDO NOS ÓLEOS DE FRITURA DE VENDEDORES AMBULANTES NA ORLA DE MACEIÓ-AL

ARYANE RAQUEL LEITE DO NASCIMENTO; CARMEN SILVIA TAVARES DE SANTANA; DANIELA CRISTINA DE SOUZA ARAÚJO; JADNA CILENE MOREIRA PASCOAL; KAROLAINE COSTA DA SILVA.

### RESUMO

A fritura pode constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos sofrem alterações, podendo gerar substâncias como peróxido e ter sua acidez significativamente alterada. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade dos óleos vegetais de frituras, utilizados por ambulantes das orlas de Maceió-AL, visto que sofrem alterações em sua estabilidade. A metodologia adotada baseou-se em analisar o índice de peróxido e de acidez de 27 amostras de óleo de fritura coletadas. O índice de peróxido vai então avaliar a qualidade em que o óleo se encontra quanto a sua degradação. O peróxido é um composto formado facilmente quando a gordura deteriora, então a maioria dos testes terão seus resultados positivos para peróxido. Nos últimos anos, diante das mudanças nos padrões alimentares e de estilo de vida das sociedades, o crescente consumo de frituras e gorduras tem sido questionado, tendo em vista o nexo entre consumo excessivo e o aumento na ocorrência de dislipidemias e doenças cardiovasculares. Esta situação demandou a elaboração de diretrizes de consumo alimentar saudável pelo Ministério de Saúde brasileiro, indicando a redução de consumo de gorduras e frituras, e a preferência de uso dos óleos vegetais na preparação de alimentos. O índice de acidez é uma análise utilizada para se verificar a existência de ácidos graxos livres em óleos vegetais após sofrerem hidrólise enzimática por calor, umidade ou luz. Este índice é definido como o número de mg de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos livres em um grama da amostra, revelando seu o estado de conservação. Os resultados dos índices mostraram que todas as amostras se encontram fora dos padrões aceitáveis para o consumo. Alguns fatores importantes estão ligados a degradação durante a fritura, sendo eles a temperatura, reutilização e oxidação. Conclui-se nesta pesquisa que a maioria das amostras analisadas tiveram seus resultados altos tanto para acidez quanto para peróxido, ultrapassando valores máximos impostos pela instrução normativa.

**Palavras-chave:** Fritura; Óleo; Peróxido; Acidez.

### 1. INTRODUÇÃO

O comércio dos ambulantes é um meio informal de trabalho que vem se tornando crescente atualmente, sendo fonte de renda para uma parcela dos brasileiros. Esses vendedores podem estar localizados, por exemplo, em ruas, eventos e praias. Não existe um padrão estabelecido para os ambulantes, podendo ser encontrados carregando suas próprias mercadorias, ou transportando suas barracas para locais variados por um determinado período ou guiando carrinhos com alimentos (ARAI et al, 2003).

Entender as mudanças e as alterações que os óleos vegetais sofrem durante o

aquecimento, pode ajudar a otimizar os processos de fritura e, conseqüentemente, garantir produtos de melhor qualidade nutricional (RÉ e JORGE, 2006). Deste modo, o presente estudo tornou-se relevante e objetivou avaliar a qualidade dos óleos vegetais utilizados por comerciantes em áreas de grande movimento, como as orlas de Maceió-AL, ao verificar se os mesmos estavam adequados para o consumo, visto que a fritura promove alterações em sua qualidade, gerando compostos tóxicos e danosos para a saúde.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Coletou-se 27 amostras de óleos de frituras dos vendedores ambulantes da Orla de Maceió-AL.

### Índice de peróxido

Para a avaliação do parâmetro de oxidação, foi efetuado a determinação do Índice de peróxidos (IP). Este método determina todas as substâncias, em termos de miliequivalentes de peróxido por 1000 g de amostra, que oxidam o iodeto de potássio nas condições do teste. Os materiais necessários foram a balança analítica, frasco Erlenmeyer de 125 ou 250 mL com tampa esmerilhada, proveta de 50 mL, pipeta graduada de 1 mL, bureta de 10 mL com subdivisões de 0,05 mL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os reagentes utilizados para o teste foram o ácido acético, clorofórmio, solução de tiosulfato de sódio 0,1 N, amido solúvel, iodeto de potássio, solução de ácido acético-clorofórmio (3:2) v/v, solução saturada de iodeto de potássio. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

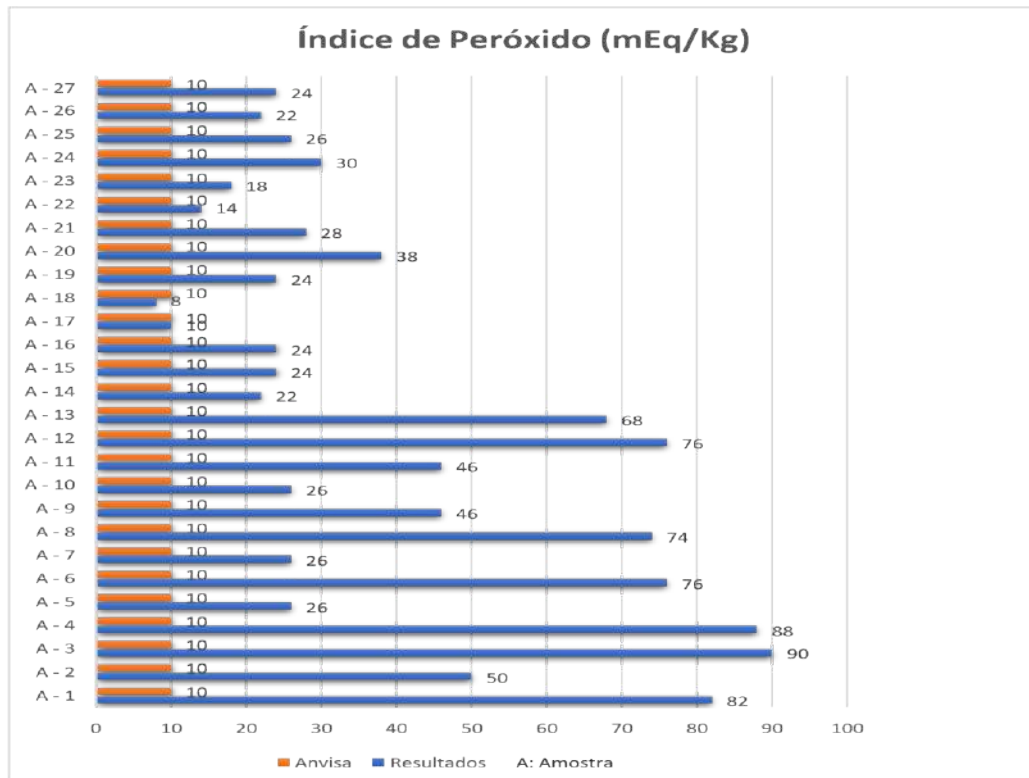
### Índice de acidez

O índice de acidez é uma análise utilizada para se verificar a existência de ácidos graxos livres em óleos vegetais após sofrerem hidrólise enzimática por calor, umidade ou luz (TOFANINI, 2004). Este índice é definido como o número de mg de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos livres em um grama da amostra, revelando seu o estado de conservação (TOFANINI, 2004; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

O índice de acidez foi calculado segundo a equação, em que:  $v = n^{\circ}$  de mL de solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação;  $f =$  fator da solução de hidróxido de sódio;  $P = n^{\circ}$  de g da amostra.

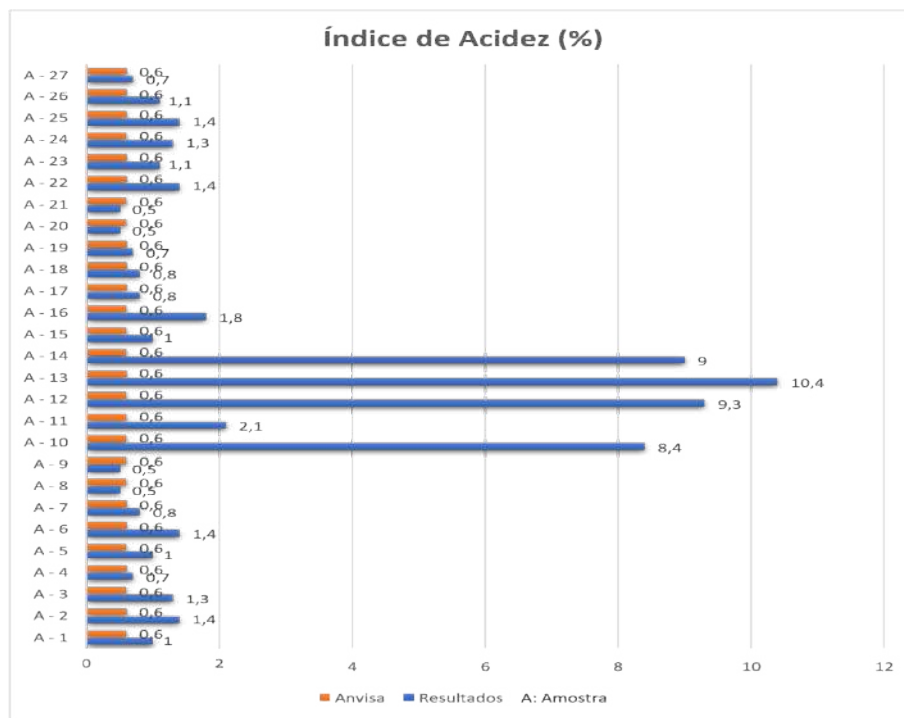
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns fatores importantes foram observados na coleta dessas amostras, que podem influenciar nos resultados das análises, são eles: 1- Os ambulantes não possuíam um padrão de temperatura para fritar os alimentos e 2- O efeito da razão superfície/volume, explica que quanto maior a superfície de contato do óleo com o ar, maior será a sua deterioração (FREIRE et al., 2013). De acordo com RESOLUÇÃO Nº 216, de 15 de setembro de 2004, a temperatura não deve ser superior a 180°C, pois propaga a decomposição máxima dos óleos.



**Figura 1** – Resultados do índice de peróxido das 27 amostras de óleo de fritura comparado ao valor determinado pela ANVISA. Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Para todas as amostras estudadas, o índice de peróxido teve seu resultado relativamente alto em todo percentual, diante disso seria mais eficiente como dito por Carvalho (2017) em seu estudo, uma caracterização que indique especificamente a qualidade e quantidade dos peróxidos gerados nessas amostras.



**Figura 2** – Resultados do índice de acidez das 27 amostras de óleo de fritura comparado ao valor determinado pela ANVISA. Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Como observado na figura 2, observou-se que 23 amostras ultrapassaram o valor descrito na IN nº 87/2021, em que diz que o nível de acidez pode ser de até no máximo 0,6% KOH/g. Restando apenas 4 amostras que se encontram dentro do limite imposto pela legislação vigente para óleos refinados, porém não específico para óleos de fritura.

A RDC 270/2005- ANVISA, regulamenta os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade de óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal quanto à acidez e índice de peróxidos no geral, mas não em óleo ou gordura de fritura. Apesar de reconhecida a perda de qualidade do óleo quando excessivamente usado, no Brasil não há nenhuma regulamentação que oriente e exija de estabelecimentos comerciais, como bares, restaurantes e lanchonetes, a sua substituição, ficando a decisão a cargo do proprietário (TOMASI et al., 2014).

#### 4 CONCLUSÃO

Os óleos vegetais em sua maioria obtiveram índices de acidez e peróxidos acima do permitido, ultrapassando o que é dito na instrução normativa para óleos refinados. Porém, se torna necessário uma legislação específica para óleos de fritura, para se ter um maior controle, visto que óleos usados sofrem alterações em sua composição, gerando compostos tóxicos que trazem riscos à saúde..

#### REFERÊNCIAS

ARAI, A. et al. Projeto de produto aplicado à situação de trabalho dos vendedores ambulantes de praias: o desenvolvimento de caixa térmica ergonômica. **Revista Produção Online**, Ouro preto-MG, v. 3, n. 4, p. 1-8, 2003.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004** - Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216\\_15\\_09\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html)>. Acesso em: 12 de outubro de 2022.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 270, de 22 de setembro de 2005** - Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0270\\_22\\_09\\_2005.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0270_22_09_2005.html)>. Acesso em: 12 de outubro de 2022.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução normativa - in nº 87, de 15 de março de 2021** - Estabelece a lista de espécies vegetais autorizadas, as designações, a composição de ácidos graxos e os valores máximos de acidez e de índice de peróxidos para óleos e gorduras vegetais. Disponível em: <<https://www.fukumaadvogados.com.br/wpcontent/uploads/2021/03/INN%20ba-87-DE-15.03.2021-.pdf>>. Acesso em: 04 de outubro de 2022.

CARVALHO, A. C. De O. Características físico-químicas de óleos vegetais comestíveis puros e adulterados. 79 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação)** – Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - Rio de Janeiro, junho 2017.

FREIRE, P. C. M.; FILHO, J. M.; FERREIRA, T. A. P. de C. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. **Revista de Nutrição** [online]. 2013, v. 26, n. 3, pp. 353-358. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-52732013000300010>>. Acesso em 12 de outubro 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - 4ª Edição, São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz 2008** p. 1020. Disponível em: <[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/analisedealimentosial\\_2008.pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 19 de mar. 2022

INSTANCE\_WvKKx2fhjdjM2\_groupId=33916&\_101\_INSTANCE\_WvKKx2fhjdjM2\_urlTitle=informe-tecnico-n-11-de-5-de-outubro-de-2004&\_101\_INSTANCE\_WvKKx2fhjdjM2\_struts\_action=%2Fasset\_publisher%2Fview\_content&\_101\_INSTANCE\_WvKKx2fhjdjM2\_assetEntryId=2747026&\_101\_INSTANCE\_WvKKx2fhjdjM2\_type=content>. Acesso em: 12 de outubro de 2022

RÉ, P. V. D.; JORGE, N. Comportamento de óleos vegetais em frituras descontínuas de produtos pré-fritos congelados. **Food Science and Technology**, v. 26, p. 56-63, 2006.

TOFANINI, A. J. Controle de qualidade de óleos comestíveis. **Trabalho de Conclusão de Curso (Estágio)** - Graduação em Química, da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Julho, 2004.

TOMASI, K. et al. Perfil de consumo e descarte de óleo comestível no município de Ijuí- RS. **Revista contexto e saúde**: Editora Unijuí, v. 14, n. p. 54-64, Ijuí, 2014.



## **A ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO LOCAL É O DETERMINANTE MAIS FORTE PARA A OCUPAÇÃO DA JANDAIA-VERDADEIRA (ARATINGA JANDAYA) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA**

DORGIVAL DIÓGENES OLIVEIRA-JÚNIOR; CARLOS SALUSTIO-GOMES; CICERO SIMÃO LIMA SANTOS; RAIANE VITAL DA PAZ; MAURO PICHORIM

**INTRODUÇÃO:** Compreender os impactos ambientais na ocorrência das espécies em habitats fragmentados é de suma importância para a conservação. A jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya*) é uma ave da família Psittacidae, endêmica do território brasileiro. A degradação de habitats adequados, caça e comércio ilegal são fatores que causam o decréscimo populacional desta espécie. **OBJETIVOS:** O estudo teve como objetivo testar quais preditores ambientais em múltiplas escalas espaciais melhor explicam a probabilidade de ocupação da *A. jandaya* no extremo norte da Mata Atlântica. **METODOLOGIA:** A pesquisa foi realizada em 11 fragmentos florestais distribuídos entre os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, Brasil. Foram amostrados oito sítios por fragmento, totalizando 88 sítios amostrais. Os dados da espécie foram registrados por meio de gravadores autônomos, instalados durante três dias consecutivos no período da manhã em cada sítio na estação seca, entre 2022 e 2023. Foram coletados dados de covariáveis em duas escalas espaciais: (1) micro-habitat (buffer de ~ 79 m<sup>2</sup>): circunferência de árvores, altura máxima do dossel e densidade de árvores; e (2) macro-habitat (buffer de 100 ha): cobertura de floresta, urbanização, agropastoril e distância geográfica dos sítios para área nuclear do Centro de Endemismo de Pernambuco (CEP). As análises foram feitas no programa MARK, com modelos de ocupação single-season, que incorporam a detecção imperfeita e classifica os modelos através no Critério de Informação de Akaike. **RESULTADOS:** Nossas estimativas mostraram uma ocupação intermediária ( $\psi = 0,45$ ) para *A. jandaya*. Dentre as duas escalas avaliadas a de micro-habitat teve maior influência para a probabilidade de ocupação da espécie. A altura máxima do dossel ( $\beta = 0,87$ ; peso = 0,90) foi o melhor preditor para explicar a ocorrência da *A. jandaya*. Estes resultados sugerem que habitats mais conservados, com árvores altas, promovem áreas adequadas para o uso do habitat da espécie em ambientes degradados. **CONCLUSÃO:** Este estudo revelou informações que podem contribuir para a conservação e manejo de aves da Mata Atlântica que possuam características similares às da *A. jandaya*.

**Palavras-chave:** Ocupação, Aratinga jandaya, Psittacidae, Mata atlântica, Mark.





## **INSTAGRAM compartilhou uma nova publicação: “Educação”**

MARIA DA GLÓRIA LIMA DE ARAÚJO

### **RESUMO**

O *Instagram* possibilita o compartilhamento de fotos entre outras funções, promovendo a interação de pessoas de diferentes partes do Planeta. O mundo sofre mudanças constantes, principalmente, na Educação. Nesse cenário, é preciso buscar novas formas de trabalhar o ensino e a aprendizagem, visto que o modelo de ensino tradicional está defasado e não atende as expectativas dos educandos, afetando seu desempenho escolar. O educador deve guiar os aprendizes rumo ao saber, isto é, mediar seu processo de construção do conhecimento. A rede social que oferece diversas formas de favorecer a interação entre as pessoas pode ser usada para divulgar conteúdo. Esse artigo é uma revisão bibliográfica que tem como objetivo discutir o uso do *Instagram* como ferramenta na Educação a partir de outros trabalhos. É necessário implementar o uso de aplicativos, *sites*, entre outros meios virtuais a favor da disseminação do conhecimento. Associar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (*TDICs*) aos modelos de ensino de sala de aula para complementar e aprimorar o ensino e a aprendizagem, expandindo seus horizontes além do espaço físico do âmbito escolar. Para os educandos que muitas vezes apresentam desinteresse pela leitura de textos, não compreendem o tema e que se sentem desmotivados, é uma forma de promover o envolvimento e ter um maior rendimento dos envolvidos. Essa rede social permite as pessoas interagirem umas com as outras por meio de enquetes em *Stories*, publicações e *Direct*. Ou seja, é possível conciliar essas ferramentas para trabalhar e dinamizar diferentes conteúdos, através dos *Stories*, de postagens e vídeos. O que significa tornar o momento do “ensinar e aprender” no contexto dos educandos, promovendo sua participação e melhorando o desempenho dos mesmos uma vez que irão se envolver com o processo educativo. Conclui-se que o aplicativo pode contribuir significativamente para o ensino e aprendizagem de professores e alunos, bem como passar informação para diferentes públicos. Dessa forma, o mundo do *Instagram* vem crescendo e se mostrando um espaço não só de mídia social, e sim um local de venda e marketing de produtos, neste caso, a Educação.

**Palavras-chave:** Tecnologias; Aplicativo; Ensino; Aprendizagem; Conhecimento;

## **1 INTRODUÇÃO**

O *Instagram* é uma rede social que possibilita o compartilhamento de fotos, criações de *reels* (histórias), aplicação de músicas, enquetes, *Stories* e *Direct* (*Chat online*). Esse aplicativo permite a interação de pessoas ao redor do mundo todo. Mas por que falar desse aplicativo?

Uma vez que o mundo vem passando por mudanças, sejam elas, econômicas, sociais, culturais e educacionais, é preciso falar sobre a importância de transformar os espaços em que se constroem o ensino e a aprendizagem. Isto, porque as gerações mudam e o modelo antigo e tradicional de ensino está defasado e não atende as expectativas dos educandos, podendo até

mesmo afetar seu desempenho escolar.

Nesse sentido, o educando deve ser o personagem principal, onde o educador vai guiá-lo na construção do seu próprio saber. Sendo assim, precisa-se falar da inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação ou *TDICs*, e como estas podem contribuir positivamente para a Educação. Portanto, esse trabalho tem como objetivo discutir o uso do *Instagram* como ferramenta para se trabalhar diversos conteúdos da Educação em publicações, vídeos e até mesmo enquetes. Assim, tem-se como metodologia uma revisão bibliográfica.

É possível perceber que o *Instagram* permite as pessoas interagirem umas com as outras por meio de enquetes em *Stories*, publicações e *Direct*. Ou seja, conciliar essas ferramentas para trabalhar e dinamizar diferentes conteúdos, através dos *Stories*, de postagens e vídeos somam como uma alternativa inovadora e criativa, o que significa tornar o momento do “ensinar e aprender” no contexto dos educandos, promovendo sua participação e melhorando o desempenho dos mesmos uma vez que irão se envolver com o processo educativo. Conclui-se que o aplicativo pode contribuir significativamente para o ensino e aprendizagem de professores e alunos, bem como passar informação para diferentes públicos. Dessa forma, o mundo do *Instagram* vem crescendo e se mostrando um espaço não só de mídia social, e sim um de venda e marketing de produtos, neste caso, a Educação.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O seguinte artigo trata-se de uma revisão de literatura fundamentada em artigos que foram trabalhados o tema e o problema da pesquisa que é o uso do *Instagram* como ferramenta para trabalhar e divulgar assuntos presente na vida escolar dos educandos, sobre o ensino de biologia e outras áreas, por meio do *Instagram*, que facilitem o conteúdo de chegar as pessoas espontaneamente ou não, de forma que as aproximasse-mas do conhecimento científico.

No caso, cita-se trabalhos que utilizaram a rede social do *Instagram* para trabalhar o ensino, abordando desde como o aplicativo funciona e a forma que se constrói o Marketing Digital da Educação. Assim, foram pesquisados artigos atuais desde o ano de 2013 a 2023.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alves, Mota e Tavares (2018) falam sobre o uso do *Instagram* nas práticas educacionais, como este pode ser didático, servindo para a vida acadêmica, formativa do indivíduo, à medida que promove uma dinâmica e agilidade em relação a atual geração que se vê na necessidade de metodologias de ensino novas condizentes com a época em que se encontram. E que se mostra eficiente, uma vez que apresenta diferentes recursos, promovendo novas experiências para alunos e outros usuários adeptos a rede. Assim, como concluem, as tecnologias associada com a educação devem ser repensadas de forma que o educador e educando sejam os protagonistas do processo. É necessário implementar o uso de aplicativos, *sites*, entre outros meios virtuais a favor da propagação do conhecimento.

Coelho e Almeida (2022) falam em sua tese dos *Studygrams* que são perfis na rede social do *Instagram*, com a finalidade de compartilhar informações sobre assuntos educativos, onde permitiu aos alunos vivenciarem experiências, atividades de pesquisa, postagens de assuntos, entre outras tarefas essenciais para o aperfeiçoamento de suas formações. É perceptível, o enriquecimento que a mídia pode proporcionar na vida acadêmica.

De acordo com Costa, Coelho e Almeida (2022):

(...) é indispensável que as práticas pedagógicas no Ensino de Ciências e Biologia se alinhem aos avanços tecnológicos, ao desenvolvimento da cibercultura e a cultura da mobilidade, considerando a invasão das mídias sociais no cotidiano de alunos e professores. É necessário transformar as iniciativas para que o ensino-aprendizagem

em Ciências e Biologia sejam mais estimulantes, atrativos e inovadores, como também se contextualizem com as dinâmicas que os usuários do ciberespaço constroem, usufruem e modulam de acordo com suas necessidades. (p. 18-19)

É preciso estimular, atrair e inovar, para trabalhar o ensino de Ciências e Biologia, onde o ensino deve se dar de forma diferenciada e inovadora.

Na página Blog, Ferreira (2023) descreve o *Instagram* e suas funcionalidades, desde sua história, curiosidades e o passo a passo de como utiliza-lo. A autora descreve-o como uma rede social gratuita de compartilhamento de fotos e vídeos capaz de gerar engajamento para uma marca, por exemplo. Onde os usuários podem seguir outros usuários, curtir, comentar e compartilhar suas publicações, além de usufruírem de novas funcionalidades (*Live, Stories, Reels* etc.)

De acordo com Ibiapina e Gonçalves (2023) em seu trabalho sobre *Instagram: uma proposta digital para o ensino de química e divulgação científica*, dizem:

(...) o professor deve carregar sua bagagem didática moderna, com suas estratégias e abordagens para esses meios digitais, não fazendo o uso destes como simples emissores de conteúdo. Segundo, é recomendado não criar uma dependência desses recursos, tendo em mente que os processos de ensino-aprendizagem não se restringem a leitura de postagens, interações com memes e responder perguntas em quiz e uso de dispositivos. Essas aplicações são complementares, que surgiram como boas alternativas no contexto pandêmico e que buscam dialogar com um ambiente familiar dessa geração de nativos digitais. (p.18)

É preferível associar as *TDICs* aos modelos de ensino de sala de aula para complementar e aprimorar o ensino e a aprendizagem, expandindo seus horizontes além do espaço físico do âmbito escolar.

Lima et al. (2023) mencionam que “(...) é importante desenvolver conhecimentos, habilidades e competências, visando melhor aproveitamento das tecnologias digitais, a fim de reduzir a lacuna entre teoria e prática, maximizando meios para aprendizagens envolventes e eficazes.”

Ou seja, utilizar as tecnologias a favor do ensino para que despertem os educandos que muitas vezes não apresentam interesse pela leitura de textos, não compreendem o tema e que se sentem desmotivados, é uma forma de promover o envolvimento e ter um maior rendimento dos envolvidos.

Moraes e Brito (2020) realizaram uma pesquisa voltada para o Marketing Digital através da ferramenta *Instagram*. Em seu trabalho, os autores falam sobre empresas que utilizam Criadores de “conteúdos digitais” como formas de manter um relacionamento de confiança com os clientes, a partir da atuação dos *Digitais Influencers* ou *Blogueiros*, que ficam responsáveis por trabalhar a divulgação de um determinado produto para os seguidores.

Os escritores do trabalho comentam sobre os benefícios da criação de conteúdo e a utilização desta para o crescimento de empresas, sendo que devem ser levados em conta se o marketing está de fato alcançando os resultados esperados. Uma vez que se falam nessa relação entre o blogueiro e o seguidor (cliente), deve se considerar as necessidades do cliente ou público a serem alcançados pela informação.

No caso da educação e sua relação com a criação de conteúdo que a promova em alcance a um certo público, o criador do conteúdo deve “vender” a informação da melhor forma possível que atraia o leitor/ público virtual.

Para Pereira (2021) o *Instagram* deve ser visto como espaço midiático que oferece diferentes possibilidades para trabalhar a Educação, visto que o mesmo é bastante conhecido pelos jovens e que muitas pessoas têm acesso a ela, podendo ser usada na divulgação científica.

As redes sociais aproximam as pessoas do conhecimento em seu cotidiano, sendo um

desses meios de comunicação como comenta Porto (2019) o *Instagram*, uma rede popularizada entres as gerações atuais. O autor comenta em seu trabalho sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (*TDICs*) que vem se desenvolvendo de forma significativa, podendo os professores utilizarem-nas a favor da aprendizagem como uma ferramenta que promova a interação. Uma vez que o conteúdo se torna infinitamente palpável por parte do leitor, que carrega em suas mãos (celular) um universo do conhecimento.

Assim, como o próprio autor diz “o Instagram é a ferramenta mais utilizada no momento, capaz de inovar e movimentar a biblioteca como uma nova fonte de informação e incentivo à leitura.” Essa rede social, uma vez que usada para repassar conhecimentos se torna uma biblioteca digital de postagens, além das interações que se dão no espaço, compartilhamentos e vendas de materiais educativos.

De fato, é possível averiguar sua afirmativa sobre a aprendizagem a partir da rede social. O autor trabalhou a Implantação de um *Instagram* na Biblioteca Escolar para passar informação e incentivar à leitura, sendo elaborado todo um projeto midiático em cima da ideia. Importante apontar para a necessidade de interação, principalmente, do professor e aluno.

É necessário que os alunos se tornem atuantes do processo, criando os conteúdos a serem compartilhados nas mídias. Neste caso, ele deve participar, não só aprendendo como também desenvolvendo, enquanto contribui para a execução do projeto. Nisso, ele se torna o centro do processo de ensino e aprendizagem. Só que no trabalho do autor citado, quem fica encarregado por fazer as postagens são os próprios professores e a bibliotecária, sendo necessária a orientação e um cronograma com atribuições a serem seguidos.

Outro ponto importante a ser citado sobre o trabalho de Porto é sobre o *Instagram* ter uma linguagem própria, o que é algo interessante a ser considerado aqui. São elas as palavras e ações do espaço virtual: *Post, Hashtag, Stories, Live, Curtidas, Visualizações e Marcações*. São justamente essas ações que promovem a interação com os diferentes públicos.

Oliveira e Alves (2022) em seu trabalho sobre o uso de redes sociais para disseminação de conhecimento educacional, dizem:

(...) destacam-se a interação entre alunos e professores, a integração de recursos tecnológicos online em suas disciplinas ou até mesmo pela necessidade de compartilhar seu conhecimento além da sala de aula. Do mesmo modo, os professores comentaram sobre as habilidades necessárias para realizar essas tarefas e o tempo destinado para a preparação do material e conteúdos compartilhados, além de suas preocupações em entregar material didático mais fácil de entender e com mais profundidade, visto que, as redes sociais têm a vantagem de ampliar o alcance destes conteúdos postados.

É possível perceber nas falas dos autores o papel que a tecnologia implementada ao ensino pode colaborar significativamente. Assim, o *Instagram* pode ser considerada uma *TDICs*, podendo contribuir positivamente para a Educação, mas sempre levando em conta o planejamento e as orientações que devem ser feitas para trabalhá-lo para repassar o conhecimento.

Queiroz (2022) vê a rede social “como meio de letramento digital, incentivando meios comunicativos de formas textuais, áudio e visuais”, o que pode se observar diante de suas funcionalidades. Já Ribeiro e Santos (2013) comentam sobre a importância de o educador saber escutar os educandos, levando em conta que ele esteja sempre aberto a discussões, novas didáticas que fujam do cenário tradicional do espaço de ensino, sejam elas: vídeos, a *Internet*, jogos, entre outras. Essas são alternativas que quando trabalhadas corretamente, podem ajudar bastante no processo de ensino e aprendizagem.

Silva (2020) fala sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (*TDICs*).

São exemplos das *TDICs* todas as ferramentas tecnológicas digitais que utilizamos

para fins de criação, publicação e consumo de informação, além dos diversos componentes físicos e suas soluções que utilizamos para nos comunicar. Para compreensão da diferença entre os componentes e as soluções, pode-se pensar em um smartphone (hardware) e nos aplicativos de comunicação instantânea (software) que ele oferece. (p.147)

Diante da fala do autor, o *Instagram* pode ser classificada como uma *TDICs*, levando em conta também as referências aqui utilizadas. É um aplicativo versátil, que permite a criação, publicação e compartilhamento de informações, além de ser um meio de comunicação de resposta imediata.

Stahlhofer, Muller e Keske (2021) consideram:

Analisando o atual contexto sociocultural, é possível reconhecer que as formas de acesso à informação são variadas, prevalecendo, no entanto, as provenientes da Internet e seus meios de comunicação. Pensar o processo de ensino permeado pelas TDICs, pode parecer algo distante em muitos contextos, porém, quando pensamos em algumas ferramentas tecnológicas (redes sociais, aplicativos diversos) disponíveis, talvez seja possível articulá-los. (p.13)

Ou seja, é possível conciliar essas ferramentas para trabalhar e dinamizar diferentes conteúdos, seja por meio de enquetes, *Stories*, postagens e vídeos. O que significa transformar o momento do processo educativo no contexto dos educandos, havendo sua participação efetiva e melhorando o desempenho dos mesmos.

### 3.1 *Instagram*: usuários que servem conteúdos de Biologia e Química

Existem diversas contas cuja finalidade é falar de temas da Educação, que tem a finalidade de tornar mais acessível os conteúdos, por meio de postagens criativas, *Stories*, vídeos. Algumas dessas contas do *Instagram* que abordam conteúdos de forma dinâmica e acessíveis a todos que utilizam a rede social, como mostra a Fig. 1, são @biologianucleo e @dicas.quimica, que podem ser encontrados no recurso digital repassando o conhecimento para seus seguidores.



**Figura 1.** Imagem de contas do aplicativo *Instagram* @biologianucleo e @dica.química que publicam sobre temas como Biologia e Química, entre outros.

Outro *Influencer* bastante notável para a biologia é o professor Paulo Jubilut que também possui canal na Plataforma do *YouTube*.

Em uma de suas publicações Jubilut, como é chamado por seus seguidores, conta a história dos microrganismos que pode ser observado na Fig. 2.



Figura 2. Postagem sobre a história dos microrganismos no Instagram de Paulo Jubilut.

#### 4 CONCLUSÃO

A partir dos diferentes contextos e referenciais teóricos foi possível analisar que o *Instagram* de fato torna a aprendizagem interessante, mas deve-se considerar ainda os desafios perante o uso da ferramenta, algo que deve ser pensado e considerado, levando em conta a necessidade de planejamento e orientação em relação a criar, postar e informar sobre os diversos assuntos possíveis.

É notável a influência que as redes sociais têm de comunicar pessoas, podendo servir o saber juntamente com o entretenimento, mostrando que ambas as coisas podem “andar juntas”.

Dessa forma, professores podem adaptar a rede social ao cotidiano do processo de ensino e aprendizagem, criando diferentes projetos, onde os próprios educandos produzam o conhecimento e aprendam durante a experiência de pesquisa e criação das postagens, ou até mesmo seguindo páginas voltadas para a Educação, sendo possível aparecer uma informação nova que promova o saber científico.

Muito ainda têm a ser discutido sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Assim, o educador pode rever seus métodos e aderir também ao novo, se inserir ou utilizar as diferentes plataformas digitais de espaços virtuais de ensino e também as redes sociais que tanto tem captado as atenções das gerações atuais.

#### REFERÊNCIAS

ALVES, A. L.; MOTA, M. F.; TAVARES, T. P.; O INSTAGRAM NO PROCESSO DE ENGAJAMENTO DAS PRÁTICAS EDUCACIONAIS: A dinâmica para a socialização do ensino-aprendizagem. **Revista Científica da FASETE**, 2018.

COELHO, Y. C. M.; ALMEIDA, A. C. P. C.; **DESENHO DIDÁTICO INTERATIVO DE CRIAÇÃO DE STUDYGRAMS PARA A APRENDIZAGEM ENSINO DE HISTOLOGIA: O OLHAR DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR**. 2022.

FERREIRA, L.; O que é Instagram e como ele funciona? Acessado em < <https://www.nuvemshop.com.br/blog/o-que-e-instagram/>> no dia 06 de Maio de 2023. PM 17:47.

IBIAPINA, V. F.; GONÇALVES, M.; INSTAGRAM: UMA PROPOSTA DIGITAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA. **Revista Docência e**

**Cibercultura – ReDoC.** Rio de Janeiro v. 7 n. 1 p. 1 Jan./Dez. 2023 ISSN 2594-9004

LIMA, T. B.; MEIRA, C. M.; JUNIOR, R. S.; LAVOR, I. R.; APLICAÇÃO DE SALA DE AULA INVERTIDA E DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, ano V, vol.13, n.39, Boa Vista, 2023.

MORAIS, N. S. D.; BRITO, M. L. A.; **Marketing Digital através da ferramenta Instagram.** e-Acadêmica, v. 1, n. 1, e3, 2020.

OLIVEIRA, G.; ALVES, J. B. M; Uso de redes sociais para a disseminação de conhecimento educacional no ensino superior: uma pesquisa qualitativa. **Revista Novas Tecnologias na Educação.** V.20 Nº 1, Agosto, 2022.

PEREIRA, G. C. C.; **Instagram como instrumento de Divulgação Científica para a Biologia.** Trabalho de Conclusão de Curso. Orientador: Prof. Dr. Hylío Lagana Fernandes. 2021.

PORTO, B. R. C.; **Uso do instagram na produção de conteúdos pedagógicos, informação e leitura.** Orientador: Prof. Dr. Márcio Markendorf, coorientado, Ma. Sandra da Luz, 2019. 24 p.

QUEIROZ, L. V. B.; **Rede social Instagram utilizada como ferramenta para o ensino de biologia: uma revisão sistemática de literatura.** / Lucas Vinícius Bezerra Queiroz. – 2022. 32 f. : il

RIBEIRO, R.A.; SANTOS, R. S. O processo de formação de professores de Biologia e a interferência das tecnologias e mídias no ensino de Genética e Biologia Molecular. **Scire Salutis**, v. 3, n. 1, p. 49-61, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/ESS2236-9600.2013.001.0005>.

SILVA, L. V.; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação: três perspectivas possíveis. 2020. ISSN: 2177-5788 DOI: <https://doi.org/10.22484/2177-5788.2020v46n1p143-159>

STAHLHOFER, B. D.; MULLER, G. A.; KESKE, C.; BIOLOGIA FORA DA ESCOLA: O USO DA REDE SOCIAL INSTAGRAM NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA EDUCANDOS DO ENSINO MÉDIO. **Revista Tecnologias educacionais em rede - ReTER**, Santa Maria, v.2, n.4. 2021, ISSN:2675-9950



## **POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA COM EXTRATO DE CROTON ANTISYPHILITICUS OBTIDAS POR SÍNTESE VERDE**

PEDRO PAULO DE OLIVEIRA CARMINATTI BARBERO; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA; ISABELLY DO NASCIMENTO PEREIRA; FILIPE OLIVEIRA GRANERO; CÉLIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO

**INTRODUÇÃO:** A *Croton antisiphiliticus* Mart., conhecida popularmente como canela-de-perdiz ou curraleira, é uma planta arbustiva do cerrado brasileiro, encontrada em grande parte na região Centro-Oeste do Brasil. Na medicina popular é utilizada tratamento da sífilis (coceiras), inflamação, lesões ulcerativas, doenças gastrointestinais, eczemas e reumatismos. Estudos fitoquímicos constataram a presença de flavonoides, taninos e saponinas triterpênicas em diferentes extratos avaliados, sendo estes compostos os principais metabólitos secundários presente nesta espécie.

**OBJETIVOS:** O presente estudo teve o objetivo de obter nanopartículas de prata (AgNPs) por síntese verde utilizando extrato de *C. antisiphiliticus* e avaliar o potencial antioxidante. **METODOLOGIA:** As AgNPs foram avaliadas por análises espectrofotométrica UV-VIS em diferentes condições de síntese (concentração de extrato e AgNO<sub>3</sub>, pH e temperatura/tempo). Após obtenção das AgNPs com melhor perfil plasmônico coloidal, foi determinada o potencial antioxidante pelo teste de sequestro de radical livre (DPPH) e pelo teste de redução de íons de ferro (FRAP). **RESULTADOS:** As análises espectrofotométricas demonstraram que o melhor perfil plasmônico coloidal foi observado na síntese com a solução de extrato a 100% (v/v), 10 mmol/L de AgNO<sub>3</sub> em pH 10,0 e temperatura de 50°C/30 min. Na avaliação antioxidante a concentração de 100 mg/mL de extrato aquoso apresentou uma atividade de 7,01% no teste DPPH, já no teste FRAP a concentração de 100 mg/mL apresentou 589,33mMol/mL e as nanopartículas apresentaram 1029,33mMol/mL (100%), 557mMol/mL (67%) e 363mMol/mL (50%). **CONCLUSÃO:** A síntese verde para obtenção de nanopartícula de prata contendo extrato da folha e caule de *C. antisiphiliticus* é viável e as nanopartículas apresentam atividade antioxidante.

**Palavras-chave:** Radical livre, Flavonoide, Efeito quelante, Peroxidação, Extrato bruto.





## O LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA PÓS BNCC E UMA PROPOSIÇÃO DE FICHA AVALIATIVA PARA CONTEÚDOS RELACIONADOS À BIODIVERSIDADE

ZENIELE NOGUEIRA SILVA; LEYLANE SANTOS LEAL; ROGÉRIO SOARES CORDEIRO

**INTRODUÇÃO:** Diversas são as definições para o termo Biodiversidade e, de forma simples, remetem à toda e qualquer variável que dimensione a diversidade da vida e este pode ser um tema integrador no ensino de Biologia que tem, por sua vez, como um dos principais aliados, o Livro Didático (LD). Diversas pesquisas têm sido feitas com o LD, resultante do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), algumas versam sobre temas específicos, outras sobre o uso, composição e organização dos seus conteúdos. **OBJETIVOS:** Descrever, com base em literatura específica, elementos fundamentais para avaliação do livro didático no que tange ao conteúdo de Biodiversidade após a implementação da Base Nacional Comum Curricular. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com as etapas: i) seleção das obras a serem analisadas; ii) revisão dos principais autores nacionais sobre avaliação de livro didático; e iii) descrição dos principais constituintes da ficha de avaliação, bem como suas variáveis. **RESULTADOS:** A partir da revisão de literatura correlata ao PNLD, percebeu-se, que poucos trabalhos foram feitos para análise de conteúdos, desde a homologação da BNCC. A ficha aqui proposta é composta por seis elementos, sendo estes e suas variáveis, aqui apresentadas: i) capa (arte/ tema); ii) sumário (tema/ subtítulos); iii) textos (número de páginas/ nível de abordagem temática/ contextualização e problematização/ nível de interpretação/ tratamento da Biodiversidade); iv) ilustrações (quantidade/ legendas/ qualidade/ relação com o conteúdo); v) materiais complementares para aluno (textos adicionais/ quantidade de textos/ contextualização/ tipo de atividade/ resumo do capítulo/ articulações com a BNCC) e, vi) materiais complementares para o professor (textos adicionais/ quantidade de textos/ atividades práticas/ bibliografia complementar/ suporte/ articulações com a BNCC). **CONCLUSÃO:** A ficha avaliativa é a culminância de muitos trabalhos acadêmicos e, as informações parciais, indicam que a Biodiversidade continua sendo tratada de forma fragmentada. Este trabalho é fomentado pela Capes/CNPq, Edital Nº 131 (Pibic -2022/ IF Baiano). EnsiPeBio/ IF Baiano - CNPq

**Palavras-chave:** Diversidade biológica, Ensino de biologia, Currículo, Pnld, Análise de conteúdo.



## PRÁTICA DA CRIAÇÃO DE COMPOSTEIRA NA UFRA DO CAMPUS DE CAPANEMA

<sup>1</sup>LUANA MARTINS DE LIMA; DIOCLÉA ALMEIDA SEABRA SILVA

### RESUMO

Quando se conhece as propriedades do solo é possível trabalhar com o manejo racional, empregando soluções que beneficiam a produção e também o meio ambiente. Este trabalho tem como objetivo mostrar como é feita a construção de uma composteira e seu enchimento adequado. Depois de pronta a composteira gera adubo orgânico e com isso mostramos na prática que a compostagem é acessível e pode ser usada como alternativa para a adubação do solo. Com esta prática concluímos que a compostagem é de fácil execução e o adubo orgânico substitui fertilizantes externos que geralmente são de alto custo no mercado.

**Palavras-chave:** Compostagem; Composteira; Solo; Manejo Sustentável; Adubo.

### 1 INTRODUÇÃO

O solo é um recurso natural de grande importância para a continuidade da vida na terra. Ele é responsável pela produção da maior parte dos alimentos que consumimos, é ele quem fornece os nutrientes que as florestas precisam, tem capacidade de filtrar água e desenvolve muitas outras funções essenciais para o funcionamento do nosso ecossistema (BERNARDI, 2020).

Devido à grande relevância que este recurso possui, surgiu a necessidade de conservá-lo, para que a atual e as futuras gerações continuem se beneficiando e para que a natureza não sofra com as consequências do seu mau uso. Para que isso seja possível, é fundamental que haja um manejo racional, utilizando técnicas de amostragem de solo a fim de conhecer suas propriedades físicas, químicas e biológicas, possibilitando que correções pontuais sejam feitas. (DOBASHI, 2019).

Quando se conhece as propriedades do solo, é possível trabalhar com o manejo racional, empregando soluções que beneficiam a produção e também o meio ambiente. A agroecologia é um campo científico que contém princípios que podem nortear o manejo dos recursos naturais, como o solo, de forma sustentável e beneficiando tanto produtor quanto o próprio ecossistema (GLIESSMAN, 2005). Dentre algumas das técnicas de manejo racional que podem ser empregadas para a melhoria do solo na produção agrícola temos a compostagem, que é uma forma que o agricultor pode adotar de produzir o adubo de forma autônoma para fertilizar as plantas, sem depender de químicos externos.

Na compostagem, são utilizados resíduos orgânicos como cascas de frutas, folhas, restos de legumes e verduras. A partir disso, ocorre o processo de decomposição através de microrganismos que transformam esse material em adubo rico em macro nutriente – N, P, K, Ca e Mg e em micronutrientes – Bo, Cl, Cu, Co, Na, esses nutrientes são essenciais para o desenvolvimento e vigor da planta. O composto é ideal para a melhoria do solo, ele melhora a estrutura e gera fertilidade o que acarreta um aumento excelente na produtividade, além disso

melhora aeração do solo, reduz a possibilidade de erosão e retém mais água, todas essas características provam o quanto a compostagem é útil e viável para aplicação na agricultura (FERREIRA et al., 2013; FILHO et al., 2007).

Este trabalho foi realizado durante a disciplina de Agroecologia na Universidade Federal Rural da Amazônia, ministrada pela Professora Dra. Diocléa Seabra, que foi quem nos direcionou para esta atividade prática.

O objetivo deste trabalho é demonstrar como é feita a construção de uma composteira e o processo de enchimento de forma adequada para a geração de adubo sustentável. O adubo produzido a partir da compostagem será utilizado na fertilização de plantas localizadas em uma horta nas proximidades do local que foi destinado para a criação da composteira.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se trata de um resumo informativo, onde colocamos em prática conceitos já conhecidos na criação de composteiras. Para a construção, primeiramente escolhemos um local que ficasse próximo da horta onde o adubo será utilizado para fertilizar. A escolha foi estratégica para facilitar o transporte futuro do adubo, foram necessários os seguintes materiais: bambu, terçado, serrote, furadeira, martelo, pregos, draga, trena e 4 pernambancas de 150 cm.

Após a escolha do local, foram retirados os bambus, o tamanho da composteira teve dimensões de 2x1 m então utilizou-se o terçado para retirar o bambu, a trena para medir os tamanhos e após isso o serrote para realizar o corte. Depois dessa etapa, cada bambu foi partido ao meio com o terçado e em cada uma das extremidades foi feito um furo, para fazer o furo foi utilizada a furadeira e mediu-se a distância de um dedo da ponta até o furo, na imagem 1 observa-se o momento de retirada do bambu.

**Imagem 1** – Retirada do bambu com o auxílio de um terçado.



**Fonte:** Imagem da autora

Com a draga, foram feitos quatro buracos no chão com a profundidade de 50 cm respeitando as dimensões dos 2x1 m de distância do tamanho escolhido para a composteira, depois foram colocadas as pernambancas que serviram de apoio para pregar os bambus, como pode ser observado na imagem 2.

**Imagem 2** – bambus sendo pregados nas pernambancas.



**Fonte:** Imagem da autora

Para encher a composteira foram usados os seguintes materiais: 4 sacos de 60 kg de folhas secas cortadas; 4 sacos de folhas verdes cortadas; 2 sacos de esterco orgânico curtido; 1 regador e 1 lona. Depois da caixa pronta, o material foi sendo depositado da seguinte forma: A primeira camada da pilha com 1 saco de folha seca (alta relação de C/N), depois 1 saco de folha verde (fácil degradação), 0,5 saca de esterco curtido (que funciona como inoculante), minhocas californianas e água para regar e ativar a ação dos microorganismos. Após isso o processo foi repetido 3 vezes.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após todas as etapas tivemos uma composteira pronta para gerar adubo orgânico, capaz de fertilizar o solo e auxiliar no desenvolvimento da horta por um tempo de até 2 meses. Com isso mostramos na prática que a compostagem é acessível e pode ser usada como alternativa para a adubação do solo. Esse é um excelente exemplo de como o manejo sustentável pode ser empregado. É importante pontuar que a criação de uma composteira não se limita somente a agricultura rural, existem técnicas para criação de composteira caseira, de forma que os resíduos orgânicos que seriam descartados na cozinha podem ser usados para gerar adubo orgânico e ser usado em pequenas hortas no quintal de uma residência por exemplo (EMBRAPA, 2014).

### **4 CONCLUSÃO**

Com esta prática concluímos que a compostagem é de fácil execução, com os materiais certos é possível gerar o próprio adubo orgânico sem utilizar de fertilizantes externos que geralmente são de alto custo no mercado. A produção ecológica vem cada vez ganhando força, pois ao mesmo tempo em que se faz um plantio de qualidade, cuidamos do solo e preservamos o nosso ecossistema. Diante disso, incentivamos o emprego dessa técnica que pode ser usada tanto no meio da agricultura rural quanto de forma residencial.

O cuidado com o solo é tão importante quanto o qual devemos ter com a água e o ar, pois o solo que conhecemos não é renovável e levou anos para ser produzido pela natureza. A compostagem não só contribui para a fertilização do solo, mas também regula a temperatura reduz o risco de erosão, ajuda na estruturação e retém água, tudo o que o solo precisa para ter

vigor na hora do plantio.

## REFERÊNCIAS

BERNARDI, Alberto. Porque o solo é tão importante quanto a água e o ar?. *In: Recursos Naturais*. [S. l.], 4 dez. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/57867457/artigo-por-que-o-solo-e-tao-importante-quanto-a-agua-e-o-ar#:~:text=O%20solo%20fornece%20nutrientes%20essenciais,dos%20gases%20de%20efeito%20estufa>. Acesso em: 24 abr. 2023.

Como montar uma composteira caseira. Amapa: Embrapa, 2014. Folder. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1033373/como-montar-uma-composteira-caseira>. Acesso em: 24 abr. 2023.

DOBASHI, Andre Figueiredo. Gestão agrícola. *In: A importância do manejo e conservação dos solos*. Aprosoja MS, 16 abr. 2019. Disponível em: <https://maissoja.com.br/a-importancia-do-manejo-e-conservacao-dos-solos/#:~:text=Solos%20produtivos%20e%20conservados%20filtram,esp%C3%A9cie%20de%20vida%20ao%20redor>. Acesso em: 24 abr. 2023.

FERREIRA, Aline Guterres *et al.* I Congresso Internacional de Direito Ambiental e Ecologia Política - UFSM. **A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM PARA A ADUBAÇÃO ORGÂNICA PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DE SANTA ROSA/RS**, [s. l.], p. 307-317, 4 abr.2013. DOI <https://doi.org/10.5902/198136948275>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8275>. Acesso em: 24 abr. 2023.

FILHO, Edimar Teixeira Diniz et al. REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM NO MANEJO SUSTENTÁVEL DE SOLOS**, Mossoró, v. 2, ed. 2, p. 27-36, 10 nov. 2007. DOI 10.18378/rvads.v2i2.41. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/333711512\\_A\\_PRATICA\\_DA\\_COMPOSTAGEM\\_NO\\_MANEJO\\_SUSTENTAVEL\\_DE\\_SOLOS](https://www.researchgate.net/publication/333711512_A_PRATICA_DA_COMPOSTAGEM_NO_MANEJO_SUSTENTAVEL_DE_SOLOS). Acesso em: 24 abr. 2023.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 653 p. ISBN 8570258216.



## A GENÉTICA NO NOVO ENSINO MÉDIO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE LIVROS DIDÁTICOS

SARAH VIEIRA DE MELO LIMA; PATRICKY GOMES DIAS; MARCOS PAULO ANDRADE NASCIMENTO; EMANUELY MILENA BARBOSA DA SILVA; EDVÂN DA SILVA SANTOS JUNIOR

### RESUMO

O ensino de genética é encarado como um dos grandes desafios do fazer docente no ensino médio, pois trata-se de um conteúdo dotado de conceitos e estreitamente relacionado à probabilidade, sendo comumente eleito pelos estudantes como o mais difícil de biologia no ensino médio. Para romper com essa visão, é importante que o professor conte com o apoio de recursos didáticos que contribuam para a eficiência do processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, o livro didático, quando repassado aos estudantes, em muitos casos é a maior ferramenta de auxílio, e as vezes a única, do professor, sendo um guia para o planejamento de aula. Dessa forma, é necessário que traga informações atualizadas, detenha uma linguagem clara e condizente com a série a qual se destina, faça uso de mecanismos variados para a compreensão do conteúdo (imagens, boxes, infográficos, tabelas), busque estabelecer conexões entre diversas disciplinas e áreas do conhecimento. Sendo assim, este trabalho buscou comparar livros didáticos adotados pela Escola de Referência em Ensino Médio, localizada em Lagoa de Itaenga – PE, tendo em vista o contexto do Novo Ensino Médio – NEM. A comparação foi realizada a partir da análise de dois livros, aqui denominados Livro 1 e Livro dois, de coleções escolhidas pré e pós o NEM, respectivamente, com o objetivo de avaliar os impactos da nova proposta na abordagem do ensino de genética nos livros didáticos e demonstrar como modificações como essa refletem até no material didático. Para tanto, 6 aspectos foram analisados: a abordagem do conteúdo; a linguagem; as imagens e recursos visuais; a presença de boxes e seções complementares; a interdisciplinaridade; e as atividades.

**Palavras-chave:** biologia; conteúdo; ensino-aprendizagem; interdisciplinaridade; recursos didáticos.

### 1 INTRODUÇÃO

A biologia, juntamente com a química e a física, é uma disciplina que compõe a área de conhecimento de Ciências da Natureza do ensino médio e que estuda todo e qualquer conteúdo relacionado com os seres vivos, abrangendo uma diversidade de áreas de conhecimento, procurando estabelecer uma compreensão e valorização dos diversos mecanismos que regulam as atividades vitais que neles ocorrem como: história evolutiva das espécies, relações estabelecidas entre elas e o meio em que vivem, organização, composição e funcionamento de órgãos e sistemas. Nesse sentido, estudar biologia contribui para desenvolver o pensamento crítico em relação à vida quanto e aos elementos que a compõe.

Genética é um dos conteúdos presente na grade curricular de biologia do 3º ano do ensino médio e que tem conquistado grande reconhecimento e sido objeto de discussões por

parte da sociedade com suas aplicações na medicina, na indústria, na agricultura e no meio ambiente. No entanto, na maioria das vezes este conteúdo não chega aos estudantes de forma acessível, tornando favorável a mistificação a sua mistificação como conteúdo de difícil compreensão, principalmente pela grande quantidade de termos e conceitos científicos que detém (ARAÚJO *et al.*, 2016). Nesse sentido, o livro didático desempenha função importantíssima no processo de ensino-aprendizagem, por ser um dos maiores aliados do professor e recorrentemente ser o único material de apoio dos alunos (SANTOS *et al.* 2007).

Sabe-se que o ensino médio tem sido alvo de grandes debates, sobretudo por causa da recente reforma regulamentada pela Lei Federal nº 13.415/2017, que dispõe sobre a implementação do Novo Ensino Médio - NEM, aderido pelas escolas das redes em 2022. Tal modelo escancarou, dentre outros aspectos, desigualdades muito visíveis, tanto regionais, quanto financeiras e pedagógicas para a oferta do novo modelo (AGUIAR & DOURADO, 2018). O objetivo do presente trabalho é de avaliar os impactos da nova proposta na abordagem do ensino de genética nos livros didáticos e demonstrar como modificações como essa refletem até no material didático distribuído nas escolas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A análise comparativa entre a abordagem do conteúdo de genética nos livros didáticos do antigo e do novo ensino médio foi realizada a partir dos materiais adotados pela Escola de Referência em Ensino Médio localizada em Lagoa de Itaenga, município da Mata Norte de Pernambuco, que oferta o ensino regular, em regime semi-integral, e a Educação de Jovens e Adultos (EJA), no período noturno. Para tanto, foram analisados 2 livros, aqui denominados Livro 1, ainda em uso pelo atual 3º ano da escola (PNLD 2018-2020), e Livro 2, que compõe a coleção do Novo Ensino Médio (PNLD 2021) adotada pela escola. Para a comparação, 6 aspectos foram analisados: a abordagem do conteúdo; a linguagem; as imagens e recursos visuais; a presença de boxes e seções complementares; a interdisciplinaridade; e as atividades.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os livros que foram adotados pela escola fazem parte de coleções com estrutura completamente diferentes. O Livro 1, faz parte de uma coleção com 3 volumes, um para cada ano do ensino médio, que abordam unicamente os conteúdos de biologia. O Livro 2 compõe uma coleção de 6 livros, cada um deles contendo pelo menos um conteúdo de cada uma das disciplinas de Ciências da Natureza (biologia, química e física). Ou seja, enquanto este aborda apenas o conteúdo de genética, aquela aborda todos os conteúdos de biologia trabalhos no 3º ano do ensino médio, o que consideramos uma vantagem por favorecer a organização do professor e do aluno, que encontram no mesmo livro todos os conteúdos que serão trabalhados ao longo do ano letivo. Além disso, de maneira geral, os livros da coleção do Livro 2 abordam mais resumidamente os conteúdos de cada uma das disciplinas, o que de certa forma reduz a discussão sobre alguns tópicos ou exclui a discussão sobre outros.

O primeiro ponto analisado foi a abordagem dos conteúdos e tópicos de genética nos dois livros. Neste ponto, observamos que o Livro 1 traz uma abordagem mais completa ao longo das suas 96 páginas distribuídas em 6 capítulos, que vai desde os primórdios dos estudos da genética, com Mendel e suas leis, até a atualidade, com as aplicações da genética na biotecnologia. Já o Livro 2, com suas 42 páginas e 4 temas, que equivale a capítulos, tem a sua abordagem mais voltada para a biotecnologia do que para o ensino da genética propriamente dita, pois tópicos como Leis de Mendel, que sequer é citado, probabilidade, quadro de Punnett, heredograma e os conceitos básicos da genética não são abordados.

A linguagem foi o segundo ponto analisado. Percebemos que o Livro 2 é mais objetivo

dentro do que se propõe a abordar e que sua objetividade reduz bastante o tamanho dos seus textos, enquanto o Livro 1 traz mais textos, mais exemplos e mais conteúdos complementares. De modo geral, ambos apresentam linguagem clara e de fácil compreensão, fornecendo explicações sobre termos e palavras destacados no texto. O terceiro ponto foi referente às imagens e outros recursos visuais utilizados nos livros, o quão informativos e auxiliares eram para a compreensão do que estava sendo abordado. Ambos apresentam recursos didáticos que de fato contribuem para facilitar a assimilação do conteúdo, sendo devidamente legendados e conexos com o que está sendo discutido. Enquanto no Livro 2 chama a atenção a série de esquemas para explicar resumidamente processos, como o de divisão celular, de replicação do DNA e de síntese de proteína, no Livro 1, chama a atenção a presença de variados recursos visuais (tabelas, gráficos, fotografias, tabelas, esquemas e ilustrações).

O quarto ponto analisado foi a presença de boxes e seções complementares nos três livros. Neste ponto o Livro 1 apresenta boxes com links para acessar livros e jogos relacionados ao conteúdo em discussão, com significado de palavras em destaque no texto ou com que complementam o assunto em questão. Além de trazer várias seções abordando a aplicação do conhecimento na sociedade, no meio ambiente, na saúde, na cultura e na tecnologia, bem como temas relevantes na atualidade, não apenas do ponto de vista científico, mas também do social, do histórico e do cultural, capazes de fomentar a discussão em sala. Assim como o 1, ao decorrer dos temas do Livro 2 também notamos boxes com sugestões de outros recursos didáticos, com significados de palavras que aprofundam ou complementam o conteúdo. Destacamos que o grande diferencial deste é a presença de um boxe no início de cada unidade, citando as competências e habilidades gerais e específicas da Base Nacional Comum Curricular.

Uma questão importante a ser discutida no ensino é a interdisciplinaridade, quinto ponto que foi analisado. O Livro 2 não atendeu a este quesito, em contrapartida, o Livro 1 relacionou o conteúdo de genética com a geografia, relatando a importância do melhoramento genético na Revolução Verde e levantando discussões interessantes para serem abordadas em sala de aula, como a questão da distribuição desigual de alimentos levando em consideração os aspectos socioeconômicos e políticos. Também relacionou o conteúdo com a história ao explorar a questão da inexistência de raças humanas e lembrar momentos históricos em que o uso deste conceito foi utilizado para validar a discriminação e o preconceito contra grupos étnicos, além de diferenciar preconceito, racismo e discriminação, trazendo aspectos legais. Neste sentido, ressaltamos a importância de discussões como estas no ambiente escolar, tendo em vista que nossa sociedade continua perpetuando tais discursos de ódio.

Por fim, o sexto e último ponto analisado foram as questões e exercícios contidos nos três livros. Constatamos que ambos contam com um repertório de questões interessantes, variadas e com diferentes recursos, além de questões de vestibulares. O Livro 1 apresenta 85 questões, enquanto o Livro 2 apresenta apenas (44), sem considerar as perguntas feitas ao longo do capítulo ou em boxes, mas isto é reflexo da diferença gritante entre a quantidade de conteúdo e capítulos apresentados por ambos. Eles também apresentam características que os destacam entre si. O Livro 2, por exemplo, propõe atividade prática sobre a extração de DNA da cebola, ao passo que o Livro 1 detém apenas as questões teóricas. Este, por sua vez, aborda questões clássicas da genética, como proporções genotípicas e fenotípicas, cruzamentos e probabilidades, por isso traz em dois capítulos páginas de resolução de questões, com perguntas contextualizadas para as quais explica claramente o caminho para a resolução.

De maneira geral, as diferenças entre os dois exemplares giram em torno da redução dos conteúdos abordados e do foco do Livro 2 ser inteiramente voltado para as aplicações da genética na biotecnologia. De maneira geral, genética é um assunto munido de conceitos e a essência das diversas aplicações que possui está na sua rica base teórica. Com isso não estamos defendendo um ensino meramente conteudista e teórico, mas estamos defendendo uma abordagem de ensino que inclui em seu planejamento a discussão sobre todos os tópicos



trazidos no Livro 1 e ignorados no 2.

Outra questão igualmente importante é a importância de correlacionar o ensino de biologia com outras disciplinas, levando em consideração que o rompimento das barreiras existentes entre as áreas do conhecimento, a busca constante pela interdisciplinaridade e a correlação dos conteúdos com a vivência dos estudantes são questões importantes levantadas nos documentos que regem a educação nacional. Por fim, acreditamos que todos esses aspectos é um reflexo da proposta do Novo Ensino Médio, da proposta de ensino mais técnica e da consequente redução da carga-horária de determinadas disciplinas em detrimento de outras.

#### 4 CONCLUSÃO

O foco deste trabalho não foi determinar qual livro é melhor ou pior, pois entendemos que cada um apresenta abordagens diferentes que se adequam às suas respectivas propostas de ensino. Na verdade, o ponto deste trabalho foi evidenciar que modificações na organização do sistema de ensino, implica também em modificações nos livros didáticos, nas disciplinas trabalhadas e nos conteúdos que cada uma delas discute. Dessa forma, percebemos que com a nova conformação do ensino médio o conteúdo de genética pode ter perdido nos livros didáticos tópicos importantes que conjuntamente possibilitam a sua compreensão. Além disso, para se aproximar do que a nova estrutura organizacional propõe, isto é, uma abordagem técnica do ensino, os assuntos abordados envolvem mais aplicações práticas do que o entendimento de processos, elemento igualmente importante. Pontuamos também que as reduções na carga-horária comprometem a aprendizagem, ao acelerar o ensino, reduzir o tempo de trabalho dos conteúdos e mitigar as discussões que poderiam ocorrer na sala de aula, realidade que compromete até a identificação dos estudantes com a biologia. Sendo assim, concluímos que no Novo Ensino Médio a maior perda é a do ensino, aquele de qualidade, que estimula a criticidade e aguça o olhar científico sobre o mundo.

#### REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. A. da S. & DOURADO, L. F. A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas. Recife: ANPAE, 2018.

ARAUJO, M. dos S.; CARVALHO, B. A. P.; LIMA, M. M. de O. A Genética no ensino médio: uma análise dos conhecimentos dos alunos de escolas públicas da rede estadual e federal em Floriano/PI. In CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, CI, 2016, Maceió – AL. Anais eletrônicos [...]. Maceió: Instituto Federal de Alagoas, 2016. p. 2231-2240.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Diário Oficial da União – Seção 1 – 17/2/2017, Página 1 (Publicação Original).

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

SANTOS, J. C. dos; ALVEZ, L. F. A.; CORREA, J. J.; SILVA, E. R. L. Análise comparativa do conteúdo do Filo *Mollusca* em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná. **Ciência e Educação**, Bauru – SP, v. 13, n. 3, p. 311-322, 2007.



## O USO DA *STORYTELLING* COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE BIOLOGIA

WILLYSON RICHARD JARDIM ARAUJO; GISELE DE JESUS NUNES SOARES;  
MARCIONEIDE GOMES COSTA MACIEL.

### RESUMO

A educação vem passando por mudanças provenientes do aumento da tecnologia que permeia todos os setores sociais, desta forma a educação precisa encontrar meios de se renovar, uma das alternativas é o uso das Metodologias Ativas. Esse artigo tem por objetivo utilizar a metodologia *Storytelling* para narrar o evento da descoberta da penicilina de forma contada e dramatizada por estudantes com o intuito de efetivar a compreensão do conteúdo por parte destes, e qualificar a pesquisa a partir da opinião dos próprios estudantes sobre a prática pedagógica. Este estudo foi realizado no Centro Educa Mais Estado do Espírito Santo, na cidade de Vitória do Mearim – MA, durante o mês de abril de 2022. A escola é integral da rede pública estadual e localiza-se no centro da cidade. A pesquisa foi realizada em duas turmas do 2º ano do ensino médio, turma 200 e turma 201, em três encontros em cada sala. Foram aplicados questionários para os dois segundos anos do Ensino Médio do Centro Educa Mais Estado do Espírito Santo obtendo um total de 50 respostas, somando-se as duas turmas. O questionário aplicado foi o mesmo para ambas as turmas, contendo 6 questões qualitativas que visavam a análise do estudante sobre a prática, o seu próprio entendimento e possíveis melhorias para o método utilizado. A coleta de dados foi feita pela análise dos gráficos gerados a partir das respostas dos estudantes e podem ser observados abaixo. Os resultados foram positivos em relação ao uso da metodologia proposta, de forma que os estudantes se mostraram empolgados e estimulados. No geral, a Metodologia Ativa *Storytelling* foi eficaz para transmitir o assunto abordado e teve grande aceitação por parte dos discentes, além disso os estudantes se sentiram motivados a continuar utilizando a metodologia em outras disciplinas. Conclui-se que o uso da *Storytelling* pode auxiliar, não só no ensino da Biologia e tem potencial de auxiliar também em outras disciplinas.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas; Educação; Inovação; Protagonismo; Autonomia.

### 1 INTRODUÇÃO

A Educação 4.0 é um modelo educacional que representa esse período de inovações que o mundo está enfrentando. Assim, é preciso garantir o indivíduo que aprende aprenda a aplicar as novas tecnologias, para contribuir com o desenvolvimento da sociedade, promovendo mudanças positivas em seu meio. Desta forma, nesse modelo de aprendizagem o estudante assimila conhecimentos que perdurarão por toda a vida e trarão para a sociedade de forma geral (PUNCREOBUTR, 2016).

O papel do docente na educação 4.0 é de direcionador, moderador entre conteúdos e conhecimentos, para que assim o discente seja capaz de desenvolver competências e habilidades para investigar os complexos fenômenos da natureza, as interações entre indivíduos dentro de uma sociedade, o desenvolvimento da era digital e suas consequências, dentre outros processos

e que deles obtenha suas próprias conclusões das possíveis questões levantadas. Diante das mudanças vividas no mundo contemporâneo, as instituições educacionais devem flexibilizar seus currículos, dando oportunidade para que os estudantes possam escolher as áreas que tenham mais afinidade e assim tornarem-se protagonistas de seus processos de ensino-aprendizagem, para que possam estar comprometidos com o seu próprio amadurecimento e também para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, tornando-se cidadãos autônomos, competentes e solidários (FUHR, 2018).

As metodologias ativas buscam tornar os estudantes o foco do processo de ensino aprendizagem através de práticas pedagógicas que visam a aprendizagem por descoberta, aprendizagem por investigação e também através da resolução de problemas, afirmam Bacich e Morán (2018, p. 80). Esse tipo de aprendizagem, que coloca o estudante como o centro do processo de ensino aprendizagem requer mais comprometimento por parte deste, desta forma o discente trabalha sua autonomia, fortalece o seu protagonismo e desenvolve habilidades importantes, como o autodidatismo, o trabalho em equipe, habilidades tão necessárias na vida acadêmica e profissional e na sociedade atual de forma geral (MORÁN, 2015).

No ensino da Biologia as metodologias ativas podem contribuir para melhor contextualizar os objetos de conhecimento. Furlani (2018), afirma que apesar do ensino das ciências ter passado por diversos avanços o ensino da Biologia continua atrasado em relação ao uso das metodologias inovadoras, pois a maioria das aulas ainda são ministradas de forma expositivas com o uso do livro didático e quadro negro e sem a efetiva participação dos estudantes para que estes possam ser protagonistas na construção dos seus conhecimentos. Braga (2016, p. 37), ainda afirma aponta outros problemas no ensino da biologia como o pouco tempo de aula, e a quantidade de termos complexos que não fazem parte do cotidiano dos estudantes, sendo assim de difícil memorização.

A metodologia *Storytelling* é uma das metodologias ativas que podem ser utilizadas para incentivar o protagonismo dos estudantes, é a prática de contar histórias, desta forma estudantes e educadores podem interagir recorrendo a narrativas que podem incentivar a criatividade, imaginação e estimular as emoções e sentidos (TENORIO *et al*, 2020).

Essa metodologia tem sido utilizada em diversos campos da educação, como fez Corrêa (2019), que utilizou o *Storytelling* no âmbito da educação ambiental, De Souza (2021), aplicou a contação de histórias no ensino de programação para crianças e De Oliveira (2022), que fez uso da narrativa em um componente curricular do curso de Direito.

Em Biologia, essa metodologia ativa pode ser aplicada em diversos contextos e em variados objetos de conhecimento, visto a riqueza de eventos que culminaram em avanços na área nos últimos séculos. Na presente pesquisa, foi aplicada para turmas de segunda série do ensino médio como contribuição ao conteúdo de microbiologia, o tema “A descoberta da penicilina” foi escolhido pelo docente.

O objetivo desta pesquisa foi utilizar a metodologia *Storytelling* para narrar o evento da descoberta da penicilina de forma contada e dramatizada por estudantes com o intuito de efetivar a compreensão do conteúdo por parte destes, e qualificar a pesquisa a partir da opinião dos próprios estudantes sobre a prática pedagógica. Esta pesquisa possui relevância social pois contribui para a Educação Básica, trazendo possíveis aplicações de uma metodologia ativa no ensino da Biologia.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Centro Educa Mais Estado do Espírito Santo, na cidade de Vitória do Mearim – MA, durante o mês de abril de 2022. A escola é integral da rede pública estadual, localizada no centro da cidade, sendo o público estudantil constituído em sua maioria de estudantes residentes na sede, porém cerca de 25% desses estudantes são residentes em

povoados mais distantes.

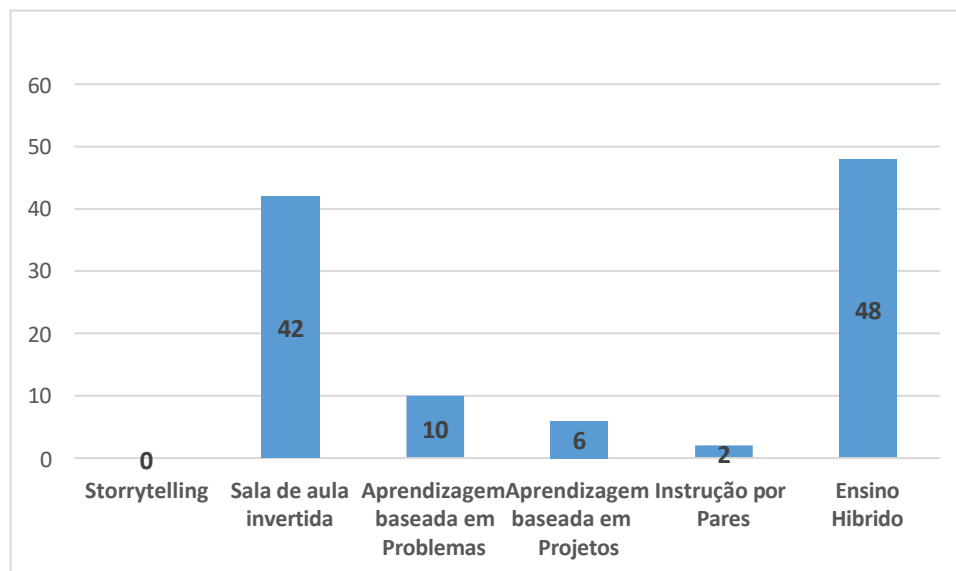
A pesquisa foi realizada em duas turmas do 2º ano do ensino médio, turma 200 e turma 201, em três encontros em cada sala. No primeiro encontro o professor realizou introdução sobre a Metodologia Ativa *Storytelling* e sobre o conteúdo específico e como ele seria abordado. O assunto abordado foi a “Descoberta do antibiótico penicilina pelo médico Alexander Fleming”. No segundo encontro, o conteúdo foi encenado por um estudante que representava o pesquisador em seu laboratório e por outro estudante que fazia o relato de toda a situação, ambos de suas respectivas turmas. As representações foram feitas nas salas de aula com os demais estudantes observando e escutando a narrativa. No terceiro encontro os estudantes responderam a um questionário qualitativo, feito através da ferramenta *Google Forms*.

Foram aplicados questionários para os dois segundos anos do Ensino Médio do Centro Educa Mais Estado do Espírito Santo obtendo um total de 50 respostas, somando-se as duas turmas. O questionário aplicado foi o mesmo para ambas as turmas, contendo 6 questões qualitativas que visavam a análise do estudante sobre a prática, o seu próprio entendimento e possíveis melhorias para o método utilizado.

A coleta de dados foi feita pela análise dos gráficos gerados a partir das respostas dos estudantes e podem ser observados abaixo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os estudantes participantes da pesquisa, a aplicação das Metodologias Ativas em sala de aula, constitui-se uma prática recente, isso foi observado na resposta da primeira questão que perguntava se os estudantes já conheciam as Metodologias Ativas, a resultado pode ser observado na figura 1.

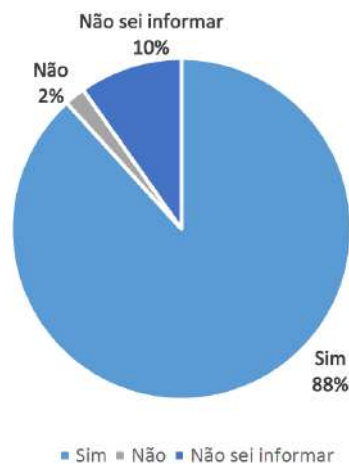


**Figura 1** – Gráfico com algumas Metodologias Ativas e a quantidade de estudantes que já conheciam cada uma delas. Fonte: Arquivo do autor.

Pode-se observar no gráfico representado na figura 1 que existem Metodologias Ativas que os estudantes desconheciam completamente, como *Storytelling*, que nenhum dos participantes da pesquisa conhecia, outras que eram conhecidas por parte dos estudantes, como Aprendizagem Baseada em Problemas e Sala de Aula Invertida, e outra que era conhecida pela quase totalidade dos discentes, que foi o Ensino Híbrido, que foi utilizado durante a pandemia do Coronavírus durante os anos de 2020 e 2021, portanto os estudantes já conheciam. Silveira

(2021), fala em soluções remotas emergências para substituir as aulas presenciais e da adoção das estratégias híbridas de ensino, que foram necessárias em um momento pandêmico pelo qual o mundo passava.

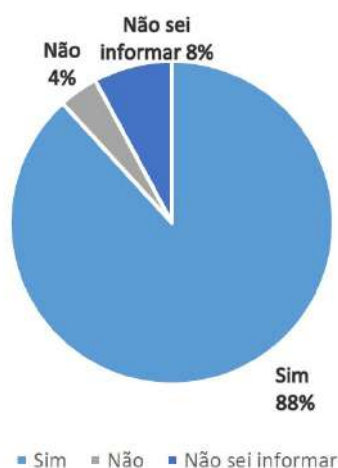
Na segunda questão do questionário, os estudantes responderam se a Metodologia Ativa utilizada ajudou no processo de ensino aprendizagem e no seu entendimento sobre o conteúdo abordado. O resultado está representado na figura 2.



**Figura 2:** Gráfico representando a percentagem dos estudantes que responderam se a metodologia ativa auxiliou no processo de ensino aprendizagem ou não. Fonte: Arquivo do autor

De acordo com o gráfico, a maioria dos estudantes assinalaram sim (45) e apenas 1 estudante assinalou não, e 5 estudantes não souberam responder se a prática auxiliou no entendimento do conteúdo trabalhado. O resultado confirma a aceitação dos estudantes em relação à metodologia utilizada e como ela auxiliou no entendimento do conteúdo, assim como Dos Santos Soares (2021), que mesclou expressões artísticas com Metodologias Ativas no ensino da Biologia Celular e obteve 91% de aceitação dos estudantes quando perguntados se o método deveria continuar sendo utilizado.

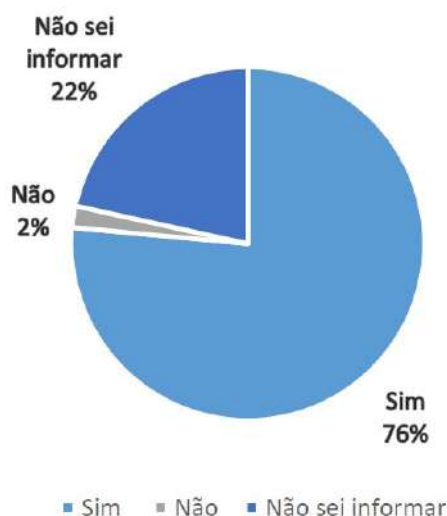
O trabalho mesclou o uso da Metodologia Ativa *Storytelling* com a dramatização do evento que culminou na descoberta do antibiótico penicilina. Na terceira questão, os estudantes foram questionados se o uso de dramatização junto com a narrativa foi efetivo para a melhoria da prática pedagógica. O resultado pode ser visto na figura 3.



**Figura 3:** Gráfico representando o resultado da questão se uso da dramatização mesclada com a *Storytelling*. Fonte: Arquivo do autor.

Os estudantes acompanharam a narrativa e a dramatização com muita atenção e ao final fizeram perguntas, demonstrando o interesse pelo assunto abordado. Quarenta e cinco discentes reponderam que a dramatização junto com a *Storytelling* ajudou na compreensão do tema corroborando com os resultados obtidos por Santos, Gadelha e Bandeira (2019), que afirmam que as metodologias inovadoras têm o potencial de trazer dinamicidade a uma aula, tornar o conteúdo lúdico e divertido tornando o discente protagonista em sua aprendizagem.

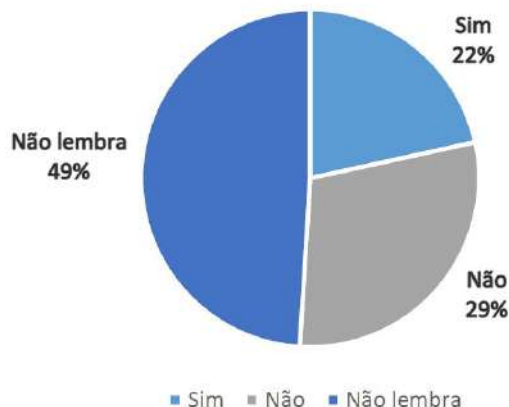
Os estudantes também foram questionados se o aprendizado no geral iria melhorar caso mais práticas como essa fossem aplicadas, o resultado dessa questão está representado no Figura 4.



**Figura 4:** Gráfico que representa o resultado do questionamento da continuidade do uso da metodologia. Fonte: Arquivo do autor.

O resultado encontrado a partir da questão número 4, onde 39 estudantes se mostraram motivados a continuar estudando com o auxílio da *Storytelling* está de acordo com os resultados encontrados por Dos Santos Soares (2021), que em seu trabalho encontrou 74% dos estudantes estimulados a aprender Biologia Celular com as Metodologias Ativas e 71% dos discentes afirmaram que o trabalho ajudou a estimular a criatividade.

Foi perguntado também para os estudantes se a Metodologia Ativa *Storytelling* já havia sido trabalhada em algum momento de sua vida acadêmica. O resultado dessa questão pode ser observado na figura 5.



**Figura 5:** Gráfico com os resultados da questão se a metodologia já havia sido utilizada antes na vida acadêmica dos discentes. Fonte: Arquivo do autor.

A maioria (25) dos acadêmicos não lembraram se já haviam tido aulas com o uso do *Storytelling*, mas 11 deles lembraram que já haviam escutando histórias em sala de aula durante a educação infantil e associaram as práticas, Corrêa (2019), demonstra a importância do uso da *Storytelling* na educação infantil pois faz com as crianças se identifiquem com o contexto situacional e também com o contexto criado.

Quando questionados, na questão número 6 sobre o que poderia melhorar na metodologia aplicada, as respostas dos estudantes foram diversas. Logo abaixo, estão transcritas na íntegra algumas respostas dos estudantes:

- 1 - Não precisa melhorar nada, aprendi muito;
- 2 - A dramatização ajudou muito no entendimento da história;
- 3 - Poderia haver mais práticas assim, aprenderia muito mais;
- 4 - Sinto falta das histórias de antigamente em sala de aula;
- 5 - Queria que tivesse histórias todo dia em todas as matérias.

As respostas dos discentes em relação às possíveis mudanças na metodologia foram positivas de acordo com Corrêa (2019), que utilizou a Metodologia de *Storytelling* no contexto da educação ambiental na educação infantil e obteve o resultado de 71% de crianças que não mudariam nada na narrativa e obteve um índice de aprovação de 96%.

#### 4 CONCLUSÃO

As metodologias praticadas em sala de aula, por si só chamam a atenção dos estudantes, pois estes esperam algo que ainda não tenham visto, ou que tenha um resultado diferente do cotidiano. Portanto, a diversificação das práticas aplicadas em sala é um fator importante para a efetivação da aquisição de conceitos pelos discentes.

No geral, a Metodologia Ativa *Storytelling* foi eficaz para transmitir o assunto abordado e teve grande aceitação por parte dos discentes, além disso os estudantes se sentiram motivados a continuar utilizando a metodologia em outras disciplinas. Como perspectivas futuras, pretende-se aplicar a pesquisa em outras turmas para obter o grau de aceitação dos estudantes de outras séries e também mesclar a metodologia aplicada nessa pesquisa com outros métodos de ensino, para assim desenvolver métodos inovadores de educação.

#### REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORÁN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 1-25.

BRAGA, A. M. F.. Ensino-aprendizagem de Biologia: Por uma diversidade metodológica sustentável. *Revista Formação e Prática Docente*, Rio de Janeiro, n. 1, p. 34- 51, 2016.

CORRÊA, Y. G.; SEIBERT, C. S. Uso do Storytelling na educação ambiental para sensibilizar crianças sobre as arraias de água doce. **Ambiente & Educação**, v. 24, n. 1, p. 3-31, 2019.

DE OLIVEIRA AMORIM, V; DA COSTA, R. M; REBOUÇAS, M. V. N. STORYTELLING COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA EDUCAÇÃO JURÍDICA. **Revista de Pesquisa e Educação Jurídica**, v. 7, n. 2, p. 58-74, 2022.

DE SOUZA, F. A.; DA SILVA, M. R. B. Ensino-Aprendizagem de Programação utilizando Storytelling na Educação Infantil. In: **Anais Estendidos do I Simpósio Brasileiro de Educação em Computação**. SBC, 2021. p. 20-20.

DOS SANTOS SOARES, W; DE OLIVEIRA BARBOSA, M. L.; DE FARIA SILVA, J. R.. O uso de expressões artísticas no ensino de Biologia Celular: Uma proposta combinando metodologias ativas e interdisciplinaridade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e26810615779-e26810615779, 2021.

FÜHR, R. C.; HAUBENTHAL, W. R.. Educação 4.0 e seus impactos no Século XXI. **Educação no Século XXI-Volume**, v. 36, p. 61, 2018.

FURLANI, C; OLIVEIRA, T. B. O ensino de ciências e biologia e as metodologias ativas: o que a BNCC apresenta nesse contexto. **Simpósio Internacional de Linguagens Educativas**, 2018.

PUNCREOBUTR, V. Education 4.0: New Challenge of Learning. **St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences**, v. 38, n. 10, p. 1064–1069, 2016.

SANTOS, R. S. S.; GADELHA, S. P. & BANDEIRA, I. C. J. (2019). Concepção de discentes sobre a aplicação de metodologias dinâmicas na monitoria de genética e biologia molecular. *Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica*, Quixadá, Ceará, Brasil.

SILVEIRA, I. F.. O papel da aprendizagem ativa no ensino híbrido em um mundo pós-pandemia. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 2, n. Especial, 2021.

TENÓRIO, N. et al. Uso da Storytelling para a construção e o compartilhamento do conhecimento na educação. **Educação Por Escrito**, v. 11, n. 2, p. e30601-e30601, 2020.





## CARACTERIZAÇÃO HISTOQUÍMICA DA REGIÃO DA RAIZ DE DUAS ESPÉCIES DE LEGUMINOSAS SUMETIDAS A EXPERIMENTO DE FOGO

THALISSA CAGNIN PEREIRA; ALINE REDONDO MARTINS

**INTRODUÇÃO:** No Cerrado, o fogo é um importante fator ecológico e evolutivo. As Leguminosas estão entre as famílias com maior representatividade em número de espécies. A realização de testes histoquímicos auxilia na identificação de substâncias e complementam as análises anatômicas. **OBJETIVOS:** Realizar uma caracterização histoquímica no colo e raiz de *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart e *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose, aos 18 meses de idade, em indivíduos controle e pós-fogo. **METODOLOGIA:** O experimento de fogo foi realizado na UNESP de Ilha Solteira/SP. Amostras foram fixadas em FAA 70, desidratadas em série etílica, incluídas em hidróxi-etil-metacrilato e os blocos obtidos foram seccionados em 8µm. A presença de compostos fenólicos foi visualizada pelo emprego de cloreto férrico; de amido, pelo lugol; de substâncias lipídicas, pelo Sudan IV; de proteínas, pelo xylidine Ponceau; e de substâncias pécnicas, pelo vermelho de rutênio. **RESULTADOS:** Nas duas espécies, tanto o controle quanto os indivíduos pós-fogo obtiveram os mesmos resultados. O cloreto férrico não reagiu para a presença de compostos fenólicos em nenhuma estrutura analisada. Para amido, nas duas espécies foi verificada a presença de grãos por toda estrutura do colo, e, na raiz, isso foi observado no floema e xilema secundários, sendo que em *A. niopoides* essa reação foi mais evidente. Em relação às substâncias lipídicas, ambas as espécies apresentaram resultado positivo em áreas da periderme do colo e da raiz, porém de maneira menos intensa em *A. niopoides*. Em *S. polyphylla* é possível observar a presença de uma gema no colo, cuja estrutura também reagiu positivamente às substâncias lipídicas. Nas duas espécies, a periderme e o floema do colo e da raiz reagiram positivamente para o teste de proteínas. Os raios parenquimáticos das estruturas também indicaram presença de proteínas, porém de maneira pouco evidente. Para substâncias pécnicas, os órgãos analisados obtiveram resultado positivo por toda estrutura, principalmente relacionado às paredes celulares primárias. **CONCLUSÃO:** *A. niopoides* e *S. polyphylla*, além de contarem com a presença de amido, que auxilia como reserva energética no rebrotamento após o fogo, possuem vários outros compostos em suas estruturas, mesmo em indivíduos analisados após o experimento.

**Palavras-chave:** *A. niopoides*, *S. polyphylla*, Amido, Cerrado, Compostos secundários.



## **EXPERIÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO E PRÁTICAS APLICADAS DOS LICENCIANDOS EM BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, CAMPUS CHAPADINHA**

JONNAS NUNES COSTA; FRANCIANE SILVA LIMA; JEANE RODRIGUES DE ABREU  
MACEDO

**INTRODUÇÃO:** O estágio supervisionado é uma experiência enriquecedora para que os licenciandos tenham contato com o ambiente escolar e o cotidiano da sala de aula tentando adequar da melhor forma possível a teoria aprendida à prática pedagógica. **OBJETIVOS:** No presente trabalho foram analisadas as experiências no estágio supervisionado e as práticas aplicadas dos licenciandos de Ciências Biológicas do *campus* de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão, buscando investigar como essas ações são desenvolvidas, qual a compreensão e a interação professor em formação junto ao estágio. **METODOLOGIA:** A pesquisa foi de natureza qualitativa e conduzida por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas. Os dados foram analisados por meio da Análise de conteúdo, que através do processo de categorização foi possível compreender o contexto dos participantes da pesquisa, bem como sua prática pedagógica em sala de aula, além do perfil do futuro docente. **RESULTADOS:** Com base no que foi analisado, foi possível verificar elementos relevantes que interferiram diretamente no decorrer do processo de estágio supervisionado, como a carência em leitura por parte dos alunos, apoio escolar, lotação da sala de aula, infraestrutura, falta de adaptação, dentre outros, fatores estes que contribuíram para não terem resultados significativos. Apesar dessa etapa não ser capaz de solucionar muitos desses problemas, pois não se caracteriza como a finalidade principal do processo, são pontos cruciais para reflexão e discussão em busca de estratégias. Conhecer a realidade, articular possíveis soluções e ter consciência dessa etapa, favorece uma postura equilibrada diante das situações, e claro, um diálogo de experiência entre o estágio e a vida profissional futura. **CONCLUSÃO:** Portanto, a falta de uma autoavaliação e compreensão do que se está propondo, resultam em metodologias e procedimentos que não seguem uma lógica ordenada. A falta de entendimento desses conceitos e a forma como são apresentados e aplicados podem vir a prejudicar o processo de ensino aprendizagem e, conseqüentemente, a formação do futuro professor de Biologia.

**Palavras-chave:** Prática docente, Dificuldades no estágio, Experiência de estágio, Metodologia de ensino, Recurso didático.



## **PADRÃO DE CONSUMO ARRISCADO DE DROGAS ENTRE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS: UMA ANÁLISE DA LITERATURA**

JULIANA POHLMANN RAMOS

**INTRODUÇÃO:** O consumo exacerbado de substâncias psicoativas entre estudantes universitários é um problema de saúde pública que vem crescendo nos últimos anos. Essa prática apresenta consequências negativas significativas para a vida acadêmica, bem como para a saúde física e mental desses jovens. Nesse contexto, estudos se fazem necessários para se compreender a extensão desse problema e identificar possíveis estratégias de prevenção e intervenção. **OBJETIVOS:** Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre o padrão de consumo de substâncias psicoativas entre estudantes universitários, explorando os principais aspectos relacionados à toxicomania, bem como estratégias de prevenção do consumo prejudicial. Pretende-se examinar as tendências, fatores de risco, consequências à saúde, bem como as abordagens de prevenção e redução de danos. **METODOLOGIA:** A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados da SciELO, Google Acadêmico e BV Psi. Utilizaram-se palavras-chave relacionadas ao consumo de drogas, estudantes universitários e toxicomania. Foram selecionados artigos publicados nos últimos 10 anos que abordassem o tema de interesse. A análise dos artigos incluiu a avaliação da relevância, qualidade metodológica e contribuição para o conhecimento na área. **RESULTADOS:** A revisão da literatura revelou uma alta prevalência de consumo de substâncias psicoativas entre estudantes universitários, principalmente álcool, tabaco e fármacos. Identificaram-se fatores de risco como influência do ambiente acadêmico, ambiente ansiogênico, estresse e histórico familiar de dependência química. Os estudos também apontaram os impactos negativos na saúde dos estudantes, incluindo problemas acadêmicos, comprometimento cognitivo e aumento do risco de transtornos psiquiátricos. **CONCLUSÃO:** A revisão da literatura ressalta a importância de abordagens preventivas e de intervenção para lidar com o consumo de substâncias psicoativas entre estudantes universitários. Compreender os fatores de risco e proteção, além de implementar programas educacionais e de suporte, são fundamentais para reduzir os danos associados a esse consumo. Instituições de ensino superior e profissionais da saúde desempenham um papel essencial na promoção de um ambiente saudável e na oferta de suporte adequado aos estudantes, visando prevenir padrões de consumo e minimizar os impactos negativos do consumo de drogas.

**Palavras-chave:** Consumo de drogas, Estudantes universitários, Toxicomania, Prevenção, Redução de danos.



## **EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA PARA TRANSFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL: PRODUÇÃO DE SABÃO CASEIRO**

**CÁSSIA ROBERTA PONTES RIBEIRO; CARMEN SILVIA TAVARES DE SANTANA;  
DANIELA CRISTINA DE SOUZA ARAUJO; VALÉRIA ROCHA LIMA SOTERO;  
JADNA CILENE MOREIRA PASCOAL.**

### **RESUMO**

A extensão universitária é uma ferramenta pedagógica importante, pois facilita a construção de novos conhecimentos e une os saberes populares com os saberes acadêmicos gerando uma interface de valores e troca de experiências. Promover educação ambiental leva a uma compreensão sobre o papel de cada cidadão como corresponsável pela preservação do planeta e o faz compreender sobre a importância da reciclagem para a sustentabilidade ambiental. O projeto de extensão foi desenvolvido por discentes de cursos da área da saúde com moradores de comunidades em situação de vulnerabilidade social e econômica do município de Maceió/AL. Estas comunidades já recebem diversas ações extensionistas relacionadas a cuidados com a saúde. O objetivo deste trabalho está focado na transformação socioambiental, a partir da realização de oficinas utilizando óleo de cozinha usado, para produção de sabão artesanal. O aumento do uso de óleo de cozinha pela população tem sido evidenciado pelo seu descarte inadequado que causa a poluição de ambientes aquáticos, entupimento de galerias de esgoto e degradação do solo por acúmulo deste resíduo. O projeto resultou na conscientização da população sobre os problemas ambientais gerados a partir do descarte incorreto do óleo vegetal utilizado, e como fazer sua reciclagem. A produção e reutilização deste óleo proporcionou redução de gastos mensais com o produto de limpeza pois, as famílias que produziram o sabão passaram a utilizá-lo com frequência no ambiente doméstico. Assim, percebeu-se que este Projeto Integrador em Educação Ambiental foi uma ferramenta metodológica que impulsionou o ensino, e a pesquisa extensionista, unindo assim a responsabilidade ambiental ao empreendedorismo e formação de renda.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Óleo residual; Reciclagem; Meio ambiente; Educação.

### **1 INTRODUÇÃO**

A extensão universitária vem se tornando um instrumento pedagógico que proporciona solucionar problemas reais de comunidades carentes, por meio de diálogos entre os discentes e docentes levando em conta as experiências, senso crítico e o saber científico, o que torna o êxito das ações mais reais de serem atingidas pois, estabelece uma relação entre o educando e o meio no qual ele está inserido (Cruz et al., 2011).

A humanidade vive um momento de crise ambiental, que traz diversos problemas que devem ser solucionados pela própria sociedade, que precisa repensar as causas desses problemas e construir soluções responsáveis. Sendo assim, a escola como instituição responsável pela formação de indivíduos conscientes e atuantes é um dos principais espaços para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que relacionem o homem, o meio ambiente e

seus impactos ambientais (CARVALHO *et al.*, 2016).

Trabalhar educação ambiental, a partir da problemática do descarte incorreto do óleo de cozinha, tem propiciado discussões acerca da preservação do meio ambiente, devido aos vários impactos gerados, como redução da passagem de luz nos mananciais aquáticos e da taxa de oxigênio na água, da poluição dos ecossistemas marinhos além disso, a possibilidade de causar entupimento das redes de esgotos e contaminação dos lençóis freáticos (VITORI; FRADE, 2012).

Uma alternativa viável e aceita por muitos ambientalistas para o que fazer com o óleo de cozinha após o uso, que serve para minimizar os impactos do descarte incorreto no ambiente é a sua transformação em sabão artesanal, que pode ser considerada uma prática sustentável. A adoção desta prática, leva a uma diminuição significativa na poluição do meio ambiente. Este sabão por ser biodegradável e de baixo custo pode gerar significativa redução dos custos domésticos, inclusão social e consciência ecológica (CARNEIRO, WIRZBICKI E LIMA, 2019).

Desta forma, o objetivo deste trabalho é discutir a problemática relacionada a fatores socioambientais a partir de uma atividade de extensão universitária que promova educação ambiental com vistas a orientação quanto à destinação correta do óleo de cozinha usado, para a produção do sabão artesanal.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente as atividades foram divididas em duas etapas, sendo a primeira caracterizada pelas visitas técnicas aos locais para identificação e diagnóstico das comunidades. Após fechado o diagnóstico, foram quantificadas as variáveis: necessidade de material de limpeza, redirecionamento do descarte do óleo de cozinha utilizado e nível de conhecimento da população sobre impacto ambiental. Estes dados subsidiaram as atividades de educação ambiental.

Em seguida, foram promovidas palestras lúdicas sobre a importância da educação ambiental, histórias do surgimento do sabão através da gordura, prejuízos que o descarte incorreto de óleos provoca ao meio ambiente, definição e importância da reciclagem e noções de segurança no momento de confeccionar o material, além de formas de reutilizá-lo na produção de produtos de limpeza. Neste momento, houve a sensibilização da população para a coleta do óleo de cozinha já utilizado em frituras. As pessoas foram orientadas a armazenar o óleo em garrafas pet para posterior produção do sabão e do detergente líquido.

Posteriormente foi realizada as oficinas de produção de sabão. O procedimento para produção do sabão ecológico é feito em um recipiente de plástico, onde são adicionados: 400 mL de soda cáustica, 2000 mL de óleo usado e cerca de 40 mL de essência. Em seguida, deve-se mexer a mistura por aproximadamente 15 minutos. O produto será colocado em recipientes plásticos e deixado para descansar por 7 dias. Foi orientado a população quanto aos equipamentos de proteção individual que devem ser utilizados, a exemplo de luvas de borrachas e sapato fechado.

Os minicursos eram ofertados na Comunidade Espírita, no Centro Comunitário e em uma Escola Estadual localizadas no município de Maceió/AL, foram escolhidos bairros que tem uma população em vulnerabilidade socioambiental.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os discentes e docentes estudaram sobre a problemática da poluição ambiental decorrente do descarte inadequado do óleo de cozinha utilizado e desenvolveram metodologias de como ensinar à comunidade sobre os danos gerados ao ambiente, além de instruir sobre

sustentabilidade ambiental e econômica. Para Roos & Becker (2012) a educação ambiental é condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental e envolve a promoção de programas que favoreçam a construção de valores sociais e atitudes voltadas para a conquista da sustentabilidade socioambiental e a melhoria da qualidade de vida.

Conforme Henrique e Nascimento (2015), o ambiente multidisciplinar corrobora para formação integrativa e integradora, pois desenvolve no aluno competências e habilidades importantes para sua formação acadêmica, profissional e social.

Durante as palestras, a população se mostrou bastante participativa e interessado sobre o tema exposto, despertando um senso comum em relação aos problemas ambientais que o descarte incorreto do óleo de cozinha usado pode gerar. Durante as oficinas realizadas no Nosso Lar, foi observado que muitos ali presente, não sabiam que era possível fazer sabão com óleo vegetal usado, e os que conheciam a técnica, não sabiam a proporção adequada de materiais a serem usadas. Desta forma, a ação realizada foi bastante esclarecedora e motivou a população a participar de forma ativa e reproduzir a prática de produção do sabão ecológico em casa, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1:** Oficina de produção de sabão realizada na Comunidade Espírita

Vale destacar que o sabão produzido através da reciclagem do óleo “mostra-se eficiente”, apresentando poder de detergência e uma boa formação de espuma, o que mostra a viabilidade do mesmo em uso doméstico, além de apresentar uma boa degradabilidade, isto quer dizer que, no caso de descarte não causa poluição ambiental (LIMA, *et al.* 2014). Podemos observar que tal produção pode proporcionar uma economia doméstica a comunidade assistida, pois serão reduzidos os custos na compra deste produto de limpeza.

Nas oficinas realizadas no Centro Comunitário, a população se mostrou participativa, conforme apresentado na Figura 2.



**Figura 2:** Oficina de produção de sabão realizada no Centro Comunitário

Durante as oficinas realizadas na escola estadual (Figura 3), enfatizou-se a necessidade de formação de multiplicadores das informações em suas casas, ou seja, que esses alunos possam ensinar aos seus familiares sobre responsabilidade socioambiental e sustentabilidade.



**Figura 3:** Oficina de produção de sabão realizada na Escola Estadual Segundo Lima, *et al.* (2014), para que o indivíduo adquira um senso crítico com a reciclagem de materiais, um dos fatores importantes é a construção educacional, voltado para um currículo focalizado na formação de cidadãos socialmente responsáveis com conhecimento científico estruturado, possibilitando a compreensão da necessidade de promover políticas de desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

A educação ambiental pode ser o agente transformador do processo educativo, pois conduzem a observação do meio ambiente e suas transformações. Desta forma, o ensino de educação ambiental deve ser uma ferramenta que desperte no aluno uma responsabilidade social e ambiental. A transformação do sistema produtivo exige profissionais qualificados, promovendo desta forma o debate sobre a formação que contempla num único currículo a orientação profissional e humanitária, superando assim a dicotomia entre educação profissional e propedêutica (FERREIRA, 2014).

O retorno acadêmico foi surpreendente, os discentes desempenharam com destreza todas as funções necessárias para que a população se mantivesse ativa e disposta a ir até o local onde os minicursos eram ministrados. Os minicursos apresentados por eles foram dinâmicos, mostrando assim que os alunos estavam empenhados a cumprir todas as metas principais do projeto. Foi observado que este Projeto Integrador em Educação Ambiental foi uma ferramenta metodológica que impulsionou o ensino, a pesquisa e a extensão na concepção do currículo integrado, a ação docente na formação humana intelectual e na interação recíproca com a sociedade, com responsabilidade e compromisso social.

Henrique e Nascimento (2015) relatam que a inserção dos universitários em projetos de extensão, permite uma visão humanitária e faz com que o discente possa propor uma estratégia eficiente em situações de problemas reais que permitem a contextualização, além de estimular o questionamento de investigação. Ainda, de acordo com Amaral, Chaud e Reigota (2019), quando se trabalha educação ambiental é possível agregar o conhecimento científico com o conhecimento popular, destacando a importância de se evidenciar as vivências, experiências e cultura da comunidade.

#### 4 CONCLUSÃO

A problemática, poluição ambiental e reciclagem, abordada neste projeto possibilitou a aplicação de práticas pedagógicas, que ajudaram ao discente a desenvolver competências de forma sistemática. A responsabilidade socioambiental, o compromisso social e a promoção da sustentabilidade que a comunidade acadêmica tem com a humanidade, precisam estar presentes nos cursos de graduação de forma interdisciplinar.

O Projeto Integrador em Educação Ambiental para a reutilização do óleo de cozinha na produção de sabão, viabilizou o diálogo entre os saberes e contou com a participação efetiva do alunato e da comunidade, desde o armazenamento do óleo, até a presença nas oficinas do sabão ecológico. Além do desafio de formar multiplicadores da nova postura de conscientização da população em relação ao meio ambiente. Academicamente o projeto ensinou a lidar com a pesquisa extensionista ressaltando em ganhos para docentes e discentes envolvidos. Vale acrescentar também, que o mesmo promoveu o processo formativo do curso, ajudando a estabelecer uma interação entre o futuro profissional com a comunidade citada.

## REFERÊNCIAS

AMARAL V. A.; CHAUD M. V.; REIGOTA M. A. D. S.; ALTERNATIVAS POLÍTICAS E PEDAGÓGICAS DA PRODUÇÃO DE SABÃO ARTESANAL: UM DIÁLOGO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Revbea**, São Paulo, V. 14, No3:50-74, 2019.

BRASIL. Lei 9.795, de 22 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF, 27 abr.1999 . Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)>. Acesso em: 25 mar.2023.

CARNEIRO R. D. S. , WIRZBICKI, S. M. B.; LIMA G. T. D.; A PRODUÇÃO DE SABÃO ARTESANAL COMO PERSPECTIVA SUSTENTÁVEL NO ENSINO DE BIOLOGIA. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista** Vol. 9, n.3. set./dez. 2019.

CARVALHO M. E. A., FRANCO M. R., Zanatta S., Oliveira R.l A. e PIPITONE M. A. P. O Rio e a Escola: uma experiência de extensão universitária e de educação ambiental. *Quím. nova esc.* – São Paulo-SP, BR. Vol. 39, Nº 2, p. 112-119, MAIO 2017.

CRUZ B. P. A.; MELO W. D. S.; MALAFAIA F. C. B.; TENÓRIO F. G. Extensão universitária e responsabilidade social: 20 anos de experiência de uma Instituição de Ensino Superior **Revista de Gestão Social e Ambiental** - RGSA, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 03-16, set./dez. 2011.

FERREIRA, A.; C. RAMOS E.; A.; S. **O ensino médio no brasil: em busca da inovação? High school in brazil: looking for innovation?** Revista Qualidade Emergente, v. 5, n. 2: 23-35. 2014.

HENRIQUE, A.; L.; S.; NASCIMENTO, J.; M.; do. Sobre Práticas Integradoras: Um Estudo De Ações Pedagógicas Na Educação Básica. **HOLOS**, [S.l.], v. 4, p. 63-76, ago. 2015.

LIMA R. A.; PAZ E. S.; SOUZA J. R.; BRAGA A. G. S. **Aplicação do Projeto Didático-Pedagógico “Sabão Ecológico” em uma Escola Pública de Porto Velho – RO** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET V. 18 n. 3 Set-Dez, p.1268-1272. 2014.



ROOS & BECKER. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. REGET/UFSM (e-ISSN: 2236-1170). v(5), nº5, - 866, 2012. p. 857

VITORI, T. R. S.; FRADE, R. I.. Análise de ingredientes e processo de produção de sabão a partir do óleo de cozinha usado. **Laboratório de Oficinas**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2012.



## **PRESENÇA DE AMIDO EM QUEIJOS DE MANTEIGA COMERCIALIZADOS EM MACEIÓ/ AL**

CARMEN SILVIA TAVARES DE SANTANA; CÁSSIA ROBERTA PONTES RIBEIRO;  
JADNA CILENO MOREIRA PASCOAL; JAMIELLEN VANDERLEI LIMEIRA;  
VALÉRIA ROCHA LIMA SOTERO.

### **RESUMO**

O queijo de manteiga é um dos produtos mais tradicionais da região Nordeste do Brasil, onde também é mais produzido e comercializado até hoje. Porém, assim como a maioria dos demais produtos lácteos, esse queijo é um dos produtos mais susceptíveis a fraudes por adulteração, sendo o acréscimo de amido durante a produção a fraude por adulteração mais comum pois aumenta o lucro de quem produz sem que se mude bruscamente as características organolépticas como cor, cheiro, sabor e textura do produto. Logo, este trabalho teve como objetivo analisar qualitativamente a presença de amido em 20 amostras de queijo de manteiga comercializados em quatro bairros de Maceió/ AL, observando-se a reação de lugol (tintura de iodo a 2%). Inicialmente os bairros foram escolhidos de acordo com seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) pois acreditava-se que esse fator poderia interferir nos resultados, porém também foi constatado que o fator determinante provavelmente é a experiência do comerciante e seu interesse em manter uma boa relação com o cliente entregando um produto de qualidade pois os queijos que obtiveram resposta negativa foram provenientes de locais com mais tempo de existência em relação aos demais, visto que essa adulteração não provê cor e cheiro diferente do produto saudável, apresentando sabor e textura mais gordurosa. Foi constatado também que 80% das amostras analisadas obtiveram respostas positivas, logo, contém amido em sua composição. Portanto, faz-se necessário haver mais fiscalização e medidas preventivas no combate a esse tipo de fraude por parte dos órgãos competentes em Maceió/ AL.

**Palavras-chave:** Fraudes; Adulteração; Reação de lugol; Produtos lácteos; Região Nordeste.

### **1. INTRODUÇÃO**

A produção de alimentos derivados de produtos lácteos é a prática mais antiga que se conhece, e entre esses produtos, destaca-se o queijo pela sua imensa variedade (são mais de mil tipos de queijo existentes), versatilidade e teor nutricional. Embora tenha sofrido influência de outras culturas, o queijo de manteiga é originário da região Nordeste (LEITE, 2018) onde é mais produzido e consumido até hoje. É um queijo classificado como “semi gordo” a “gordo” segundo percentual de gordura (25% a 55%) e “média” a “alta” umidade em relação à umidade presente, e pode ser definido como “produto obtido mediante coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício, cuja massa é submetida à dessoragem, lavagem e fusão, com acréscimo exclusivamente de manteiga de garrafa ou manteiga da terra ou manteiga do sertão” (BRASIL, 2001).

A comercialização do queijo de manteiga tem um importante impacto econômico nas

famílias que o produzem, sendo quase sempre a única fonte de renda do pequeno produtor, o conhecimento sobre a cadeia de fabricação é passado de maneira empírica, sendo de geração a geração (NÓBREGA, *et. al* 2019), o que dificulta a padronização, aumenta o risco de contaminação biológica, altera o teor nutricional do produto. E com muita frequência essa produção é realizada de maneira clandestina, sem as devidas autorizações da Vigilância Sanitária, o que conseqüentemente inviabiliza a sua fiscalização.

Desde 2000, a regulamentação de produtos artesanais vem sofrendo grandes avanços, porém ainda não há uma padronização quanto à Boas Práticas de Fabricação para o queijo de manteiga, e por causa disso existe uma vasta variação de características organolépticas a depender da região em que ele está sendo produzido.

Segundo Mesquita (2010), a fabricação artesanal do queijo de manteiga consiste no desnatado mecânico no leite cru integral, não havendo a necessidade de pasteurização, já que nessa etapa o leite cru passa por uma temperatura superior à temperatura da pasteurização, retirada do creme do leite cru desnatado (o mesmo creme que será utilizado para a fabricação da manteiga de garrafa), adição de soro ácido ou água “morna” para em seguida haver a formação de coalhada em seis ou doze horas de fermentação, em seguida há a quebra da coalhada e dessoragem em seis ou doze horas para que hajam a primeira e segunda lavagem com objetivo da retirada do soro e então o cozimento da massa que dura de quinze a vinte e cinco minutos, e quando chega ao “ponto da massa” acontece a fusão que ocorre em dez a vinte minutos e o ponto final do queijo que ocorre de cinco a quinze minutos.

Porém, durante todo esse processo de fabricação objetivando o aumento do lucro sobre o produto, muitos produtores de queijo de manteiga recorrem a atividades fraudulentas que descaracterizam o produto visando aumentar o volume, ou densidade do queijo (aumentando conseqüentemente o seu peso em detrimento a uma oferta de volume menor).

Segundo Oliveira (2021), tudo o que for relacionado a adição, adulteração ou falsificação de alimentos, ingredientes ou embalagens alimentícias e ou declarações falsas ou enganosas caracteriza fraude alimentar, e é crime. A atividade fraudulenta em alimentos tem como penalidade quatro a oito anos de reclusão, e multa (Brasil, 1998) e é de responsabilidade do fornecedor prover a substituição imediatamente após a constatação de fraude ou o ressarcimento do valor ao consumidor, pois caracteriza-se como produto impróprio para o consumo (BRASIL, 1990).

Segundo Leite (2018), mesmo que o perfil dos consumidores de queijos artesanais venha sofrendo mudanças (assim como o perfil de consumidores de todos os produtos do ramo alimentício), sendo cada vez maior a procura pela qualidade dos produtos e melhoria do sabor, a maioria das fraudes apresentadas não são facilmente detectáveis, na maioria das vezes sendo necessário uma análise em laboratório com reagente e equipamentos específicos, o que dificulta a seleção de produtos por parte desses consumidores. As fraudes mais comuns no queijo de manteiga são a adição de óleo de soja ao invés da manteiga de garrafa (LEITE, 2018), e a adição de amido e para detectar a adição de amido em um alimento, é possível utilizar o lugol (coloração de iodo a 2%) pois irá proporcionar a quebra das moléculas de amido e com isso a coloração preta- violeta na amostra que está sendo analisada (NÓBREGA, *et. al* 2019).

Portanto, esse estudo tem como objetivo realizar uma análise qualitativa de vinte amostras de queijo de manteiga comercializados em Maceió/AL.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas 20 amostras de queijo de manteiga comercializados em Maceió/AL provenientes de quatro bairros diferentes (Village Campestre 2, Centro, Pajuçara e Jacintinho). A coleta e análise ocorreu de 29/08/2022 a 07/11/2022 e as amostras foram levadas ao laboratório da Instituição Cesmac para que fossem testadas.

A análise se deu seguindo o seguinte procedimento:

1. Pesagem de 5g da amostra em vidro relógio;
2. Pigmentação com duas gotas do reagente lugol (tintura de iodo a 2%);
3. Observação da reação proporcionada pelo reagente: se a coloração for preta ou violeta-azulada a resposta é positiva pois houve quebra das moléculas de amido, porém se mantiver a cor do reagente significa que não houve reação de quebra logo o resultado é negativo.

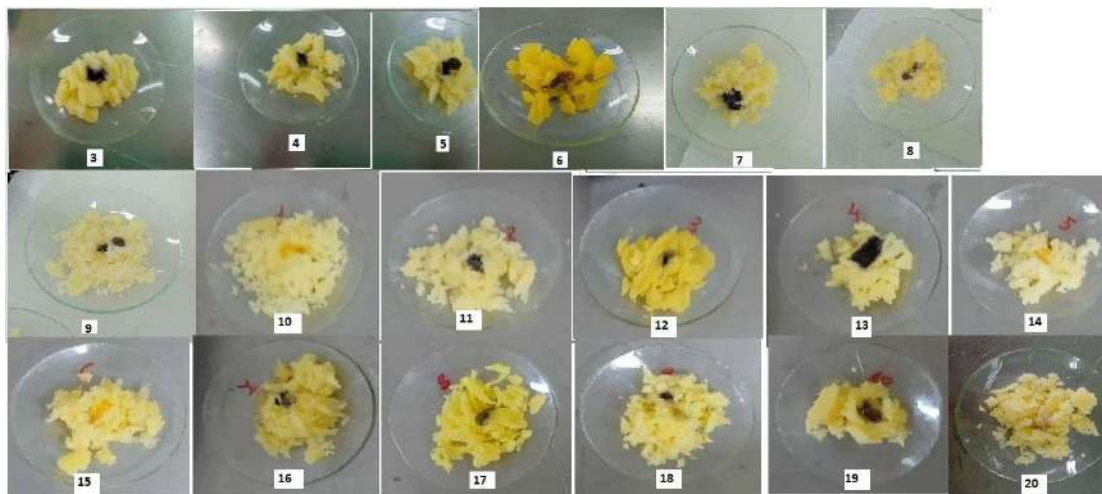
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do método empregado, observou-se a obtenção dos seguintes resultados, mostrados na tabela 1 e na figura 1.

**Tabela 1:** Resultados das análises de presença de amido nos queijos de manteiga comercializados em Maceió/AL, nos bairros de Village Campestre 2, Centro, Jacintinho e Pajuçara, das 20 amostras coletadas.

Amostra	Bairro	Resultado	Data da análise
Amostra 1	Village Campestre 2	Positivo	29/08/2022
Amostra 2	Village Campestre 2	Positivo	29/08/2022
Amostra 3	Centro	Positivo	12/09/2022
Amostra 4	Centro	Positivo	12/09/2022
Amostra 5	Centro	Positivo	12/09/2022
Amostra 6	Centro	Positivo	12/09/2022
Amostra 7	Village Campestre 2	Positivo	22/09/2022
Amostra 8	Village Campestre 2	Positivo	22/09/2022
Amostra 9	Centro	Positivo	22/09/2022
Amostra 10	Jacintinho	Negativo	24/10/2022
Amostra 11	Jacintinho	Positivo	24/10/2022
Amostra 12	Jacintinho	Positivo	24/10/2022
Amostra 13	Jacintinho	Positivo	24/10/2022
Amostra 14	Jacintinho	Negativo	24/10/2022
Amostra 15	Pajuçara	Negativo	24/10/2022
Amostra 16	Pajuçara	Positivo	24/10/2022
Amostra 17	Pajuçara	Positivo	24/10/2022
Amostra 18	Pajuçara	Positivo	24/10/2022
Amostra 19	Village Campestre 2	Positivo	24/10/2022
Amostra 20	Pajuçara	Negativo	07/11/2022

**Fonte:** Dados da pesquisa.



**Figura 1:** Registro fotográfico da análise realizada nas amostras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 onde vê-se que nas amostras 10, 14, 15 e 20 não há reação de quebra das moléculas de amido pelo reagente, sendo inexistente a coloração preta ou violeta-azulado.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Das 20 amostras analisadas constatou-se que 16 amostras, ou seja: 80%, obteve resultado positivo para a presença de amido. Infelizmente não foram encontrados artigos que reflitam a realidade dos padrões de segurança alimentar dos queijos de manteiga comercializados em Alagoas, porém esse percentual está muito acima da média para as análises do mesmo tipo presentes na literatura que é de 30% (de 10 amostras analisadas), segundo Nóbrega *et.al* (2019) em Paraíba e 20% (de 30 amostras analisadas) em Rio Grande do Norte, segundo Linhares (2020).

Embora a presença de amido em queijos de manteiga não apresente um risco à saúde do consumidor por não apresentar patógeno ou substâncias que podem causar danos à saúde, o dado obtido evidencia fraude por adulteração pois está sendo adquirido um alimento que não condiz com as suas especificações (LINHARES, 2020), o que mostra uma falha nos órgãos de fiscalização de Maceió/AL em relação aos alimentos lácticos comercializados.

Não foi constatado alteração das características organolépticas: ou seja, aquelas que podem ser percebidas pelos sentidos, para cor e cheiro, porém notou-se que as amostras que obtiveram resultados positivo possuem uma textura menos macia e homogênea ficando aparente em algumas amostras pequenos depósitos de gordura e conseqüentemente um sabor mais gorduroso, o que causa uma sensação sebosa no palato duro logo após o seu consumo. Inicialmente os bairros foram selecionados de acordo com seus indicadores de Índice de Desenvolvimento Humano para atestar uma possível relação entre poder de aquisição do produto a ser comercializado e qualidade a ser oferecida para o cliente final, e os laticínios, mercados e supermercados escolhidos para aquisição das amostras dentro desses bairros foram selecionados a partir da distância entre eles para que não houvesse a possibilidade de haver a aquisição da amostra por empresas que adquiram seus produtos do mesmo fornecedor. Porém, constatou-se que o único diferencial (e por isso é o que pode ser adotado como fator determinante) é que os comércios que possuem mais anos no mercado é que obtiveram resposta negativa para amido. Logo, pode-se afirmar que o vendedor de queijo de manteiga mais antigo conhece melhor o produto que está vendendo, já tem fornecedores mais confiáveis que estão no mercado há tanto tempo ou mais tempo do que ele e o mesmo se preocupa em ofertar ao cliente final um produto com qualidade, visando a boa relação entre cliente e comerciário.

#### 4. CONCLUSÃO

Após a análise realizada por esse estudo, conclui-se que a maioria dos queijos comercializados em Maceió/AL, apresentam fraudes por adulteração proveniente da adição de amido em sua fabricação e com isso, faz-se necessário ações mais incisivas e ativas para que sejam eficazes e eficientes por parte da Vigilância Sanitária em Maceió/ AL.

Conclui-se também que a alta incidência desse tipo de fraude é decorrente da escassez de comerciantes de queijo de manteiga que realmente conheçam o produto que comercializam, o que pode ser ocasionado pela inexperiência ou pela ausência de interesse em ofertar ao cliente final um produto que tenha sua qualidade garantida e comprovada.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.677, de 2 de julho de 1998. **Diário oficial da União**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19677.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19677.htm). Acesso em 28 de novembro de 2022.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10605675/artigo-18-da-lei-n-8078-de-11-de-setembro-de-1990>. Acesso em 29 de novembro de 2022.

BRASIL. Instrução normativa nº30, de 26 de junho de 2001. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Disponível em: [http://www.agais.com/normas/leite/queijo\\_manteiga.htm](http://www.agais.com/normas/leite/queijo_manteiga.htm) Acessado em 21 de novembro de 2022.

LEITE, A. I. N. **Autenticidade do queijo de manteiga do Seridó por hispectroscopia no infravermelho**. 2018. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/6937>. Acesso em: 21 novembro 2022.

LINHARES, M. de O. C. R. Detecção de fraudes em queijo de manteiga e em manteiga de garrafa no Rio Grande do norte. 2020. 69 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró: 2020. Disponível em: [https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/5554/1/ManuellaOCLR\\_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/5554/1/ManuellaOCLR_DISSERT.pdf). Acesso em 26 dezembro 2022.

MESQUITA, I. V. U.; ROCHA, L. C. S.; CARNEIRO, L. C. Produção de queijo de manteiga artesanal. In: Congresso Norte- Nordeste de Pesquisa e Inovação, 5., 2010, Maceió. **V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica – CONNEPI – 2010**, Maceió: IFAL, 2010. p.3. Disponível em: <http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/769/475>. Acesso em 21 novembro 2022.

NÓBREGA, G. M. S. A. da, *et al.* Análise da presença de amido em queijos de manteiga comercializados em Sousa- PB. In: Encontro Nacional da Agroindústria, 5., 2019, Bananeiras. **V Encontro Nacional de Agroindústria**. Bananeiras: GALOÁ, 2019, p. 2-3. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/339370972\\_ANALISE\\_DA\\_PRESENCA\\_DE\\_AMIDO\\_EM\\_QUEIJOS\\_DE\\_MANTEIGA\\_COMERCIALIZADOS\\_EM\\_SOUSA-PB](https://www.researchgate.net/publication/339370972_ANALISE_DA_PRESENCA_DE_AMIDO_EM_QUEIJOS_DE_MANTEIGA_COMERCIALIZADOS_EM_SOUSA-PB). Acesso em 11 de novembro de 2022.



## O USO DE AULA PRÁTICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO BÁSICO DE CIÊNCIAS

ALAN KÉSSIO GOMES DA SIVA; ALLAN GONÇALVES DOS SANTOS; THYCCELA POLLYANE CAMPOS DE SOUZA; ISABELLA VIEIRA DE CARVALHO

**INTRODUÇÃO:** O processo de educação ambiental é fundamental na formação cidadã e necessária para conviver em sociedade, tornando-se então imprescindível trabalhá-lo dentro e fora do ambiente escolar, sem perder sua forma de interdisciplinaridade. Partindo desse princípio, uma boa metodologia para trabalhar a educação ambiental no espaço escolar é através de aulas práticas, haja vista que permitem ao aluno o contato com situações-problemas. Além disso, visam estimular a busca por soluções e a análise dos resultados sobre temas abordados na ciência. **OBJETIVOS:** A finalidade é dinamizar a aula de ciências, despertando o interesse dos alunos, de maneira direta na construção do seu conhecimento, pois aproxima o aluno da realidade fazendo com que a atividade faça um sentido maior, de modo que o aluno entenda o porquê de estar investigando um determinado fenômeno. **METODOLOGIA:** O experimento foi realizado com os alunos do 3ºB da escola Edson da Paz Cunha, em Parnaíba-PI, cujo foi preparado um fertilizante caseiro com materiais acessíveis, e após isso, foi coletado amostras de águas de ambientes lênticos, e dividido em 4 garrafas de 500ml, sendo estas nutridas de forma crescente e observadas durante uma semana sua proliferação de microalgas. Ao fim, as amostras foram levadas ao laboratório para observação dos microrganismos pelos alunos. **RESULTADOS:** Observou-se inicialmente a olho nu, a mudança na coloração da água, onde as amostras que foram submetidas a doses maiores de nutrientes se proliferaram em maior quantidade. Em seguida, as amostras foram levadas ao laboratório para a realização de uma análise microscópica das microalgas presentes, observando sua morfologia comparada com o atlas de microalgas para possível identificação. **CONCLUSÃO:** Buscou-se, com o experimento, destacar que os caminhos da educação teorizada devem ser postos em prática, uma vez que essa práxis é uma necessidade para a melhor assimilação de conteúdos e uma aprendizagem proveitosa.

**Palavras-chave:** Aula prática, Ensino de ciências, Microalgas, Educação ambiental, Experimento.



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

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

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

**Palavras-chave:** Botânica, Jambolão, Morfologia, Sistemática, Países tropicais.





## ADITIVOS UTILIZADOS EM MARGARINAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE MACEIÓ-AL

DANIELA CRISTINA DE SOUZA ARAUJO; THAIS KELLY DOS SANTOS SILVA;  
VITÓRIA CAROLINE SANTOS SILVA; CARMEN SILVIA TAVARES DE SANTANA;  
VALÉRIA ROCHA LIMA SOTERO

### RESUMO

A margarina foi desenvolvida com o advento da hidrogenação, com o intuito de substituir a manteiga, atualmente é um dos alimentos mais consumidos no Brasil, de acordo com a legislação brasileira a margarina deve apresentar o teor de gordura mínimo de 10 % e máximo de 90% em forma de emulsão estável plástica ou fluida, principalmente do tipo água em óleo, composto por água, óleos ou gorduras de origem animal ou vegetal, podendo ser adicionado de outros ingredientes. Devido ao alto teor de gordura dos principais problemas enfrentados pela indústria na produção de margarina é a oxidação lipídica que pode ocorrer em sua estrutura, danificando os produtos e causando alterações sensoriais e conseqüentemente rejeição pelo consumidor. Uma das alternativas da indústria para minimizar o problema da rancidez oxidativa é a utilização de aditivos antioxidantes e conservantes, para manutenção da qualidade. Porém, muitos desses aditivos podem trazer diversos malefícios a saúde. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar os aditivos alimentares contidos margarinas comercializadas na Cidade de Maceió-AL. Foram avaliadas 6 margarinas de diferentes marcas comerciais, a coleta de dados foi realizada através de visitas a supermercados locais, e foram coletadas informações extraídas da lista de ingredientes e tabelas nutricionais contidas na embalagem, os aditivos encontrados foram agrupados por classe e frequência e em seguida realizada uma comparação com a literatura abordando os malefícios que essas substâncias podem causar a saúde. Dentre as margarinas pesquisadas as classes de aditivos mais frequentes foram: antioxidantes, emulsificantes, corantes, conservantes, acidulantes e estabilizantes. Os aditivos encontrados com maior risco de toxicidade foram respectivamente: Benzoato de sódio e sorbato de potássio (conservante), ésteres de poliglicerol, e poliglicerol polirricinoleato (emulsificante). Os resultados indicam que é necessário um debate técnico-científico ampliado quanto ao estabelecimento de parâmetros específicos mais rígidos considerando consumo e toxicidade de aditivos. Sendo assim, com base no princípio da precaução, cabe ao Estado promover medidas que visam a proteção e promoção de a saúde da população, que permitam o acesso a informações sobre a quantidade de aditivo utilizada nos alimentos, de modo que as pessoas possam fazer as suas escolhas informadas e conscientes.

**Palavras-chave:** conservantes de alimentos; rotulagem; Alimentos processados; antioxidantes; emulsificantes.

### 1 INTRODUÇÃO

A margarina é um produto gorduroso, sua composição é formada pela mistura de óleos e/ou gorduras comestíveis, leite em pó desnatado e água, com a presença de aditivos que dão

cores (corantes) sabor e cheiros (aromatizantes) (FASANO; CIBILS 2003).

A margarina é o alimento mais usado pelos brasileiros, de acordo com pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Nutrologia, com dois mil entrevistados, 32,2% dos brasileiros optam pela margarina durante as refeições (ANDRADE, 2011). Embora em 2017, a margarina apresentou declínio de 4,3% no consumo, passando de 2.330 gramas/habitante para 2.220 gramas/habitante. Apesar da diminuição no consumo per capita da margarina, pode-se perceber que o nível de consumo desse produto ainda é muito superior ao nível de consumo da manteiga, devido a preferência dos Brasileiros (FERREIRA; SIQUEIRA; STOCK 2021).

A margarina é composta de gorduras vegetais hidrogenadas, água, cloreto de sódio, amidos modificados, gema de ovo, Açúcares e/ou glicídios, proteínas comestíveis, malto dextrina, leite de vaca, vitamina ‘‘A’’ sintética, e os aditivos acidulantes, antioxidantes, conservantes, corantes, emulsificantes, estabilizantes, regulador de acidez, realçador de sabor e aromatizantes/saborizantes (BRASIL, 2019).

Os aditivos que compõem os produtos são essenciais para a manutenção e qualidade do produto, tendo como importância o determinado desempenho das margarinas, visando extensão nas prateleiras, propondo sabor e a textura. Com a finalidade de modificar suas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante sua fabricação visando o processamento, tratamento, embalagem, armazenamento, dentre outras (BRASIL, 2000).

É evidente a importância dos aditivos sob o ponto de vista tecnológico na produção de alimentos. Porém, é necessário avaliar os riscos toxicológicos com a ingestão frequente a longo prazo (POLÔNIO, 2010). Sendo assim o objetivo desse estudo foi avaliar os aditivos alimentares contidos margarinas comercializadas na Cidade de Maceió-Al e realizar uma comparação com a literatura abordando os malefícios que essas substâncias podem causar a saúde.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 6 margarinas de diferentes marcas comerciais, a coleta de dados foi realizada através de visitas a supermercados locais. Cada marca recebeu um código (A, B, C, D, E e F) e extraídas informações da lista de ingredientes e tabelas nutricionais contidas na embalagem, os aditivos encontrados foram agrupados de acordo com sua função e frequência e em seguida realizada uma comparação com a literatura abordando os malefícios que essas substâncias podem causar a saúde.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 01 são apresentadas a lista de ingredientes, e a quantidade de aditivo de acordo com sua função das margarinas avaliadas. Os grupos de aditivos encontrados nas margarinas foram: antioxidantes (15), emulsificantes (15), corantes (11), conservantes (08), acidulante (07) e estabilizantes (07).

O grupo de aditivos encontrado com frequência na margarina foi a classe de antioxidantes que são conceituados como substâncias que retardam o aparecimento de alterações oxidativas nos alimentos, mantendo os mesmos em boas condições de consumo por mais tempo. Enquanto os acidulantes, também presente nas margarinas, são substâncias que aumentam a acidez ou conferem ou intensificam o sabor ácido aos alimentos. Os aromatizantes são incorporados ao produto devido a função de melhorar o aroma e o sabor. Já os conservantes têm como finalidade evitar a ação dos microrganismos que agem na deterioração dos alimentos, fazendo com que durem mais tempo sem estragar e por fim, os estabilizantes são utilizados para manter a aparência dos produtos, tendo como principal função estabilizar as moléculas (SANTANA, 2021).

**Tabela 01:** Lista de ingredientes das margarinas comercializadas em Maceió-AL e quantidade de aditivos por classe.

AMOSTRA	LISTA DE INGREDIENTES	TIPO E QUANTIDADE DE ADITIVOS
A	Óleos vegetais, água, sal, cloreto de potássio, emulsificantes: mono e diglicerídeos de ácidos graxos, ésteres de poliglicerol de ácidos graxos e lecitina de soja, aromatizantes, conservador benzoato de sódio, corante natural de urucum e cúrcuma, antioxidantes: edta cálcio dissódico, BHT e ácido cítrico e acidulante ácido láctico.	Emulsificantes: 4 Conservador: 1 Corante: 2 Antioxidante: 4 Acidulante: 2
B	Óleos e gorduras vegetais líquidos e modificados, água, sal, soro de leite, maltodextrina, leite em pó desnatado, vitaminas (B1, B6 e B12), vitamina A, selênio, emulsificantes: lecitina de soja e mono e diglicerídeos de ácidos graxos, conservador: sorbato de potássio, acidulante: ácido cítrico, antioxidantes: TBHQ e EDTA cálcio dissódico, aromatizante: aroma idêntico ao natural, corante: beta caroteno.	Emulsificantes: 3 Conservador: 1 Corante: 1 Antioxidantes: 2 Acidulante: 1 Aromatizante: 1
C	Óleos vegetais líquidos e modificados, água, sal, cloreto de potássio, soro de leite em pó ou leite em pó desnatado, estabilizantes: mono e diglicerídeos de ácidos graxos e lecitina de soja, conservador: sorbato de potássio, aromatizante: aroma idêntico ao natural, antioxidantes: edta cálcio dissódico e TBHQ, acidulante: ácido cítrico, corantes: cúrcuma e urucum.	Estabilizantes: 3 Conservador: 1 Corante: 2 Antioxidante: 2 Acidulante: 1 Aromatizante: 1
D	Óleo de soja, água, gordura vegetal, sal, vitamina A, emulsificantes: mono e diglicerídeos de ácidos graxos, lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato, conservador: benzoato de sódio, aromatizantes, acidulante ácido cítrico, corantes: urucum e cúrcuma e antioxidantes: EDTA cálcio dissódico e BHT.	Emulsificantes: 4 Conservador: 1 Corantes: 2 Antioxidantes: 2 Acidulante: 1
E	Óleos vegetais líquidos e modificados, água, sal, cloreto de potássio, emulsificantes: mono e diglicerídeos de ácidos graxos, lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato, conservador: sorbato de potássio, acidulante: ácido cítrico, aromatizante: aroma idêntico ao natural, antioxidantes: EDTA cálcio dissódico e TBHQ, corantes: urucum e cúrcuma.	Emulsificantes: 4 Conservador: 1 Corantes: 2 Acidulante: 1 Antioxidantes: 2 Aromatizantes: 1
F	Óleos vegetais líquidos e intensificados, água, sal, leite em pó desnatado e/ou soro de leite em pó, vitamina A, estabilizantes: mono e diglicerídeos,	Estabilizantes: 4 Conservadores: 3 Corante: 2

lecitina de soja e ésteres de poliglicerol, conservadores: sorbato de potássio e/ou benzoato de sódio, aroma idêntico ao natural de manteiga, acidulante: ácido láctico, antioxidantes: EDTA-cálcio dissódico, BHT e ácido cítrico e corante natural de urucum e cúrcuma ou idêntico ao natural beta-caroteno.	Antioxidante: 3 Acidulante: 1
--	----------------------------------

**Fonte:** Dados de pesquisa (2022)

Na tabela 02 pode-se verificar os aditivos utilizados por classe, dentre elas é importante destacar: benzoato de sódio e sorbato de potássio (conservante), ésteres de poliglicerol, e poliglicerol polirricinoleato (emulsificante) pois estes mencionados são os aditivos mais encontrados em todas as margarinas coletadas.

O benzoato de sódio e sorbato de potássio isoladamente, parecem não apresentar efeitos tóxicos, porém, em contato com outros aditivos, podem formar substâncias com potencial carcinogênico. Além do mais, os resultados em modelos animais indicam potenciais efeitos teratogênicos e lesões hepáticas; efeitos deletérios ao desenvolvimento neuronal e retardo do crescimento, anormalidade hematológica e lesão de órgãos. Em estudos realizados in vitro, indicam aumento do estresse oxidativo, danos ao material genético, inibição na liberação de leptina nos adipócitos e danos mitocondriais (KRAEMER et al. 2022).

**Tabela 02.** Categorias de aditivos e tipo de aditivos encontradas nas margarinas comercializadas na cidade de Maceió-AL.

TEGORIAS DE ADITIVOS	ADITIVOS
Aromatizante	Aroma idêntico ao natural.
Acidulante	Ácido cítrico, ácido láctico.
Antioxidante	Edta cálcio dissódico, BHT, ácido citrico, acidulante ácido lá TBHQ.
Conservante	Benzoato de sódio, sorbato de potássio, aroma idêntico ao natural de manteiga,
Corante	corante natural de urucum e cúrcuma, beta caroteno, cúrcuma e urucum.
Emulsificante	mono e diglicerídeos de ácidos graxos, ésteres de poliglicerol de ácidos graxos e lecitina de soja, Lecitina de soja e mono e diglicerídeos de ácidos graxos, mono e diglicerídeos de ácidos graxos, lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato, mono e diglicerídeos de ácidos graxos, lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato.
Estabilizante	mono e diglicerídeos de ácidos graxos e lecitina de soja e ésteres de poliglicerol.

**Fonte:** Dados de pesquisa (2022)

A utilização de antioxidantes como butil-hidroxitolueno (BHT) e butil-hidroxi-anisól (BHA), tem em gerado grandes polêmicas, uma vez que esses aditivos são genotóxicos capazes de originar lesões aos genes de uma célula ou de um organismo, são considerados fatores de risco para o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade em crianças e induz danos no DNA do estômago, cólon, bexiga e cérebro causando neoplasias em longo prazo (FERREIRA, 2015 & POLÔNIO, 2010).

Estudos apontam que os ésteres de poliglicerol, e poliglicerol polirricinoleato estão relacionados ao desenvolvimento de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH),

alterações na microbiota intestinal, desregulação metabólica, ganho de peso, efeitos cardiometabólicos, desenvolvimento de câncer no trato gastrintestinal, problemas respiratórios, rinite, urticária e angioedema (KRAEMER et al. 2022).

Os resultados indicam que estudos de consumo de aditivos alimentares deveriam servir de base para a elaboração de estratégias de vigilância alimentar e nutricional, com a finalidade de promover hábitos alimentares saudáveis. Sendo também necessário um debate técnico-científico ampliado quanto ao estabelecimento de parâmetros específicos e mais rígidos considerando consumo e toxicidade de aditivos, bem como as diversas fontes de exposição a essas substâncias

#### 4 CONCLUSÃO

Os aditivos contidos nas informações e tabela nutricional das embalagens das margarinas analisadas concentram-se em 7 classes: aromatizante, acidulante, antioxidante, conservante, corante e estabilizante. Destes os aditivos encontrados com maior risco de toxicidade foram respectivamente: Benzoato de sódio e sorbato de potássio (conservante), ésteres de poliglicerol, e poliglicerol polirricinoleato (emulsificante).

Observa-se a necessidade de mais estudos sobre consumo de aditivos, bem como as consequências à saúde. Pois, os estudos de consumo de aditivos alimentares e o risco a saúde pública deveriam servir de base para a elaboração de estratégias de vigilância alimentar e nutricional, com a finalidade de promover hábitos alimentares saudáveis. Desse modo, com base no princípio da precaução, cabe ao Estado promover medidas que visam a proteção e promoção de a saúde da população, o que resulta em debate público sobre o tema e políticas públicas que permitam o acesso a informações sobre a quantidade de aditivo utilizada nos alimentos, de modo que as pessoas possam fazer as suas escolhas informadas e conscientes.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, Thamires. Margarina é o alimento mais usado pelos brasileiros para passar no pão, aponta pesquisa. São Paulo: UOU, 2011. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimasnoticias/redacao/2011/12/02/margarina-e-o-alimento-mais-usado-pelos-brasileiros-para-passar-no-pao-aponta-pesquisa.htm?cmpid=copiaecola> Acesso em: 25 dez 2022

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 66, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019. Estabelece Regulamento Técnico de Margarina, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1559501030>. Acesso em: 12 mar 2023.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 23, DE 15 DE MARÇO DE 2000. Dispõe sobre O Manual de Procedimentos Básicos para Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Pertinentes à Área de Alimentos. Ministério da Saúde. Brasília, DF. 2000. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0023\\_15\\_03\\_2000.html](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0023_15_03_2000.html) Acesso em: 29 dez 2022

FASANO, Sofia. CIBILS, Elisabet. Óleos e Gorduras. Rio Grande do Sul: 2003. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/prlegum/margarina/oleosegorduras.htm> Acesso em: 08 fev 2023

FERREIRA, Flávia Queiroz; STOCK, Lorildo Aldo; SIQUEIRA, Kennya Beatriz. Novos horizontes e mercados da manteiga. São Paulo: “ s.d.”. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/226623/1/Novos-horizontes.pdf> Acesso em: 17 fev 2023

FERREIRA, F.S. Aditivos alimentares e suas reações adversas no consumo infantil. Rev. da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v.13, n.1 p. 397-407, 2015.

KRAEMER, MVS; FERNANDES, AC; CHADDAD, MCC; UGGIONI, PL; BERNARDO, GL; PROENÇA, R. P. da C, et al. Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. Rev. Saúde Publica. 2022; 56:32. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004060> Acesso em: 07 fev 2023.

POLÔNIO, M. L. T. Percepção de mães quanto aos riscos à saúde de seus filhos em relação ao consumo de aditivos alimentares: o caso dos pré-escolares do Município de Mesquita. 2010. 129f. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2010.

SANTANA, Maristela Sales. ADITIVOS ALIMENTARES E IMPACTOS NA SAÚDE: revisão integrativa. 2021, n.p 60. Centro Universitário AGES, Paripiranga/BA, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14364/1/Monografia%20-%20Maristela%20%28NUT%29%20OK.pdf> Acesso em: 12 mar 2023



## **A UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO NAS AULAS DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE CHAPADINHA-MA**

FRANCISCA JAQUELINE DE CARVALHO BASTOS; GIULLIA EMANUELLE DOS SANTOS COSTA; LETÍCIA SANTOS ARAÚJO; FRANCIANE SILVA LIMA; JEANE RODRIGUES DE ABREU MACÊDO

**INTRODUÇÃO:** A integração de jogos no ensino de Ciências é uma abordagem relevante para promover uma aprendizagem ativa e engajada entre os alunos. Os jogos proporcionam uma experiência divertida e interativa, estimulando a motivação e o engajamento. Além disso, permitem a aplicação prática do conhecimento científico e estimulam a colaboração e o trabalho em equipe. Desse modo, o uso de jogos na educação científica tem um potencial significativo para transformar o processo educacional e aprimorar a compreensão dos alunos sobre os conceitos científicos. **OBJETIVO:** Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo realizar a aplicação de um jogo com base em uma tabela periódica dinâmica em uma escola municipal de Chapadinha-MA. **METODOLOGIA:** A pesquisa desenvolvida foi de caráter qualitativa e desenvolvida em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. Para a aplicação do jogo utilizou-se uma tabela periódica dinâmica produzida pelos próprios alunos. Para a execução da atividade, a turma foi dividida em grupos e explicado como seria o seu desenvolvimento. O jogo foi intitulado “A corrida na tabela periódica” e teve o intuito de revisar os conteúdos estudados e aprofundar os conhecimentos adquiridos pelos alunos. Além disso, utilizou-se o questionário, com perguntas abertas, como instrumento de avaliar a atividade proposta. **RESULTADOS:** Participaram da atividade 30 alunos. Antes da aplicação da atividade foi possível observar que a maioria dos alunos tinham dificuldades de usar e compreender a tabela periódica, sem saber identificar os elementos químicos, família e períodos. E após a prática lúdica “corrida na tabela periódica”, observou-se que os alunos conseguiram responder às perguntas e compreender o funcionamento da tabela periódica bem como a sua aplicação na realidade. **CONCLUSÃO:** Dessa forma, evidencia-se que o uso de jogos educativos pode proporcionar um maior aproveitamento no que refere ao processo de ensino aprendizagem dos alunos, visto que, após a aplicação da atividade muitos alunos passaram a compreender melhor o assunto.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, Tabela periódica, Ensino, Aprendizagem, Dificuldade.



## **PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA - MA SOBRE HORTA ESCOLAR**

LAISSA DE SOUSA MACHADO; TAMIRES LIMA GONÇALVES; FRANCIANE SILVA  
LIMA; JEANE RODRIGUES DE ABREU MACEDO; EDISON FERNANDES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** Uma Horta representa uma proposta significativa para o processo de ensino e aprendizagem. Visto que, a mesma possibilita associar teoria e prática no ensino de Ciências, de forma contextualizada e relacionada à realidade dos alunos. Pode ser utilizada como recurso educativo capaz de promover a Educação Ambiental, Alimentar e Nutricional dos educandos. **OBJETIVO:** Diante disso, o presente trabalho teve o objetivo de verificar as percepções de alunos de uma escola de ensino fundamental no município de Chapadinha-MA sobre horta e o seu processo de construção. **METODOLOGIA:** O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de caráter qualitativa, com a aplicação de questionário com perguntas abertas relacionadas ao entendimento sobre horta e seu processo de construção, contendo 10 questões, aplicado em uma turma de 7º ano do ensino fundamental. A análise das respostas se deu por meio do grau de similaridades entre as respostas. **RESULTADOS:** Participaram do questionário 21 alunos. Verificou-se que eles têm conhecimentos sobre horta, possuem canteiros em casa ou na casa de parentes próximos e consomem alguns tipos de hortaliças. Entretanto, apesar de ter essa visão geral sobre horta e o hábito de consumir hortaliças, observou-se que não sabem a importância que elas proporcionam para a sua saúde. Outro ponto relevante é que eles demonstraram não saber que materiais plásticos reutilizáveis podem ser utilizados para o plantio dessas plantas e nem sobre utilizar a compostagem de alimentos como adubo. Todos consideraram importante fazer uma horta na escola e gostariam que fossem plantadas uma grande variedade de hortaliças e que fossem utilizadas na merenda escolar. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que os alunos têm uma percepção restrita sobre horta e sua composição, bem como os benefícios para uma alimentação saudável e equilibrada. Assim, utilizar uma horta para promover a educação alimentar dos educandos e levá-los a compreender a importância de consumir alimentos saudáveis é significativo, pois a compreensão sobre o tema poderá proporcionar uma mudança de postura em relação à alimentação, além de possibilitar o conhecimento sobre o processo de criação de horta, valor nutricional dos alimentos e seus benefícios para a sua saúde e da família.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, Educação ambiental, Horta escolar, Educação alimentar, Aluno.





## **PRÁTICAS ESCOLARES NO ENSINO MÉDIO EM COMUNIDADE AMAZÔNICA: A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE CÉLULAS**

**ADRIANA PONTES BELTRÃO; ANAPAUOLA MELO FONSECA; FRANÇOIS VIEIRA  
DA SILVA MATOS; IRAILDES MELO FONSECA; MARLECE MELO FONSECA**

### **RESUMO**

A utilização de estratégias didáticas no ensino de Biologia como ferramenta didática lúdica tem permitido uma maior interação entre professor-aluno e o conhecimento, na perspectiva de uma aprendizagem efetiva. O ensino baseado na mera apresentação oral não se adapta às necessidades dos alunos, sendo necessário desenvolver ações que despertem o interesse e a curiosidade dos alunos. Nesse sentido, a pesquisa buscou descrever uma prática escolar voltada para o ensino e aprendizagem do tema Citologia, por meio da construção de um modelo didático de células. As atividades foram desenvolvidas dentro do plano de estudos da disciplina de Biologia, envolvendo a turma do 1º ano do Ensino Médio (MS), totalizando 30 alunos de uma escola da rede pública estadual do município de Parintins/AM. Assim, a pesquisa evidenciou a dificuldade dos alunos em compreender o estudo celular, em que o uso de práticas lúdicas e didáticas no Ensino de Biologia no ensino médio foi apresentado como um facilitador na aprendizagem, promovendo as aulas, tornando-se um elemento na aprendizagem, trabalhando com novidades, estimulando o dinamismo dentro da escola.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia; Estratégias didáticas; Métodos inovadores de ensino. Pensamento científico; Aprendizagem efetiva.

### **1 INTRODUÇÃO**

O atual movimento da sociedade contemporânea, os avanços na produção de conhecimentos científicos e tecnológicos e as diferentes formas de relações provocadas pelas transformações sociais, demandam práticas escolares que estimulem desenvolvimento do pensamento científico, uma vez que podem desenvolver aprendizagens específicas com vistas na sua aplicação em contextos diversos.

Entende-se que a escola tem um papel social extremamente importante na sociedade contemporânea. A escola passa a ter uma habilidade de auto atualização para preparar os alunos para as demandas sociais presentes e futuras. Devido a isso, no contexto atual não cabe mais promoções de um ensino conteudista e propedêutico. É necessário capacitar o aluno para interagir de forma crítica em um mundo altamente interativo e informativo, não cabendo mais a tendência pedagógica tradicional.

Diante das experiências como docentes evidenciamos que os estudantes do Ensino Médio possuem uma grande dificuldade em compreender os conteúdos abordados sobre Citologia. Diante das dificuldades encontradas, apresentar a Citologia de forma ilustrativa e representativa pode ser um meio mais eficaz para facilitar a compreensão dos alunos. O livro didático, muitas vezes, é um dos únicos recursos que o professor dispõe para lecionar, dessa maneira, se este não trazer conteúdos claros, acaba dificultando a aprendizagem dos

estudantes. Dessa forma, acredita-se que métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino de Genética (BRAGA; MATOS, 2013).

O presente artigo tem como objetivo principal descrever uma prática escolar visando o ensino e aprendizagem da temática Citologia, através da construção de um modelo didático de células. As atividades foram desenvolvidas dentro do plano de estudo da disciplina de Biologia, envolvendo a turma do 1º ano do Ensino Médio (EM), totalizando 30 alunos de uma escola da rede pública estadual do Município de Parintins/AM.

Os livros didáticos são importantes para a construção e ampliação do conhecimento, todavia nem todo livro gera motivação para o aluno. Isso causa um desinteresse pela disciplina por parte dos estudantes, sendo uma das primeiras barreiras para o processo de aprendizagem. Segundo Delizoicov, “o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente” (2012, p.36).

Entende-se que as ações didáticas podem ser ferramentas enriquecedoras nos espaços escolares. Devido à ausência de manutenção no laboratório de Ciências na escola, buscou-se estratégias didáticas para que o ensino de Biologia não ficasse concentrado somente nos livros didáticos, mas tornar as aulas mais atrativas para os alunos e contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, as aulas práticas, experimentos e demonstrações dentro e fora de sala de aula, apresentam grande importância na assimilação dos conteúdos. utilização de ações práticas no processo de aprendizagem vem sendo investigada como ferramenta que auxilia na construção e compreensão de conhecimentos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

De caráter qualitativo, a construção do modelo didático foi realizada em uma escola de uma comunidade do campo amazônico que utiliza o livro didático como orientador do currículo formal de Biologia.

As atividades foram organizadas usando uma adaptação dos três momentos pedagógicos com estudantes do 1º ano do Ensino Médio (EM), totalizando 30 alunos de uma escola da rede pública estadual do Município de Parintins/AM. Os dados foram coletados pela observação direta, registros das informações in lócus e uma roda de conversa com os estudantes.

A metodologia dos momentos pedagógicos se deu com um diagnóstico, ou seja, um levantamento prévio dos conhecimentos sobre Citologia com o desenvolvimento de uma aula teórica. O segundo momento, realizou-se apresentação de slides com informações sobre as células e as formas de utilização da massa de modelar e a construção dos modelos didáticos, totalizando 5(cinco) aulas da disciplina de Biologia. O terceiro momento, refere-se a apresentação dos modelos pelos estudantes do 1º ano do Ensino Médio na I Mostra de Ensino e Aprendizagem sobre Células com a participação dos estudantes de 1º ao 5º ano da escola, promovendo um maior protagonismo dos estudantes e autonomia e o papel docente na ação foi de despertar a curiosidade e reflexão dos estudantes, sendo mediadora do processo de ensino e aprendizagem.

Para verificar se a construção de modelos didáticos das células usando massinha de modelar, permitiu aos discentes a participação ativa em seu processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Biologia sobre Citologia, realizou-se uma roda de conversa com os estudantes.

Entende-se que na roda de conversa é possível dialogar, tornando-se um momento singular de partilha, de escuta e de fala. Warschauer (2001, p. 179) relata que: Conversar não só desenvolve a capacidade de argumentação lógica, como, ao propor a presença física do outro, implica as capacidades relacionais, as emoções, o respeito, saber ouvir e falar, aguardar a vez, inserir-se na malha da conversa, enfrentar as diferenças, o esforço

de colocar-se no ponto de vista do outro etc.

Nesse pensar, a roda de conversa promove argumentos através da escuta e do diálogo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ação didática configura-se como ferramenta de ensino lúdico possibilitando maior interação na medida em que se evidencia como uma estratégia didático/pedagógica que proporcione uma melhor interação entre o aluno e o conhecimento, na perspectiva de efetivação da aprendizagem. O ensino pautado pela mera exposição oral não se adequa as necessidades dos estudantes, sendo necessária o desenvolvimento de ações que despertem o interesse e a curiosidade dos educandos.

Nesse pressuposto, o primeiro momento da ação realizou-se um estudo com alunos do 1º ano do ensino médio de uma instituição pública de ensino localizada em uma comunidade do campo amazônico no município de Parintins/Am. Diagnosticou-se o conhecimento prévio dos educandos sobre a temática, por isso a aulas teórica foi suma importância, antes do desenvolvimento do modelo didático. Neste sentido, nos ensina Luckesi:

Para que a avaliação diagnóstica seja possível, é preciso compreendê-la e realizá-la comprometida com uma concepção pedagógica, uma vez que esta concepção está preocupada com a perspectiva de que o educando deverá apropriar-se criticamente de conhecimentos e habilidades necessárias à sua realização como sujeito crítico dentro desta sociedade que se caracteriza pelo modo capitalista de produção. A avaliação diagnóstica não se propõe e nem existe de uma forma solta e isolada. É condição de sua existência a articulação com uma concepção pedagógica progressista (LUCKESI, 2005, p.82).

Nesse pensar, considera-se que as informações prévias apresentadas pelos estudantes serviram de âncora entre o conhecimento preexistente com as novas informações e que foram determinantes para que ocorresse a aprendizagem significativa.

O segundo momento da ação realizou-se apresentação de slides com informações sobre as células e as formas de utilização da massa de modelar. Assim, Para a modelagem, os alunos consideraram as pesquisas realizadas, e receberam orientação de como proceder na construção dos modelos didáticos, onde poderiam utilizar material para facilitar na sua construção. Os estudantes utilizaram massinhas de modelar na construção dos modelos didáticos das células. Alguns modelos foram mostrados como exemplo através dos slides, e foi orientado que não poderiam ser muito grandes, de forma a facilitar o transporte e armazenamento. Durante toda a construção dos modelos, os estudantes foram orientados e as dúvidas sanadas, além de disposição de dicas de como melhorar o desenvolvimento da produção. Durante as observações in lócus, evidenciou-se a dificuldade dos educandos em compreender sobre Citologia, assim o desenvolvimento do estudo da temática com uso de recursos palpáveis provocou interesse e aguçou a curiosidade dos estudantes.

Constatou-se nas observações in lócus que o Ensino de Biologia possibilita a formação cidadã dos educandos. Clement (2000) destaca que o ensino fundamentado na construção de modelos pode promover um contexto em que não apenas a ciência faça sentido para os estudantes dando explicações satisfatórias, mas acima de tudo buscando desenvolver uma forma de conhecimento flexível que possa ser aplicado e transferido a diferentes situações e problemas.

O terceiro momento da prática realizou-se a I Mostra de Ensino e Aprendizagem sobre Células com a participação dos estudantes de 1º ao 5º ano da escola. Os alunos do 1º ano do Ensino Médio realizavam as demonstrações e direcionamentos sobre as partes das células e as referidas funções com intervalos para os questionamentos, como evidencia a figura 1



**Figura 1:** Demonstrações e direcionamentos sobre as organelas citoplasmáticas e as referidas funções pelos estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

**Fonte:**

Nesse contexto, as atividades práticas realizadas no auditório da escola percebemos que os estudantes se sentiram mais próximos da realidade vista apenas no livro didático, o que lhes concede uma associação com as ilustrações e imagens dos livros didáticos, tornando a aula mais produtiva, pois os mesmos conseguem visualizar o que está sendo tratado. As aulas práticas nortearam os alunos nos dados essenciais. Eles visualizaram diversas células, dando uma visão maior da dimensão do tema abordado, além de um conhecimento mais aprofundado sobre as células.

Marandino, Selles e Ferreira (2009) evidenciam que a perspectiva do professor de hoje consiste em explorar mais e mais os recursos educacionais em qual consiste em desenvolver métodos que ajudem os alunos. Assim, a necessidade de preparar o aluno para atuar em sociedade através de um ensino com mais significados, aguçando a curiosidade e atenção, todos esses elementos dentre outros, foi observado nos estudantes de 1 ao 5º ano durante a I Mostra, em que visualizaram diversos tipos de células, dando uma visão maior da dimensão do tema abordado, além de um conhecimento mais aprofundado sobre as células. Durante a mostra, os modelos ficavam expostos em uma mesa e os estudantes do 1º ano do Ensino Médio explicando na frente de cada modelo.



**Figuras 2 e 3:** Visualização dos estudantes de 1º ao 5º ano dos diversos tipos de células produzidas em massinhas de modelar.

**Fonte:** Arquivo dos pesquisadores, 2023

Dessa forma, a ação didática aponta para um ensino que capacita o aluno para intervir e interagir na sua realidade de forma crítica e consciente. Portanto, é atribuída a escola um papel social muito importante que deve ser cumprido com excelência que, segundo Auler e Delizoicov (2001), tem aproximações com as valiosas características de uma educação emancipadora tecidas por Paulo Freire. Para Freire (1996), a educação se relaciona fortemente com o conhecimento crítico da realidade, com uma leitura crítica do mundo.

Para os autores Cachapuz et al (2005), o objetivo da escola não é formar futuros

cientistas, mas permitir que os alunos interajam com o mundo através de discussões e compreensões dos fenômenos científicos. Nesse contexto, após a realização da I Mostra realizou-se uma roda de conversa os alunos do 1º ano do Ensino Médio para compreender melhor as suas percepções a respeito da importância do modelo didático nas aulas de Biologia.

Inicialmente foi perguntado aos estudantes sobre a construção do modelo didático contribuiu para a compreensão da temática sobre Citologia. Os respondentes enfatizaram que:

**Quadro 1:** Falas dos estudantes do 1 ano do Ensino Médio sobre a construção do modelo didático contribuiu para a compreensão da temática sobre Citologia.

Com toda certeza. acredito que o conhecimento teórico aliado a um modelo didático contribui mais para o aprendizado, principalmente para os estudantes do 1º ano do Ensino Médio”
---

“Eu gostei bastante da aula bem interessante, muito bem explicada, muito criativa, porque construímos as células na massinha e ficou um modelo bem demonstrado na prática. Aprendi sobre células de forma diferenciada, eu estava acostumado ver somente no livro didático”
---

Eu gostei bastante da aula bem interessante, muito bem explicada, muito criativa, porque construímos as células na massinha e ficou um modelo bem demonstrado na prática. Aprendi sobre células de forma diferenciada, eu estava acostumado ver somente no livro didático”
--

**Fonte:** Arquivo dos pesquisadores,2023

As respostas obtidas na roda de conversa demonstram a importância de introduzir métodos diferenciados e criativos para efetivação de aprendizagens significativas no Ensino Médio. Assim, a participação do aluno fundamental para a formação ativa, estimular a imaginação, curiosidade e criar sugestões que facilitam a compreensão e discussão

A segunda questões enfatizava sobre o modelo didático torna as aulas mais dinâmicas e criativas. Os estudantes responderam que:

**Quadro 2:** falas dos estudantes do 1 ano do Ensino Médio sobre o modelo didático torna as aulas mais dinâmicas e criativas

“Sim, os modelos didáticos dinamizam o modelo de aprendizagem, aprendo mais do que somente com a teoria.”
---

Facilita o conhecimento na distinção das células e suas organelas, além de ser uma maneira “divertida” o que facilita a absorção de fatos.”
---

Sim, pois para mim houve uma compreensão e assimilação ampla da temática de Citologia, estimulou a participação e interesse, que eu percebi que se envolveram muito.
--

Sim, inclusive deveriam ser utilizados em outras disciplinas como a Física e Química, pois facilitam a aprendizagem fazendo com que os estudantes participem do processo de construção para facilitar nosso aprendizado.
--

**Fonte:** Arquivo dos pesquisadores,2023

As respostas demonstram que os modelos didáticos podem ser utilizados em todas as séries da escola, por permitirem a criação de habilidades novas, assim os professores podem associar a vários projetos pedagógicos trabalhando também com a interdisciplinaridade. É preciso que seja visto novas formas de estudo a partir de elementos lúdicos que possam contribuir para um melhor aprendizado de estudantes sendo primordial, uma vez que o discente tende a questionar e argumentar levando-o a buscar respostas e conseqüentemente o aprendizado significativo

#### 4 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, o trabalho ressaltou a importância do uso de modelo didático criados a partir de materiais concretos nas aulas de Biologia no Ensino Médio. O objetivo foi alcançado, pois, por meio dos resultados das pesquisas realizadas e também pela observação dos alunos durante os momentos da ação, notou-se que os modelos didáticos aguçaram a curiosidade dos alunos e tornaram as aulas mais participativas e investigativas. Houve uma compreensão e assimilação ampla da temática estudada sobre Citologia, o que estimulou a participação e interesse dos estudantes.

Nesse contexto, as ações didáticas foram intencionalmente criadas pela docente, visando estimular a aprendizagem, revelando a dimensão educativa, melhorando a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, através de práticas escolares que permitiram aos discentes um maior aprendizado.

Destarte, o uso de práticas lúdicas e didáticas no Ensino de Biologia no Ensino Médio se apresentou como um facilitador na aprendizagem, dinamizando as aulas, tornando-se um elemento no processo de aprendizagem, trabalhando com novos desenvolvimentos, estimulando o dinamismo dentro da escola.

## REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONZAGA, Patrícia da Cunha; SANTOS. *A Prática de Ensino de Biologia em Escolas Públicas: Perspectivas na Visão de Alunos e Professores*– UNICAMP – Campinas – 2012.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. 2 ed. Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005.



## CAMPANHA/GINCANA AMBIENTAL

ERIVANIA DE CARVALHO VIEIRA MACHADO; ZUNILDA BEATRIZ LUJAN

**INTRODUÇÃO:** Na educação ambiental, as pessoas saberão reconhecer os obstáculos ambientais e sensibilizarão em buscar soluções para conservar e preservar os recursos naturais fazendo com que ao seu redor e o mundo seja mais sustentável. Pensando em discutir de forma atrativa o Dia Mundial do Meio Ambiente que é celebrado anualmente no dia 5 de junho desde 1974, a coordenação, orientação e os professores das áreas de conhecimento, da Escola Professor Rafael Rueda, Cuiabá/MT propomos uma campanha/gincana ambiental envolvendo todos os estudantes. **OBJETIVOS:** além da conscientização, recolher lixos que podem ser reciclados, que posteriormente serão destinados em locais que reutilizam essa matéria prima. **METODOLOGIA:** Essa campanha foi dividida em etapas: 1ª : abertura da campanha, com palestras sobre a importância da preservação do meio ambiente. 2ª: A Escola possui 15 turmas (Fundamental II e Médio), portanto a competição ocorrerá por turma. As regras da campanha darão da seguinte forma: do dia 06/06 que será início da campanha à 11/08, as equipes recolherão os óleos e as latinhas. 3ª: espaço para dúvidas em relação a palestra e as regras da campanha. Foram estipulados que os estudantes colem e levem esses materiais até a escola, todas as quartas e sextas e entreguem para os professores envolvidos, e assim, serão computados os pontos em um painel que se encontrará no pátio da escola. Ficou decidido a seguinte pontuação para os objetos: óleo usado (10 ponto a cada litro); latinhas (1 latinha, 1 ponto); **RESULTADOS:** Todo ano as estatísticas em relação a conservação do meio ambiente têm sido alarmantes. A campanha terá a durabilidade de dois meses e meio. Tempo este em que acreditamos, que os estudantes como protagonistas, estarão contribuindo na preservação do meio ambiente, pois, eles terão conhecimento que os lixos podem ser reciclados se separados e destinados a locais de forma correta. **CONCLUSÃO:** É esperado o envolvimento de todos pois, ao tornar a campanha num formato de gincana, há uma disputa que todos querem vencer. Sabe-se que essa campanha é apenas um 'pingo d'água' frente ao oceano gigantesco que é necessário para a preservação e conservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Escola, Estudante, Reciclagem, Conscientização, Preservação ambiental.



## A PROPAGAÇÃO DE MUTAÇÕES GENÉTICAS VIRAIS EM UMA SOCIEDADE QUE NÃO SE IMUNIZA CONTRA O COVID-19

GISELLE CAMILA DO NASCIMENTO SILVA

### RESUMO

As mutações acontecem de forma espontânea ou devido a fatores químicos, físicos e biológicos em todos os organismos. Essas mutações se dividem em numéricas, estruturais e genéticas que podem alterar estruturas dos cromossomos, números de cromossomos e genes. Nesse contexto, em 2019 na China houve a aparição de um vírus mortal contagioso: SARS-COV-2. Esse vírus foi o resultado de mutações gênicas que provocaram o transbordamento zoonótico que, quando infectou humanos, tornou-se a doença do Covid-19, o que ocasionou uma pandemia mundial. Depois de estudos incansáveis e afastamento social, em 2021, vacinas foram aprovadas para conter tal contaminação desse vírus. No entanto, uma parte da sociedade resiste em se imunizar, podendo contribuir para surgimento de vírus cada vez mais resistentes. Por isso, esse trabalho teve o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica visando a obtenção dos dados da sociedade sobre a vacinação e variantes desse vírus. Para tal, foi realizado levantamento de artigos científicos em ScienceDirect, Research, Society and Development, além dos sites da World Health Organization, Our World in, DataWorld Health Organization e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para obtenção de dados. Assim, como resultado, analisou-se no Brasil que entre 2021 e 2023, 80% da população brasileira se vacinou, assim, 20% da população ainda resiste em se vacinar. Além de que, as variantes ainda continuam circulando na sociedade e ainda há riscos delas se tornarem cada vez mais infecciosas, principalmente se as pessoas não se vacinarem, porque assim, o vírus se espalha mais facilmente.

**Palavras-chave:** Alterações gênicas; Variantes; Resistência à imunização; Sociedade; SARS-COV-2.

### 1 INTRODUÇÃO

O ácido desoxirribonucléico (DNA), que está presente em todos os organismos, é uma molécula composta por pares de bases nitrogenadas que se ligam através de pontes de hidrogênio, o que constitui o código genético da base da vida. Essa molécula se replica de maneira semiconservativa, ou seja, uma nova fita de DNA é adicionada à fita mais antiga. Desse modo, quando ocorrem erros na replicação, as bases de nucleotídeos- compostos por fosfato, açúcar e uma base nitrogenada- sofrem alterações, e então a sequência do DNA é capaz de mudar. Porém no DNA, as enzimas DNA polimerase revisam e consertam os erros da replicação e assim, as mutações têm um percentual mais baixo. Contudo, na molécula de RNA (ácido ribonucléico), que possui fita simples, podem ocorrer mais erros na sua replicação, pois nela há as RNA polimerases que não revisam o RNA. Esses erros são responsáveis por gerar as chamadas mutações, quando a sequência de genes se alteram.



As mutações podem acontecer em todos os organismos de forma espontânea ou por fatores químicos, físicos e biológicos (GONÇALVES; KARASAWA, 2021). Elas podem contribuir tanto para evolução e especiação quanto para a manifestação de síndromes, proliferação anormal de células- tumores e vírus cada vez mais mortais. Essas alterações se dividem em numéricas- que por sua vez significam alteração no número de cromossomos- estruturais - que são as mudanças nas estruturas dos cromossomos- e gênicas - que envolvem uma alteração no gene.

“As mutações gênicas são mudanças que ocorrem nos genes, de qualquer ser vivo, ou seja, é um procedimento pelo qual um gene sofre uma mudança estrutural. As mutações envolvem a adição, eliminação ou substituição de um ou poucos nucleotídeos (são compostos que carregam muita energia e que auxiliam nos processos metabólicos, atuam também em grande parte das células como sinais químico, respondendo assim a hormônios e outros estímulos extracelulares) da fita de DNA” (GALLI et. al, 2016, p.1).

Nesse sentido, o ano de 2019 trouxe um resultado de uma mutação que foi responsável pela morte e hospitalização de milhares de pessoas, o vírus da Covid-19. A Covid-19 teve sua origem na China em 2019, então se espalhou alarmantemente pelo mundo. Esta doença, possui como vírus o SARS-COV-2 ( Síndrome respiratória aguda grave coronavírus) proveniente de mutações que promoveram o transbordamento zoonótico, ou seja, o vírus deixou de ser transmitido em animais e passou a ser transmitido aos seres humanos, ocasionando a doença do Covid-19. De acordo com Lima, Sousa e Lima ( 2020, p. 2) o “ SARS- CoV-2 é responsável pelo terceiro surto de COV na história da humanidade”. Dessa maneira, evidencia o quanto o vírus da Covid-19 é contagioso e mortal.

Quando a proliferação Covid-19 se tornou incontável, medidas de afastamento e isolamento social foram tomadas para que o vírus contivesse sua contaminação. Desde então, os estudiosos, através de intenso estudo, buscaram desenvolver vacinas para interromper a disseminação do vírus. No Brasil, ano de 2021, foram aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) muitas vacinas para combater o covid-19, mas até hoje, uma parte da sociedade hesita em se vacinar.

As variantes são capazes de surgir devido a contaminação exacerbada, o que a vacina, por sua vez, pode conter essa grande disseminação do vírus. Por isso, a propagação e entendimento sobre dados, as vacinas e riscos de mutações genéticas do vírus, devem ser expostos, como forma de reduzir a resistência à imunização, conforme o ato de ser instruído e informado sobre os benefícios à população e malefícios quando tal posição não é aceita. Dessa maneira, Oliveira et. al (2021) retrata que a Organização Mundial da Saúde afirma como a hesitação vacinal compromete a saúde e assim, está entre as ameaças na saúde da população.

Assim, diante da vivência em meio da pandemia global e a continuação de vacinação da população contra o coronavírus, torna-se de extrema importância a ser analisado e discutido os dados sobre os riscos de novas variantes e cepas que podem ser desenvolvidos a partir da não imunização de parte da sociedade, e suas possíveis consequências com o surgimento de mutações que podem transformar o vírus SARS-COV-2 em vírus ainda mais graves na humanidade.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para esta pesquisa foi utilizada a metodologia de revisão bibliográfica acerca do alastramento do vírus SARS-COV-2 e os riscos de mutações genéticas em uma população que não se vacina contra a doença Covid-19, já que, o vírus se espalha mais facilmente em

peças não imunizadas. Para isso, foi necessário a busca de artigos científicos entre os anos de 2020 e 2023, nos sites ScienceDirect, Research, Society and Development, Periódicos Capes e Google Tradutor com as seguintes descritores: “Covid 19”; “Mutação viral”; “Alteração genética”; “Variantes do covid”. Além disso, a obtenção dos dados foram coletados em World Health Organization, Our World in Data, World Health Organization e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Todos os artigos e dados foram escolhidos a partir da leitura minuciosa, começando primeiro pelo título, seguido de resumo até o fim. Assim, os artigos e sites que foram escolhidos tiveram as informações necessárias para a construção do artigo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2020 e 2021, muitas variantes começaram a se desenvolver, pois a transmissão do vírus estava acontecendo de maneira acelerada. Mas quando houve o início da vacinação, com o intuito de reduzir a propagação do vírus, a transmissão foi se reduzindo. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), a vacinação no Brasil começou dia 17/01/2021. O site Our World in Data, para obtenção de dados sobre imunização no Brasil, destacou que a porcentagem da população brasileira totalmente vacinada foi de 55%, e pessoas que receberam pelo menos a primeira dose é de 19 % até dia 27 de outubro de 2021. Nesse sentido, cerca de 26% da sociedade brasileira ainda não tinha se imunizado. Atualmente, segundo a OMS, no Brasil, 170.557.580 pessoas estão totalmente vacinadas, porém segundo o IBGE, em seu último censo - 1 de julho de 2021-, há 213,3 milhões de pessoas no Brasil, sendo assim, 42.742.420 pessoas ainda não se imunizaram contra essa doença, ficando aproximadamente 20% da população. Diante disso, somente foi reduzido em 6% o número de pessoas vacinadas, em relação de 2021 a 2023. Essa porcentagem restante, influencia na proliferação do vírus e nos riscos de gerar mais mutações.

“O debate sobre a hesitação vacinal (a relutância, indecisão ou recusa em se vacinar, apesar da disponibilidade de vacinas nos serviços de saúde) tem crescido em todo o mundo, tornando-se questão central para os programas de imunização devido à ameaça global que representa a reversão do progresso feito no combate às doenças imunopreveníveis” (OLIVEIRA et. al, 2021, p.2)

Sendo assim, a sociedade possui diversos dilemas que enfatizam a não realização da imunização contra o vírus. Com isso, Oliveira et. al (2021, p.10) afirma que “com o desenvolvimento de múltiplas vacinas com eficácia e segurança comprovadas, o principal desafio relacionado à resposta COVID 19 é garantir a imunização em massa oportuna.” Nessa perspectiva, a resistência da vacina diante de uma parte da sociedade segundo Oliveira et al (2021, p. 9 ) apud Silva Filho et. al (2021, p. 9) possuem três etapas que influenciam na hesitação da vacinação contra o coronavírus:

“A primeira é a falta de confiança na eficácia, na segurança, no sistema de saúde que disponibiliza as vacinas ou nas motivações dos gestores e formuladores de políticas para recomendá-las, por segundo a complacência, onde observa-se uma pequena percepção do risco de adquirir doenças imunopreveníveis, a partir disso pressupõem que a vacinação não seria necessária e por terceiro a falta de conveniência, visando assim, a disponibilidade, acessibilidade e o apelo dos serviços de imunização, incluindo tempo, lugar, idioma e contextos culturais” ( OLIVEIRA et. al, 2021 apud SILVA FILHO et. al, 2021 p. 9-9)

Além disso, o SARS-COV-2 provavelmente não foi desenvolvido em laboratório, mas foi o resultado de transbordamento zoonótico, que por sua vez, poderia ocorrer

novamente(LIMA; SOUSA; LIMA, 2020). Por isso, seria de extrema importância compreender inteiramente o vírus, a partir dos aspectos dos genes que demonstram o modo de infecção, transmissão do vírus, e vírus infectantes de animais.

O SARS-CoV-2 é um vírus envolvido por um envelope, que contém ácido ribonucléico (RNA) de fita simples positivo e possui cerca de 30.000 pares de bases (MICHELON, 2021). Dessa maneira, quando há o RNA inserido no genoma, as alterações genéticas se tornam constantes. Dessa forma, Michelon (2021, p. 1) retrata que “um pequeno número de mutações pode fornecer novas propriedades químicas às proteínas virais, resultando em mudanças na forma como o vírus se comporta nas infecções”. Assim, é evidente que as alterações proporcionam a modificação de propriedades de proteínas que ocasionam o quanto o vírus pode se manifestar.

As mutações acontecem espontaneamente, por fatores físicos, químicos e biológicos (GONÇALVES; KARASAWA, 2021). Como descrito por (GALLI, 2016) as alterações genéticas ou mutações genéticas, são originadas a partir de uma mudança na estrutura de um gene, quando há erros nos pares de bases nitrogenadas na divisão celular. Ao analisar receptores, mutações em proteínas e clivagem polibásica há como relacionar com a proliferação e transmissão do vírus (SILVA; FREIRE; MELO 2020). Nesse contexto, os processos de mutações genéticas favorecem o desempenho do vírus diante do contágio, quando as proteínas do vírus sofrem alterações nas características químicas. (MICHELON, 2021).

Desde a identificação do vírus até o ano 2021, a partir da análise de mais de 845 mil sequências genômicas, foram identificadas muitas linhagens e elas foram nomeadas e separadas em VOC( variante de preocupação), VOI (variante de interesse) e VUM ( variantes sob monitoramento (RODRIGUES, 2023). As VUM, ocorreram alterações genéticas, mas ainda está sendo monitorada, as VOI apresentam alterações genéticas que aumentam a transmissão e as VOC “ são aquelas que possuem evidências que as alterações no seu genoma estão associadas a um aumento da transmissibilidade, da virulência, da apresentação clínica ou da evasão imune” Rodrigues ( 2023, p. 15). De acordo com Michelon (202, p.110), as linhagens que circularam o Brasil entre 2020 e 2021 foram “ quatro VOC e duas VOI, das sete variantes classificadas pela Organização Mundial da Saúde”. A OMS afirmou que as variantes VOC foram: Alfa, Beta, Gama e Delta, sendo a alfa a mais fatal e as VOI Epsilon, Zeta, Eta, Teta, Iota, Kapa e Lambda. Algumas delas foram originadas no Brasil.

A OMS, em sua declaração em março de 2023, o SARS-COV-2 continua a se desenvolver e pode surgir muitas variantes consideradas preocupantes (VOC). A ômicron é a VOC mais atual, por exemplo, ela é considerada geneticamente diferente, e tem mais de 50 mutações em seu genoma ( RODRIGUES, 2023). Ela continua a desenvolver e já causou muitas mortes, pois também atinge o sistema respiratório. A ômicron possui variantes e subvariantes. Especula-se que suas sub variantes, por terem 98% de seu RNA amostral sequenciado, que outras VOC evoluam, além de que VOC que já são disseminadas dar início a circulação de outras delas, como as variantes que se derivam de COVs (OMS, 2023).

As mudanças nas propriedades químicas do vírus, causadas por mutações, podem influenciar no seu comportamento. Portanto, quando pessoas hesitam em se vacinar, os vírus podem sofrer mutações genéticas, e então evoluir ao serem selecionadas naturalmente (MICHELON, 2021). A partir dessa informação, Michelon (2021, p.1) afirma que “Desde o início da pandemia de COVID-19, análises genéticas do SARS-CoV-2 em diversos países e em diferentes tempos revelaram que o vírus sofreu diversas mutações”. Nesse sentido, os vírus se alteram mais rapidamente devido ao seu RNA, dessa maneira podem se desenvolver mais fortemente, se transformar em cepa e resistir a vacinas.

#### 4 CONCLUSÃO

Mediante a essa capacidade do vírus se espalhar e a probabilidade de cada vez mais variantes se desenvolverem, aliado à falta da imunização total da sociedade devido a fatores que influenciam nessa decisão, torna-se necessário a abordagem das mutações genéticas e sua relação com a imunização, tendo em vista as ameaças futuras. Portanto, é significativo a leitura dos dados para que haja melhores informações e entendimento sobre os riscos de mutações do vírus do Covid-19. Assim, haverá a possibilidade de reduzir os fatores que contribuem para a hesitação na sociedade.

## REFERÊNCIAS

GALLI DÉBORA, V et al. “Mutação gênica: concepções e suas implicações no sujeito”. Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica. Relatório Técnico-científico. n2, 2016. Disponível em: <<https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/moeducitec/article/view/7492>>. Acesso: 01 nov. 2021

GONÇALVES TIAGO, M; KARASAWA MARINES, M. G. Muta-ção: A proposta de um jogo lúdico sobre mutações e síndromes genéticas nas disciplinas de Biologia Molecular e Genética Clássica. **Arquivos do Mudi**, v. 25, n.1,p. 44-65, ano 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/56371/751375151927>> . Acesso em: 31 out. 2021

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021

LIMA L, N.; SOUZA MAÍSA, S; LIMA KARLA, V. As descobertas genômicas do Sars-CoV- 2 e suas implicações na pandemia de covid-19. **J Health Biol Sci**. 2020 **J**; 8(1):1-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v8i1.3232.p1-9.2020>. Disponível em: <<https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/3232>>. Acesso em: 30 out. 2021.

MICHELON, Cleonice. **Variantes do Sars-cov-2: Devemos nos preocupar?** 2021. Departamento de Análises Clínicas- Curso de Farmácia, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2021. Disponível em: <<https://www.sbac.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Variantes-do-SARS-CoV-2-Texto-3-ve rs%C3%A3o-09.02-2.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2021

OLIVEIRA, B. L. C. A. de; CAMPOS, M. A. G.; QUEIROZ, R. C. de S.; BRITTO E ALVES, M. T. S. S. de; SOUZA, B. F. de; SANTOS, A. M. dos; SILVA, A. A. M. da. Prevalence and factors associated with covid-19 vaccine hesitancy in Maranhão, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 55, p. 12, 2021. DOI: 10.11606/s1518-8787.2021055003417. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/184862>. Acesso em: 1 nov. 2021.

OMS. Global research on coronavirus disease (COVID-19). World Health Organization. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov>. Acesso em: 20 de maio de 2023.

RITCHIE, Hannah; MATHIEU Edouard; RODÉS-GUIRAO, Lucas; APPEL, Cameron; GIATTINO, Charlie; ORTIZ-OSPINA, Esteban; HASELL, Joe; MACDONALD, Bobbie;

BELTEKIAN, Diana; ROSER Max. Coronavirus Pandemic (COVID-19). **OurWorldInData.org**. 2020. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/coronavirus>>. Acesso em: 01 nov. 2021

RODRIGUES, Grazielle Motta. Variantes de preocupação do SARS-CoV-2: identificação presuntiva por sequenciamento de Sanger da região do domínio de ligação ao receptor do gene S para vigilância genômica viral no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. 2023.

SILVA FILHO, P. S. da P. .; SILVA, M. J. de S. .; FORTES JÚNIOR, E. J. .; ROCHA, M. M. L. .; ARAUJO, I. A. .; CARVALHO, I. C. S. de .; ESPERANDIO, J. V. M. .; VASCONCELOS, A. C. A. B.; POMPEU, J. G. F. .; CAMPELO, V. E. S. .; SILVEIRA FILHO, E. R. da .; PAIVA, M. L. R. de .; CARVALHO, A. M. .; GUEDES, J. J. S. .; RODRIGUES, I. C. D. S. J. .; VALENTE, V. da S. .; PIRES, A. S. de S.; MESQUITA, G. V. . Coronavirus vaccines (COVID-19; SARS-COV-2) in Brazil: an overview. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 8, p. e26310817189, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17189. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17189>>. Acesso em: 05 março. 2023

SILVA SOUZA, K. .; FREIRE DA SILVA, M. R. .; MELO DE OLIVEIRA, M. B. Principais mutações genéticas do Sars-Cov-2 que favorecem sua transmissibilidade. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 156, 2020. Disponível em: <<https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/306>>. Acesso em: 30 out. 2021.

World Health Organization. Updated working definitions and primary actions for SARS-CoV-2 variants, 15 March 2023. 15 de março de 2023. (Disponível em <https://www.who.int/publications/m/item/updated-working-definitions-and-primary-actions-for-sars-cov-2-variants>).

World Health Organization. Statement on the update of WHO's working definitions and tracking system for SARS-CoV-2 variants of concern and variants of interest. 16 de março de 2023. (Disponível em <https://www.who.int/news/item/16-03-2023-statement-on-the-update-of-who-s-working-definitions-and-tracking-system-for-sars-cov-2-variants-of-concern-and-variants-of-interest>).



## **ARBORIZAÇÃO DAS PRAÇAS URBANAS EM SANTA INÊS: UM LEVANTAMENTO PRELIMINAR**

DAIANE DE JESUS PEREIRA; TATIANE DE JESUS; ROGÉRIO SOARES CORDEIRO;  
THIAGO BARBOSA DE LIMA

**INTRODUÇÃO:** Com o passar do tempo a urbanização tem ganhado cada vez mais espaço. Com isso, alguns problemas também vêm aparecendo, tanto para a Biodiversidade como para o próprio clima da área urbana. Portanto, visando minimizar os impactos causados por esse avanço, a arborização pode ser uma grande solução. São muitas as funções que as vegetações arbóreas desempenham dentro dos espaços urbanos. Além de proporcionarem sombra, melhoram a qualidade do ar, ajudam no controle do clima, servem como fonte de alimento e abrigo para a fauna, e agregam beleza na paisagem das cidades, elas também oferecem sensação de acolhimento e aconchego para as pessoas, além de promover a Diversidade Biológica local. **OBJETIVOS:** Descrever as principais famílias e gêneros de árvores utilizadas em praças públicas no município de Santa Inês, BA. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma pesquisa mista, com as etapas: i) seleção das áreas - praças urbanas; ii) identificação dos espécimes; e iii) descrição das principais características taxonômicas. **RESULTADOS:** As análises ainda estão em andamento, até o momento, foram obtidas nove famílias, sendo predominantes: Arecaceae, Moraceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae, Apocynaceae, Oleaceae, Rosaceae, Cupressaceae e Podocarpaceae; que correspondem às espécies: palmeira-do-vale (*Veitchia merrillii*), ficus-benjamim (*Ficus benjamina*), ficus-variegata (*Ficus variegatus*), cássia (*Cassia abbreviata*), buquê-de-noiva (*Plumeria* sp), oiti (*Licania tomentosa*), ipê-roxo (*Handroanthus impetiginous*), jasmim (*Jasminum* sp), tuia-limão (*Cupressus macrocarpa*), tuia-zimbro (*Cupressus* sp), amendoeira (*Prunus dulcis*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), podocarpo (*Podocarpus macrophyllus*), sete-capote (*Semanea inopinata*), algaroba (*Prosopis juliflora*) e flamboyant (*Delonix regia*). Todas representadas em cinco praças da cidade de Santa Inês, sudoeste do estado da Bahia. **CONCLUSÃO:** As praças representadas têm uma ampla e bonita arborização. As árvores, de modo geral, estão em boas condições ante as variáveis passíveis de análise, como poda e condições fitossanitárias. Entretanto, predominam espécies exóticas com ausência da representação do bioma local - a caatinga. Quanto à finalidade da arborização, é predominante o caráter estético/paisagístico. Há abundância e baixa riqueza. Contudo, ainda que pareça contraditório, a presença das árvores confere aspecto esteticamente acolhedor. Este trabalho é fomentado pela Capes/CNPq, Edital Nº 132 (Pibic - AF /2022 - Pibic / IF Baiano).

**Palavras-chave:** Urbanismo, áreas verdes, Biodiversidade, Sustentabilidade, Cidades.



## COMPOSIÇÃO E ECOLOGIA DAS ESPÉCIES DE ANUROS DO PARQUE ESTADUAL ITINGUÇU, PERUÍBE-SP – O QUE MUDOU 30 ANOS DEPOIS?

ISABEL VELASCO; IVAN NUNES

### RESUMO

Parque Estadual Itinguçu é uma unidade de conservação de proteção integral localizada nos municípios de Iguape e Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. O parque faz parte do bioma da Mata Atlântica e não possui plano de manejo. O único estudo realizado na área com anuros foi um levantamento em 1993. O que nos leva a pensar em como se encontra a comunidade de anuros hoje, 30 anos depois? Para isso, foram realizadas seis campanhas ao parque, divididas em inverno seco (abril, junho e agosto) e verão chuvoso (outubro, dezembro e fevereiro). O método de registro se deu através da busca ativa em ambientes lênticos, lóticos e trilhas da planície costeira do parque, da praia do Guarauzinho até a praia do Arpoador. Índices de diversidade observada e estimada foram aplicados a fim de produzir-se uma curva de acúmulo. Em relação a ecologia das espécies, os dados foram coletados a partir de observações em campo. Desta forma, foram registradas 22 espécies de anuros distribuídas em 7 famílias: Bufonidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Hylidae, Hylodidae, Leptodactylidae e Phyllomedusidae, com uma possível descrição de nova espécie (em análise – Hylodidae). A família Hylidae foi a que maior registrou mais número de espécies (12). Os índices de diversidade apontaram para uma alta riqueza observada e estimada e sugeriram que um maior número de campanhas e pontos de amostragem registrarão mais espécies. Conclui-se assim que mais estudos devem ser conduzidos na área, principalmente em altas altitudes.

**Palavras-chave:** Anuros; Composição de espécies; Ecologia de espécies; Mata Atlântica.

### 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um bioma que se estende ao longo da costa brasileira e consiste em uma floresta tropical extremamente heterogênea abrigando uma série de unidades fitogeográficas e uma alta diversidade de espécies (RIBEIRO et al. 2011). A diversidade de espécies é um termo que envolve dois conceitos: riqueza e abundância relativa, no qual a riqueza se refere à quantidade de espécies de um local/amostra e a abundância relativa à quantidade de indivíduos de determinada espécie que ocorre em um local (PIANKA, 1994). Apesar da contínua e constante pesquisa dentro deste domínio, principalmente em relação às aves e mamíferos, o conhecimento a respeito dos demais grupos taxonômicos ainda é praticamente desconhecida (PAGLIA & PINTO, 2010).

Um desses grupos são os anuros (sapos, pererecas e rãs), anfíbios que constituem um dos táxons mais diversos, com 7.587 espécies registradas mundialmente (FROST, 2023). O Brasil abriga a maior riqueza de anuros do mundo com 1.188 espécies reconhecidas, distribuídas em 20 famílias (SEGALLA et al., 2021), sendo mais de 600 delas registradas para a Mata Atlântica, o que representa mais da metade das espécies (ROSSA-FERES et al., 2017). Ainda, com a notável catalogação recente de 185 dessas espécies como endêmicas para o bioma

(ROSSA-FERES et al., 2017). Entretanto, uma avaliação com 936 espécies revelou que todas aquelas ameaçadas possuem distribuição restrita e a maioria é endêmica da Mata Atlântica, o que demanda urgência de estudos nesse bioma (SEGALLA et al. 2019; MORAES et al. 2007).

No Parque Estadual Itinguçu o único estudo de anurofauna realizado ocorreu há 30 anos (NARVAES et al. 2004), o qual registrou 20 espécies distribuídas em 6 famílias. Salienta-se que o parque não possui um plano de manejo próprio, então o conhecimento das espécies se dá através das poucas informações obtidas pelo plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe (APACIP, 2016). Diante do exposto, os objetivos deste estudo são: (i) realizar um inventário atualizado das espécies de anuros que compõem o parque comparando os dados com as informações já obtidas em 1993 por Narvaes et al. (2004) e (ii) analisar a ecologia das espécies, isto é, como as espécies se distribuem ao longo da costa do parque, épocas de reprodução, interações ecológicas, entre outros aspectos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Dez pontos para coleta de dados foram identificados na planície costeira do parque, sendo eles: cachoeira ao lado do Núcleo do Arpoador (NA), trilha para a praia do Arpoador (TA), cachoeira do Arpoador (CA), duas poças na praia do Arpoador sendo uma permanente (PA1) e outra sazonal (PA2), uma poça permanente na praia do Guarauzinho (PG), trilha para o sítio (TS), sítio montante (SM), sítio jusante (SJ) e por uma poça resultante do riacho que corre em paralelo à praia do Guarauzinho (RG). A procura pelos indivíduos se deu através da busca ativa e quando o indivíduo era visualizado foi fotografado, coletado manualmente e transportado/acomodado até o local de triagem seguindo recomendações da literatura pertinente (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; MCDIARMID, 1994; AURICCHIO & SALOMÃO, 2002; CONCEA, 2018). Ressalta-se que todas as campanhas foram acompanhadas da licença ambiental do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio (Licença Permanente Para Coleta de Material Zoológico vinculada ao proponente #51898-1).

Para avaliar-se a riqueza de espécies observada aplicou-se os índices de diversidade de Shannon e Simpson, e para medir a equabilidade foi aplicado o Índice de Equabilidade de Pielou (J'). Já, para estimar a riqueza de espécies foram aplicados os índices Jackknife1 e Bootstrap com 1.000 aleatorizações (MAGURRAN, 2004). Para analisar a riqueza de espécies por dia de amostragem e por local, foi aplicado em ambos o estimador Bootstrap. A riqueza foi estimada para o levantamento de forma geral e para cada categoria de ambiente (cachoeira, trilha, poça e riacho). Por fim, os dados sobre a ecologia da comunidade de anuros foram coletados através de observação e registro (manual e fotográfico) em campo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A riqueza regional de espécies registradas foi de 22 espécies de anuros distribuídas em 8 famílias (Tabela 1). Duas das espécies registradas por Narvaes et al. (2009) *Leptodactylus marmoratus* e *L. ocellatus*, passaram por uma análise filogenética (MAGALHÃES et al. 2020), onde concluiu-se tratar-se de uma única espécie que foi descrita sob o nome de *Leptodactylus paranaru*. Desta forma, o número de espécies descritas cai para 19. Em relação ao presente estudo, as mesmas famílias foram registradas, com acréscimo de mais duas: Hylodidae e Odontophrynidae. No que diz respeito às espécies, das 19 registradas anteriormente, cinco não foram registradas neste levantamento e das 22 detectadas neste levantamento nove não haviam sido registradas para o PEIT.

Tabela 1. Espécies de anuros encontrados em cada um dos pontos do Parque Estadual Itinguçu,



Peruíbe- SP durante as atividades de campo realizadas entre 24 de abril de 2022 e 10 de fevereiro 2023.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)
	<i>Rhinella hoogmoedi</i> Caramaschi and Pombal, 2006
	<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)
Cycloramphidae	<i>Thoropa taophora</i> (Miranda-Ribeiro, 1923)
Hylidae	<i>Aplastodiscus arildae</i> (Cruz and Peixoto, 1987)
	<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)
	<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)
	<i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824)
	<i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985)
	<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)
	<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)
	<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril and Bibron, 1841)
	<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutzm 1925)
	<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)
<i>Scinax littoralis</i> (Pombal and Gordo, 1991)	
<i>Scinax cf. ruber</i>	
Hylodidae	<i>Hylodes dactylocinus</i> Pavan, Narvaes and Rodrigues, 2001
	<i>Phantastamarana</i> sp. Vittorazzi, Augusto-Alves, Neves-da-Silva, Carvalho-e-Silva, Recco-Pimentel, Toledo, et al. 2021
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus paranaru</i> Magalhães et al. 2020
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys belzebul</i> Dias, Amaro, Carvalho-e-Silva, and Rodrigues, 2013
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa distincta</i>

Em relação aos índices de diversidade observada o Índice de Shannon-Wiener resultou em uma alta riqueza de espécies e o Índice de diversidade de Simpson resultou em alta dominância e menor diversidade, ou seja, maior a probabilidade de indivíduos coletados futuramente serem da mesma espécie, principalmente em ambiente de trilhas. O índice de uniformidade de Pielou ( $J'$ ) indicou valores de uniformidade mínima de espécies nos ambientes de cachoeira, trilha e poça e máxima nos ambientes de riacho. Para análise da riqueza estimada, o estimador Jackknife1 resultou em uma eficiência de coleta de 0,72 o que sugere, observando as curvas de rarefação por ponto amostral (Figura 1), que há alta probabilidade de mais espécies serem registradas quanto mais pontos amostrais forem distribuídos pelo parque em cada uma das categorias de ambientes que foram amostradas.



**Figura 1.** Curvas de rarefação. Curvas dos estimadores de riqueza Jackknife1 e Bootstrap em relação aos dias de amostragem (A) e em pontos de amostragem (B).

As espécies *L. paranaru*, *R. ornata*, *S. littoralis* e *T. taophora* são espécies que podem ser encontradas no PEIT em qualquer época do ano e em todos os pontos de amostragem (exceto *L. paranaru* e *T. taophora* em trilhas). Algumas espécies foram observadas em apenas no mês de uma única campanha, como *D. microps*, *P. distincta*, *S. granulatus*, *R. granulosa*, e *S. fuscovarius*. Para *Rhinella ornata*, estudos registram a presença da espécie em atividades como migração e alimentação em todos os meses do ano (JIM, 2002; FORTI, 2009; ALMEIDA, 2010; MAFFEI, 2011). As espécies *R. granulosa*, *R. hoogmoedi*, *D. microps*, *S. fuscovarius*, *S. granulatus*, *P. distincta* e girinos de *Phastamarana* sp. foram observadas apenas em uma única campanha, sugerindo épocas específicas para reprodução. Salienta-se que o DNA de *Phastamarana* sp. está sendo analisado para verificar se trata-se de uma nova espécie.

Nossos registros de locais de avistamento para *T. taophora* e *B. albomarginata* coincidem com aqueles observados na região do Rio Verde (POMBAL & GORDO, 2004). O mesmo uso de habitat de *B. albomarginata* foi observado para *I. langsdorffii*, *B. semilineata* e *D. elegans*. Todavia, foi observado que os indivíduos de *I. langsdorffii* possuem ampla distribuição vertical (em todos os pontos de amostragem) o que, para os hilídeos, lhes permite um uso mais intenso da vegetação como plataforma de vocalização (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002). Dentre as espécies vocalizantes, *Rhinella ornata* apresentou maior atividade reprodutiva (canto) no período do inverno seco, assim como observado por Marques (1995). Jim (2002) relata que o período de vocalização da espécie é entre maio e outubro com pico entre junho e agosto, o que não coincide com nossos dados para o PEIT.

A presença de ninhos e girinos foram observados em todas as campanhas, entretanto sua distribuição variou. Os imagos registrados pertencem apenas às espécies *A. arildae*, *S. littoralis* e *B. semilineata*. A grande quantidade de juvenis registrados em outubro indica um período conhecido como recrutamento (PRADO et al. 2002), que é uma estratégia reprodutiva para amenizar as variações ambientais ocorrendo geralmente no período de chuva e pode estar relacionado com o aumento da temperatura (SANTOS, 2016).

Além disso, foram observados dois tipos de relações ecológicas: parasitismo e predação. O evento de parasitismo foi observado em dois indivíduos de *R. ornata* em campanhas diferentes (abril e outubro). O parasitismo em bufonídeos por carrapatos não é algo incomum. Dois gêneros de carrapatos são frequentemente registrados parasitando bufonídeos: *Amblyomma* e *Ornithodoros* (BARROS-BATTESTI et al. 2011; LUZ & FACCINI, 2010). Ademais, o evento de predação observado refere-se a um indivíduo de *B. albomarginata* localizado em cima da vegetação a aproximadamente 1,70 m do solo alimentando-se de um grilo. O consumo de espécies da família Orthoptera como presa de anuros já foi descrita para *B. albomarginata* como componente mais abundante da dieta da espécie (ALVES 2011; TUPY et al. 2021).

#### 4 CONCLUSÃO

O presente estudo concluiu que a riqueza de anurofauna do PEIT aumentou nos últimos 30 anos, o que pode ser explicado pelo alto grau de preservação do parque e pela implantação de mais pontos de amostragem em relação a Narvaes et al. (2009), o que é corroborado pelos índices de riqueza observada e estimada. Além disso notou-se uma ampla utilização do espaço pelos indivíduos em todas as suas formas de vida. Desta forma, sugere-se que mais estudos a respeito de composição e ecologia das espécies sejam realizados nas demais áreas do PEIT, principalmente em regiões de altitude, pois ainda restam espécies a serem registradas e provavelmente novas espécies a serem descritas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.C. *Ecologia de Lithobates catesbeianus (Shaw, 1801) e relações com os anfíbios da região de Botucatu, SP (Amphibia, Anura)*. Tese de doutorado. Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp, 2010.

ALVES, B.C.F. (2011) *Aspectos ecológicos de Hysiboas crepitans e H. albomarginatus (Anura: Hylidae) em um remanescente de Mata Atlântica da Paraíba*. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande,

APACIP - *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Iguape, São Paulo. 2016.

AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M.G. (Eds) *Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos*. Arujá, Instituto Pau Brasil de História Natural, 350 pp. 2002.

BARROS-BATTESTI, D.M. et al. (2011) *Description of Ornithodoros sp.nv. (Acari: Argasidae) found in Brazil on a new host class*. In: Seventh Ticks and Tick-borne Pathogens International Conferen. Zaragoza, Spain: TTP7 p.57.

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M.T. (2002) Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 23:161-167.  
CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTIAN. Field techniques for herpetofaunal Community analysis. In: N.J. Scott Jr. (Ed.), *Herpetological communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League*. U.S. Fish Wildlife Service, Washington. 1982.

COLOMBO, A.F. & JOLY, C.A. (2010) Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. *Braz. J. Biol.* 70.

CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. **Resolução Normativa Nº 37, de 15 de fevereiro de 2018: Diretriz da Prática de Eutanásia**. Acessado em 15 de novembro de 2020. FORTI, L. R. (2009) Temporada reprodutiva, micro-habitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v.11, n.1, p.89- 98.

FROST, D.R. *The Amphibian Tree of Life*. Bulletin of the American Museum of Natural History, Number 297:1-291. 2006.

FROST, D.R. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 6.1 Electronic Database accessible at <<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>> American Museum of Natural History, New York, USA. 2021. Acessado em 04 jul 2023.

JIM, J. (2002) *Distribuição atitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, estado de São Paulo*. Tese de doutorado. Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp.

LUZ, H.R. et al. (2018) First record of *Ornithodoros faccini* (Acari: Argasidae) on toads of genus *Rhinella* (Anura: Bufonidae) in Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 27(3):390-395.

MAFFEI, F. Anurofauna em área de cerrado aberto no município de Borebi, estado de São Paulo, Sudeste do Brasil: uso do habitat, abundância e variação sazonal. *Biota Neotropica*, v. 11, n.2, p.221- 233, 2011.

MAGALHÃES, F.M. et al. (2020) Taxonomic Review of South American Butter frogs: Phylogeny, Geographic Patters, and Species Delimitation in the *Leptodactylus latrans* Species Grop (Anura: Leptodactylidae). *Herpetological Monographs*, 34: 131-177  
parece ser  
MAGURRAN, A.E. (2004) Measuring biological diversity. Oxford: *Blackwell Publishing*. 256p.

MARQUES, R. A. (1995) *Estudo bioecológico de duas espécies simpátricas do gênero Bufo na região de Botucatu, Estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Bufonidae)*. Dissertação. Unesp, Rio Claro, São Paulo.

MCDIARMID, R.W. Preparing amphibians as scientific specimens. In: Heyer, W.R. et al. (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, pp. 289-297. 1994.

MORAES, R.A. et al. (2007) Composition and diversity of Anuran Amphibians in two Atlantic Forest environments in Southeastern Brazil, Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brazil. *Biota Neotrop*. vol. 7, no. 2.

NARVAES, P. et al. (2009) Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 9(2).

PIANKA, E.R. (1994) *Evolutionary Ecology*. 5 ed. New York: Harper Collins.  
POMBAL, J.P. & GORDO, M. (2004) Anfíbios anuros da Juréia. In: MARQUES, O.A.V. & DULEBA, W. (eds). *Estação Ecológica Juréia-Itatins*. Holos, pp. 386.

PRADO, C.P.A. et al. (2002) Description of a new reproductive mode in *Leptodactylus* (Anura, Leptodactylidae), with a review of the reproductive specialization toward terrestriality in the genus. *Copeia*, v.2002, n.1, p.1128-1133.

RIBEIRO, M.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: A Shrinking Biodiversity Hotspot. Biodiversity Hotspots. *Spinger-Verlag Berlin Heidelberg*. 2011.

ROSSA-FERES, D. et al. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de Espécies, Histórico dos

Estudos, Biologia e Conservação. 2017. *In*: Monteiro-Filho, E.L.A. & Conte, C.E. (Orgs.) *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*. Editora UFPR, Curitiba.

SEGALLA, M. V. et al. (2019) Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetodologia Brasileira*, v.8, n.11, p. 65-96.

SEGALLA, M.V. et al. (2021) Lista de espécies brasileiras – Brazilian amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira* 10(1): 121–216.

TUPY, G.S. et al. (2021) Trophic ecology of *Boana albomarginata* and *Boana pombali* (Anura: Hylidae) during the dry season in the Serra de Itabaiana National Park, Northeast Brazil. *North-Western Journal of Zoology* 17(2):220-226.



## ACÚMULO DE MICROPLÁSTICOS NAS BRÂNQUIAS E TRATO DIGESTIVO DE UM PEIXE-LANTERNA (*LEPIDOPHANES GUENTHERI*) DO ATLÂNTICO SUL TROPICAL

AMANDA GABRIELA DE FREITAS CATUNDA; GUILHERME V. B. FERREIRA; ANNE K. S. JUSTINO; FLÁVIA LUCENA-FRÉDOU; THIERRY FRÉDOU

**INTRODUÇÃO:** A poluição plástica é uma problemática de magnitude mundial, que afeta diversos ecossistemas aquáticos, principalmente quando os resíduos se fragmentam em pequenas partículas. Os microplásticos (MPs: partículas <5mm) tem um grande potencial de serem ingeridos ou inalados por organismos aquáticos, podendo causar vários danos no organismo do indivíduo afetado. **OBJETIVOS:** Desse estudo é quantificar a contaminação por MPs em diferentes órgãos de uma espécie abundante do mar profundo para avaliar qual o fator apresenta o maior potencial de acúmulo de MP, a inalação ou a ingestão. **METODOLOGIA:** Desta forma, 50 indivíduos de *Lepidophanes guentheri* (Myctophidae) foram coletados na área dos montes submarinos do Rio Grande do Norte (110m de profundidade), durante o processo de migração vertical. As brânquias e o trato digestivo dos espécimes foram extraídos seguindo diversas medidas para evitar contaminação das amostras. Posteriormente os órgãos foram submetidos à digestão alcalina (NaOH/1Mol) para a extração de MPs que foram identificados, fotografados e mensurados com o auxílio de um estereomicroscópio. **RESULTADOS:** Foram detectados MPs em 74% nas brânquias e em 42% dos tratos digestivos dos espécimes. O teste de Wilcoxon ( $w=1657,5$ ;  $p= 0.003$ ) apontou que as brânquias ( $1,4$  MPs indivíduo<sup>-1</sup>  $\pm 1,37$  desvio padrão) apresentaram um número significativamente maior de MPs quando comparadas com os tratos digestivos ( $0,72$  MPs indivíduos<sup>-1</sup>  $\pm 1,05$ ) de *L. guentheri*. **CONCLUSÃO:** Nesse estudo foi evidenciado que o processo de respiração está associado à um maior potencial de acúmulo de MPs, quando comparado com a ingestão, que é a forma mais investigada atualmente pela comunidade científica. Estudos preliminares evidenciaram que número de MPs detectados no trato digestivo dos Myctophidae está positivamente associado com a profundidade de captura. Adicionalmente, a maior prevalência de MPs detectados nas brânquias pode estar relacionada ao grande volume de água que entra em contato com esse órgão durante a extensa migração realizada por essa espécie que pode se deslocar, durante um único dia, até 900m verticalmente na coluna d'água para forragear no zooplâncton da região epipelágica.

**Palavras-chave:** Poluição plástica, Ecossistema marinho, Contaminação, Região mesopelágica, Poluentes emergentes.



## **BOTÂNICA E INCLUSÃO ESCOLAR: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA FOCADA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL**

IZABEL CRISTINA BARBOSA DE OLIVEIRA

### **RESUMO**

O ensino de Botânica tem se resumido, em sua grande parte, a aulas nas quais os estudantes focam apenas na teoria, a partir da memorização (SANTOS et al, 2020) de maneira completamente descontextualizada (FIGUEIREDO, COUTINHO e AMARAL, 2012), o que pode desestimulá-los. Atualmente, existem diversas maneiras de se trabalhar os conteúdos abordados em sala de aula, com recursos mais dinâmicos e atrativos aos estudantes, a fim de incentivá-los e envolvê-los de maneira mais ativa e autônoma. Quando focamos o ensino voltado aos estudantes com deficiência, encontramos ainda mais barreiras para que possam aprender significativamente. Neste contexto, este trabalho tem por objetivos: ratificar a importância do ensino de botânica na disciplina de Ciências/Biologia; perceber as dificuldades encontradas para o ensino de botânica para estudantes com deficiência; identificar quais recursos adaptados são utilizados para o ensino de botânica; e analisar como a adaptação dos materiais pode incluir o estudante com deficiência nas aulas de botânica. Para tanto, foi necessário desenvolver uma pesquisa bibliográfica de cunho exploratório a partir de artigos, teses e dissertações que abordam a temática proposta.

**Palavras-chave:** Ensino de botânica; educação especial e inclusiva; adaptações de materiais didáticos.

### **1 INTRODUÇÃO**

O ensino da Botânica é primordial para o aprendizado das ciências em sua primeira etapa, porém, diversos autores apontam problemas no processo de ensino, levando os estudantes a se tornarem apáticos diante da temática abordada, algo conhecido como “cegueira botânica” (SALATINO e BUCKERIDGE, 2016) caracterizada pela dificuldade das pessoas perceberem as plantas em seu cotidiano. Na visão de Silveira (2019) a cegueira botânica é a dificuldade de reconhecer as plantas como integrantes do meio ambiente natural, comprometendo a assimilação dos conteúdos relacionados à biologia vegetal.

Este fato pode ocorrer também por causa da inexperiência e problemas na formação de alguns professores, não conseguindo desenvolver o entusiasmo necessário dos estudantes em sala de aula.

Segundo Kinoshita et al (2006 apud LÜDTKE e RODRIGUES, 2021, p. 465), o ensino de Botânica tem-se caracterizado como excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado, com ênfase em memorização de nomes científicos, extremamente conteudista e descontextualizado. Não existindo uma relação prática com a vida dos estudantes.

Para Santos et al (2020, p. 21961)

O ensino de biologia à luz das atuais conjunturas da sociedade contemporânea e das

inovações técnicas e científicas passa a ter diferentes conotações na formação do cidadão, tornando pouco significativa a simples memorização de conceitos sobre a vida e sobre os seres vivos.

É indispensável que o docente, a partir de práticas mais engajadas, crie situações significativas para que os estudantes percebam a importância do conteúdo, além de perceberem como a biologia, e no caso deste trabalho, a botânica faz parte de seu contexto diário.

Corroborando com esta atual situação, Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012, p. 489) mencionam que

o estudo de Botânica é muitas vezes realizado sem referências à vida do aluno. O que se aprende na escola normalmente é útil para se fazer provas, e a vida fora da escola é outra coisa. Dessa forma o que se estuda na escola, mesmo aparecendo e podendo ser exemplificado na rua onde o aluno passa ou mora, ou nas notícias veiculadas diariamente, dificilmente será percebido por ele.

Se em o contexto em sala de aula já ocorre tais situações, pensando na perspectiva da educação especial e inclusiva, deparamo-nos com situações ainda mais difíceis de serem transcendidas. Instituída pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) “[...] a educação especial é uma modalidade que perpassa os níveis, etapas e modalidades da educação brasileira e atende a educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 2014b, p. 24).

A educação especial também é amparada pela Lei de Diretrizes e Bases – a LDB de 1996 e dedica um capítulo à Educação Especial o qual preconiza que:

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades [...] (BRASIL, 1996).

Nesta perspectiva, todos os estudantes têm o direito assegurado a uma educação adequada e com recursos que auxiliem sua aprendizagem, de acordo com suas necessidades específicas. Desta maneira, autores como Laguna (2012, p. 15), afirmam que “[...] no processo de inclusão não é o aluno que deve se adaptar na escola, mas ao contrário, a escola deve adaptar-se de acordo com a necessidade específica do aluno que está inserido no ambiente escolar [...]”.

É primordial que os professores criem, adaptem ou desenvolvam materiais que possam ser amplamente explorados e sirvam de apoio aos estudantes com cegueira, surdez, autismo ou qualquer outro tipo de necessidade especial, transtorno ou síndrome.

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, explica que “os sistemas de ensino devem organizar as condições de acesso aos espaços, aos recursos pedagógicos e à comunicação que favoreçam a promoção da aprendizagem e a valorização das diferenças” (BRASIL, 2008, p. 13).

Com todo este suporte legal, faz-se urgente a oferta de cursos de formação docente, tanto para a compreensão das necessidades destes estudantes, como também, para a criação de materiais de suporte que levem em consideração suas especificidades.

Paulino, Vaz e Bazon (2011, p. 678), ao estudarem recursos para inclusão de alunos com deficiência visual, afirmam que:

[...] a intervenção educativa e a utilização de materiais didáticos adaptados às necessidades perceptuais de estudantes com deficiência visual ajudam no desenvolvimento de caminhos alternativos de desenvolvimento com o uso de



recursos que favorecem a percepção tátil e a diferenciação de estruturas de forma a facilitar a compreensão do conteúdo tanto por alunos videntes, quanto com deficiência visual.

Tais recursos podem ser adaptados dos conteúdos existentes nos livros, criados a partir de materiais reutilizados, ou mesmo, adquiridos em instituições especializadas, que já possuem recursos educacionais específicos para cada situação. Ao longo das leituras foi possível perceber que ainda existe uma grande falta de materiais adaptados voltados ao ensino de botânica, principalmente no que se refere a pessoas com deficiência visual (SOUZA e FARIA, 2011).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado a partir da pesquisa de artigos, trabalhos de conclusão de cursos, monografias e teses sobre materiais adaptados para o ensino de botânica voltado a estudantes com deficiência.

Ao longo da pesquisa, percebeu-se uma grande produção de materiais relacionados a estudantes com baixa visão ou cegueira, produzidos a partir de diversos materiais.

A partir destes trabalhos, foi possível observar quais materiais são mais utilizados para se desenvolver estas adaptações, que exploram vários aspectos, como: o tátil, o aromático e o gustativo, tudo isto, a fim de os estudantes aprenderem os conteúdos a partir de seus multisentidos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

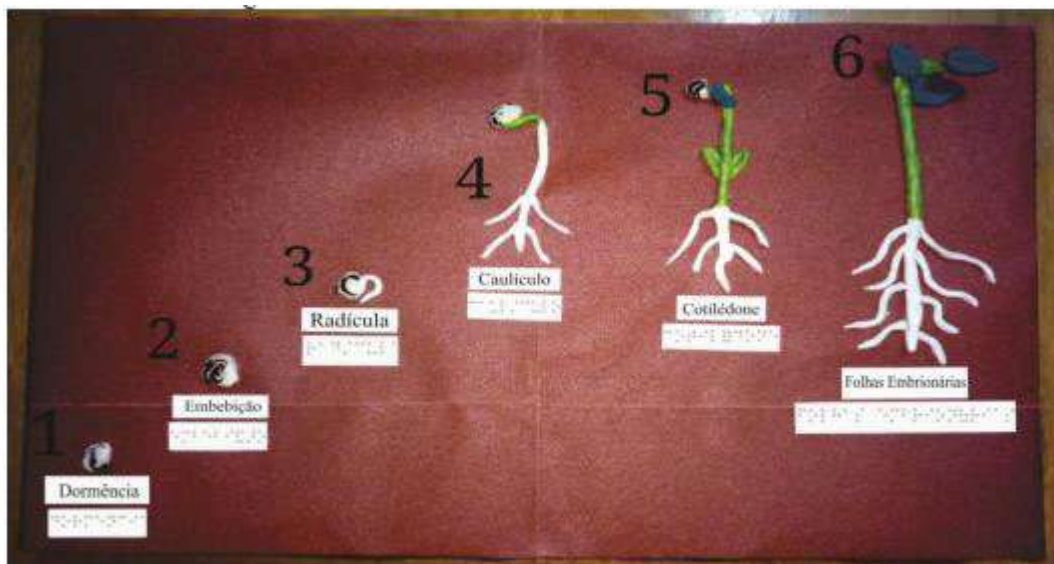
Ao longo da pesquisa bibliográfica foram encontrados diversos materiais, em sua maior parte, voltados para estudantes com baixa visão ou cegos. Foram selecionadas algumas imagens para ilustrar as adaptações feitas a fim de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem voltado à estudantes com cegueira ou baixa visão. Ao final, foi feito um levantamento dos principais materiais utilizados nestes recursos didáticos adaptados.

Primeiramente, na figura 1, encontramos um modelo adaptado de Len (2011), por Xavier e Santos (2021). Ele aborda as fases do desenvolvimento da semente (dormência, embebição, radícula, caulículo, cotilédone e folhas embrionárias, respectivamente de acordo com a figura mencionada), porém se utilizando do relevo, da textura e das cores fortes, para que os estudantes (com baixa visão ou cegos) pudessem, perceber as mudanças ocasionadas entre uma fase e outra.

De acordo com os autores

produto elaborado antepôs o relevo perceptível, com diferentes texturas para estímulo tátil a estudantes cegos e as cores fortes para o estímulo visual a estudantes baixa visão. O mesmo teve como suporte o isopor, recoberto com lixas de parede na cor marrom, representando o solo, sementes de feijão fava – in natura (*Phaseolus lunatus* L.), massa de biscoito e tinta guache para colorir, alfinetes de costura para escrita Braille, pistola e bastão de cola quente para fixação, além da impressão de tarjetas descritivas das fases germinativas, em fonte aumentada para alunos baixa visão. (XAVIER e SANTOS, 2021, p. 82677)

A importância do desenvolvimento de um material deste, simples de ser montado e construído, porém, ao mesmo tempo, extremamente rico em detalhes demonstra que esta metodologia de ensino pode ser facilmente empregada nos diversos níveis de ensino e contextos sociais.



**Figura 1:** Fases do desenvolvimento das sementes em relevo

**Fonte:** Xavier e Santos (2021, p. 82677)

Como os próprios autores explicam “com base na capacidade tátil sinestésica do aluno cego, priorizamos os multisentidos na compreensão dos conceitos germinativos dos vegetais” (XAVIER e SANTOS, 2021, p. 82678). Por conseguinte, é possível compreender que no processo de aprendizagem a visão é apenas um dos sentidos existentes para que o estudante compreenda o conteúdo trabalho em sala, porém, não é o único sentido que pode ser utilizado. A partir de recursos didáticos adaptados, com diversos materiais, é possível proporcionar situações significativas de aprendizagem.

Desta maneira, os estudantes, a partir do tato, podem perceber a forma na qual se encontra a semente e todos os seus processos de evolução até seu desenvolvimento final. É fundamental destacar que não se abriu mão da utilização da Língua Portuguesa e nem do Braille para indicar as fases do desenvolvimento da semente.

Outro trabalho relevante encontrado foi o de Souza (2018), que aborda o conteúdo sobre frutos e sementes, no qual se observa a utilização de uma metodologia que contempla: aroma, forma, sabores e textura.



**Figura 2:** Aula prática sobre frutos e sementes

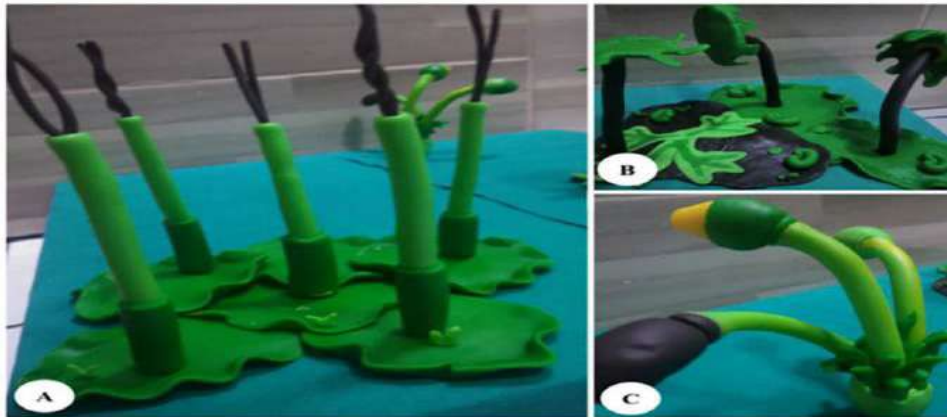
**Fonte:** Souza (2018, p. 48)

Observa-se que os estudantes, com cegueira ou baixa visão, podem não só sentir os frutos, mas também degustá-los, a fim de diferenciar sua textura, tamanho, forma, sabor e

consistência.

Criando um contexto adequado para a aprendizagem a partir de seus multisentidos. Além disso, é uma oportunidade equânime, uma vez que não se excluem os outros estudantes, pelo contrário, todos podem participar e trocar experiências em conjunto.

Percebe-se que com a utilização dos próprios materiais, como as frutas, as aulas podem ser executadas de maneira mais interessante, instigante e relevante para todos os estudantes, de maneira colaborativa, integrada e igualitária.



**Figura 3:** Modelos didáticos táteis dos diferentes grupos de briófitas

**Fonte:** Silva, Oliveira e Arruda (2021, p. 90)

Observa-se que também existem materiais mais apurados, como no caso da figura 3. Nesta aula sobre briófitas, de acordo com Silva, Oliveira e Arruda

na aula prática o professor forneceu o seguinte material: massa de biscuit, arames, palitos de madeira, folha de isopor e papel camurça. A atividade prática foi executada ao ar livre, no pátio da escola, sendo a turma dividida em sete equipes com cinco estudantes, em que duas delas, continha um aluno com baixa visão. (2021, p. 87)

Neste contexto, a aprendizagem colaborativa foi primordial para a construção do recurso didático tátil, o qual possibilitou a participação de todos os estudantes da turma, assim como a percepção do conteúdo abordado pelos estudantes com cegueira ou baixa visão.

Na figura 4, logo abaixo, o conteúdo abordado foram folhas, para tanto, a docente desenvolveu uma sequência didática para abordar este conteúdo.



**Figura 4:** Aula sobre folhas

**Fonte:** Souza (2018, p. 09)

Observando a imagem acima, vemos a utilização das próprias folhas das plantas para

instigar a curiosidade dos estudantes. Desta forma, percebe-se a textura, o tamanho, o formato, o cheiro e a dimensão de cada espécie estudada. Como explica a autora

a primeira etapa foi o estudo da morfologia externa das folhas, como material de apoio foram utilizadas folhas coletadas ao redor da escola. Esse momento foi iniciado com uma indagação, tendo por finalidade descobrir o conhecimento prévio dos estudantes, sendo questionado “para que servem as folhas de uma planta?”. Alguns estudantes afirmaram que “servia para dar sombra para a planta”, outros mencionaram a captura de luz. Sendo assim, esse foi um momento propício para introduzir o conteúdo que versou sobre as funções das folhas. (SOUZA, 2018, p. 09)

É possível também perceber que há questionamentos feitos aos estudantes para que os mesmos possam “buscar” as respostas de suas próprias vivências e experiências e, posteriormente, aprenderem/aprofundar o conteúdo com o auxílio dos materiais disponíveis.

Desta forma, foi possível observar que os materiais utilizados para a confecção/construção dos materiais didáticos adaptados são dos mais variados tipos. Podemos mencionar como exemplo: isopor, lixa de parede, semente de feijão (in natura), massa de biscoito, tinta guache e alfinetes. Afora, frutas in natura, como: abacaxi, manga, banana e laranja, cuja metodologia buscava contemplar o aroma, a forma, os sabores e a textura das mesmas. Além de arames, palitos de madeira, folha de isopor e papel camurça.

Com esta diversidade de materiais, os estudantes com baixa visão ou com deficiência visual podem perceber, compreender e aprender, a partir de seus multisentidos, os diversos conteúdos abordados em Botânica, os processos e etapas de desenvolvimento das plantas, assim como suas formas, comprimentos, odores, sabores e textura. Contribuindo para uma aprendizagem significativa e equânime entre os estudantes envolvidos.

#### 4 CONCLUSÃO

Desta forma, foi possível apreender que o ensino de Botânica, de maneira contextualizada e significativa, é de extrema importância para a aprendizagem do estudante, contribuindo para abolir com o processo de cegueira botânica.

Viu-se também que quando trabalhada de maneira teórica, a Botânica acaba por tornar-se uma disciplina desinteressante aos alunos. Isto pode ocorrer por falta de conhecimento e formação adequado do próprio docente.

Existem diversos materiais que podem ser utilizados na construção de recursos didáticos adaptados desde barbantes, tinta guache, alfinete, isopor (recursos bastantes acessíveis e de baixo custo), até madeira e massa biscoito (materiais um pouco mais caros).

A falta de adaptação de materiais pode levar os estudantes com necessidades específicas a não compreender o assunto abordado. Ao se adaptar ou criar materiais didáticos sensoriais, o professor proporciona e oportuniza momentos e situações mais significativos, pois assim, os estudantes conseguem compreender o conteúdo a partir de seu multisentidos.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 2010.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Ministério da Educação. Política nacional de educação especial na perspectiva**

**da educação inclusiva.** Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Planejando a próxima década: conhecendo as 20 metas do plano nacional de educação.** Brasília: MEC, 2014b.

FIGUEIREDO, José Arimatéa; COUTINHO, Francisco Angelo; AMARAL, Fernando Costa. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO- CTS, 2. São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: UNICSUL, 2012. p. 488-498.

LAGUNA, J. C. A utilização de diferentes recursos pedagógicos como auxílio na aprendizagem de alunos com deficiência visual. 2012. **Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação)** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

LÜDTKE, Raquel; RODRIGUEZ, Rita de C. M. C. Modelos didáticos no contexto do Desenho Universal para a Aprendizagem: transversalizando o ensino de Botânica. **Revista Insignare Scientia – RIS.** Vol. 4, n. 6. Set./Dez. 2021.

PAULINO, A. L. S; VAZ, J. M. C.; BAZON, F. V. M. Materiais adaptados para ensino de biologia como recursos de inclusão de alunos com deficiência visual. In: Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial, **Anais [...]**. Londrina, 2011.

SANTOS, A. L. C.; et al. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development,** Curitiba, v. 6, n.4, p.21959-21973, apr. 2020.

SILVA, Mayara Souza da; OLIVEIRA, Ionara Stéfani Viana de; ARRUDA, Emília Cristina Pereira de. Modelos táteis como metodologia alternativa para o ensino de botânica. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial,** v.8, n.1, p. 83-94, Jan.-Jun., 2021.

SILVEIRA, Ana Karolina Madeira. Proposta de material didático virtual para o ensino de botânica. 2019. **Monografia (Especialização em ensino de ciências)** – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.]

SOUZA, P. L.; FARIA, J. N. M. A construção e avaliação de modelos didáticos para o ensino de ciências morfológicas – uma proposta inclusiva e interativa. **Enciclopédia Biosfera,** Centro Científico Conhecer. Goiânia, v. 7, n. (13), p. 1550-1561, 2011.

SOUZA, Maria José B. de; LIMA, Rivete S. de. Ensino de botânica para deficientes visuais: uma proposta de inclusão a partir dos aromas, formas, texturas e sabores. **V Congresso Nacional de Educação – CONEDU.** Olinda/Pernambuco, 2018.

STELLA, Larissa Ferreira; MASSABNI, Vânia Galindo. Ensino de Ciências Biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. **Ciênc. Educ.,** Bauru, v. 25, n. 2, p. 353-374, 2019.



## SUCESSO REPRODUTIVO DE *CENOSTIGMA PYRAMIDALE* (TUL.) E. GAGNON & G.P LEWIS (FABACEAE) EM ECOSSISTEMA URBANO

MARIA LAURA RAMALHO DA SILVA; ARIADNA VALENTINA LOPES; JÉSSICA LUIZA SOUZA E SILVA.

### RESUMO

A urbanização é um processo complexo e dinâmico que altera fatores ambientais e biológicos, como por exemplo a dinâmica da interação planta-polinizador ao longo do mundo, podendo reduzir a biodiversidade nas cidades. Vale ressaltar que as relações planta-polinizador são extremamente importantes, pois sem os polinizadores muitas plantas não se reproduziriam sexualmente, conseqüentemente não produziriam sementes, do mesmo modo, não teria plantas para fornecer recursos. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o sucesso reprodutivo de *Cenostigma pyramidale* (Tul.) conhecida popularmente como catingueira, ocorrentes em ecossistema urbano e comparar com dados de literatura de área natural (Caatinga) da espécie, já que para áreas verdes urbanas inúmeros grupos de polinizadores enfrentam redução de recursos, e as plantas redução no sucesso reprodutivo. O estudo foi desenvolvido na Praça Euclides da Cunha, Recife-PE. O sucesso reprodutivo de *C. pyramidale*, foi medido através da formação de frutos e sementes em condições naturais. A formação de frutos é baixa tanto em área urbana (9,23%) quanto em natural (13,07%), mas sem diferença significativa. Além disso, em área urbana, o número de sementes intactas foi quase duas vezes menor que o de sementes abortadas. Apesar da baixa formação de frutos, aparentemente, *C. pyramidale* apresentou elevado número de sementes por frutos, pode-se entender, que mesmo em um ambiente urbano onde a frequência de visitas acaba sendo reduzida, a polinização cruzada é eficiente, o pólen depositado no estigma das flores é de indivíduos diferentes. Além disso, *Cenostigma pyramidale* contribui para a manutenção e conservação dos diversos visitantes florais locais, incluindo as abelhas especializadas.

**Palavras-chave:** área verde urbana; formação de frutos e sementes; Leguminosae.

### 1 INTRODUÇÃO

A urbanização é um processo complexo e dinâmico (GRIMM et al., 2008), que altera inúmeros fatores ambientais e biológicos (PAULEIT & BREUSTE, 2011), como a interação planta-polinizador ao longo do mundo (e.g. HARRISON et al., 2015; HALL et al., 2016), podendo reduzir a biodiversidade nas cidades (LEWIS, 2005; LUGO, 2010).

As relações planta-polinizador são importantes, pois sem os polinizadores muitas plantas não produziriam sementes, não se reproduzindo sexualmente e, do mesmo modo, sem plantas para fornecer recursos (e.g. pólen, néctar ou outras recompensas florais) muitas populações de animais entrariam em declínio (POTTS et al., 2010). No entanto, em áreas verdes urbanas, inúmeros grupos de polinizadores enfrentam redução de recursos (e.g. GOULSON et al., 2005) e as plantas, por sua vez, redução no sucesso reprodutivo (e.g. OLIVEIRA et al., 2019).

A família Leguminosae que é cosmopolita e compreende a terceira maior família dentre as angiospermas (LEWIS et al., 2005). Grande parte das espécies de Leguminosae dependente de vetores de polinização para assegurar sua reprodução através da polinização cruzada (ARROYO, 1981; ENDRESS, 1994), como por exemplo, *Cenostigma pyramidale* (Tul.) E. Gagnon & G.P. Lewis (conhecida popularmente como Catingueira).

Diante do exposto, o presente projeto tem como objetivo avaliar o sucesso reprodutivo de *Cenostigma pyramidale* ocorrentes em ecossistema urbano e em área natural de Caatinga. Espera-se que a formação de frutos por flor e o número de sementes por fruto sejam menores em área urbana quando comparadas com área natural.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Praça Euclides da Cunha, localizada na cidade de Recife-PE (8°2'12.86"S; 34°54'10.79"W). Para avaliar o sucesso reprodutivo, 2.372 flores de 8 indivíduos foram marcadas e acompanhadas quanto à formação de frutos. Foram 50 frutos de 6 indivíduos para contabilizar o número de sementes, incluindo sementes intactas e abortadas. Para avaliar o sucesso reprodutivo aplicamos o teste qui-quadrado; para comparar a formação de frutos entre área urbana e natural aplicamos um GLM, com distribuição binomial e função "link logit" no software R (R CORE TEAM, 2016). Utilizamos as informações de formação de sementes em área natural da Caatinga coletadas por Leite & Machado (2009), no entanto, sem aplicação de testes estatísticos, por não termos acesso aos dados coletados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram observados 219 frutos formados em área urbana, totalizando um percentual de formação de frutos de cerca de 9,23% em condições naturais, isto é, menor que o esperado ( $\chi^2=140.77$ ;  $df=104$ ;  $P=0.0095$ ). A formação de frutos não difere entre área urbana e área natural ( $Z=-1,01$ ;  $P=0,31$ ).

Em relação à formação de sementes em área urbana, observou uma média de  $5,62 \pm 0,66$  sementes por fruto. Dos 50 frutos coletados, apenas 17 frutos apresentaram todas as sementes formadas (34%). Foram contabilizadas 281 sementes totais, destas 173 estavam intactas e 108 abortadas (Figura 1). Com isso, a quantidade de sementes intactas é maior que a quantidade de sementes abortadas ( $t=2.84$ ;  $df=97.96$ ;  $P=0.005$ ).

A produção de frutos em área urbana foi baixa (9,23%) e não diferiu de área natural (13,07%) (LEITE & MACHADO, 2009). A baixa produção de frutos tanto em área urbana quanto em natural pode ser explicada pelo fato de a espécie apresentar auto-incompatibilidade e de ação tardia (LEITE & MACHADO, 2009). A auto-incompatibilidade por si só já torna a espécie dependente de polinização cruzada. O tipo de ação tardia é caracterizado pela existência de barreiras que impedem ou dificultam a penetração da carga genética de pólen nos óvulos do mesmo indivíduo, essa condição é comum em espécies da família Leguminosae, (LEWIS & GIBBS, 1999; BORGES et al., 2008), como também níveis de incompatibilidade parecem predominar em espécies da Caatinga (MACHADO et al., 2006). Além disso, fatores urbanos abióticos, como poluição (ar e sonora) e elevado tráfego de transportes e pessoas, podem influenciar negativamente a frequência de visitantes às flores de *C. pyramidale*.

Os principais polinizadores de *C. pyramidale* são abelhas especializadas do gênero *Xylocopa* e *Centris* (LEITE & MACHADO, 2009), extremamente sensíveis às perturbações da paisagem local, sendo necessário percorrer longas distâncias de voo para coletar os recursos florais (GOVERDE et al., 2002). Consequentemente, essa menor frequência de visitas pode resultar em menor deposição de pólen no estigma das flores, e assim, menor formação de frutos, como observado em área urbana do Recife. A média de sementes/fruto em área urbana foi, no

entanto, aparentemente maior ( $5,62 \pm 0,66$ ) que em área natural ( $3,23 \pm 1,34$ ) (LEITE & MACHADO, 2009). Portanto, os frutos de área urbana apresentaram maior número médio de sementes por fruto que os frutos de área natural. Comparando o número de sementes intactas ou abortadas em área natural e urbana a área urbana apresentou ter mais sementes intactas que a área natural ( $0,88 \pm 1,16$ ). No entanto, apesar da baixa formação de frutos, aparentemente, *Cenostigma piramydale* apresentou elevado número de sementes por frutos, pode-se entender, que mesmo em um ambiente urbano onde a frequência de visitas reduzida, a polinização cruzada é eficiente, o pólen depositado no estigma das flores é de indivíduos diferentes.



Fruto da Catingueira

**Figura 1** - Fruto maduro (A) e fruto maduro aberto (B) evidenciando a semente intacta (seta azul) e a semente abortada (seta vermelha) de *Cenostigma piramydale* ocorrente na Praça Euclides da Cunha, área urbana do Recife-Pernambuco.

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com nossos resultados, a urbanização parece não influenciar o sucesso reprodutivo de *Cenostigma piramydale*, sendo importante para a manutenção da espécie, e consequentemente promovendo diversos serviços ecossistêmicos, beneficiando o bem-estar humano (e.g. TOWNSEND, 2008; BARTON & PRETTY, 2010; ELMQVIST et al., 2015; COX et al., 2018). Além disso, esta planta contribui para a manutenção e conservação dos diversos visitantes florais locais, incluindo as abelhas especializadas.

#### REFERÊNCIAS

- ARROYO, M.T.K. Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. In: Polhill, R.M.; Raven, P.H. (Ed.). **Advances in legume systematics**. legume systematics Kew: Royal Botanic Gardens. p. 723-769, 1981.
- BARTON, J.; PRETTY, J. What Is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health? A Multi-Study Analysis. **Environmental Science and Technology**. v. 44, n. 10, pág. 3947-3955, 2010.
- BORGES, L.A.A.P; SOBRINHO, M.S.; LOPES, A.V. Phenology, pollination, and breeding system of the threatened tree *Caesalpinia echinata* Lam. (Fabaceae), and a review of studies on the reproductive biology in the genus. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 204, n. 2, p. 111-130, 2009.



ENDRESS, P.K. **Diversity and Evolutionary Biology of Tropical Flowers**. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1994.

GOULSON, D.; HANLEY, M.E.; DARVILL, B.; et al. Causes of rarity in bumblebees. **Biological Conservation**, v. 122, n. 1, p. 1-8, 2005.

GRIMM, N. B.; FAETH, S. H.; GOLUBIEWSKI, N. E.; et al. M Global change and the ecology of cities. **Science**, v. 319, n. 5864, p. 756-760, 2008.

HALL, D.M.; CAMILO, G.R.; TONIETTO, R.K.; et al. The city as a refuge for insect pollinators. **Conservation Biology**, v. 31, p. 24-29, 2016.

HARRISON, T.; WINFREE, R.; EVANS, K. Urban drivers of plant–pollinator interactions. **Functional Ecology**. v. 29, n. 7, p. 879-888, 2015.

IPBES. Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V.L., Ngo, H.T., Biesmeijer, J.C., Breeze, T.D., Dicks, L.V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J., Vanbergen, A.J., Aizen, M.A., Cunningham, S.A., Eardley, C., Freittas, M.B., Gallai, N., Kevan, P.G., Kovács-Hostyánski, A., Kwapong, P.K., Li, J., Li, X., Martins, D.J., Nates-Parra, G., Pettis, J.S., Rader, R., and Viana, B.F. (eds.) Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 36 pages. 2016.

LEITE, A.V.; MACHADO, I.C. Biologia reprodutiva da “catingueira” (*Caesalpinia pyramidalis* Tul., Leguminosae-Caesalpinioideae), uma espécie endêmica da Caatinga. **Revista Brasileira de Botânica** v. 32, p. 79-88, 2009.

LEWIS, G.P. **Caesalpinia: a revision of the *Poincianella-Erythrostemon* group**. Royal Botanic Gardens (K-RBG), 1998.

LEWIS, G.P.; SCHIRES, B.; MacKinder, B.; et al. **Legumes of the World**. Royal Botanic Gardens, Kew. 2005.

LUGO, A. E. Let’s not forget the Biodiversity of the Cities. **Biotropica**, v. 42, n. 5, p. 576-577, 2010.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; SAZIMA, M. Plant sexual systems and a review of the breeding system studies in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. **Annals of Botany**, v.97, p.277-287, 2006.

OLIVEIRA, Willams et al. Reduced reproductive success of the endangered tree brazil wood (*Paubrasilia echinata*, Leguminosae) in urban ecosystem compared to Atlantic forest remnant: lessons for tropical urban ecology. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 41, p. 303-312, 2019.

PAULEIT, S.; BREUSTE, H. B. Land-Use and surface cover as urban ecological indicators. In: **Urban Ecology -Patterns, Processes, and Applications**. 2011.

POTTS, S.G.; BIESMIJER, J.C.; KREMEN, C.; et al. **Global pollinator declines: trends, impacts and drivers.** Trends in Ecology Evolution v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010.

R CORE TEAM, R: **A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <<https://www.R-project.org/.S>>.2016



## **AValiação DE SUBSTRATOS E TEMPERATURAS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PELTOPHORUM DUBIUM**

SÉRGIO ROBERTO GARCIA DOS SANTOS; FERNANDA BUCK DE GODOY PEIXOTO;  
SEBASTIANA DUTRA DE SOUZA REVOREDO SILVA

**INTRODUÇÃO:** *Peltophorum dubium*, espécie arbórea da família Fabaceae, conhecida como canafístula, ocorre nas florestas ombrófila, estacional semidecidual e decidual e em áreas de cerrado, desde a Bahia até o Paraná. Sua madeira é empregada na construção civil, marcenaria e em revegetação de áreas degradadas. A temperatura e o substrato são fatores importantes na germinação de sementes. Este estudo, em razão da importância destes fatores. **OBJETIVOS:** identificar quais seriam os melhores substrato(s) e temperatura(s) para germinação de sementes de *P.dubium* em laboratório. **METODOLOGIA:** Para este estudo foram realizados testes em quatro temperaturas diferentes (25, 30, 35 e 20/30°C) e três substratos (areia, papel e vermiculita) nas modalidades de semeadura entre e sobre substrato. Na temperatura alternada, foi utilizada 6 horas à 30°C e 18 horas à 20°C. Em cada tratamento foram utilizados quatro repetições de 25 sementes. Os parâmetros utilizados foram: porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Na avaliação estatística utilizou-se o teste de Tukey à 5%. **RESULTADOS:** Para germinação e Índice de Velocidade de Germinação todos os substratos, menos entre areia, tem bons resultados e para germinação, as duas melhores temperaturas são 30 e 20-30°C. Para IVG os menores valores são obtidos à 35°C. **CONCLUSÃO:** Há interação entre temperaturas e substratos nos dois parâmetros analisados. Para germinação: o pior substrato foi entre areia e 20-30°C, é superior estatisticamente à 25 e 35°C. Para IVG: o pior substrato foi entre areia e as temperaturas 25, 30 e 20-30°C são equivalentes e superiores estatisticamente à 35°C.

**Palavras-chave:** Espécie florestal, Arbórea, Interesse ambiental, Análise de sementes, Análise laboratorial.



## **AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO POTENCIAL ANTIPROLIFERATIVO IN VITRO DO EXTRATO CLARIFICADO DE AÇAÍ (EUTERPE OLERACEAE) ENTRE A LINHAGEM DE CÂNCER GÁSTRICO AGP01 E A LINHAGEM NÃO NEOPLÁSICA VERO**

THIAGO SOUZA SANTOS; MARCELO DE OLIVEIRA BAHIA; VERÔNICA REGINA LOBATO DE OLIVEIRA BAHIA; NILTON AKIO MUTO; ROMMEL MARIO RODRIGUEZ BURBANO

**INTRODUÇÃO:** O açaí é um fruto nativo da Amazônia muito consumido por grande parte da população e possui notável importância econômica. Além de muito nutritivo, o açaí possui diversas propriedades benéficas, como alto potencial antioxidante, atividade anti-inflamatória, propriedades anticonvulsivantes e atividade antitumoral. O câncer gástrico é uma das neoplasias mais frequentes do mundo, com alto índice de mortalidade e possui elevada incidência na região norte do Brasil. **OBJETIVOS:** avaliar o efeito do extrato clarificado da polpa de açaí sobre a viabilidade e proliferação da linhagem de rim de macaco verde africano (VERO) e da linhagem humana de câncer gástrico metastático AGP01 utilizando ensaio de redução de resazurina. **METODOLOGIA:** as células foram semeadas em placas de 96 poços na quantidade  $2 \times 10^3$  células por poço. Após 24 horas, foram tratadas com as concentrações de açaí clarificado: 200 µg/ml, 100 µg/ml, 50 µg/ml, 25 µg/ml, 12,5 µg/ml e 6,25 µg/ml mais um controle negativo somente com DMEM e controle positivo com Doxorrubicina a 0,5 µM por 24 e 72 horas. A viabilidade e proliferação foram obtidas por meio de quantificação da redução de resazurina em espectrometria de fluorescência. **RESULTADOS:** não houve alteração da viabilidade das duas linhagens testadas em nenhum dos tratamentos com o extrato em 24h. No tratamento de 72h, não houve alteração na proliferação da linhagem VERO, porém a linhagem neoplásica AGP01 apresentou redução significativa da proliferação nos tratamentos 50, 100 e 200 µg/ml, em comportamento desse dependente. **CONCLUSÃO:** O açaí clarificado possui atividade antiproliferativa com seletividade para a linhagem de câncer gástrico AGP01, o que pode indicar seu potencial para o uso de suas propriedades no tratamento de neoplasias e diminuição da progressão tumoral. No entanto é necessário avaliar outros parâmetros do seu potencial biológico, como os mecanismos que levam à inibição da proliferação.

**Palavras-chave:** Euterpe oleraceae, Câncer gástrico, Açaí clarificado, Células vero, Resazurina.



## **PERCEPÇÃO DE ALUNOS SOBRE O USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DE SUSTENTABILIDADE EM UMA ESCOLA DE NÍVEL FUNDAMENTAL**

QUÉZIA GALVÃO VILAR; JEANE RODRIGUES DE ABREU MACEDO; ADRIELLE SAMARA DE CASTRO BEZERRA; FRANCIANE SILVA LIMA; EDISON FERNANDES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** As tecnologias da informação tem sido uma ferramenta didática muito eficiente no ensino de ciências, sobretudo os temas relacionados à sustentabilidade. A pressão de consumo de recursos naturais cresce proporcionalmente ao tamanho populacional. O uso sustentável de recursos naturais deve ser um tema fortemente explorado na disciplina de ciências, com o professor utilizando os recursos didáticos necessários para que os alunos se apropriem desse conceito. A utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de ciências proporciona uma abordagem mais dinâmica e visual para explorar conceitos de sustentabilidade, os recursos digitais permitem a realização de experiências virtuais, simulando situações reais e promovendo a compreensão prática e interativa dos fenômenos científicos. Integrar a tecnologia ao ensino de ciências com foco na sustentabilidade visa ampliar o conhecimento científico dos alunos e despertar sua consciência sobre a preservação ambiental e o uso responsável dos recursos naturais para as gerações futuras. **OBJETIVO:** Nessa pesquisa buscou-se verificar a percepção dos alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental, sobre o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de sustentabilidade. **METODOLOGIA:** A pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal de Chapadinha-Ma. O estudo configurou-se em uma abordagem qualitativa, tendo como parâmetro a compreensão, quanto à percepção dos alunos, a respeito das TIC's e Sustentabilidade. Os dados foram obtidos a partir da aplicação de um questionário contendo 05 questões objetivas a 21 alunos na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, evidenciando os aspectos relacionados: ao uso das Tecnologias das Informações e Comunicações e a importância destes recursos no ensino de sustentabilidade. **RESULTADOS:** Foi possível constatar que os alunos possuem uma ideia prévia do que seria a Tecnologia da Informação e Comunicação. Os recursos tecnológicos mais utilizados no seu dia a dia foi o celular, utilizado com alta frequência para acessarem redes sociais, como: WhatsApp; Instagram e Tiktok. **CONCLUSÃO:** Os alunos que participaram dessa atividade têm acesso e conhecem três Tecnologia da Informação e Comunicação e as utilizam esses recursos tanto para entretenimento quanto para estudar.

**Palavras-chave:** Sustentável, Questionário, Ensino de ciências, Rede sociais, Rede sociais.



## VARIAÇÃO DE ILUMINAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NA GERMINAÇÃO DA SEMENTE *CECROPIA PACHYSTACHYA*

INGRID LIMA DE OLIVEIRA; LUCAS BERNARDES MARIN; BÁRBARA DE ANDRADE  
FERNANDES GIL; ALEXANDRE OLIVEIRA FERNANDES DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** A semente *Cecropia pachystachya* considerada pioneira devido a sua característica de rápido crescimento e tolerância a condições adversas. Ela é ideal para projetos de reflorestamento. Tem papel fundamental na recuperação de ecossistemas facilitando estabelecimento de outras espécies. A iluminação é primordial para germinação sendo o fator de estudo desse trabalho. **OBJETIVO:** Avaliar a influência da luz, mantendo a temperatura à 30°C e água abundante, identificando as condições ideais para o seu desenvolvimento. **METODOLOGIA:** As sementes de *Cecropia pachystachya* foram lavadas e esterilizadas em 10% de NaClO para 90% de água que ficaram em repouso por 30 minutos, em seguida a sementes foram lavadas em água corrente por três vezes. Foi utilizado placas de petri contendo duas camadas de papel filtro. Foram realizados dois grupos mantendo iluminação constante e outros dois sem iluminação, ao todo foram usadas 16 placas contendo em cada placa 25 sementes que foram mantidas sempre úmidas à 30°C. Foram realizadas contagem das sementes de 3 em 3 dias. As sementes foram separadas em dois grupos, as que boiaram e as que afundaram (superior e inferior). **RESULTADOS:** No D0 (dia 0) foram adicionadas 100 sementes superiores com luz e 100 sementes superior sem luz, as inferiores foram divididas do mesmo modo. Notou-se que a SSL (superior sem luz) não obteve germinação em nenhuma das datas controle, ou seja, 0% de germinação até D12. A SCL (superior com luz) obteve um crescimento de 1% no D6 nos outros dias (3, 9 e 12) não houve germinação. As inferiores com e sem luz só passaram a apresentar germinação a partir do D6. As ISL (inferior sem luz) apresentaram uma germinação de 1% no D6, 3% no D9 e um total de 4% germinaram até D12. As ICL (inferior com luz) no D6 13% das amostras haviam germinado, no D9 32% da amostra germinou, chegando no D12 com um total de 36% da amostra germinada. **CONCLUSÃO:** Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as sementes que apresentaram melhores resultados foram as que não boiaram (inferior) e que estavam expostas a luz.

**Palavras-chave:** Reflorestamento, Temperatura, Luz, Ecossistema, Crescimento.



## COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DO VENENO DAS SERPENTES DO GÊNERO *BOTHROPS* - UMA BREVE REVISÃO

MIKAEL ALMEIDA LIMA; MARIANA TORRES-PORTUGAL; YAGO DANTAS DA MATA

**INTRODUÇÃO:** Serpentes do gênero *Bothrops*, pertencentes à família Viperidae, são animais peçonhentos, possuindo aparelho inoculador considerado o mais eficiente de todos os répteis, o qual é do tipo solenóglifo que atinge até 2,5 cm de comprimento. Habitam preferencialmente os ambientes úmidos, como matas e áreas cultivadas. Possuem hábitos noturnos ou crepusculares, e são consideradas muito agressivas. A peçonha das serpentes do gênero *Bothrops* possui como principais componentes proteicos de maior importância três classes: as serino-proteinases (SPs), as metaloproteinases (MPs) e as fosfolipases A2 (FA2), sendo as SPs responsáveis pelas ações hemostáticas, as MPs pelos efeitos hemorrágicos e as FA2 por causar a ativação de mediadores inflamatórios e pró-inflamatórios. A participação dessas moléculas faz com que o veneno botrópico tenha grande potencial deletério e, dada a proporção e atividade destes nos venenos, pode-se distinguir seus efeitos dos outros gêneros de serpentes.

**OBJETIVOS:** Através do conhecimento sobre o gênero *Bothrops*, permitir entender melhor a composição e caracterização do seu veneno nos casos de acidentes ofídicos.

**METODOLOGIA:** Utilizou-se os bancos de dados das plataformas ScienceDirect e PubMed, onde considerou-se as seguintes palavras-chave isoladamente ou em combinação: *Bothrops*, serpente, veneno, acidente ofídico. Análise proteômica do veneno do gênero *Bothrops* por sequenciamento genético.

**RESULTADOS:** Além de serem animais preferencialmente noturnos e agressivos quando se sentem ameaçados, as serpentes *Bothrops* são animais potencialmente perigosos, devido ao seu veneno. Estudos relacionados ao sequenciamento de cDNA do veneno botrópico demonstraram com alta probabilidade um percentual de produto mais abundante de fosfolipases A2 dentro do conjunto de transcritos analisados. Representando o conjunto principal na composição do veneno, essas enzimas estão associadas principalmente aos efeitos mionecróticos e edematogênicos causados no acidente botrópico.

**CONCLUSÃO:** A necessidade de se entender melhor a composição e características da peçonha deste gênero de serpente é devidamente importante para se otimizar terapias adjuvantes nos casos de acidentes ofídicos, para que os mesmos não se agravem, levando a sequelas permanentes e em alguns casos óbito. É indispensável a realização de pesquisas com o intuito de avaliar como cada composto age no corpo da vítima, além de possibilitar posteriormente estudos sobre a utilização do veneno para fins medicinais.

**Palavras-chave:** *Bothrops*, Serpente, Veneno, Acidente ofídico, Fosfolipase a2.



## INVASÃO BIOLÓGICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

DANIEL DA PAIXÃO MENEZES; JULIANO RICARDO FABRICANTE

**INTRODUÇÃO:** Livros didáticos são importantes ferramentas educacionais, uma vez que servem como instrumento norteador de conteúdo para docentes e como material de estudo para discentes. **OBJETIVOS:** O presente estudo objetivou avaliar a qualidade e profundidade das informações contidas em livros didáticos sobre o tema invasão biológica. **METODOLOGIA:** Para isso, foram selecionados livros do ensino médio aprovados nos últimos PLNLD (2020, 2021, 2022 e 2023). Nos livros buscou-se as seguintes informações: (i) conceito de invasão biológica; (ii) definição dos termos espécie nativa, exótica, naturalizada, exótica invasora ou equivalentes; (iii) exemplos de espécies exóticas invasoras; (iv) importância do tema invasão biológica. **RESULTADOS:** Apenas o Vol. 2 e o Vol. 6 das coleções “Diálogos Ciências da Natureza e suas Tecnologias” e “Conexões Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, ambas da Editora Moderna, apresentaram tópicos tratando do tema. Nesses livros foram apresentados apenas os conceitos de invasão biológica e de espécie exótica. Também se observou exemplos sobre espécies exóticas invasoras e sobre ambientes invadidos. Todas as informações estavam corretas, contudo, com pouca profundidade. Adicionalmente foi discutida a importância do tema com enfoque na saúde humana. **CONCLUSÃO:** Ainda são poucos os livros didáticos que tratam do tema a despeito de sua grande relevância, uma vez que, as invasões biológicas são consideradas uma das principais causas de perda de biodiversidade, além de causar vários impactos sociais e econômicos. Os efeitos das invasões biológicas sobre as espécies nativas e sobre ambientes naturais e produtivos são extremamente relevantes, assim, Professores devem tratar de forma bastante aprofundada esse assunto. É necessário que os discentes compreendam essa questão e auxiliem na propagação dessas informações.

**Palavras-chave:** Material didático, Avaliação de conteúdo, Espécies exóticas invasoras, Ciências biológicas, Ecologia.





## RELATO DE EXPERIÊNCIA DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

RAFAEL DA SILVA PAIVA

**INTRODUÇÃO:** A biologia da conservação é uma área do conhecimento multidisciplinar e tem um potencial enorme para contribuir com a sociedade na organização e ordenação do uso do solo e de todos os recursos naturais. Além de aumentar o conhecimento nas diversas áreas, os cientistas têm como papel apontar soluções para os problemas de ordem prática, e a Biologia da Conservação é certamente uma das áreas do conhecimento que precisam urgentemente de maior interlocução com o resto da sociedade. **OBJETIVOS:** Este resumo objetiva relatar a experiência passada ao longo da disciplina de Biologia da Conservação do mestrado em ciências ambientais da UFPA. **RELATO DE EXPERIÊNCIA:** Adotamos a metodologia de pesquisa descritiva pois, possibilita com que o relato de experiência expresse os acontecimentos vivenciados perante as aulas que foram ministradas no Museu Paraense Emílio Goeldi. **DISCUSSÃO:** Nas aulas realizadas em sala de aula foi observado grande participação dos alunos nas discussões feitas na disciplina o que é fundamental para o entendimento dos conceitos aplicados dentro da disciplina. Além disso, a disciplina de biologia da conservação é fundamental para a formação de pesquisadores pois, ela busca estudar formas de aplicar a conservação da biodiversidade e em meio ao contexto das mudanças climáticas se faz necessário este debate. Cabe salientar que durante a disciplina teve exposições de seminários, exercícios e no final a produção de um texto científico feito individualmente que será publicado no livro chamado “Reflexões de biologia da conservação” do Museu Goeldi. A disciplina foi positiva pois, além dos debates gerados em sala de aula houve a prática de elaboração de um texto que auxilia para a melhora da escrita científica. Nesse contexto, a disciplina possibilitou com que sucedesse valiosas trocas de saberes dentro de sala de aula. **CONCLUSÃO:** Ao longo da disciplina, foi aprendido sobre a importância da biologia da conservação para a sociedade. Ressalta-se que é fundamental que as disciplinas nos cursos de pós-graduação sejam neste formato uma vez que, instiga a participação dos alunos e a produção de um texto científico que é fundamental para a pesquisa.

**Palavras-chave:** Educação, Mestrado, Biologia, Biodiversidade, Região norte.



## **IMPLANTAÇÃO DE LEI MUNICIPAL: DESCARTE ADEQUADO DE ÓLEO DE COZINHA USADO NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO – MG E CRIAÇÃO DO PROJETO BOLHAM DE SABÃO**

MARIA AMÉLIA SURIANI LIMA

### **RESUMO**

Diante das transformações ambientais, das modificações nos índices populacionais e do desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos, faz-se necessário ressaltar a necessidade da educação dos cidadãos sobre o descarte consciente de substâncias danosas ao meio ambiente. Potencial poluidor de águas, o óleo residual, quando descartado de forma inadequada, se concentra na superfície de rios e lagos, formando uma barreira que dificulta a penetração de luz e oxigênio, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática. Quando em contato com o solo, o óleo usado o impermeabiliza, impedindo que a água se infiltre, o que acaba por agravar as enchentes, além de atingir lençóis freáticos. Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto, teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual foi possível promover a conscientização da população e consequentemente o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão. O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso foi ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, até então, sem a visão ambientalista e empreendedora. Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado no município, pontos estratégicos para a sua coleta/depósito, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

**Palavras-chave:** Recurso Hídrico; Poluição; Reciclagem; Empreendedorismo Feminino; Sabão Ecológico.

### **1 INTRODUÇÃO**

Diante das transformações ambientais, das modificações nos índices populacionais e do desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos, faz-se necessário ressaltar a necessidade da educação dos cidadãos sobre o descarte consciente de substâncias danosas ao meio ambiente.

Grandes ambientalistas do nosso século propõem o cuidado com a responsabilidade socioambiental. A população, além das empresas de diversos ramos no mundo dos negócios,

vem tentando encontrar soluções para a preservação do meio ambiente, tendo em vista a permanência e/ou agravamento de um quadro de sua degradação, no qual prevalece o lucro em detrimento do seu cuidado e restauração.

Utilizar a estratégia de reciclagem torna-se cada vez mais necessário e apropriado, tendo em vista a logística reversa, que, de acordo com Itaborahy(2002), consiste em oferecer nova vida aos materiais, a partir da reutilização de sua matéria-prima para fabricar novos produtos.

Potencial poluidor de águas, o óleo de cozinha usado, quando descartado de forma inadequada, se concentra na superfície de rios e lagos, formando uma barreira que dificulta a penetração de luz e oxigênio, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática. Quando em contato com o solo, o óleo usado o impermeabiliza, impedindo que a água se infiltre, o que acaba por agravar as enchentes, além de atingir lençóis freáticos. Os resultados são águas poluídas, graves problemas de higiene, odor desagradável e bloqueamentos nas redes de esgoto (RAMOS e BEZERRA, 2018).

De acordo com Leite (2003), uma alternativa eficaz com relação ao óleo de cozinha usado é a logística reversa, à qual faz referência a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A metodologia utilizada na logística reversa, pode ser aplicada para o óleo de cozinha que já foi usado, promovendo cortes de gastos com matéria prima, produção e energia. Sua reciclagem tem a finalidade de classificar, orientar e dar o destino ambientalmente correto, sendo possível reintroduzi-los novamente no mercado. (BRASIL, 2010).

De forma particular, vale salientar nesse projeto, que há quase 8 anos, no dia 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem da Mineradora Samarco, em Minas Gerais/Brasil, a qual matou 19 pessoas e despejou 40 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério no Rio Doce, o qual sempre foi fonte natural do município em apreço. Esse foi considerado o maior desastre ambiental na história do país. E é para tal Rio, que o descarte incorreto de óleo de cozinha da cidade de Santa Cruz do Escalvado é destinado. Um Rio, o qual possibilitava a pesca e manutenção de trabalho e renda de inúmeros pescadores, hoje, além da contaminação por parte da mineradora, é também poluída diariamente pelos próprios moradores da cidade a qual pertence.

O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso fora ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, sem a visão ambientalista e empreendedora.

Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado pontos estratégicos para a sua coleta, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro formado por um grupo de 10 mulheres, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

O aumento das mudanças ambientais no planeta, ligadas ao descarte incorreto de óleo de cozinha, além da poluição dos rios e afluentes, vem ganhando grande vigilância por parte de estudiosos nos últimos anos.

É possível mensurar o tamanho do dano que o óleo de cozinha pode causar ao meio ambiente quando descartado incorretamente na rede de esgoto ou corpos d'água, ao analisarmos as consequências apontadas quando um litro de óleo tem potencial para poluir até um milhão de litros de água. Sendo menos denso que a água, esse óleo acaba chegando aos rios e oceanos, não se misturando com a água e permanecendo em sua superfície, criando, assim, uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação necessária ao ecossistema aquático (GODOY et al., 2010).

Hoje, Santa Cruz do Escalvado conta com duas ETE's (Estação de Tratamento de

Esgoto), localizadas nas comunidades de São José da Vargem Alegre e Nova Soberbo, porém, inativas. A água utilizada pela população é retirada de poços artesianos, distribuídos em diversos pontos da cidade, sendo a COPASA (Companhia De Saneamento De Minas Gerais), empresa responsável por tratamento e abastecimento de água em todo município.

Após utilização da água tratada, esta, bem como toda a rede de esgoto das casas de Santa Cruz do Escalvado, é dispensada sem tratamento nos ribeirões e seguindo a cadeia fluvial, chegando até o Rio Doce. Apesar do óleo de cozinha usado ser considerado um produto prejudicial ao meio ambiente, ele também pode se tornar um excelente subproduto para a cadeia produtiva, podendo ser coletado em lanchonetes e cozinhas industriais ou residenciais. Nesse contexto, ele pode ser coletado de maneira adequada e receber um destino correto, além de poder ser reaproveitado e reciclado, servindo para a confecção de produtos como o sabão, detergentes, resina para colas e biocombustíveis (OLIVEIRA e SOMMERLATTE, 2009).

Sendo assim, acredita-se que esse projeto possa viabilizar uma correta coleta seletiva do óleo de cozinha usado, evitando seu descarte inadequado, o que consiste em um dos passos importantes para a conscientização ambiental. Levando em conta a proposta do projeto, o referencial teórico está pautado na compreensão do óleo de cozinha usado como potencial ofensor ao meio ambiente caso seu descarte seja feito de forma inapropriada. Além disso, foram levantadas algumas informações relacionadas a essa questão, via questionário no Google Forms, o qual foi preenchido pelos munícipes de Santa Cruz do Escalvado, MG/Brasil.

Em 1997, visando proteger as águas, foi criada a Lei Federal nº 9.433, contribuindo para a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (BRASIL, 1997). De acordo com a Resolução 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que “Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005” (BRASIL, 2011), onde os óleos vegetais e gorduras animais não podem ser lançados nas águas em concentração superior a 50 mg/L, conforme citado no Art. 16, parágrafo 1º, seção II. Conforme a PNRS, o óleo de cozinha é classificado como resíduo sólido, por ser um resíduo descartado após realização de atividades humanas e por ser inviável a opção de seu descarte em rede pública de esgoto ou em corpos d’água (BRASIL, 2010).

Novaes (2014), afirma que a produção de óleo de cozinha no Brasil, no ano de 2012, foi estimada em 7.162 mil toneladas, sendo que, apenas 2,5% foram reprocessadas e reinseridas no processo produtivo; tendo o restante, costumeiramente, destinos como esgotos, solo, corpo hídrico e aterros sanitários, trazendo prejuízos para o meio ambiente e, consequentemente, para a população. Conforme constatado, existem diversas leis regulamentadoras para que a sociedade descarte corretamente o óleo vegetal/animal usado. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), o consumo de óleos vegetais no Brasil se situa em torno de três bilhões de litros ao ano, e a estimativa é que, de cada quatro litros consumidos, um seja descartado de forma incorreta, o que representa mais de 700 milhões de litros ao ano lançados no meio ambiente sem o devido cuidado e controle. Vislumbra-se que serão necessários mais incentivos e elaboração de melhorias no processo de coleta, considerando a criação e implementação de estratégias e buscando os melhores caminhos para que todos os envolvidos possam participar continuamente na separação e na destinação correta deste resíduo.

Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual seja possível promover o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados

pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, entre 30 e 65 anos, as quais se inscreveram no período de 1 a 30 de junho do corrente ano, mediante comunicação prévia via Instagram no NASF (Núcleo de Apoio a Saúde da Família).

Artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso fora ofertado de forma gratuita a estas mulheres, por uma docente de Química, da Faculdade Dinâmica/Ponte Nova, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, sem a visão ambientalista e empreendedora.

Atualmente, o sabão ecológico é produzido e embalado na própria residência das artesãs, as quais são contatadas de forma individual, tanto para recebimento do óleo, quanto para a compra do sabão, através de uma página criada no Instagram @sabaocologicobaciadoriodoce. No caso da venda do produto para clientes domiciliados fora da cidade de origem, as artesãs encaminham os sabões, via correio/transportadora.

Ecopontos foram distribuídos em locais estratégicos da cidade de Santa Cruz do Escalvado, como escolas, postos de saúde e supermercados, e uma cartilha, com patrocínio da Mineradora Samarco, fora confeccionada e distribuída à população local, de forma a melhor esclarecer os munícipes, sobre os ganhos ambientais, mediante práticas conscientes.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado pontos estratégicos para a sua coleta, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro formado por um grupo de 10 mulheres, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

O aumento das mudanças ambientais no planeta, ligadas ao descarte incorreto de óleo de cozinha, além da poluição dos rios e afluentes, vem ganhando grande vigilância por parte de estudiosos nos últimos anos.

É possível mensurar o tamanho do dano que o óleo de cozinha pode causar ao meio ambiente quando descartado incorretamente na rede de esgoto ou corpos d'água, ao analisarmos as consequências apontadas quando um litro de óleo tem potencial para poluir até um milhão de litros de água. Sendo menos denso que a água, esse óleo acaba chegando aos rios e oceanos, não se misturando com a água e permanecendo em sua superfície, criando, assim, uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação necessária ao ecossistema aquático (GODOY et al., 2010).

Hoje, Santa Cruz do Escalvado conta com duas ETE's (Estação de Tratamento de Esgoto), localizadas nas comunidades de São José da Vargem Alegre e Nova Soberbo, porém, inativas. A água utilizada pela população é retirada de poços artesianos, distribuídos em diversos pontos da cidade, sendo a COPASA (Companhia De Saneamento De Minas Gerais), empresa responsável por tratamento e abastecimento de água em todo município.

Após utilização da água tratada, esta, bem como toda a rede de esgoto das casas de Santa Cruz do Escalvado, é dispensada sem tratamento nos ribeirões e seguindo a cadeia fluvial, chegando até o Rio Doce. Apesar do óleo de cozinha usado ser considerado um produto prejudicial ao meio ambiente, ele também pode se tornar um excelente subproduto para a cadeia produtiva, podendo ser coletado em lanchonetes e cozinhas industriais ou

residenciais. Nesse contexto, ele pode ser coletado de maneira adequada e receber um destino correto, além de poder ser reaproveitado e reciclado, servindo para a confecção de produtos como o sabão, detergentes, resina para colas e biocombustíveis (OLIVEIRA e SOMMERLATTE, 2009).

Mediante aplicação do questionário via Google Forms, foi possível coletar os seguintes dados:



Analisando os resultados da pesquisa, observa-se que 17,9% dos entrevistados descartam o óleo de cozinha usado na pia. Essa prática parece estar relacionada a um nível de escolaridade baixo, mesmo conhecendo pessoas que reutilizam o óleo para produção de sabão.

Essa informação é relevante porque indica que existe uma parcela significativa da população que ainda não adotou práticas adequadas de descarte de óleo de cozinha usado. Descartar óleo na pia pode causar entupimentos em tubulações e danos ao meio ambiente, já que o óleo polui cursos d'água.

No entanto, a pesquisa também destaca que algumas pessoas conhecem a alternativa de reutilizar o óleo para produção de sabão. Essa prática é benéfica, pois evita o descarte inadequado e promove a sustentabilidade ao reutilizar o material.

É importante ressaltar a necessidade de educar a população sobre os riscos do descarte inadequado de óleo de cozinha. Campanhas de conscientização podem ser realizadas, especialmente direcionadas a pessoas com menor nível de escolaridade. A divulgação de alternativas de reutilização, como a fabricação de sabão caseiro, também é recomendada para

incentivar práticas mais sustentáveis e ajudar a reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado do óleo de cozinha.

#### 4 CONCLUSÃO

Essa análise destaca a importância de ampliar as iniciativas de educação ambiental e promover a conscientização sobre o descarte correto do óleo de cozinha usado. Além disso, é necessário incentivar práticas de reciclagem e reutilização, como a produção de sabão, para minimizar o impacto ambiental de resíduos domésticos.

Sendo assim, acredita-se que esse projeto possa viabilizar uma correta coleta seletiva do óleo de cozinha usado, evitando seu descarte inadequado, o que consiste em um dos passos importantes para a conscientização ambiental. Levando em conta a proposta do projeto, o referencial teórico está pautado na compreensão do óleo de cozinha usado como potencial ofensor ao meio ambiente caso seu descarte seja feito de forma inapropriada. Além disso, foram levantadas algumas informações relacionadas a essa questão, via questionário no Google Forms, o qual foi preenchido pelos munícipes de Santa Cruz do Escalvado, MG/Brasil.

#### REFERÊNCIAS

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). Disponível em: <https://abiove.org.br/estatisticas/> Acesso em 03 out. 2022

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81).

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 09 jan. 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em: 04 out. 2022.

Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 15 maio 2011. Disponível em: <https://observatorio-eco.jusbrasil.com.br/noticias/2692551/nova-resolucao-conama-sobre-lancamento-de-efluentes>. Acesso em: 01 out. 2022.

GODOY, Priscila Oliveira de et al. consciência limpa: reciclando o óleo de cozinha. 2010.

IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/santa-cruz-do-escalvado.html> Acesso em: 7 nov. 2022.

ITABORAHY, L. Educação ambiental e conscientização comunitária. ET. AL. Porto Trombetas: FVT, 2002.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo:

Prentice Hall, 2003.

MIGUEL, Antônio Carlos; FRANCO, Débora M. Bueno. Logística Reversa do óleo de cozinha usado. v. 16, p. 32, 2014. Disponível em: [webartigos.com/artigos/logistica-reversa-do-oleo-de-cozinha-usado/113547](http://webartigos.com/artigos/logistica-reversa-do-oleo-de-cozinha-usado/113547). Acesso em: 7 nov. 2022.

NOVAES, Patricia Calixto; MACHADO, Alexandre Magno Batista; LACERDA, Fábio Vieira. Consumo e Descarte do Óleo Comestível em um Município do sul de Minas Gerais/Consumption and Disposal of Edible Oil in a city of Southern Minas Gerais. REVISTA CIÊNCIAS EM SAÚDE, v. 4, n. 3, p. 33-40, 2014.

OLIVEIRA, B. M. G; SOMMERLATTE, B. R. (2009). Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo óleo de cozinha. Disponível em: <https://www2.israelpinheiro.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano-de-Gerenciamento-Integrado-do-Res%C3%ADduo-%C3%93leo-de-Cozinha.pdf>





## POR QUE A CASTANHA-DO-PARÁ ESTÁ REDUZINDO NO MUNICÍPIO DE ACARÁ?

RAFAEL DA SILVA PAIVA

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a importância da castanha-do-pará e identificar aspectos relacionados a sua redução no município de Acará por meio de uma revisão bibliográfica ressaltando a importância da espécie. A castanheira-do-pará é uma árvore de grande porte, podendo atingir alturas de até 50 metros. O município de Acará no estado do Pará que é uma região agrícola com grande potencial ecológico, atualmente, conta com uma população distribuída em 48 comunidades, morando às margens de rios e igarapés sendo que a sua economia é baseada no plantio de mandioca, açaí, castanha-do-pará. Um dos grandes benefícios da castanha-do-pará para a sociedade é que a coleta e a comercialização são atividades tradicionais que fortalecem a identidade cultural e a economia das populações locais, especialmente de comunidades indígenas e tradicionais. Essa valorização social é fundamental para fortalecer a resiliência e a coesão das comunidades locais, ao mesmo tempo em que estimula a conservação da floresta amazônica. Espera-se que esta reflexão contribua para que gestores municipais, pequenos proprietários e agricultores tenham informações sobre a importância do manejo sustentável da castanheira bem como das épocas mais propícias as atividades agrícolas no município. Além disso, possibilitar um alerta para a realização de práticas de reflorestamento e manejo adequado do solo. Este trabalho contribui para a agricultura que se apresenta como um segmento importante na cadeia produtiva e depende em grande parte das condições naturais. Quanto melhor o entendimento das condições ambientais de determinada região, mais apto se estará para a seleção das culturas mais adequadas e das melhores épocas de plantio, buscando uma melhor produção.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Região Norte; Agricultura; Plantação; Conservação.

### 1 INTRODUÇÃO

A castanha-do-pará é uma espécie nativa do Brasil e um valioso produto florestal não madeireiro desempenhando um papel fundamental na economia local quanto na conservação da biodiversidade. Além disso, a castanha-do-pará é uma das principais fontes de renda para comunidades tradicionais e indígenas da Amazônia, contribuindo para a segurança alimentar e para a subsistência dessas populações. Diante disso, a exploração sustentável da castanha-do-pará promove a conservação da floresta tropical e dos ecossistemas associados, uma vez que a espécie depende da manutenção de áreas florestais preservadas para o seu crescimento e reprodução (BENTES et al. 2007; ALBUQUERQUE et al. 2013; WADT et al. 2018).

A definição de PFNMs (produtos florestais não madeireiros) segundo o ministério do meio ambiente são produtos originados de florestas, e que são materiais não lenhosos de origem vegetal esses produtos podem ser frutas, nozes, sementes, óleos dentre outros (MELLO et al. 2020). O manejo sustentável e a valorização dos produtos florestais não

madeireiros são uma alternativa para que as populações tradicionais possam permanecer em suas áreas tendo geração de renda a partir dos produtos da floresta sem a necessidade de derrubá-las. No entanto, para utilizar técnicas de manejo sustentável é necessário ter conhecimentos sobre a ecologia das espécies florestais (REGINA, 2011).

O estudo e o estímulo à produção sustentável de produtos florestais não madeireiros tornam-se uma importante ferramenta para vencer o desafio de conciliar desenvolvimento econômico com manutenção de recursos naturais numa perspectiva socialmente justa. Entretanto, faz-se necessário a busca de novas informações ecológicas que subsidiem o manejo para várias espécies com interesse para a exploração de produtos florestais não madeireiros. Esse conhecimento ecológico, para muitas espécies, ainda é pobre especialmente em se tratando de áreas alteradas (SCHWARTZ, NASCIMENTO e MENEZES, 2008). Na região norte a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K) merece atenção pois, é fonte de renda para inúmeras comunidades. Entretanto, o extrativismo da castanha-do-pará enfrenta desafios como as questões ambientais, crescimento da fronteira agropecuária e das cidades, questões climáticas, além de um modelo de extração que emprega baixo nível tecnológico e demanda grande quantidade de mão-de-obra (QUEIROZ et al. 2022).

O município de Acará localizado no estado do Pará é uma região em que a economia é influenciada pela agricultura. Diante disso, é fundamental que seja realizado um plano de manejo sustentável para aumentar a produção de castanha-do-pará haja vista que isto pode estar afetando a economia do município de Acará (BATISTA et al. 2020). Assim este trabalho tem como objetivo analisar a importância da castanha-do-pará e identificar aspectos relacionados a sua redução no município de Acará.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho parte de investigação bibliográfica acerca do tema, que de acordo com Fachin (2006, p. 119), “a pesquisa bibliográfica é, por excelência, uma fonte inesgotável de informações, pois auxilia na atividade e contribui para o conhecimento cultural em todas as formas do saber” e contribui sobremaneira, para a exploração, produção e reprodução do conhecimento produzido em sociedade.

A abordagem utilizada é qualitativa, já que busca as características específicas dos objetos de pesquisa, bem como avalia os contextos sociais de sua produção. E, para reflexão do material coletado, foi utilizada a análise interpretativa, que consiste na captação das impressões subjetivas dos autores e suas reflexões diante da realidade cotidiana (FLICK, 2009).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 A castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)

Na amazônia brasileira e em outras áreas de florestas tropicais, verifica-se grande variedade de PFNMs e a castanheira-do-pará classificada botanicamente como pertencendo a divisão Angiospermae, classe: dicotiledônea, ordem Myrtiflorae, família: Lecythidaceae, gênero: *Bertholletia*, espécie: *excelsa*. A família inclui cerca de 200 espécies divididas em dez gêneros (MORI et al. 2007).

A castanheira-do-pará é uma árvore de grande porte, podendo atingir alturas de até 50 metros. Suas características morfológicas incluem um tronco reto e cilíndrico, copa ampla e densa, além de raízes profundas e extensas (SILVA et al. 2020).

O seu fruto é chamado de ouriço, possui uma casca lenhosa e dura com um formato esférico e levemente achatado. Nos ouriços estão presentes as sementes, sendo uma média

de 18 que são retiradas do fruto e quando descascadas dão origem a amêndoa, caracterizada por ser altamente nutritiva. A castanha é um produto que possui a sua coleta entre novembro a abril (QUEIROZ et al. 2022).

### **3.2 Município de Acará-PA**

O município de Acará no estado do Pará que é uma região agrícola com grande potencial ecológico, atualmente, conta com uma população distribuída em 48 comunidades, morando às margens de rios e igarapés sendo que a sua economia é baseada no plantio de mandioca, açaí, castanha-do-pará, pimenta-do-reino e a indústria do dendê (BATISTA et al. 2020). O município possui uma extensão territorial de 4.344,384 km<sup>2</sup> e uma população estimada para o ano de 2020 de 55.669 pessoas (IBGE, 2020).

A sua vegetação é composta por florestas a equatorial latifoliada que ocupa áreas de terra firme, bem como floresta ombrófila densa aluvial, que estão presentes nas margens dos rios (FAPESPA, 2016; DIAS et al. 2019).

### **3.3 Castanheira-do-pará e sua relevância social**

Um dos grandes benefícios da castanha-do-pará para a sociedade é que a coleta e a sua comercialização são atividades tradicionais que fortalecem a identidade cultural e a economia das populações locais, especialmente de comunidades indígenas e tradicionais. Promovendo com isso a autonomia e o empoderamento dessas comunidades, ao proporcionar alternativas econômicas sustentáveis e reduzir a dependência de atividades degradantes do meio ambiente. Essa valorização social é fundamental para fortalecer a resiliência e a coesão das comunidades locais, ao mesmo tempo em que estimula a conservação da floresta amazônica e a preservação dos modos de vida tradicionais (ALBUQUERQUE et al. 2013; WADT et al. 2018).

De acordo com alguns estudos consumir alguns alimentos de espécie oleaginosa como a castanha-do-pará pode promover benefícios a saúde, por possuir em sua composição fontes importantes como os ácidos graxos insaturados, além de outros (SANCANARI et al. 2019).

E as atividades biológicas da castanha-do-pará atuam como anti-inflamatório, antitumoral, antiparasitária. Nesse contexto, é fundamental destacar a importância de continuar sendo realizados ensaios experimentais de elucidar outras atividades e novos mecanismos de ação da espécie na saúde humana (LIMA, SILVA e KLUCZKOVSKI, 2022).

### **3.4 Aspectos econômicos da castanheira-do-pará**

A castanha-do-pará possui um valor agregado devido as suas propriedades nutricionais e a demanda crescente a nível global por alimentos saudáveis e sustentáveis. Ademais, vale salientar que a coleta e a comercialização da castanha-do-pará envolvem uma cadeia produtiva complexa, que engloba diferentes atores e etapas, desde a coleta nas florestas até a venda nos mercados locais e internacionais. Essa atividade proporciona oportunidades de emprego e renda para comunidades tradicionais e indígenas, promovendo a inclusão social e a melhoria das condições de vida (WADT et al. 2018).

Analisando a série histórica da produção de castanha-do-pará por tonelada no município de Acará no ano de 2016 chegou a 900t, no entanto, no ano de 2017 houve uma queda para 250t e até 2021 este número foi se mantendo constante (IBGE, 2021).

Esta redução pode estar associada ao desmatamento e a agropecuária que segundo dados do Mapbiomas que é um projeto de mapeamento anual de cobertura e uso do solo do

Brasil no Acará a agropecuária em 2021 correspondeu a 150.932 por hectare representando 34,74% (MAPBIOMAS, 2023).

Estes são dados preocupante e merecem a atenção dos governantes, pois, o município por ser uma região agrícola é necessário o investimento neste setor por meio de cooperativas, incentivos a práticas de reflorestamento dentre outros que auxiliaram no desenvolvimento socioeconômico do município de Acará.

### 3.5 Análise ambiental da castanheira-do-pará

Realizando uma análise do ponto de vista ambiental a presença da castanheira-do-pará reflete a integridade do ecossistema, pois sua sobrevivência está diretamente relacionada à manutenção de áreas florestais preservadas. Nesse contexto, a castanheira-do-pará desempenha um papel fundamental na promoção da biodiversidade, oferecendo habitat para várias espécies de fauna e flora, além de influenciar a ciclagem de nutrientes no solo (TONINI e BALDONI, 2019).

Um dos fatores que envolvem a biodiversidade é a polinização é um processo de transferência dos grãos de pólen da flor onde foram produzidos e deposição, dos mesmos, no estigma da mesma flor ou de outra planta. Este processo é a base para outro processo denominado de fertilização, no qual esses grãos de pólen depositados no estigma veem germinar e fertilizar os óvulos presentes no ovário da flor para a formação de frutos e sementes. As abelhas são os mais importantes insetos polinizadores de culturas sendo responsáveis por cerca de 75% da polinização das culturas. No entanto, a eficiência polinizadora de qualquer visitante floral pode ser influenciada por uma série de fatores (OSBORNE et al. 1991; SAPIR et al. 2017).

A castanheira é uma árvore dominante no dossel superior e suas folhas são simples, espaçadas, suas flores são polinizadas por abelhas grandes especialmente as do gênero *Bombus*, *Centris*, *Xylocopa*, *Epichares* e *Eulaema*. Capazes de voar longas distâncias (>20km), garantindo assim, um extenso fluxo gênico entre árvores e populações distantes (STOCKLER- PINTO et al. 2010). A castanheira-do-pará é uma espécie que apresenta um tronco mais grosso entre todas as espécies da floresta amazônica, ou seja, a de maior diâmetro. Além disso, a castanheira ocorre em agrupamentos mais ou menos extensos (SALOMÃO, 2006).

### 3.6 Aspectos ligados a comercialização da castanheira-do-pará

A comercialização da castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa*) envolve aspectos que afetam a cadeia produtiva e a economia regional. Além de que, é amplamente comercializada e demandada tanto no mercado interno quanto internacional, com destaque para países como Estados Unidos, Europa e Ásia. Neste contexto, o processo de comercialização da castanheira-do-pará envolve diferentes etapas, como a coleta, o beneficiamento, a classificação e a embalagem do produto (OLIVEIRA et al. 2021).

Outrossim, a certificação de produtos da castanha-do-pará tem sido uma estratégia para garantir a qualidade atendendo às demandas dos consumidores por produtos sustentáveis e socialmente responsáveis. A vista disso, a adoção de certificações de sustentabilidade, como a Certificação Socioambiental da Castanha do Brasil (CSCB), tem se mostrado uma alternativa importante para demonstrar o compromisso com a conservação da biodiversidade e a valorização das comunidades locais (TONINI, BALDONI e BOTELHO, 2019).

É importante destacar que a comercialização da castanheira-do-pará pode proporcionar oportunidades econômicas para as comunidades locais, promovendo o desenvolvimento sustentável, a geração de renda e o fortalecimento da economia regional. Com isso, a gestão

adequada e a valorização da comercialização da castanheira-do-pará são fundamentais para a sustentabilidade econômica e a conservação da espécie (DIONISIO et al. 2019; SOUZA et al. 2023). A castanha-do-pará é comercializada no exterior, sendo que os maiores compradores são os Estados Unidos, Inglaterra, França, Alemanha e Itália. No entanto, a comercialização da castanha dentro do país é uma importante fonte de renda para milhares de povos indígenas que vivem na Amazônia (JOHN e SHAHIDI, 2010).

Portanto, a adoção de práticas comerciais responsáveis e a utilização de certificações são estratégias relevantes para garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva da castanheira-do-pará e contribuir para a conservação ambiental e a inclusão socioeconômica nas regiões produtoras (SILVA et al. 2020).

#### 4 CONCLUSÃO

Espera-se que esta reflexão contribua para que gestores municipais, pequenos proprietários e agricultores tenham informações sobre a importância do manejo sustentável da castanheira bem como das épocas mais propícias as atividades agrícolas no município. Além disso, possibilitar um alerta para a realização de práticas de reflorestamento e manejo adequado do solo. Este trabalho contribui para a agricultura que se apresenta como um segmento importante na cadeia produtiva e depende em grande parte das condições naturais. Quanto melhor o entendimento das condições ambientais de determinada região, mais apto se estará para a seleção das culturas mais adequadas e das melhores épocas de plantio, buscando uma melhor produção.

#### REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. The current status of ethnobiological research in Latin America: gaps and perspectives. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 9, p. 1-9, 2013.

BENTES, Evely Sevalho et al. Extrativismo da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* hubl.) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Manejo florestal. 2020. In: <https://www.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustentavel/produtosmadeireiros-e-novo-madeireiros.html> (acessado em 27 de julho de 2023).

DA SILVA, Jean Marcos; DE SOUZA, Mariluce Paes; DE SOUZA FILHO, Theophilo Alves. Cadeia produtiva da Castanha-da-Amazônia nos Estados do Acre e Rondônia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 91277-91297, 2020.

DE MELLO, Natália Girão Rodrigues et al. Social-ecological sustainability of non-timber forest products: A review and theoretical considerations for future research. **Forest Policy and Economics**, v. 112, p. 102109, 2020.

DE OLIVEIRA WADT, Lúcia Helena et al. Primary and secondary dispersal of *Bertholletia excelsa*: Implications for sustainable harvests. **Forest Ecology and Management**, v. 415, p. 98-105, 2018.

DE OLIVEIRA WADT, Lúcia Helena et al. Primary and secondary dispersal of *Bertholletia*

excelsa: Implications for sustainable harvests. **Forest Ecology and Management**, v. 415, p. 98-105, 2018.

DE QUEIROZ, Jaqueline Fontel et al. Produção e mercado dos produtos florestais não-madeireiros: o caso da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* HBK). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e189111335284-e189111335284, 2022.

DE SOUZA, Júlio Henrique Germano et al. *Bertholletia excelsa* seeds in the Cerrado-Amazon transition region: morphometry, colorimetry, viability, and germination. **Nativa**, v. 11, n. 2, p. 166-177, 2023.

DIAS, Filipe Gomes et al. Análise integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Acará, Amazônia Oriental: subsídios ao planejamento ambiental. 2019.

DIONISIO, Luiz Fernandes Silva et al. Seedling production of *Bertholletia excelsa* in response to seed origin and position inside fruit. 2019.

DOS SANTOS BATISTA, José Augusto et al. Descrição social, econômico e ambiental de comunidades rurais no Acará, Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e423974294-e423974294, 2020.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006. FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Fundação Amazônia de Amparo a Estudo e Pesquisas (FAPESPA). (2016). Estatísticas Municipais Paraenses: Acará. / Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama; DE MENEZES, Antônio José Elias Amorim; MAUÉS, Marcia Motta. Castanheira-do-pará: os desafios do extrativismo para plantios agrícolas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 9, n. 2, p. 293- 306, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa, extração vegetal e silvicultura. Acará, 2021. Acesso em: 01/07/2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/acara/pesquisa/16/12705>>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020). *Brasil/ Pará/ Acará*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/acara/panorama>.

JOHN, Jenny A.; SHAHIDI, Fereidoon. Phenolic compounds and antioxidant activity of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*). **Journal of functional foods**, v. 2, n. 3, p. 196-209, 2010.

JUNIOR, José Ribamar Bento Silva. A INSERÇÃO DA MATRIZ PRODUTIVA DO DENDÊ EM ÁREAS ANTROPIZADAS: ASPECTOS RELEVANTES NA PERSPECTIVA DA DIMENSÃO AMBIENTAL. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 37- 56, 2020.

LIMA, Emerson; DA SILVA, Marcia de Jesus Amazonas; KLUCZKOVSKI, Ariane Mendonça. Características botânicas, importância socioeconômica e usos em saúde da

castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*): uma revisão. **Conjecturas**, v. 22, n. 2, p. 574-590, 2022.

MAPBIOMAS. Disponível em < <http://mapbiomas.org>>. Acesso em: Julho, 2023. MORI, S. A.; SWARTHOUT, D. Brazil nut family (Lecythidaceae) in the New World. **Encyclopedia of Earth**. Washington, DC, Environment information coalition. National council for science and environment. [http://www.eoearth.org/article/Brazil\\_nut\\_family\\_\(Lecythidaceae\)\\_in\\_the\\_New\\_World](http://www.eoearth.org/article/Brazil_nut_family_(Lecythidaceae)_in_the_New_World) (Acesso em 03/07/2023), 2007.

OLIVEIRA, Rafael Gonçalves de et al. Long-term effects of plant spacing on the growth and morphometry of *Bertholletia excelsa*. **Acta Amazonica**, v. 51, p. 181-190, 2021.

OSBORNE, Juliet L.; WILLIAMS, Ingrid H.; CORBET, Sarah A. Bees, pollination and habitat change in the European community. **Bee world**, v. 72, n. 3, p. 99-116, 1991.

REGINA, S. Pesquisas avaliam manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros. 2011.

SALOMÃO, Rafael de Paiva et al. Castanheira-do-brasil recuperando áreas degradadas e provendo alimento e renda para comunidades da Amazônia Setentrional. 2006.

SANCANARI, Lilian Gomes Rossi et al. A INFLUÊNCIA DO CONSUMO DA CASTANHA- DO-BRASIL NAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.

SAPIR, G. et al. Synergistic effects between bumblebees and honey bees in apple orchards increase cross pollination, seed number and fruit size. **Scientia Horticulturae**, v. 219, p. 107- 117, 2017.

SCHWARTZ, Gustavo; DO NASCIMENTO, Nazarino Assunção; DE MENEZES, Antônio José Elias Amorim. Estrutura populacional de espécies de interesse florestal não-madeireiro no Sudeste do Pará, Brasil. 2008.

SILVA, Bruna Ingrid Araújo et al. Predação de mudas de castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) em áreas sob restauração florestal na Amazônia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 20667-20689, 2020.

STOCKLER-PINTO, Milena Barcza et al. Effect of Brazil nut supplementation on the blood levels of selenium and glutathione peroxidase in hemodialysis patients. **Nutrition**, v. 26, n. 11- 12, p. 1065-1069, 2010.

TONINI, H.; BALDONI, A. B.; BOTELHO, S. Estrutura e produção de frutos de castanheira- do-brasil em floresta nativa. 2019.

TONINI, Helio; BALDONI, Aisy Botega. Estrutura e regeneração de *Bertholletia excelsa* Bonpl. em castanhais nativos da Amazônia. **Ciência Florestal**, v. 29, p. 607-621, 2019.



## ESTRATIFICAÇÃO VERTICAL AFETA A COMUNIDADE DE VESPAS (HYMENOPTERA: APOCRITA) EM ÁREAS DE CERRADO EM REGENERAÇÃO NO PARQUE ESTADUAL CAMINHO DOS GERAIS

SAMARA CARVALHO GODINHO BALISA; MARIA ISABELA RODRIGUES SILVA; ANA PAULA MOTA FERNANDES SILVA; BRUNO HENRIQUE SILVA MAYRINK; MARCILIO FAGUNDES.

### RESUMO

A estratificação vertical molda a distribuição das populações em estratos, reduzindo a competição e permitindo que espécies especializadas em diferentes recursos coexistam na mesma área. As vespas (Hymenoptera: Apocrita) são insetos abundantes que desempenham funções ecológicas importantes, tais como a ciclagem de matéria orgânica, polinização e controle de populações de outros artrópodes. **Justificativa:** Existem estudos que abordam a influência da estratificação vertical sobre a comunidade de vespas em florestas temperadas, no entanto, essa relação ainda é pouco conhecida em áreas de cerrado em regeneração. **Objetivo:** Nesse estudo nós avaliamos a existência da estratificação vertical na comunidade de vespas em áreas de cerrado em regeneração no Parque Estadual Caminho dos Gerais, através da comparação da diversidade de himenópteros no nível do solo e a uma altura de 2 m. **Métodos:** O estudo foi conduzido no Parque Estadual Caminho dos Gerais, norte do estado de Minas Gerais. Foram determinados 4 transectos em áreas de cerrado dentro do Parque. Em cada transecto foram instaladas 4 yellow pan traps no nível do solo e 4 a uma altura de 2m para amostrar os insetos. Foram construídos Modelos Lineares Generalizados (GLM) com a distribuição poisson (Corrigida para Binominal Negativa), seguido de ANOVA para a análise da riqueza e abundância de espécies. A composição de espécies foi analisada utilizando o índice de dissimilaridade Bray-Curtis. **Resultados:** A riqueza de espécies ( $F = 5.4606$ ,  $P = 0.01945$ ) e a abundância ( $F = 4.7413$ ,  $P = 0.02945$ ) de indivíduos variaram significativamente entre os estratos de coleta, sendo 72% e 74% maiores no nível do solo, respectivamente. A composição de espécies não variou entre os dois estratos estudados ( $F = 1.221$ ,  $P = 0.1634$ ). **Conclusão:** A riqueza e abundância de vespas foi maior no estrato a nível do solo. A composição de espécies não variou entre os estratos nas áreas de cerrado em regeneração.

**Palavras-chave:** Forrageamento; Nidificação; Estrutura da vegetação; Neotropical; Yellow pan trap.

### 1 INTRODUÇÃO

A estratificação vertical é a variação da altura e organização da vegetação em um plano vertical, esse gradiente permite que a fauna se especialize em um determinado recurso e realize a nidificação e forrageamento em estratos específicos (CAMPOS *et al*, 2008). De modo geral, ambientes mais complexos e heterogêneos abrigam maior riqueza de espécies, uma vez que eles fornecem uma maior variedade de recursos disponíveis (PERILLO *et al*, 2017). Segundo Morato (2001), existe uma relação positiva entre o aumento da altura da vegetação e número



de ninhos de abelhas e vespas na Amazônia. Além disso, estudos já mostram diferenças significativas entre populações de vespas em diferentes estratos em florestas temperadas (DI GIOVANNI; MEI; CERRETTI, 2017).

As vespas (Hymenoptera:Apocrita) são insetos que possuem diversas estratégias para busca de recursos e construção de seus ninhos. Existem famílias de vespas que controlam populações de outros artrópodes através do parasitoidismo, e algumas delas parasitam larvas de aranhas encontradas em teias entre galhos e folhas (SOBCZAK *et al*, 2012). A família Vespidae possui espécies que nidificam em alturas maiores, especialmente em troncos de árvores ou em ninhos de abelhas abandonados (MAHLMANN *et al*, 2014). No entanto, a área de caça de algumas vespas neotropicais abrange alturas mais baixas (GOMES *et al*, 2007).

Contudo, estudos que avaliam a estratificação vertical na distribuição das populações de vespas em áreas de cerrado em regeneração ainda são escassos. Dessa forma, nesse trabalho de pesquisa em campo, nós avaliamos a existência da estratificação vertical de vespas, através da comparação da diversidade de himenópteros entre o estrato do nível do solo e da altura de 2 m em áreas de cerrado em regeneração no Parque Estadual Caminho dos Gerais. Finalmente, esperamos que a diversidade seja maior nas armadilhas localizadas a 2m de altura.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual Caminho dos Gerais (Figura 1), situado na Serra Geral (extremo norte de Minas Gerais) com vegetação típica dos biomas da Caatinga e do Cerrado. O Parque possui uma área total de 53 mil hectares, abrangendo zonas de transição de Cerrado para Caatinga. Recentemente a área conta com um plano de manejo para recuperação de áreas de cerrado que foram degradadas pela implantação de monocultura de *Eucalyptus* spp.

### 2.2 Desenho experimental

Foram determinados 4 transectos em áreas de cerrado em regeneração no parque para realização do estudo. Armadilhas visualmente atrativas do tipo yellow pantraps, preenchidas com 300 ml de álcool e 10 ml de propilenoglicol, foram utilizadas para a amostragem das vespas. A instalação das armadilhas ocorreu durante o período de seca. Em cada transecto foram instaladas 4 armadilhas na altura de 2m e 4 armadilhas no nível do solo, totalizando 32 armadilhas. Foi mantido uma distância de 30 m entre cada armadilha. A instalação das pantraps foram intercaladas em armadilhas na altura de 2m e solo ao longo do transecto. As armadilhas foram coletadas 1 semana após a instalação, foi necessário a substituição da solução de álcool e propilenoglicol uma vez durante esse período em campo.

Os espécimes coletados foram encaminhados para o Laboratório de Biologia da Conservação (Unimontes) e separados por morfotipo. Os dados foram analisados no software R. Foram construídos Modelos Lineares Generalizados (GLM) com a distribuição poisson (Corrigida para Binominal Negativa), seguido de ANOVA. A estratificação vertical do nível do solo e da altura de 2m foram consideradas variáveis explicativas. A riqueza ou abundância de vespas foram as variáveis respostas. A composição das espécies foi analisada no software Past, utilizando o índice de dissimilaridade Bray-Curtis.

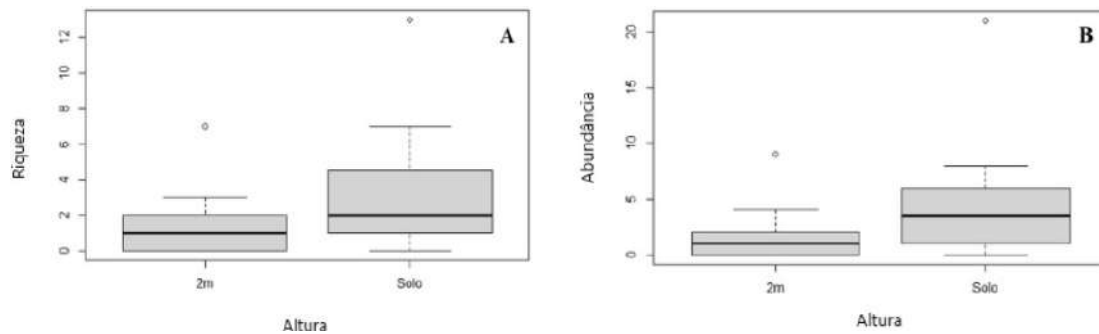
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas no total 94 vespas pertencentes a 55 espécies. A riqueza de espécies

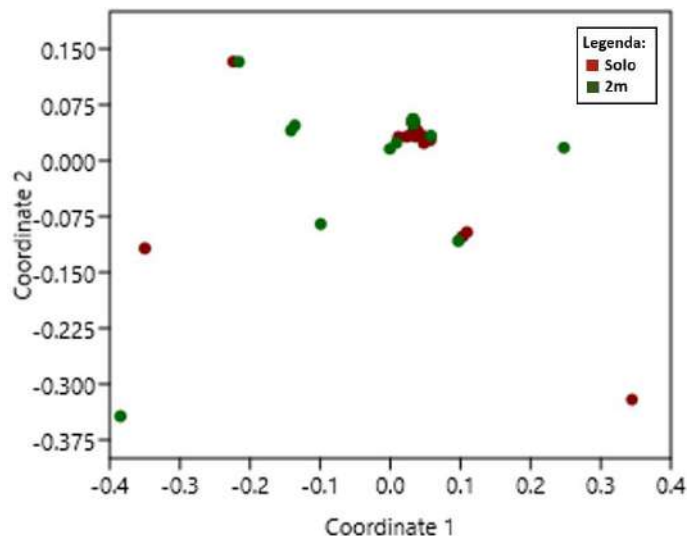
( $F = 5.4606$ ,  $P = 0.01945$ ) e a abundância ( $F = 4.7413$ ,  $P = 0.02945$ ) de indivíduos variou significativamente entre os estratos de coleta. De fato, a riqueza e a abundância foram 72% e 74% maiores no nível do solo, respectivamente. A composição de espécies não variou entre os dois estratos estudados ( $F = 1.221$ ,  $P = 0.1634$ ).

A distribuição das árvores e a distância entre elas são fundamentais para o controle da intensidade dos ventos, os quais são fatores abióticos decisivos para a mobilidade de vespas pequenas e de voo fraco (COMPTON *et al*, 2000). Os resultados mostram uma clara estratificação na riqueza e abundância de espécies que pode estar ligada à baixa complexidade do cerrado em regeneração, onde a vegetação é aberta e não garante estabilidade de ventos para o voo em altas altitudes como é visto em biomas com formação de dossel. Geralmente, as vespas coletam serrapilheira para construção de seus ninhos no solo, como é o caso da maioria das vespas solitárias (COPE *et al*, 2019). Outro fator associado importante pode ser a disponibilidade de carcaças em maior quantidade no solo, o que pode contribuir para o sucesso do forrageamento necrófago nesse estrato (PUSCEDDU *et al*, 2018). Contudo, a composição de espécies de vespas não variou entre os dois estratos, indicando que a estratificação vertical de 2m na área de estudo não foi suficiente para limitar a ocorrência das espécies de vespas.

**Figura 1.** Boxplot da relação entre riqueza (A) e abundância (B) à variação da altura das armadilhas de solo e 2m em áreas de cerrado em regeneração no Parque Estadual Caminho dos Gerais.



**Figura 2.** Resultado da escala multidimensional não métrica (NMDS), usando a dissimilaridade de Bray-Curtis. Representando a composição das espécies ao longo do gradiente de altura do solo e 2m.



## 4 CONCLUSÃO

As comunidades de vespas apresentaram maior riqueza e abundância no nível do solo. Contudo, a composição de espécies de vespas não variou entre os estratos da área de cerrado em regeneração.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (APQ 01375-21) e SENDAS (FUNBIO), pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, R. I.; LOPES, C. T.; MAGALHÃES, W.; VASCONCELOS, H. L. Estratificação vertical de formigas em Cerrado strictu sensu no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 98, p. 311-316, 2008.

COMPTON, S. G.; ELLWOOD, M. D.; DAVIS, A. J.; WELCH, K. The flight heights of chalcid wasps (hymenoptera, Chalcidoidea) in a lowland Bornean rain forest: fig wasps are the high fliers 1. **Biotropica**, v. 32, n. 3, p. 515-522, 2000.

COPE, G. C.; CAMPBELL, J. W.; GRODSKY, S. M.; ELLIS, J. D. Evaluation of nest-site selection of ground-nesting bees and wasps (Hymenoptera) using emergence traps. **The Canadian Entomologist**, v. 151, n. 2, p. 260-271, 2019.

DI GIOVANNI, F.; MEI, M.; CERRETTI, P. Vertical stratification of selected Hymenoptera in a remnant forest of the Po Plain (Italy, Lombardy)(Hymenoptera: Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae). **Fragmenta entomologica**, v. 49, n. 1, p. 71-77, 2017.

GOMES, L.; GOMES, G.; OLIVEIRA, H. G.; MORLIN JUNIOR, J. J.; DESUÓ, I. C.; SILVA, I. M. D.; VON ZUBEN, C. J. Foraging by *Polybia* (*Trichothorax*) *ignobilis* (Hymenoptera, Vespidae) on flies at animal carcasses. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, p. 389-393, 2007.

MAHLMANN, T.; LIMA, R.; SANTANA, T.; COUTINHO, J.; DE OLIVEIRA, F. F. Padrão de Nidificação de *Monobia angulosa* Saussure (Vespidae) Durante Estação Seca Prolongada na Região da Chapada Diamantina, Bahia, com Notas Sobre Nidificação em Ninho Abandonado de *Xylocopa cearensis* Ducke (Apidae). **EntomoBrasilis**, v. 8, n. 1, p. 12-16, 2015.

MORATO, E. F. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias na Amazônia Central. II. Estratificação vertical. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, p. 737-747, 2001.

PERILLO, L. N.; NEVES, F. D. S.; ANTONINI, Y.; MARTINS, R. P. Compositional changes in bee and wasp communities along Neotropical mountain altitudinal gradient. **PLoS One**, v. 12, n. 7, p. e0182054, 2017.

PUSCEDDU, M.; MURA, A.; FLORIS, I.; SATTA, A. Feeding strategies and intraspecific competition in German yellowjacket (*Vespa germanica*). **PLoS One**, v. 13, n. 10, p. e0206301, 2018.

SOBCZAK, J. F.; LOFFREDO, A. P. D. S.; CAMARGO, L. F.; PENTEADO-DIAS, A. M.

*Hymenoepimecis neotropica* (Brues & Richardson)(Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae)  
parasitoid of *Araneus omnicolor* (Keyserling) (Araneae, Araneidae): first host record and new  
occurrence to Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, p. 390-392, 2012.



## USO POTENCIAL DE “ARMADILHAS-ABRIGO” PARA CAPTURA DE VESPAS (HYMENOPTERA: ACULEATA)

ANDRESSA BENICIO MARINHO; RODRIGO ARANDA

**INTRODUÇÃO:** A ordem Hymenoptera é uma das quatro grandes ordens de insetos, onde se encontram abelhas, formigas e vespas. Determinadas espécies de vespas possuem hábito de nidificar cavidades pré-existentes ou em substratos atrativos, podendo nidificar no solo, barro ou em ninhos, as mais comuns são: A subordem de Vespas Aculeatas, e as superfamílias Apoidea e Vespoidea. O conhecimento ecológico à cerca de quais espécies de vespas nidificam em cavidades preexistentes fornece maior conhecimento ecológico da fauna, no bioma cerrado, onde a pesquisa foi realizada.

**OBJETIVOS:** Avaliar o potencial uso de armadilha-abrigo para captura de vespas que nidificam em locais protegidos. **METODOLOGIA:** Foi testado um novo formato de construção de ninho, com armadilhas confeccionadas com potes plásticos com dimensões aproximadas de 15cm largura x 18cm comprimento x 12cm de altura onde em uma de suas laterais foi cortada permanecendo 3 lados fechados, sendo distribuída 32 armadilhas em 8 pontos em direções geográficas diferentes, o estudo foi realizado na reserva da Universidade Federal de Rondonópolis-UFR.

**RESULTADOS:** As coletas foram realizadas a cada 15 dias durante 6 meses de outubro de 2022 a abril de 2023. Durante esse período foram registrados 5 ninhos construídos, com uma taxa de 4% de nidificação. Todos os ninhos registrados foram, da família Vespidae, sub-famílias Polistinae e Eumeninae. As vespas Eumeninae são vespas solitárias e realizaram ovoposição em celas vazias, sendo a subfamília menos conhecida dentro dos vespídeos. Dentre os ninhos localizados, apenas um se estabeleceu por um longo período, pertencente a sub-família Polistinae, Tribo Mischocyttarini, gênero Mischocyttarus, vespas eussociais que apresentam alta flexibilidade comportamental, ocorrendo uma hierarquia de dominância estabelecida.

**CONCLUSÃO:** as armadilhas-abrigo constituídas de plástico são ferramenta útil para o estudo de vespas, apesar de pouco atrativas, sendo necessário otimizações para obter resultados mais significativos. Uma possibilidade é o material utilizado na confecção, que pode ser um fator importante para a escolha da nidificação, pois se tratando de material plástico, pode não ter aderência suficiente ou possuir fator repelente.

**Palavras-chave:** Vespas, Ninho-armadilha, Nidificação, Plástico, Vespidae.



## **QUE FURADA!: PADRÕES DE PREDACÃO EM CONCHAS DE BIVALVES POR GASTRÓPODES**

JÚLIA ALVES BRITTO PEIXOTO; PEDRO HENRIQUE RIBEIRO BRITO; RAFAEL BRITO  
DOS SANTOS; YASMIM EVA SOUZA SANTOS; ALICE BARRETO SANTANA

**INTRODUÇÃO:** O filo Mollusca constitui um dos grupos mais diversos do mundo animal, com morfologia é variada, principalmente em relação às suas conchas. Dentre os constituintes do grupo, as classes Bivalvia e Gastropoda possuem uma interação ecológica de predação interessante, já que os gastrópodes perfuram as conchas dos bivalves com sua rádula para obtenção de alimento, variando a escolha das conchas e dos locais do furo. A teoria do "forrageio ótimo" implica no entendimento do porquê existem padrões particulares e locais específicos para que ocorra a predação, sob a ótica do favorecimento por seleção natural. **OBJETIVOS:** Os objetivos consistem em analisar a predação de bivalves por gastrópodes, focando nos locais e nas valvas de ocorrência além de outros caracteres morfológicos que podem favorecer o sucesso na predação. **MATERIAL E MÉTODOS:** Foi realizada uma busca ativa em uma extensão de 80 metros, sendo coletadas todas encontradas, na região do supra litoral na praia do Pompilho localizada no litoral sul da Bahia, no ápice da maré baixa em um período de maré de sizígia, depois foi realizada a triagem das conchas predadas e não predadas, todas as conchas foram medidas e pesadas com auxílio de um paquímetro e uma balança digital. As áreas de predação foram mapeadas e os resultados foram analisados estatisticamente através das tendências centrais, análise exploratória e correlação. **RESULTADOS:** 14 das 141 das conchas coletadas apresentavam predação, sendo uma delas de forma incompleta. Há uma tendência de escolha para um local específico de predação, sendo a maior frequência na região dorsal central. O peso médio das conchas predas de forma completa foi de 0,49g, enquanto o de forma incompleta foi de 4,67g, sendo sua espessura uma justificativa para a falha na predação. A maior frequência de predação está relacionada com as conchas médias e a correlação entre tamanho e peso das conchas corresponde a 0,67, uma fraca correlação positiva. **CONCLUSÃO:** Os resultados obtidos são coerentes com a teoria do "forrageio ótimo", indicando uma preferência de tamanho e pesos médios, tal como um local central de maior concentração de massa visceral.

**Palavras-chave:** Forrageio ótimo, Interações ecológicas, Mollusca, Morfologia, Zona preferencial.



## **DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO EDUCACIONAL E APLICAÇÃO DE OFICINAS INTERATIVAS DE CIÊNCIAS NAS TEMÁTICAS SAÚDE, ALIMENTAÇÃO E AMBIENTE PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

RENATA ROCHA CASTRO

**INTRODUÇÃO:** As oficinas pedagógicas constituem-se enquanto uma metodologia de trabalho em grupo. Relacionadas ao ensino de ciências, colaboram no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Associadas às outras áreas do conhecimento permitem integrar diferentes saberes, utilizando atividades práticas que estimulem o envolvimento e participação dos educandos nas propostas desenvolvidas. Sua utilização enquanto estratégia pedagógica de abordagem dos conhecimentos científicos fornece subsídios para que o aluno possa modificar hábitos e desenvolver novas posturas, atuando com criticidade em sua comunidade e nas questões práticas do seu dia a dia. **OBJETIVOS:** O objetivo deste estudo é analisar as concepções de professores da educação básica sobre educação em saúde, alimentação e ambiente e atividades relacionadas a esses temas realizadas nas instituições de ensino e desenvolver um produto educacional com oficinas interativas sobre os temas apresentados para alunos do ensino fundamental II. **METODOLOGIA:** Metodologia de natureza qualitativa, delineando-se por: 1) levantamento e seleção dos artigos no Portal CAPES e Scielo a partir das palavras-chave relacionadas a saúde, alimentação e ambiente; 2) inspirada na pesquisa-ação, com a aplicação de questionário a docentes que lecionam ou tenham lecionado ciências na educação básica, e a realização de entrevista com 5 professores participantes do preenchimento do questionário para avaliação do material produzido; 3) aplicação de questionário a estudantes que tenham participado das oficinas. As oficinas estão distribuídas em três módulos (saúde, alimentação e ambiente), com caráter teórico-prático e utilização de materiais acessíveis e de baixo custo. **RESULTADOS:** Os resultados preliminares apontam nos artigos selecionados que atividades relacionadas à saúde, à alimentação e ao ambiente nos espaços escolares são mais comuns quando desenvolvidas por profissionais da área específica, o que mostra a necessidade dessas atividades enquanto uma proposta que aconteça permanentemente nesses espaços e a carência quando dependem unicamente da iniciativa docente. **CONCLUSÃO:** Com o desenvolvimento de um produto educacional na forma de oficinas para utilização pelos docentes com alunos nas escolas, esperamos contribuir para a formação discente, com sugestões de atividades que podem ser utilizadas em sala de aula proporcionando momentos interativos e contextualizados para enriquecer o trabalho pedagógico e disseminar, nesses espaços, o conhecimento construído.

**Palavras-chave:** Oficinas, Saúde, Educação básica, Alimentação, Ambiente.



## MIXOBIOTA DA CAATINGA: QUATRO ESPÉCIES DE PERICHAENA (MYXOMYCETES, TRICHIALES) ENCONTRADAS NO ESTERCO DE HERBÍVOROS NA CAATINGA

ELAIZA RODRIGUES DA ROCHA SANTOS, LAISE DE HOLANDA CAVALCANTI, MARIA GIOVANA GOMES DE CAMARGO, DAVID ITALLO BARBOSA

### RESUMO

O gênero *Perichaena* Fr. está presente em diversos microhabitats e biomas brasileiros. Neste trabalho relata-se a ocorrência das espécies *P. corticalis*, *P. depressa*, *P. cf liceoides* e *P. aff. syncarpon* no sertão de Pernambuco, presentes em esterco de animais domésticos criados sem confinamento (bovinos e equinos) e de mocó, espécie de roedor silvestre nativo da Caatinga.

**Palavras-chave:** mixomicetos; Amoebozoa; coprófilos; fimícolas; Trichiales

### 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Perichaena* Fr. (Trichiaceae, Trichiales) compreende atualmente 33 espécies com distribuição mundial (Lado 2005-2023; Gubanov et al. 2022). No Brasil, está presente em diversos habitats e biomas, com registros de ocorrência desde o Norte até o Sul do país, nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. As espécies desse gênero têm especial preferência pelas cascas de árvores e troncos, porém, ainda que com menor frequência, podem ser encontradas na serrapilheira, sobre folhas de plantas, inflorescências, suculentas e em esterco (Cavalcanti et al. 2016; Calaça et al. 2020a; Ronikier et al. 2020; Cavalcanti et al. 2023).

Dez espécies têm registro como coprófilas, tendo exemplares se desenvolvendo e esporulando em esterco de diversos animais. Mais frequentemente podem ser encontrados em esterco de bois e cavalos, e raramente em esterco de aves e répteis (Tóth 1965; Calaça et al. 2020a)

As características morfológicas descritivas do gênero abrangem perídio geralmente duplo, pedicelo raramente presente e predominantemente escurecido; capilício quando presente filamentoso e oco, sem birrefringência, ornamentados, mas não espiralados, de quantidade escassa a ausente, rudimentar; esporos amarelados, globosos ou ovalados, verrucosos ou espinulosos, raramente reticulados (Lister, 1925; Martin e Alexopoulos 1969; Poulain et al. 2011; Cavalcanti et al. 2016; Gubanov et al. 2022).

Trabalhos descrevendo mixomicetos coprófilos foram revisados por Eliasson e Lundqvist (1979), reunindo 34 espécies com registro sobre esterco de herbívoros, onde cinco pertenciam ao gênero *Perichaena*.

Na revisão realizada por Eliasson (2013) o autor sugeriu que mixomicetos não eram coprófilos obrigatórios, mas que certas espécies teriam preferência pelo substrato, dentre as quais foram citadas *P. liceoides* Rostaf. e *P. luteola* (Kowalski) Gilert.

Segundo Calaça et al (2020a), 125 espécies de mixomicetos ocorrem sobre esterco de herbívoros. No Brasil, existem apenas registros de seis gêneros e dez espécies de mixomicetos



coprófilos (Bezerra et al 2008), indicando que muito ainda há para ser descoberto, visto a vastidão territorial ainda inexplorada.

Este trabalho tem como objetivo contribuir com o registro de mixomicetos coprófilos apresentando quatro espécies de *Perichaena* desenvolvidas em esterco de animais domésticos e silvestres, no nordeste brasileiro.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas nos municípios de Sertânia (8°03'28''S 37°16'02''W) e Triunfo (7°49'36''S 38°06'09''W), situados na mesorregião do sertão de Pernambuco, nordeste do Brasil.

Os animais selecionados para estudos foram *Bos taurus* L. (Bovidae), *Equus caballus* L. (Equidae) com esterco irregulares e de maior volume, animais domesticados pelo homem de importância econômica; e do *Kerodon rupestris* Wied-Neuwied (Caviidae), roedor silvestre cujos esterco são alongados e pequenos.

As coletas de esterco foram realizadas em cada uma das espécies de 20 a 40 minutos após defecadas, para que ocorresse menor nível de contaminação pelo meio externo. Foram utilizadas espátulas esterilizadas e descartáveis para coleta dos esterco, e depositadas em sacos plásticos individuais e identificados.

Foram obtidas 21 amostras de esterco de boi (*B. taurus*), 21 amostras de esterco de cavalo (*E. caballus*), e 9 amostras de esterco de mocó (*K. rupestris*), que foram incubadas em câmaras úmidas.

Para o preparo das câmaras úmidas foram utilizados os protocolos de Stephenson (1989) e Calaça et al. (2020b) onde placas de Petri foram forradas com papel filtro, utilizando água destilada esterilizada, para criar o ambiente úmido propício para o surgimento de plasmódios e esporocarpos, e 5g de esterco de cada amostra. As câmaras úmidas foram realizadas em triplicata e mantidas sob temperatura ( $25 \pm 3$  °C) e luz ambiente.

As análises das amostras pós montagem foram realizadas, em média, duas vezes na semana, a fim de acompanhar o desenvolvimento das espécimes coletados e hidratar as placas sempre que necessário, para facilitar o surgimento de plasmódios e/ou esporocarpos.

Como as estruturas de valor taxonômico dos esporocarpos de mixomicetos são de difícil identificação sem instrumentos, as análises das câmaras úmidas foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico para melhor visualização das estruturas de valor taxonômico. Quando eram visualizadas estruturas de possíveis esporocarpos na câmara úmida, a amostra era retirada com auxílio de agulha hipodérmica descartável. O material era colocado sobre lâmina de vidro, hidratado com água destilada ou KOH a 3%, inserida a lamínula e analisado com auxílio de microscópio óptico. As estruturas foram identificadas utilizando como material de apoio chaves taxonômicas, descrições de tipo e ilustrações de Martin e Alexopoulos (1969), Farr (1976) e Poulain et al. (2011).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 153 câmaras úmidas montadas em triplicata, 26% (41) foram positivas para esterco de boi, 30% (47) para esterco de mocó, 32% (49) para esterco de cavalo.

Foram identificados espécimes de *P. corticalis* em excrementos de boi, cavalo e mocó e de *P. depressa* em excrementos de boi e mocó; observou-se ainda esporulação de *P. cf. liceoides* sobre excrementos de cavalo e *P. aff. syncarpon* em excrementos de mocó (Tab.1). *Kerodon rupestris* é um animal silvestre, endêmico do Brasil, nativo da Caatinga. Até o momento, o único registro de mixomiceto em excrementos de mocó foi efetuado por Parente e Cavalcanti (2017), que identificaram *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers, em amostra coletada na

Serra da Capivara, no semi-árido piauiense.

**Tabela 1** - Espécies de *Perichaena* Fr. registradas sobre esterco de bovino, equino e roedor na Mesorregião do Sertão de Pernambuco, nordeste do Brasil. \* Boi: *Bos taurus* L., Cavalo: *Equus caballus* L., Mocó: *Kerodon rupestris* Wied-Neuwied.

Espécie	Animal*	Município
<i>P. corticalis</i>	Boi	Sertânia
	Mocó	
	Cavalo	
	Cavalo	Triunfo
<i>P. cf. liceoides</i>	Cavalo	Sertânia
<i>P. depressa</i>	Mocó	Sertânia
	Boi	Triunfo
<i>P. aff. syncarpon</i>	Mocó	Sertânia
<i>Perichaena</i> sp.1	Boi	Sertânia
<i>Perichaena</i> sp. 2	Cavalo	Sertânia

Não foi possível identificar alguns espécimes de *Perichaena* coletadas em Sertânia por conta de variações no formato e dimensões dos esporocarpos, assim como na quantidade de capilício. Ensaio moleculares foram realizados, a fim de determinar as espécies com seguridade, porém não ocorreram ampliações das amostras, por conta do pouco material disponível para análise.

As amostras de esterco analisadas neste projeto se diferenciaram das coletas de outros artigos já publicados, uma vez que os esterco foram coletados assim que defecados pelos animais, diminuindo a possibilidade de contaminação pelo meio, e também por serem rapidamente incubados em câmaras úmidas assim que levados ao laboratório de pesquisa. Outros artigos que citam as montagens de câmaras úmidas, com margens de tempo variadas entre dias e meses após realizadas as coletas, não especificam em quanto tempo os esterco foram coletados após defecados (Adamonyte 2003; Onduso et al. 2019).

Como as amostras obtidas foram coletadas imediatamente após a defecação dos animais, é fortalecida a possibilidade dos esporos de mixomicetos transitarem pelo trato gastrointestinal de animais com diferentes hábitos alimentares e fisiologia (ruminantes e não ruminantes) e ainda assim manterem a viabilidade, enquadrando-se como mixomicetos endocoprófilos.

#### 4 CONCLUSÃO

Este estudo registrou pela primeira vez a presença do gênero *Perichaena* em excrementos de mocó, animal silvestre nativo da Caatinga, indexando mais três espécies. Ampliou também a lista de animais onde *P. depressa* se desenvolve no excremento. Quando confirmada a identificação de *P. syncarpon*, o conhecimento da distribuição geográfica da espécie será ampliado, constituindo o primeiro registro para o continente Sul- Americano.

#### REFERÊNCIAS

ADAMONYTĚ, G. *Trichia papillata*, a new coprophilous myxomycete species. *Mycotaxon* v. 87, p. 379–384, 2003.

BEZERRA, M. F. A.; SILVA, W. M. T.; CAVALCANTI, L. H. Coprophilous myxomycetes of Brazil: first report. *Revista mexicana de micología*, v. 27, p. 29-37, 2008.

CALAÇA, F. S.; ARAÚJO, J. C.; CACIALLI, G.; SILVA N. C.; ROJAS, C.; XAVIER-SANTOS, S. Fimicolous myxomycetes: overview of their global distribution and scientific production. *Biologia*, v.75, n.12, p. 2159–2174 (2020a). <https://doi.org/10.2478/s11756-020-00578-9>. Acesso em 09 set 2023.

CALAÇA, F. J. S; ARAÚJO, J. C; TEREZA, V. B; MOREIRA, I. C; XAVIER-SANTOS, S. First report of fimicolous myxomycetes (protozoa: amoebzoa) from brazilian cerrado and pantanal biomes. *Karstenia* v.58, n 2, p. 374 –384. 2020b.

CAVALCANTI, L. H.; BEZERRA, A. C. C.; BARBOSA, D. I.; AGRA, L. A. N. N.; POWELL, N. V.; XAVIER DE LIMA, V.; COSTA, A. A. A. Occurrence na distribution of *Perichaena* (Trichiaceae, Myxomycetes) in the Brazilian Northeastern Region. *Acta Botanica Brasilica*, v. 30, n. 1, p. 102–111, 1 mar. 2016.

CAVALCANTI, L. H.; AGRA, L. A. N. N.; BEZERRA, A. C. C. *Perichaena* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2023. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB118241; FB118242>. Acesso em 10 ago. 2023.

CAVALCANTI, L. H; BEZERRA, A. C. C, BARBOSA, D. I, AGRA, L. A. N. N, POWELL, N. V, XAVIER DE LIMA, V, COSTA A. A. A. Occurrence na distribution of perichaena (trichiaceae, myxomycetes) in the brazilian northeastern region. *Acta Botanica Brasilica*, v. 30, n 1, p. 102-111. 2016.

ELIASSON, U. Coprophilous myxomycetes: Recent advances and future research directions. *Fungal Diversity*. v. 59, p. 85–90. 2013. <https://doi.org/10.1007/s13225-012-0185-6>. Acesso em 09 set 2023.

ELIASSON, U; LUNDQVIST, N. Fimicolous myxomycetes. *Bot Notiser* v.132, p. 551–568. 1979.

FARR, M.L. Myxomycetes. *Flora neotropica Monograph* 16. New York, New York Botanical Garden. 1976.

GUBANOV, E. S; GMOSHINSKIY, V. I; BORTNIKOV, F. M; MATVEEV, A.V; NOVOZHILOV, Y. K. Genus *Perichaena* (Myxomycetes, Trichiales, Arcyriaceae): nomenclature history and recommendations for morphospecies identification. *Mycology And Phytopathology*. v.56, n6, p. 393–410. 2022. DOI: 10.31857/S0026364822060046. Acesso em 09 set 2023.

LADO, C. An on-line nomenclatural information system of Eumycetozoa. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain. 2005–2023. [http:// www.nomen.eumycetozoa.com](http://www.nomen.eumycetozoa.com). Acesso 09 set 2023.

LISTER, A. A monograph of the Mycetozoa. 3<sup>a</sup> ed G. Lister. London: Brit Mus Nat

Hist.1925.

MARTIN, G. W; ALEXOPOULOS, C. J. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa, USA., 560 pp. 1969.

ONDUSO, F. N; TEWARI, S; TEWARI, L; STEPHENSON, S. L. Myxomycete diversity on bison dung and cow dung in the Missouri River watershed of the Standing Rock Sioux Reservation, North Dakota. J Bacteriol Mycol v. 7, n. 4, p. 75–79. 2019.

DOI:10.15406/jbmoa.2019.07.00248. Acesso em 09 set 2023.

PARENTE, M. P. M.; CAVALCANTI, L. H. Arcyria Cinerea (Bull.) Pers. (Myxomycetes, Trichiaceae) Encontrada em fezes de Moco (Kerodon Rupestris Wied-Neuwied, 1820, Rodentia: Caviidae). Revista Ouricuri, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 001–011, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/ouricuri/article/view/5409>. Acesso em: 9 set. 2023.

POULAIN, M; MEYER M, BOZONNET. Les Myxomycètes. Fédération Mycologique Botanique Dauphiné-Savoie. Pressor, CH–2800 Delémont. 2011.

RONIKIER, A.; GARCÍA-CUNCHILLOS, I.; JANIK, P.; LADO, C. Nivicolous Trichiales from the austral Andes: unexpected diversity including two new species. Mycologia, v. 112, n. 4, p. 753–780, 3 jul. 2020. DOI: 10.1080/00275514.2020.1759978. Acesso em 09 set 2023.

STEPHENSON, S. L. Distribution and ecology of Myxomycetes in temperate forests: II Pattern of occurrence on bark surface of living trees, leaf litter and dung. West Virginia USA. Mycologia v. 81, p. 608-621. 1989.

TÓTH, S. Data to the knowledge on the coprophilous microscopic fungi in Hungary: II. Ann Hist Nat Mus Nat Hung v. 57, p.150–157.1965.



## **COMUNIDADE DE FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) CAPTURADAS POR LARVAS DE MYRMELEON LINNAEUS (NEUROPTERA: MYRMELEONTIDAE) EM ÁREA DE CERRADO**

MARCOS VINICIOS ALVES DE SÁ; GUSTAVO VIANA CUNHA; NAIRA DE OLIVEIRA  
DAMASCENO; CLAIANE DA SILVA PEREIRA; THITO THOMSON ANDRADE DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** Muitas espécies de artrópodes, principalmente insetos de variadas ordens, possuem hábitos de mirmecofagia beneficiando-se de todas as vantagens que uma colônia pode oferecer, tais como abrigo, alimento e proteção contra predadores. As larvas do gênero *Myrmeleon* spp. são insetos predadores generalistas de pequenos artrópodes, conhecidas como formigas-leão, nome dado a sua predação especializada, as larvas de formiga-leão constroem armadilhas em forma de funil no solo seco e arenoso para a captura de suas presas. **OBJETIVO:** O presente estudo teve o objetivo de investigar a diversidade de formicídeos capturados em armadilhas de *Myrmeleon* em ambiente de cerrado, analisando, também, a relação entre o tamanho e a eficiência das suas armadilhas. **MATERIAIS E MÉTODOS:** A amostragem de formigas foi realizada na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, no município de Caxias, Maranhão, Brasil. Foram realizadas duas coletas em dezembro de 2022, onde se observou aglomerações de armadilhas de *Myrmeleon* na margem de uma das trilhas da área de preservação estudada, no primeiro dia havia 12 armadilhas e 17 no segundo. Os espécimes predados foram retirados do fundo da armadilha com a utilização de pinças entomológicas e acondicionados em tubos, contendo álcool 7, e então foi transportado ao Laboratório de Mirmecologia. **RESULTADOS:** Dos 21 espécimes registrados, foram coletados 17 espécimes de formigas, distribuídas em quatro subfamílias, seis gêneros e sete espécies, a subfamília Formicinae apresentou maior riqueza e abundância, com 10 espécimes coletados distribuído em 3 espécies coletadas *Brachymyrmex heeri* Forel, 1874; *Camponotus crassus* Mayr, 1862; *Camponotus novogranadensis* Mayr, 1870. Sendo *C. crassus* a espécie com maior número de indivíduos capturados (7). A subfamília Mirmicinae obteve-se 5 espécimes distribuído em duas espécies *Cephalotes pusillus* (Klug, 1824); *Pheidole* sp grupo fallax. Também obtivemos captura de 1 espécime de *Ectatomma muticum* Mayr, 1870 (Subfamília Ectatomminae) e *Pseudomyrmex oculatus* (Smith, 1855) (Subfamília Pseudomyrmecinae). **CONCLUSÃO:** As larvas de *Myrmeleon*, em ambiente de cerrado, tem como principal presa natural formigas de diferentes espécies. Podemos constatar que existe uma relação entre o diâmetro das armadilhas e a eficiência de predação, onde quanto maior o diâmetro das armadilhas maior a possibilidade de sucesso na captura de suas presas.

**Palavras-chave:** Formiga, Mirmecologia, Larva, Aramadilhas, Cerrado.



## **PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO DO MARANHÃO NOS ANOS DE 2012 A 2022**

MARCOS VINÍCIOS ALVES DE SÁ; ANTONIO MARCOS MEDEIROS DE OLIVEIRA;  
ELDEVAN DA SILVA BARBOSA; GUSTAVO VIANA CUNHA; ALEXANDRE ALVES DE  
AZEVEDO FILHO

**INTRODUÇÃO:** A esquistossomose mansônica transmitida por trematódeos sanguíneos do gênero *Achistosoma*, constitui uma das infecções parasitárias de ocorrência tropical que ainda atinge o Brasil. Além de essa parasitose que pode ser encontrada em todo o Brasil e no estado do Maranhão. Estima-se que cerca de 1,5 milhões de pessoas vivem em áreas sob o risco de contrair a doença, estruturando um problema que precisa de resolução. **OBJETIVOS:** Descrever o perfil epidemiológico dos casos de esquistossomose no estado do Maranhão de janeiro de 2012 a dezembro de 2022. **METODOLOGIA:** Realizou-se um estudo epidemiológico retrospectivo, na qual utilizou-se como banco de dados o Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) encontrado no DataSUS. Foram incluídos todos os casos de esquistossomose do Maranhão entre janeiro de 2012 e dezembro de 2022. As variáveis utilizadas foram: sexo, raça, faixa etária e ano de apresentação. **RESULTADOS:** Dentro do período estudado, foram notificados 42 casos de esquistossomose no Maranhão. Os indivíduos eram predominantemente homens (83,3%), pardos (61,9%), de 30 a 39 anos (23,8%), sendo que o ano de maior prevalência da doença foi em 2018 com 38,09% dos casos, predominantemente na cidade de Perim Mirim no Maranhão. **CONCLUSÃO:** Verificou-se um número informativo de internações por casos de esquistossomose no Estado do Maranhão nos últimos 10 anos. Os dados coletados mostram que o número de casos vem diminuindo ao passar dos anos, expondo a necessidade de continuar com as estratégias de prevenção dessa doença com mais medidas de sensibilização da população na tentativa de erradicar essa patologia que ainda constitui um problema de saúde pública.

**Palavras-chave:** Doença negligenciada, Parasitose de água, Rios, Prevenção, Saúde pública.



## **FORMIGAS COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL EM CAXIAS, MARANHÃO, BRASIL**

MARCOS VINICIOS ALVES DE SÁ; GUSTAVO VIANA CUNHA; NAIRA DE OLIVEIRA DAMASCENO; CLAIANE DA SILVA PEREIRA; THITO THOMSON ANDRADE DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** A educação ambiental é um elemento fundamental para a promoção dos cuidados com o meio ambiente, o que desperta um olhar mais crítico e consciente das pessoas para o uso sustentável dos recursos naturais. O uso de insetos é uma boa forma de demonstrar as pessoas como a natureza tem uma grande diversidade de seres vivos, onde cada um desempenha um papel essencial. As formigas são um excelente exemplo para se utilizar, elas são insetos sociais que se organizam em castas, onde cada uma exerce um papel específico, além disso, as formigas desempenham vários serviços ecossistêmicos que são importantíssimos para a natureza. **OBJETIVO:** Para tanto, este trabalho teve por objetivo expandir o conhecimento científico sobre as formigas em escolas de ensino fundamental em Caxias-MA, enfatizando a importância desses seres no ecossistema. Foram escolhidas duas escolas de ensino fundamental (U.I. Presidente John Kennedy e U.I.M. Jacira Gonçalves Vilanova) na cidade de Caxias- MA. **MATERIAIS E METODOS:** Foram abordados temas como ecologia, importância e comportamento das formigas. Foi realizada uma prática, onde os alunos puderam ver as características morfológicas de algumas espécies de formigas, eles visualizaram também o comportamento de uma colônia artificial de formigas vivas e realizaram o processo de triagem das formigas, separando-as de outros insetos que estavam juntos em algumas placas de Petri contendo álcool, o que indicou se eles sabiam reconhecer as formigas em meio à outros insetos. **RESULTADOS:** Diante destas atividades, foi possível mostrar aos estudantes como as formigas são importantes para a natureza, pois muitos não conheciam a forma de viver das formigas e como elas se organizam e sobrevivem na natureza. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que a palestra e a prática sobre as formigas, possibilitou um acréscimo de conhecimento aos estudantes das escolas trabalhadas, favorecendo a construção de um olhar mais atento dos alunos para estes seres tão importantes para o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Mirmecologia, Educação, Insetos, Sensibilização.



## **PRODUÇÃO DE MAQUETES PARA O AUXÍLIO DO ENSINO DE MICROBIOLOGIA E BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL**

MARCOS VINÍCIOS ALVES DE SÁ; ALEXANDRE ALVES DE AZEVEDO FILHO; EMILIA ANDRESSA MACHADO SANTOS; KAWAM WILLIAM CORREIA DE SOUSA; LUDMILA MIRANDA ALENCAR

**INTRODUÇÃO:** Há muito tempo, a Microbiologia deixou de ser tema restrito às salas de aula do ensino superior ou a laboratórios de pesquisa para ser tema relacionado às questões básicas de cidadania, envolvendo o meio ambiente, o cotidiano. Os microrganismos são nossos hóspedes permanentes. Eles estabelecem associações com outros seres, com o solo, com a água e mesmo se associam entre si, e tendo diversas formas diferentes. **OBJETIVO:** Produção de material didático complementar para aula de microbiologia e propor atividades e instrumentos facilitadores para um melhor aprendizado do mundo microbiano e celular. **MATERIAIS E MÉTODOS:** O material foi produzido em sala de aula com os alunos para a integração sobre o assunto abordado de acordo com os temas de microbiologia e biologia celular que foram ministrados no decorrer do período de aulas. Foi utilizado massa de biscoito, E.V.A, matérias recicladas como garrafa PET e outros materiais para reproduzir as formas existentes de bactérias, fungos, vírus, célula animal e vegetal. **RESULTADOS:** O projeto trouxe contribuição para a montagem de um acervo de materiais para o auxílio nas aulas de ciências do ensino fundamental na escola de execução. Ao todo foram produzidas maquetes 6 maquetes sobre os temas: Célula animal e vegetal, protozoários, bactérias e bacteriófago. **CONCLUSÃO:** A utilização de maquetes nas aulas de microbiologia e biologia celular pode ter várias vantagens e benefícios significativos, tanto para os alunos quanto para os professores. Assim o projeto foi importante para a criação de um acervo de maquetes didáticas para suporte dos professores de ciências do ensino fundamental.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, Microbiologia, Microorganismos, Citologia, Metodologias ativas.





## O SISTEMA ENDOCANABINOIDE NO DESENVOLVIMENTO DA RETINA DE ROEDORES

ANA MIRIAM FIGUEIREDO DE SOUZA; DIO PABLO ALEXANDRINO-MATTOS; RICARDO AUGUSTO DE MELO REIS

**INTRODUÇÃO:** O sistema endocanabinoide (SEc) é um sistema de sinalização celular composto pelos receptores canabinoides tipos 1 (CB1) e 2 (CB2), pelos ligantes endocanabinoides, principalmente anandamida (AEA) e 2-araquidonoilglicerol (2-AG), e suas enzimas de síntese (NAPE-PLD - sintetiza AEA; DAGL - sintetiza 2-AG) e degradação (FAAH - degrada AEA; MAGL - degrada 2-AG). Ambos os receptores são acoplados a proteína G, geralmente Gi, e são sensíveis a AEA e 2-AG. Evidências têm mostrado o papel do SEc no desenvolvimento do sistema nervoso, incluindo da retina, contudo não há na literatura uma revisão que compile e discuta tais informações. **OBJETIVO:** Desenvolver uma revisão referente ao papel do sistema endocanabinoide no desenvolvimento da retina de roedores. **MATERIAL E MÉTODOS:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bancos de dados acadêmicos, Google Scholar e Pubmed, pelas palavras-chave “*Endocannabinoid System; Retina; Modulation; Cannabis; Development*”. Foram coletados 62 artigos e após a leitura, 28 utilizados. **RESULTADOS:** Os receptores CB1 e CB2 estão presentes em todas as camadas da retina madura, distribuídos na célula ganglionar da retina (CG), na célula amácrina, na célula bipolar, no epitélio pigmentado e no fotorreceptor tipo cone. Durante o desenvolvimento pós natal, a expressão de CB1 é estável entre o dia 1 pós natal (P1) e P15, aumentando e atingindo um platô a partir de P19. A expressão de CB2 é vista a partir do dia embrionário 15 (E15), aumentando em P5 e atingindo um platô. O uso de agonistas CB2 em explantes de retina E14 resulta em redução do comprimento de axônios das células ganglionares da retina, enquanto o uso de antagonistas tem efeito oposto. A expressão de NAPE-PDL é estável entre P1 e P21, reduz e atinge o platô em P30. A DAGL se mantém estável entre P1 e P13, reduz até P45, quando estabiliza. FAAH é detectada e é estável entre P1 e P9, então aumenta até atingir o platô em P15. MAGL não foi analisada. **CONCLUSÃO:** O SEc está expresso de forma diferenciada no desenvolvimento da retina de roedores e é capaz de regular o processo de crescimento e direcionamento axonal.

**Palavras-chave:** Canabinoides, Receptores, Modulação, Sinalização celular, Ligantes.



## ANÁLISE DO ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO E PROPOSTA DE UM JOGO DIGITAL

DARCIANA DE OLIVEIRA GUIMARÃES

### RESUMO

O ensino de Biologia traz conteúdos abstratos e de difícil compreensão, o que muitas vezes gera a frustração e falta de interesse tornando ainda mais difícil o processo da aprendizagem. É fato que a utilização de ferramentas didáticas lúdicas, mais relacionadas à realidade do estudante e que façam do educando protagonista do processo de aprendizagem é fator importante para a melhor compreensão e apreensão dos conteúdos. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar as principais dificuldades encontradas na aprendizagem do conteúdo de genética básica e proporcionar aos estudantes do Ensino Médio, uma metodologia diferenciada, que promove a discussão do conteúdo utilizando como ferramenta didática a criação de um jogo digital. O trabalho será desenvolvido etapas: sondagem (aplicação de pré-teste), elaboração/produção do jogo; etapa de execução do jogo e fase de análise dos resultados. Para obter os resultados utilizaremos primeiro um questionário fechado pré-teste, com dez questões para identificar o grau de conhecimento dos estudantes. Os resultados desse primeiro questionário são muito importantes para compreender o perfil dos alunos da pesquisa possibilitando entender sua realidade, suas dificuldades e delinear os passos a serem seguidos na construção do jogo. Nesse contexto, organizar-se-á a produção e a execução do jogo didático com a efetiva participação dos estudantes. Na etapa final serão analisados os resultados com um questionário de avaliação da atividade respondido pelos estudantes. A escolha de produzir um jogo digital, proposta neste trabalho, baseia-se em pesquisas que revelam que os adolescentes estão potencialmente interessados em estratégias nas quais essas dinâmicas estão presentes. A pesquisa encontra-se em fase de andamento.

**Palavras-chave:** ensino de biologia; genética; hereditariedade; jogos digitais; metodologias ativas

### 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa encontra-se em andamento, porém com base em análises preliminares, podemos pontuar que o processo de ensino e aprendizagem não fica restrito aos muros escolares, tampouco ao livro didático, porém em muitos momentos, os conteúdos são trabalhados de forma fragmentada e descontextualizada.

A compreensão de conceitos básicos de genética e da molécula do DNA são de grande importância para a consolidação dos conhecimentos sobre a estruturação da vida. Entretanto, uma vez que a assimilação de alguns conceitos demanda um alto nível de abstração, muitas vezes o aluno se sente desmotivado a aprender tal assunto (CATARINACHO, 2011).

Percebe-se, ainda, uma falta de conexão entre as atividades de laboratório e as aulas teóricas; e sobre o ensino de ciências da sala de aula e suas aplicações do mundo real. Parte do interesse dos estudantes em aprender sobre genética é derivado da capacidade de relacionar as

informações apresentadas em sala de aula com a vida cotidiana e o avanço da compreensão de nossa saúde, família, meio ambiente e local de trabalho - algo que leis científicas, teorias e a história não necessariamente fornecem (HAGA, 2006). É ambicioso que o ensino da genética não se limite apenas à familiarização dos alunos com o conteúdo próprio dessa ciência, mas sim, o oportunize para uma formação crítica que seja instrumental, no julgamento de questões que envolvam respeito à diversidade de gênero, às discriminações raciais, ao uso de transgênicos, vacinas, clonagem, sequenciamento genômico das espécies, testes de identificação e ancestralidade, dentre outros, que são comumente abordados pela mídia. Nesse sentido, buscar novas estratégias de abordagem pode favorecer uma experiência mais dinâmica e motivadora, tendo em vista a promoção da autonomia dos estudantes e permitindo seu protagonismo na aquisição do conhecimento. É consenso que aulas expositivas e convencionais, já não são mais atraentes para os alunos do século XXI, que estão cercados por diversas tecnologias bem mais atraentes que aulas baseadas na reprodução e memorização de conteúdo.

### Tecnologias digitais para a aprendizagem ativa

De acordo com Moran (2004), os alunos de hoje não aguentam mais o modelo tradicional de aulas. Eles reclamam da rigidez dos horários, do tédio de ficar ouvindo o professor transmitir informações por horas, da distância entre os conteúdos lecionados e a vida real. A educação atingiu um nível de defasagem tão alto, que não adianta adotar medidas paliativas. É preciso revolucionar a forma como se dá aula. Considerando que as tecnologias digitais invadiram o nosso cotidiano, a exemplo da internet, do smartphone, das redes sociais, aplicativos etc., entendemos que tais recursos podem ser aproveitados pedagogicamente nos processos de ensino e aprendizagem, constituindo meios possíveis de revolucionar e inovar a prática educativa. “Os avanços constantes das TDICs têm exigido dos sistemas educacionais a formação de um cidadão do/para o mundo, capacitado a empregar os novos recursos tecnológicos para a aquisição e construção de conhecimento” (ANDRADE; FERRETE, 2019).

Para isso, apresentamos uma proposta de *m-learning* (*Mobile Learning*- aprendizado móvel), produzindo aulas mais dinâmicas, motivadoras e mais interessantes para essa geração cada vez mais conectada às redes sociais e ao universo dos games.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo está sendo realizado na Escola Estadual Joaquim de Macedo, localizada na região central de Barra do Piraí, no Estado do Rio de Janeiro, atualmente com aproximadamente 900 alunos distribuídos em 62 turmas funcionando em 3 turnos. O público-alvo desta pesquisa é um grupo de 65 estudantes do segundo ano do ensino médio (29 do sexo masculino e 33 do sexo feminino), distribuídos em duas turmas com faixa etária entre 16 e 19 anos. O projeto foi apresentado para as turmas e os participantes da pesquisa e/ou seus representantes legais assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que apresenta o tema de pesquisa, identifica os responsáveis pela sua condução e assegura o sigilo das informações prestadas. Somente serão participantes da pesquisa aqueles que assinarem o TCLE.

**Quadro 1**–Distribuição etária dos alunos que participaram do estudo (n=53).

idade (anos)	16	17	18	19
n (%)	21 (32,3)	32 (49,2)	9 (13,8)	3 (4,6)

**Fonte:** autora, 2023.

Inicialmente, foi proposto um questionário, pré-teste, composto por questões que versavam sobre a qualidade do acesso aos meios digitais para o estudo individualizado fora do ambiente da sala de aula e questões para identificar preliminarmente como os alunos avaliavam seu conhecimento sobre genética molecular e hereditariedade. Os resultados desse primeiro questionário foram muito importantes para compreender o perfil dos alunos da pesquisa e possibilitou entender sua realidade, suas dificuldades e delinear os passos a serem seguidos na construção do jogo.

**Quadro 2-** Tema das questões do pré-teste

QUESTÕES	ASSUNTOS ABORDADOS
1	Idade
2	Sexo
3	Acesso a internet
4	Meiose
5	Gene
6	Cromossomos
7	Mutação
8	Alelo dominante e recessivo
9	Genótipo, fenótipo, ambiente
10	Cruzamentos genéticos

**Fonte:** autora, 2023.

Primeiramente, o conteúdo e o objeto de estudo do Projeto foram apresentados tanto por meio de aulas expositivas quanto por meio visual. Em seguida, os participantes foram divididos em grupos de 4, e o modelo do jogo, montado de acordo com as orientações da pesquisadora responsável, foi entregue a eles.

Para a construção do jogo os alunos utilizarão o app Wordwall, cada grupo escolherá um modelo (questionário, caça-palavras, associação, palavras- cruzadas) e farão o desenvolvimento do jogo, elaborando 10 questões: Três questões sobre conceitos básicos em genética, a saber: padrões de dominância, homozigose e heterozigose e cariótipo, e outras duas sobre a aplicação desses conceitos; uma questão sobre a primeira lei de Mendel e outras três envolvendo cruzamentos genéticos; uma questão sobre características hereditárias; e duas questões abordando noções de probabilidade aplicada à genética.

O jogo está em desenvolvimento e será aplicado às duas turmas na tentativa de minimizar as dificuldades encontradas no pré-teste.

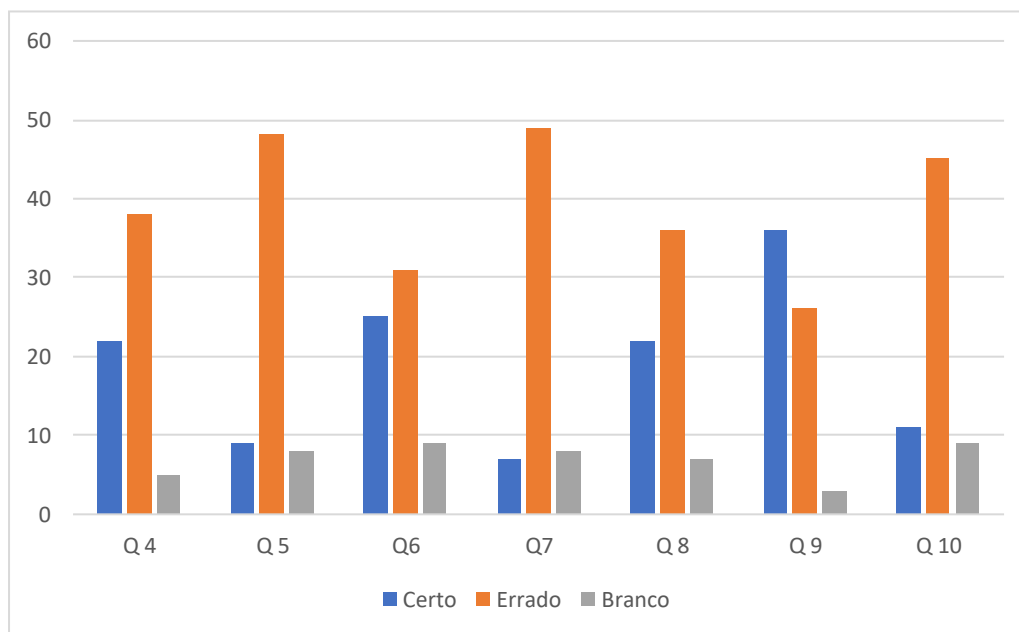
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo buscou analisar as principais dificuldades encontradas no processo de aprendizagem de conteúdos de genética e propõe a construção de um jogo digital com o intuito de amenizar as dificuldades encontradas.

Os participantes relataram ter acesso à internet através de dispositivos móveis e fazem conexão com o propósito de acessar redes sociais (76%), jogar (68%) e/ou fazer pesquisas (23%).

Observa-se na pesquisa que os estudantes apresentam grande dificuldade nos conteúdos abordados, pois o número de respostas erradas bem como em branco foi maior que o número de acertos em quase todas as questões. Os maiores índices de erros foram relacionados aos conceitos de *gene* (86%), *mutação* (88%) e *cruzamentos genéticos* (83%).

**Quadro 2** – Dados das respostas da população estudada abordadas nas questões do pré-teste.



#### 4 CONCLUSÃO

Tendo em vista que a pesquisa encontra-se em andamento, trazemos resultados parciais do estudo. Diversos problemas relacionados com a defasagem de aprendizado pelos alunos se baseiam também no vocabulário científico. Palavras como “alelo”, “gene”, “cromossomos” etc. tornam-se um problema na hora de fixar os conceitos, dificultando a compreensão e a diferenciação dos conteúdos aprendidos (Freitas et al., 2011).

A aplicação do questionário (pré-teste) contribuiu para a identificação das principais dificuldades encontradas pelos estudantes na referida unidade escolar. Em sequência serão realizadas mais duas aulas expositivas discutindo os conceitos abordados como dificuldades e a seguir os alunos serão orientados na construção do jogo digital.

Após o desenvolvimento e aplicação do jogo será aplicado um novo questionário a fim de analisar e comparar os resultados de aprendizagem dos estudantes.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. da S. B.; FERRETE, R. **Metodologias Ativas e a Educação Profissional e Tecnológica**. Educação Profissional e Tecnológica em Revista, 2019.

CATARINACHO, R. L. **O Ensino de Genética com Super-Heróis: Uma Abordagem Mutante na Sala de Aula**. São Paulo, 2011. 32p. (Monografia – Univer

FREITAS, R. P.; SOUZA, K. F. C.; OLIVEIRA, M. R. et al. **Jogo da queimada: uma prática para o ensino da Genética**. *Genética na Escola*, v. 6(2), p. 46-53, 2011.

HAGA, S. **Teaching resources for genetics**. Nat Rev Genet, v.7, p, 223–229. 2006(idade Presbiteriana Mackenzie).

MORAN, J. M. **OS Novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Revista Diálogo Educacional, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. vol. 4, n. 12, maio/ago./2004;



## **JOGO DA MEMÓRIA NEJÚ, USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, USANDO O LÚDICO COMO FERRAMENTA DE ENSINO**

JOÃO ALVES DOS SANTOS NETO; JUCILENE DE JESUS DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** O jogo da Memória NEJÚ foi desenvolvido por discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biologia no Instituto federal Baiano — Valença-Ba, proposta do componente curricular Pesquisa e Prática Pedagógica II (PPP II), cujo foco foi apresentar uma alternativa de tecnologia assistiva de baixo custo de modo a contribuir no processo de aprendizagem dos alunos das escolas regulares de ensino em situação de inclusão, demonstrando a importância de promover o ensino inclusivo, auxiliando discentes de baixa visão, surdez e outras deficiências ou demandas educacionais no ambiente escolar. **OBJETIVOS:** O presente trabalho visa relatar as experiências desenvolvidas no processo de construção e aplicação do jogo didático desenvolvido, bem como na apresentação ao público participante do Workshop realizado na culminância do componente curricular a fim de demonstrar através das atividades, a importância de estimular as potencialidades dos alunos, ao passo que quebra as barreiras existentes no processo de ensino-aprendizagem, e desenvolve as habilidades cognitivas, promovendo a inclusão para discentes de baixa visão, surdez, entre outros. **METODOLOGIA:** O Workshop - Adaptar para ensinar: o lúdico como recurso metodológico para alunos com necessidades específicas, foi realizado no dia 08 de agosto de 2023, aberto ao público, ocasião onde o material produzido foi apresentado aos quase 200 (duzentos) participantes que estiveram assistindo às atividades lúdicas, com apresentação do Jogo NEJÚ, que abordou temas científicos, ressaltando a importância da interação, e de estimular a capacidade cognitiva dos alunos com surdez, com baixa visão e outras necessidades específicas. **RESULTADOS:** A apresentação foi exitosa dada a ampla participação de estudantes, profissionais da área educacional, e da comunidade presente, pois o jogo proporcionou conhecimentos na área de ciências biológicas, ao elaborar material lúdico, abordando o tema de animais vertebrados e invertebrados, superando as expectativas do público, que relataram a importância desse trabalho em seu processo de desenvolvimento e crescimento, mostrando-se satisfeitos com o evento e o tema abordado. **CONCLUSÃO:** Os alunos mostraram-se envolvidos com a proposta, sendo perceptível a troca de conhecimentos, além de demonstrar a importância da promoção do ensino inclusivo, e da contribuição nos estudos na área da biologia.

**Palavras-chave:** Inclusão, Proposta, Biologia, Discente, Aprendizagem.



## VIVÊNCIAS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO I

KAILANE RAMOS DA SILVA

**INTRODUÇÃO:** O Estágio Supervisionado é o primeiro contato que o aluno tem com seu futuro campo de atuação, proporcionando uma imersão no contexto profissional, possibilitando o aprendizado de novas técnicas, procedimentos e metodologias específicas da área em que está inserido. **OBJETIVOS:** o presente resumo aborda acerca das vivências e conhecimentos adquiridos durante o período de Estágio, analisando os desafios e perspectiva que surgem no âmbito do campo de estágio, assim alcançando práticas de atuação. **METODOLOGIA:** o resumo faz um relato sobre as vivências que aconteceram na escola campo em que foi feito o Estágio Supervisionado I, ou seja o observatório, a escola tem o seguinte nome Unidade Escolar Salomão Carvalho e fica localizada na Rua Francisco Damasceno, nº 496 centro da cidade de São João do Piauí localizada à 454 quilômetros da capital Teresina. O estágio iniciou-se na semana do dia 18 de Abril de 2022, com término na semana do dia 20 de Junho do mesmo ano citado anteriormente. **RESULTADOS:** Trouxe um aprendizado enriquecedor, porque aqueles conhecimentos que era passado na teoria em sala de aula, foi vivenciado na prática em sala de aula, ou seja no ambiente escolar. **CONCLUSÃO:** E por último foi a prática docente na sala de aula, no qual foi possível observar a postura profissional do professor, assiduidade, como ele faz a sua gestão de classe, como ele direciona muito bem suas aulas e aplica o seus conteúdos, como funciona a sequência de atividades, foi observado quais os métodos de ensino o professor utiliza, assim também como o método de avaliação. E a relação professor/aluno, onde foi visto um tratamento cordial, professor atencioso, e sempre pronto à atender o aluno em qualquer necessidade.

**Palavras-chave:** Iniciação a docência, Observação, Aula de ciências, Formação, Prática.





## POTENCIAL USO DA PEÇONHA DE ARANHAS NO DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS PARA O CÂNCER DE MAMA

LETÍCIA CANAVARRO TURCI; HÉLDER SILVA E LUNA

**INTRODUÇÃO:** O câncer de mama é o quinto maior responsável por ceifar a vida das pessoas ao redor do mundo. Já no Brasil, este tipo de câncer sobe para o segundo lugar no ranking. Estudos têm sido realizados a partir do uso da peçonha de aranhas de diversas espécies, com intuito de criar fármacos capazes de interromper as metástases, diminuir o número de células cancerígenas e indução de apoptoses em células cancerígenas. **OBJETIVOS:** Verificar os estudos referentes aos efeitos das peçonhas das aranhas em células cancerígenas mamárias. **METODOLOGIA:** Foram feitas revisões de literatura nos seguintes bancos de dados: National Library of Medicine National Institute of Health (PubMed); Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs). Os descritores usados foram “spider” “breast cancer” “poison”. **RESULTADOS:** Foram encontradas 29 publicações, sendo selecionadas 9, com o uso de critério de inclusão artigos relacionados a peçonha de aranha e câncer de mama. Os artigos fora do tema referente e artigos duplicados foram excluídos. Moléculas presentes na peçonha das aranhas como a latroeggtxin-V, peptídeos e grupos aromáticos atingem as células do câncer de mama causando diversos tipos de danos nas mesmas, podendo interromper o desenvolvimento e proliferação destas células, e, em alguns casos, resultando em apoptose das células malignas. Os estudos indicam que as moléculas presentes nas peçonhas das aranhas, com potencial anticancerígeno, possuem uma alta especificidade em relação as células portadoras do câncer, sendo menos nocivas as células não afetadas. **CONCLUSÃO:** Os resultados das pesquisas sugerem que as peçonhas das aranhas podem contribuir para o desenvolvimento de novos fármacos no tratamento de câncer de mama.

**Palavras-chave:** Aracnídeos, Biofármacos, Terapia, Tumor, Veneno.



## **ESTUDO DE IMUNOGENICIDADE E REATOGENICIDADE EM PACIENTES EM TRATAMENTO ONCOLÓGICO ATIVO FRENTE À VACINAÇÃO CONTRA O SARS-COV-2 EM PROTOCOLO PRIMÁRIO E BOOSTER DE RESPOSTA PROTETORA**

ANA ESTHER DE SOUZA LIMA; JÉSSICA VIEIRA DE ASSIS; SARAH VIEIRA CONTIN GOMES; CAMILA AMORMINO CORSINI; RAFAELLA FORTINI GRENFELL E QUEIROZ

**INTRODUÇÃO:** Durante a pandemia da COVID-19, a vacinação foi um esforço para driblar a doença e minimizar os seus efeitos. Sabe-se que indivíduos submetidos a tratamento antineoplásico ativo apresentam maiores chances de desenvolver formas graves da doença. Estudos já feitos mostraram que as vacinas e as doses de reforço foram capazes de garantir e manter a proteção desses indivíduos. **OBJETIVOS:** O estudo trata-se de um monitoramento transversal de fase 4 de farmacovigilância que tem por finalidade demonstrar os dados de imunogenicidade em pacientes oncológicos em tratamento de quimio e radioterápicos, descrever os níveis de anticorpos totais específicos ao SARS-CoV-2 com ou sem diagnóstico de COVID-19 antes da vacinação e avaliar a resposta celular nesses pacientes. **METODOLOGIA:** O monitoramento conta com pacientes em tratamento quimioterápico ativo, assistidos pelo Hospital da Baleia/Belo Horizonte - MG, conta com 82 participantes com o protocolo primário de vacinação e 69 participantes com o protocolo primário mais uma dose de reforço, avaliados por 18 meses. A resposta humoral foi determinada por meio da detecção de anticorpos IgG contra a proteína S do SARS-CoV-2 pela técnica ELISA e a resposta celular foi avaliada por meio da citometria de fluxo. **RESULTADOS:** O esquema de vacinação primário, contido com duas doses das vacinas CoronaVac (Sinovac/IB), Comirnaty (Pfizer) ou Covishield (AZ/Oxford/Fiocruz), foi capaz de induzir uma resposta de anticorpos significativa aos pacientes envolvidos no estudo, por todo o período de análise. Percebeu-se um aumento da resposta de anticorpos após a dose de reforço. Pode-se afirmar que a indução de resposta imune frente à infecção pelo vírus SARS-CoV-2 não gerou mais anticorpos quando comparados aos gerados apenas pela vacinação. Em relação à resposta celular, os níveis de citocinas, quimiocinas e fatores de crescimento se mostraram em níveis abaixo do esperado durante os 18 meses de análise. **CONCLUSÃO:** O estudo observa que o nível de anticorpos induzido pela vacinação manteve-se elevado durante o período analisado, sendo a dose de reforço importante para a manutenção de resposta imune contra a COVID-19. A expressão dos marcadores da resposta celular pode estar impactada pelo processo de imunossupressão induzido pelo tratamento.

**Palavras-chave:** Vacinação, Sars-cov-2, Covid-19, Oncologia, Imunologia.



## **PRESENÇA DO PROTOZOÁRIO CRYPTOSPORIDIUM SPP EM SERPENTES**

LETÍCIA PAES ESTEVES; RODNEY MURILLO PEIXOTO COUTO; VITOR GABRIEL RODRIGUES; JOÃO PEDRO MERÍSIO DE OLIVEIRA; HÉLDER SILVA E LUNA

**INTRODUÇÃO:** *Cryptosporidium spp* é um gênero de protozoários parasitas que pode infectar uma variedade de animais, incluindo seres humanos, mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Eles são conhecidos por causar infecções gastrointestinais, também chamadas de criptosporidiose, que podem levar a sintomas como diarreia, cólicas abdominais, febre e náuseas. É importante destacar que esses parasitas podem infectar répteis, incluindo serpentes, embora as pesquisas sobre esse tema sejam menos abundantes em comparação com estudos em mamíferos e humanos. Alguns estudos relataram a presença de *Cryptosporidium spp* em serpentes, sugerindo que esses animais podem ser hospedeiros potenciais para o parasita. **OBJETIVOS:** O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão bibliográfica dos trabalhos relacionados a registro de *Cryptosporidium spp* em serpentes. **METODOLOGIA:** Foi realizado uma revisão bibliográfica na National Library of Medicine National Institute of Health (PubMed) utilizando como descritores: “*Cryptosporidium spp*” “snakes”. **RESULTADOS:** Foram encontrados 13 trabalhos, destes apenas 7 foram selecionados, utilizando como critério a descrição de espécies de *Cryptosporidium spp* encontradas em serpentes. Após a leitura dos artigos, foi possível compilar o registro das seguintes espécies do protozoário em diferentes espécies de serpentes: *Cryptosporidium serpentis*; *Cryptosporidium varanii*; *Cryptosporidium tyzzeri*; *Cryptosporidium parvum*; *Cryptosporidium saurophilum* e *Cryptosporidium baileyi*. Mais estudo tem sido realizado na busca de novas espécies. **CONCLUSÃO:** Os estudos parasitológicos de protozoários em serpentes desempenham um papel fundamental, sendo eles: na proteção da saúde desses animais, o bem-estar animal, apoio na conservação da biodiversidade das serpentes, na compreensão das interações ecológicas e na pesquisa científica - fornecendo suporte para os profissionais que trabalham em criatórios legalizados no mercado para pets e zoológicos. Além disso, este protozoário pode apresentar implicações importantes para a saúde humana devido seu potencial zoonótico.

**Palavras-chave:** Cobra, Herpetofauna, Microbiologia, Parasitologia, Saúde animal.



## **O USO DE MATERIAIS DESCARTÁVEIS COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE CIÊNCIA DO 6º AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

ROMILDA ALVES GUERREIRO

**INTRODUÇÃO:** A importância do uso de materiais descartáveis como recurso didático nas aulas de ciência do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental. Tem sido abordado por muitos autores, um assunto relevante, pois oferece o auxílio didático como práticas em sala de aula, promovendo interação nas dinâmicas dos conteúdos programáticos e contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem. **OBJETIVOS:** O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura a fim de inserir materiais descartáveis como recurso didático nas aulas de ciência do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental. **METODOLOGIA:** Foi realizada um levantamento de referências nas bases Periódicos CAPES, Google Scholar em maio de 2021. A busca permitiu a identificação de 113 artigos que se adequaram aos critérios estabelecidos. Porém, 07 artigos foram incluídos segundo os critérios de elegibilidade. Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas inglês, e português, entre os anos de 2016 a 2021. **RESULTADOS:** A partir da análise dos dados foi possível verificar que 100 % dos artigos destacaram que os materiais descartáveis usados como recursos didáticos, é uma ferramenta pedagógica que colabora para melhor fixar os conteúdos relacionados ao ensino de ciências. Os resultados mostraram que todos os avaliados consideraram importante o uso de recursos didáticos diferenciados e por isso já os utilizaram em momentos específicos de suas atividades docentes. **CONCLUSÃO:** Portanto, foi possível concluir que diversos autores destacam a importância do uso de materiais descartáveis como excelentes ferramentas para as atividades prática em sala de aula. Assim, proporcionando ao aluno habilidades no processo de ensino e aprendizagem e colabora para interação professor e aluno.

**Palavras-chave:** Recursos didáticos, Materiais descartáveis, Ensino de ciência, Ensino fundamental, Ensino e aprendizagem.



## LEVANTAMENTO FLORÍSTICO PARA RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE REINTRODUÇÃO DA ARARINHA AZUL (*CYANOPSITTA SPIXII*) NA FAZENDA CONCÓRDIA EM CURAÇÁ, BAHIA, BRASIL

MARIANA DE LIMA SILVA; ANA RUTH DOURADO MORATO; BEATRIZ DIAS DA SILVA;  
DALISSON RICARDO DAMASCENA SILVA; TAMIRIS GEORGIA BARROS SOARES DE  
OLIVEIRA

**INTRODUÇÃO:** A extinção da Ararinha-Azul (*Cyanopsitta spixii*) tem como consequência, a alteração e desequilíbrio da fauna e de toda a biodiversidade. Para reduzir esses impactos, é necessária a realização do planejamento de ações, que objetivem a recuperação, conservação e o manejo das áreas de reintrodução da *Cyanopsitta spixii*. **OBJETIVO:** Desta forma, o objetivo foi analisar a composição florística no Refúgio de Vida Silvestre da Ararinha-Azul localizada na Fazenda Concórdia no município de Curaçá no interior da Bahia na mesorregião do Vale do São Francisco para garantir a reintrodução e reprodução da espécie. **METODOLOGIA:** O estudo foi realizado entre fevereiro e março de 2023 com expedições de campo nas Unidades de Conservação da Ararinha-Azul em Curaçá-Bahia. Após a coleta houve confecção de exsicatas na Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, onde ocorreu a identificação das principais espécies de árvores endêmicas da Caatinga que fornecem um melhor habitat para a Ararinha-Azul, bem como, seu estado de conservação. **RESULTADOS:** As espécies que demonstraram maior contribuição para a recuperação das áreas possuem rápido crescimento e ainda são utilizadas pela Ararinha-Azul para formação de ninhos através de seus ocos e para alimentação por meio das sementes e frutos. São espécies como Carabeira (*Tabebuia aurea*), Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), Aroeira (*Astronium urundeuva*), Pinhão (*Jatropha molíssima*) e Facheiro (*Pilosocereus pachycladus*). Os resultados obtidos revelam que há uma alta diversidade de espécies na área que contribui para que a reintrodução da Ararinha-Azul seja efetiva. **CONCLUSÃO:** Os dados de florística são fundamentais para o processo de recuperação ambiental de uma área, pois formam um diagnóstico atual da vegetação, bem como seu estado de conservação e composição necessária para o plantio de mudas, com o propósito de fornecer um habitat propício para a reintrodução da Ararinha-Azul.

**Palavras-chave:** Conservação, Extinção, Dados, Espécies, Caatinga.



## **AVALIAÇÃO DO USO DE SORBITOL NA EXPRESSÃO DA PROTEÍNA RECOMBINANTE KINT3-4 EM KOMAGATAELLA PHAFFII**

STEPHANY GONÇALVES DOS SANTOS; LETICIA GARCIA CARDOSO; IVAN CARLOS DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** A tecnologia de proteínas recombinantes desempenha um papel fundamental em diversas áreas da biotecnologia, permitindo produção consistente, alta pureza e personalização de proteínas. A levedura *Komagataella phaffii* é amplamente utilizada como hospedeiro para a expressão de proteínas recombinantes devido à sua eficiência, no entanto, o uso do metanol como indutor e fonte de carbono apresenta desafios significativos devido à sua toxicidade. **OBJETIVOS:** O objetivo deste estudo é avaliar o impacto do uso de sorbitol como complemento ao metanol na expressão da proteína Kint3-4 em *K. phaffii*. O sorbitol, fonte de carbono pouco redutora e não repressiva, não interfere na ativação dos genes responsáveis pela produção da proteína desejada e evita a produção excessiva de biomoléculas indesejadas. **METODOLOGIA:** Durante a fase de indução (48h) foram adicionadas concentrações de sorbitol (5, 10 e 20 g/L) ao meio de cultura em dois momentos (às 06 e 32 horas). A viabilidade celular foi monitorada ao longo do processo por análises microscópicas. As concentrações de proteína foram quantificadas utilizando a técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida e a dosagem de proteínas pelo método de Bradford. **RESULTADOS:** Os resultados revelaram que o sorbitol apresentou impacto positivo na expressão da proteína Kint3-4, aumentando-a em até 45%, sendo 20 g/L a melhor concentração. Além disso, observou-se redução na formação de aglomerados de células de levedura nos grupos tratados com sorbitol durante a fase de indução com metanol, o que indica um aumento da viabilidade celular. **CONCLUSÃO:** Este estudo conclui que o sorbitol é uma adição eficaz ao processo de produção da proteína Kint3-4 em *K. phaffii*. Além de aumentar a produtividade da proteína recombinante, o sorbitol também atenua os efeitos adversos associados ao uso de metanol como indutor. Assim, o sorbitol se apresenta como uma promissora estratégia para otimizar a expressão de proteínas recombinantes em *Komagataella phaffii*, com implicações significativas para a indústria biotecnológica.

**Palavras-chave:** Proteínas recombinantes, Sorbitol, *Komagataella phaffii*, Expressão proteica, Metanol.



## **AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE EXPRESSÃO DA PROTEÍNA RECOMBINANTE KINT3-4 EM KOMAGATAELLA PHAFFII UTILIZANDO ÁCIDO ASCÓRBICO NO MEIO DE CULTURA**

STEPHANY GONÇALVES DOS SANTOS; LETICIA GARCIA CARDOSO; IVAN CARLOS DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** A biotecnologia desempenha papel crucial em diversas áreas devido à tecnologia de proteínas recombinantes. Essas proteínas oferecem produção consistente, alta pureza e personalização, apresentando vantagens significativas sobre fontes naturais. A levedura *Komagataella phaffii* é reconhecida como um hospedeiro ideal para expressão heteróloga devido a características distintas, como a capacidade de crescer em altas densidades (> 150 g/L) e a existência do promotor AOX1, fortemente reprimido na presença de glicose, glicerol ou etanol e totalmente induzido por metanol. **OBJETIVOS:** Este estudo tem como objetivo avaliar o impacto da suplementação de ácido ascórbico nos níveis de expressão da proteína Kint3-4 em *K. phaffii*. O ácido ascórbico atua como antioxidante, reduzindo o estresse oxidativo, preservando a integridade celular e estabilizando as proteínas, atenuando os efeitos adversos do metanol e melhorando a eficiência da produção. **METODOLOGIA:** Foi utilizada uma cepa recombinante de *K. phaffii* para expressar a proteína Kint3-4 sob o controle do promotor AOX1. As células foram pré-cultivadas em meio YPD e transferidas para meio BMGY. Durante a fase de indução (48 hs), realizado com a adição de metanol (100%) a cada 12 horas, ácido ascórbico (5, 10 e 20 mmol) foi adicionado 6 horas após cada indução com metanol. Observações microscópicas foram usadas para avaliar a integridade celular. A presença da proteína Kint3-4 foi confirmada por meio de eletroforese em gel de poliacrilamida e quantificada por dosagem de proteína utilizando o método de Bradford. **RESULTADOS:** Os resultados demonstraram que o antioxidante aumentou a expressão da proteína Kint3-4 em até 10% quando utilizado 10 mmol de ácido ascórbico. Além disso, observou-se redução na formação de aglomerados de células de levedura nos grupos tratados com ácido ascórbico durante a fase de indução, o que indica um aumento da viabilidade celular. **CONCLUSÃO:** Este estudo conclui que o ácido ascórbico, ao promover o aumento na expressão proteica, ao mesmo tempo em que mitiga os efeitos adversos associados ao metanol, representa um suplemento viável na otimização do processo de produção da proteína Kint3-4 em *K. phaffii*.

**Palavras-chave:** Proteínas recombinantes, ácido ascórbico, *Komagataella phaffii*, Expressão proteica, Metanol.



## IMPACTOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COLETA SELETIVA

RAVEL MOREIRA CHAVES; FRANCISCO DE ASSIS DE ARAÚJO PEREIRA; MILENA OLIVEIRA NERY DE BARROS; FRANCISCO AURIBERTO FERREIRA MARQUES JUNIOR

### RESUMO

A adequada gestão de resíduos sólidos continua sendo um complexo problema ambiental da sociedade moderna, provocado por diversas questões, como por exemplo, o desenvolvimento econômico, o desdobramento de diferentes tipologias industriais, a manifestação intensa de diversas substâncias sintéticas, e as inovações tecnológicas, que convergem com a adoção de padrões de consumo excessivo. O debate sobre a temática ambiental deve ser praticado nos diferentes espaços, sobretudo na escola, por se tratar de um ambiente de aprendizado e formação da cidadania no qual os alunos aprenderão sobre as consequências de suas ações e a importância da proteção do meio ambiente. Assim, a educação ambiental, se enquadrada na diligência educacional, à nível nacional, é essencial para o desenvolvimento intelectual das futuras gerações, e serve de suporte para a construção de uma sociedade sustentável. O objetivo do presente trabalho foi apresentar a importância da prática de coleta seletiva associada à educação ambiental, para melhorar as possibilidades de adequadas gestões de resíduos sólidos nas cidades. O estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica, utilizando artigos de periódicos e congressos, capítulos de livros e legislações, com pesquisa em plataformas online, como o google acadêmico e o periódicos da CAPES. No Brasil, as políticas e práticas voltadas à gestão dos resíduos sólidos, sejam voltadas à administração pública federal, estadual ou municipal, têm de observar os princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes da Lei nº 12.305/2010, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Por meio da revisão realizada neste estudo, observou-se a importância da gestão adequada de resíduos sólidos e a influência positiva da educação ambiental na eficiência da aplicação de coleta seletiva. A geração crescente de resíduos sólidos representa um desafio ambiental complexo, resultante do desenvolvimento econômico e do consumo excessivo, sendo necessário adotar abordagens sustentáveis para enfrentar essa questão.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental; Resíduos sólidos; Práticas sustentáveis; Ensino; Conscientização.

### 1 INTRODUÇÃO

A adequada gestão de resíduos sólidos continua sendo um complexo problema ambiental da sociedade moderna. O desenvolvimento econômico, o desdobramento de diversas tipologias industriais, a manifestação intensa de diversas substâncias sintéticas, seguida das inovações tecnológicas que convergem com a adoção de padrões de consumo excessivo, imposto pelo mundo capitalista, dando notoriedade na produção de materiais descartáveis, resulta em uma crescente geração de resíduos sólidos, que tem variadas características químicas, físicas e biológicas, com grande complexidade para a destinação e disposição



ambientalmente correta. Sendo assim, a inter-relação entre esses pontos supracitados tornam a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos sendo assim, a inter-relação entre esses pontos supracitados dificultam, ainda mais, a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, devido à interdependência das etapas de planejamento (Campos *et al.*, 2019).

O debate sobre a temática ambiental deve ser praticado nos diferentes espaços, sobretudo na escola, por se tratar de um ambiente de aprendizado e formação da cidadania no qual os alunos aprenderão sobre as consequências de suas ações e a importância da proteção do meio ambiente (Simões; Lima, 2021). Tendo na educação ambiental uma ferramenta essencial para sensibilizar os estudantes sobre os problemas ambientais que o rodeiam, principalmente quando se trata da disposição inadequada de resíduos sólidos, sendo possível a implementação da coleta seletiva para minimizar os problemas causados pelos resíduos produzidos pelas atividades humanas.

Segundo Tavares (2013), as ações diretas no ensino, por intermédio dos professores, em sala de aula, proporcionam aos alunos uma melhor reflexão e entendimento das problemáticas ambientais que abalam o corpo social onde residem, ou seja, os educadores tornam-se peças-chave no processo de conscientização e estímulo a exercícios sadios de conservação ambiental, contribuindo para o nascimento de cidadãos conscientes e comprometidos com o nosso futuro comum.

A educação ambiental, se enquadrada na diligência educacional, a nível nacional, é essencial para o desenvolvimento intelectual das futuras gerações e, assim, serve de suporte para a construção de uma sociedade sustentável, para que a aplicabilidade desse modelo educacional obtenha sucesso, depende, diretamente, de sua aplicação integrada às políticas públicas e fundamentada em conversação incessante com a sociedade, assim, pode-se afirmar que o êxito da educação ambiental se dará por meio da conexão entre a ordem econômica, política, social e ecológica do mundo atual (Lima *et al.*, 2016).

A lei 9.795/1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, ressalta a importância da educação ambiental para a construção de conhecimentos capazes de sensibilizar e envolver a população na implementação de políticas eficazes com o objetivo da preservação do meio ambiente (BRASIL, 1999). De acordo com Virgens (2011), o envolvimento da comunidade escolar é indispensável para que ocorra a formação de cidadãos críticos, que possam refletir sobre seu papel na preservação ambiental.

Com isso, esse trabalho foi realizado com o objetivo de apresentar a importância da prática de coleta seletiva associada à educação ambiental, para melhorar as possibilidades de adequadas gestões de resíduos sólidos nas cidades.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica utilizando artigos de periódicos e congressos, capítulos de livros, e legislações, em plataformas online, como o google acadêmico e o periódicos da CAPES.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No Brasil, as políticas e práticas voltadas à gestão dos resíduos sólidos, sejam voltadas à administração pública federal, estadual ou municipal, têm de observar os princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta lei, que propõe em suas diretrizes a não geração, redução, reutilização, reciclagem, assim como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, é considerada um marco legal regulatório de transformação na gestão agregada e

sustentável dos resíduos sólidos no Brasil, tendo como um de seus principais instrumentos a coleta seletiva (Besen *et al.*, 2014).

A PNRS se baseia no princípio de compartilhamento de responsabilidades ao longo de todo o ciclo de vida dos resíduos, desde sua origem até sua disposição final. Além disso, essa legislação reconhece o direito da sociedade à informação e à participação social, fomentando a colaboração entre o governo, as empresas e a sociedade em geral. Essa legislação de grande relevância desempenha um papel central na orientação e na regulamentação das ações voltadas para uma gestão apropriada dos resíduos sólidos no território brasileiro (Tavares *et al.*, 2021).

De acordo com o Decreto Federal nº 5.940/2006 (BRASIL, 2006), que estabelece a obrigatoriedade de separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos da Administração Pública Federal, é determinado que tais resíduos sejam destinados às associações e cooperativas de catadores devidamente legalizadas. Essa legislação ressalta a importância de envolver as organizações de catadores na gestão de resíduos recicláveis, estabelecendo uma base sólida para a colaboração entre as instituições acadêmicas e a comunidade em geral, visando a adoção de práticas mais sustentáveis no manejo de resíduos sólidos (Campos *et al.*, 2019).

Conforme o art. 3º da PNRS, a coleta seletiva é a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”, sendo separados na sua fonte de produção (BRASIL, 2010). Visando o incentivo a coleta seletiva a resolução CONAMA Nº 275/2001 instituiu um sistema para acondicionamento de resíduos conforme o código de cores: Azul: papel/papelão; Vermelho: plástico; Verde: vidro; Amarelo: metal; Preto: madeira; Laranja: resíduos perigosos; Branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; Roxo: resíduos radioativos; Marrom: resíduos orgânicos; Cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação (CONAMA Nº 275/2001).

Conforme dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2022), a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no país durante o ano de 2022 foi de 81.811.506 toneladas, em contrapartida, o percentual de RSU coletado foi de 93%. A disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos no Brasil representou cerca de 61% dos resíduos coletados, entretanto, 39% dos RSU ainda são destinados a locais inadequados como aterros controlados ou lixões (ABRELPE, 2022).

De acordo com o Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SNIS, 2021), tendo como referência o ano de 2020, a coleta seletiva abrangeu 32% dos municípios brasileiros, sendo concentrada em capitais e grandes cidades. Contudo, no panorama da ABRELPE (2022), é possível observar que existe a presença de iniciativas pontuais para coleta seletiva em cerca de 75,1% dos municípios brasileiros, tais iniciativas não atendem a população residente nessas cidades em sua totalidade.

A produção crescente de resíduos sólidos gera riscos sanitários e ambientais significativos. A adoção de padrões sustentáveis de produção/consumo e uma gestão eficaz desses resíduos são cruciais para mitigar esses impactos (Jacome *et al.*, 2011). A implementação da coleta seletiva representa uma importante alternativa para maximizar a vida útil dos aterros sanitários, tendo em vista que um grande percentual do total de resíduos aterrados tem potencial de ser reinserido no mercado como matéria prima, através da reciclagem ou reutilização dos resíduos.

Todavia, a educação ambiental deve envolver a realidade dos integrantes da comunidade escolar, como professores, pais, alunos e o entorno, a participação de tais atores sociais é essencial para a visualização dos problemas socioambientais aos quais os mesmos estão expostos. Virgens (2011) ressalta que a implementação da educação ambiental não deve se amparar somente na problemática ambiental, mas, sobretudo, no ensino e formação consciente com enfoque na prática da cidadania.

A formação dos professores para a implementação da educação ambiental é imprescindível, sendo necessário o exercício do envolvimento das diferentes áreas do conhecimento na problemática ambiental, para “superar a especialização disciplinar existentes em cada disciplina” (Virgens, 2011, p. 8). De acordo com Viana e Santos (2023), a formação do professor deve ser contínua, em virtude de ser ele o agente de execução da educação ambiental.

#### 4 CONCLUSÃO

Este estudo destaca a importância da gestão adequada de resíduos sólidos e a influência positiva da educação ambiental na eficiência da aplicação de coleta seletiva. A geração crescente de resíduos sólidos representa um desafio ambiental complexo, resultante do desenvolvimento econômico e do consumo excessivo, sendo necessário adotar abordagens sustentáveis para enfrentar essa questão.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu diretrizes fundamentais para a gestão de resíduos no Brasil, promovendo a redução, reutilização, reciclagem e a disposição adequada dos rejeitos, e a coleta seletiva se destaca como uma das principais ferramentas para atingir esses objetivos, incentivando a segregação dos resíduos desde a sua origem. Além disso, a PNRS enfatiza a importância da participação da sociedade e o envolvimento de organizações de catadores no processo de gestão de resíduos.

Desta forma, os resultados destacam que apesar dos avanços da legislação na conscientização ambiental, ainda há diversos desafios a serem enfrentados na gestão de resíduos sólidos no Brasil. A disposição inadequada dos resíduos em aterros controlados e lixões é um problema persistente.

A educação ambiental e a coleta seletiva podem ser uma solução, mas necessitam de maior atenção e investimento dos gestores municipais, estaduais e federais para este fim, tendo em vista que a coleta seletiva, quando implementada de forma eficiente, pode contribuir significativamente para reduzir a quantidade de resíduos destinados aos locais inadequados. Além disso, a educação ambiental desempenha um papel fundamental na conscientização da sociedade sobre as questões ambientais e na promoção de práticas sustentáveis, sendo importante a sua inclusão nas grades escolares, para o desenvolvimento de cidadãos conscientes e comprometidos com a conservação do meio ambiente.

#### REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2022, Panorama Dos Resíduos Sólidos No Brasil.

BERTICELLI, Ritielli et al. Contribuição Da Coleta Seletiva Para O Desenvolvimento Sustentável Municipal. Revista em agronegócio e meio ambiente, v. 13, n. 2, 2020.

BESEN, G. R.; RIBEIRO, H.; GÜNTHER, W. M. R; JACOBI, P. R. Coleta seletiva na Região Metropolitana de São Paulo: impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revista Ambiente & Sociedade, v. 17, n. 3, p. 259-278, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2014000300015>.

Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2023.

Brasil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental; e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acesso em: 26 set. 2023.

CAMPOS, A. C. M.; RIBEIRO, A. G. C.; PIRES, M. C.; SOUSA, F. A. Avaliação da influência de atividades de Educação Ambiental na melhoria da coleta seletiva em uma instituição de ensino. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 456–477, 2019. DOI: 10.34024/revbea.2019.v14.2592. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2592>. Acesso em: 24 set. 2023.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução N. 275**, de 25 de abril 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos avançados*, v. 25, p. 135-158, 2011.

LIMA, Clarice Silva; DA COSTA, Alexander Josef Sá Tobias. A importância da educação ambiental para o sistema de coleta seletiva: um estudo de caso em Curitiba. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 2, pág. 129-137, 2016.

MENDES, S.; DE COSTA TRINDADE AMORIM, M. C. Educação Ambiental Para A Implantação Da Coleta Seletiva Em Junqueirópolis/Sp\*. *Formação (Online)*, [S. l.], v. 26, n. 48, 2019. DOI: 10.33081/formacao.v26i48.5159. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/5159>. Acesso em: 24 set. 2023.

RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). *Educação Ambiental: abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SIMÕES, K. L; LIMA, R. A. A importância da coleta seletiva em escolas públicas no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 21, p. 63-75, 2021.

SNIS, Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Manejo de resíduos sólidos urbanos 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel/rs>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

TAVARES, A. A construção da autoestima. *Educar para Crescer*, São Paulo, v. 12, p. 47, set. 2013.

TAVARES, B. Antoniassi; CONSTANTINO, D. Helena Jardim. Redução da geração de resíduos em uma IES: o impacto de um projeto de extensão universitária. *Revista InterAção*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 55–67, 2021. Disponível em: <https://revistas.unisagrado.edu.br/index.php/interacao/article/view/60>.

VIRGENS, Rute Almeida. *A educação ambiental no ambiente escolar*. 2011. Trabalho de Conclusão (Licenciatura em Biologia à Distância) - Universidade de Brasília-UNB, Luziânia, 2010.

VIANA, J. S; SANTOS, M. M.C. Políticas de educação ambiental brasileira: uma visão sobre a formação de professores. *Ciência em Movimento*, v. 25, n. 52, p. 43-52, 2023. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ipa/index.php/EDH/article/view/1317>. Acesso em: 30 set. 2023.



## **PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

MÁRCIA ROBERTA DE JESUS SANTOS EVANGELISTA

**INTRODUÇÃO:** Este trabalho é resultado de um processo de elaboração de práticas pedagógicas para o ensino de biologia na educação fundamental, proposta criada a partir da disciplina de Pesquisa e Práticas Pedagógicas para o ensino de Biologia, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, onde foi proposto que se trabalhasse com algum assunto envolvido com o conhecimento de ciências em uma turma que apresentasse a inclusão de alunos com deficiência. **OBJETIVOS:** O estudo promoveu conhecimento de células eucariontes e procariontes para o público do ensino básico, o objetivo desse trabalho é mostrar a relevância do ensino inclusivo no curso de ciências biológicas. **METODOLOGIA:** Os materiais que se utilizou são acessíveis e com texturas para facilitar o o entendimento de todos os participantes incluindo os de baixa visão, as maquetes foram feitas de isopor, massinha de modelar colorida e emborrachado, através do tato e explicação do conteúdo os alunos poderão analisar as células e compreender suas divisões. O trabalho foi desenvolvido em turmas do ensino fundamental de Escolas Municipais da cidade de Valença Bahia. **RESULTADOS:** A tarefa permitiu identificar a adoção de práticas pedagógicas tradicionais na exposição das maquetes e interação dialogada de conhecimentos nas ciências biológicas, na qual os participantes poderão montar suas próprias maquetes e identificar cada organela com frutas. **CONCLUSÃO:** Os resultados revelam através das dificuldades de alguns estudantes, que muitos professores ainda não utilizam recursos inclusivos em suas aulas e que alunos de baixa visão sentem falta de modelos e referenciais teóricas e práticas para desenvolver um aprendizado e ter metodologias mais atrativas.

**Palavras-chave:** Ensino, Inclusão, Biologia, Práticas pedagógicas, Deficiência.



## ANÁLISE HEMATOLÓGICA DE *PANTHEROPHIS GUTTATUS* E *CROTALUS DURISSUS TERRIFICUS* NO CENTRO DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES DA UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA

AMANDA SIVIERI; HANNA SIBUYA KOKUBUN; FLÁVIA VILLAÇA MORAIS;  
MATHEUS SALGADO DE OLIVEIRA

### RESUMO

No Brasil, as serpentes do gênero *Crotalus* estão representadas por uma única espécie a *Crotalus durissus terrificus*, que habita vegetações de Cerrado e Caatinga, possuindo alta adaptabilidade. A espécie *Pantherophis guttatus* pertence a um outro gênero de serpentes, o *Pantherophis*, família Colubridae, as serpentes dessa família não são peçonhentas e podem ser encontradas em todos os continentes, menos na Antártica e estão presentes desde o círculo ártico até o sul da América do Sul e África. O Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), realiza o recebimento de animais resgatados, e possui como objetivo central a reintrodução desses animais em seu habitat natural. O presente estudo teve como objetivo analisar os parâmetros hematológicos de *Pantherophis guttatus* e *Crotalus durissus terrificus* recebidos no CRAS UNIVAP por meio de hemogramas realizados manualmente no ano de 2023. Foram realizados 14 hemogramas, 10 de *P. guttatus* e 4 de *C. d. terrificus*. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas de Animais Silvestres do CRAS (LabCRAS). Dos parâmetros analisados a proteína plasmática total foi a menos relatada por outros trabalhos, a dosagem de hemoglobina e de hematócrito apresentaram pequenas diferenças na comparação com outros estudos o que pode ser devido a diferença na técnica empregada e/ou ser devido as variações que podem sofrer o perfil hematológico de répteis como: mudanças ambientais, sexo, estresse, dieta, idade, hormônios e hidratação. As análises hematológicas são necessárias e devem ser realizadas de forma rotineira para auxiliar no quadro clínico dos animais, em especial *P. guttatus* e *C. d. terrificus* que apresentam índices de referência do hemograma escassos na literatura especializada. Os dados encontrados contribuem para a padronização de índices de referência hematológicas dessas serpentes. Sugere-se aprofundamentos quanto ao estudo hematológico dessas serpentes em situação de cativeiro e de vida livre.

**Palavras-chave:** Análises Clínicas; Serpentes; Hematologia; Hemograma; Índices Hematimétricos.

### 1 INTRODUÇÃO

A serpente *Crotalus durissus terrificus* habita, comumente, vegetações de Cerrado e Caatinga, contudo, pela sua alta adaptabilidade, também pode ser vista em áreas antropizadas, como as atividades agrícolas em porções da Mata Atlântica (COSTA; BÉRNILS, 2015). Por ser uma espécie que pode viver também em regiões urbanas (FERREIRA JÚNIOR; BARRAVIEIRA, 2004), o risco de acidentes ofídicos pode ser grande (SALOMÃO; SANTOS; PUORTO, 1995; DO VALLE; BRITES, 2012). As serpentes do gênero *Crotalus* no Brasil são

terrestres, robustas e pouco ágeis. Podem ser encontradas em campos abertos, áreas secas, arenosas e pedregosas, todavia, raramente na faixa litorânea. Não têm por hábito atacar e, quando excitadas, denunciam sua presença pelo ruído característico do guizo ou chocalho (FUNASA, 2001). A serpente *Pantherophis guttatus* pertence a um outro gênero de serpentes, o *Pantherophis*, família Colubridae, uma característica comum de todas as serpentes dessa família é que não são peçonhentas. Os indivíduos desta família podem ser encontrados em todos os continentes, menos na Antártica e estão espalhadas desde o círculo ártico até o sul da América do Sul e África (BLOUIN-DEMERS *et al.*, 2002; BLOUIN-DEMERS *et al.*, 2005). A espécie *P. guttatus* é nativa do sudeste dos Estados Unidos da América (EUA), do sul de Nova Jersey ao sul da Flórida e do oeste ao leste da Louisiana, populações isoladas, também ocorrem no Kentucky e no sul do Arkansas (CONANT; COLLINS, 1998; BURBRINK, 2002).

Empreendimentos de manutenção da fauna silvestre são responsáveis pelo acolhimento dos animais diretamente entregues nas próprias instituições ou vindos dos Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) (VILELAA *et al.*, 2018). O Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) é um desses empreendimentos e recebe animais resgatados por autoridades governamentais e municipais para, se aptos de acordo com a avaliação clínica veterinária e laboratorial, poderem ser reintroduzidos na natureza. As análises hematológicas são de extrema importância, pois permitem conclusões diagnósticas e prognósticas de grande número de patologias (THRALL *et al.*, 2015). Informações sobre parâmetros hematológicos são escassas, especialmente quando se trata de espécimes silvestres como as serpentes em cativeiro. O presente trabalho teve como objetivo analisar os parâmetros hematológicos de *Pantherophis guttatus* e *Crotalus durissus terrificus* recebidos no CRAS UNIVAP no ano de 2023.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises hematológicas de 14 serpentes, dez de *P. guttatus* e quatro de *C. d. terrificus* no Laboratório de Análises Clínicas de Animais Silvestres do CRAS (LabCRAS) da UNIVAP. O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) registrado sob protocolo de número A01/CEUA do ano de 2023. As análises foram realizadas por categorias: Contagem Total de Trombócitos (CTT), corrigida em lâmina pelo método de Bárbara H. O'Connor, descrita por Comar e colaboradores (2009); Hematócrito (Ht), pela técnica do capilar para microhematócrito; Proteínas Plasmáticas Totais (PPT), dosagem com refratômetro; Hemoglobina (Hb), pelo método de cianometahemoglobina; Contagem Total de Eritrócitos (CTE) e Contagem Total de Leucócitos (CTL), pelo método de diluições em soluções de Natt-Herrick, Hayen e solução salina com contagem em câmara de Neubauer. Os índices hematimétricos são parâmetros obtidos das interações das taxas de Ht, Hb e CTE, constituem-se em volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) (THRALL *et al.*, 2015). No presente estudo, os índices hematimétricos foram calculados conforme o preconizado por Thrall e colaboradores (2015).

Para a dosagem de proteínas plasmáticas totais (PPT), fora utilizado refratômetro portátil manual Contec® modelo RZ-126 ATC, em sangue total colhido com anticoagulante. Primeiramente, a amostra foi utilizada para preencher  $\frac{3}{4}$  de um tubo capilar para microhematócrito sem aditivos que, posteriormente, foi selado com a utilização de uma chama e colocado em uma centrífuga para tubos capilares CELM® modelo MH, a 5 minutos por 10000 RPM a 12000 RPM. A fração vermelha formada, após a centrifugação, foi utilizada para estimar o hematócrito (%), utilizando tabela de referência de hematócrito específica para análise veterinária. A coluna de plasma formada, após a centrifugação, foi utilizada para dosar a concentração de proteínas plasmáticas totais (PPT), preenchendo o refratômetro após



rompimento manual do tubo capilar acima da capa flogística, conforme Thrall e colaboradores (2015).

A dosagem da hemoglobina foi realizada pelo método da cianometahemoglobina com espectrofotômetro KASVI® modelo K37-VIS, por meio dos kits Labtest® referência 43 e padrão de hemoglobina Labtest® referência 47. Para a centrifugação da amostra foi utilizado uma centrífuga Fanem® Excelsa II, modelo 206BL. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro ajustado a 100% de transmissão, utilizando-se como branco a água destilada, em comprimento de onda 540 nm, a dosagem foi realizada de acordo com Dias (2010). A análise da morfologia dos eritrócitos foi feita de acordo com Reagan e colaboradores (2011) por microscopia óptica com microscópio Olympus® CH30, em lente de aumento de 1000x, para a coloração foi utilizado o método Panótico, com corante hematológico instantâneo.

Os dados obtidos a partir de todas as observações foram organizados utilizando-se do programa Microsoft Office Excel® e posteriormente foram tabulados e analisados por estatística descritiva para determinar a média aritmética, o desvio padrão e para os valores mínimo e máximo foi considerado intervalo de confiança de 95%.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das análises hematológicas foram organizados em um quadro contendo os índices hematimétricos, PPT, CTE, CTL, CTT provenientes das serpentes *P. guttatus* e de *C. d. terrificus* recebidas pelo CRAS UNIVAP no ano de 2023 (Quadro 1).

**Quadro 1:** Dados dos índices hematimétricos, PPT, CTE, CTT e CTL dos dez indivíduos de *Pantherophis guttatus* (PG) e quatro indivíduos de *Crotalus durissus terrificus* (CDT) recebidos no CRAS UNIVAP no ano de 2023.

Registro	CTE (mm <sup>3</sup> )	CTL (mm <sup>3</sup> )	CTT (mm <sup>3</sup> )	VCM (fL)	HCM (pg)	CHCM (%)	Ht (%)	PPT (g/dL)	Hb (g/dL)
PG	7.939.500	1.859	58.500	35,44	13,75	38,82	28	9,2	10,87
PG	1.135.650	8.540	72.800	309,0	108,0	35,0	34	12,0	11,9
PG	1.145.700	9.540	59.000	28,5	11,8	41,3	24	9,1	9,92
PG	3.015.000	15.007	39.000	123,0	59	47,8	37	9,8	17,7
PG	1.206.000	14.007	35.100	266,0	125,0	47,2	32	9,0	15,11
PG	8.140.500	3.869	66.300	34,5	9,8	28,6	28	10,1	8,01
PG	6.733.500	1.005	60.000	16,4	5,5	33,9	11	5,0	3,73
PG	6.921.000	2.412	29.900	36,2	21	58,0	25	9,0	14,5
PG	6.633.000	1.708	23.400	39,3	27,8	70,5	26	9,7	18,35
PG	1.115.550	1.608	24.700	209,0	82,2	39,3	23	8,8	9,05
CDT	1.266.300	22.612	45.500	250,0	80,4	32,1	30	4,9	9,65
CDT	6.633.000	1.708	33.000	45,4	15,2	33,5	30	4,0	10,07
CDT	8.040.000	1.256	36.400	33,7	11,9	35,3	27	4,9	9,54
CDT	1.005.000	2.462	40.300	280	79,3	28,3	28	4,0	7,93

As análises estatísticas dos dados provenientes do Quadro 1 estão dispostas na Tabela 1 e permitem avaliar a média, desvio padrão e limites inferiores e superiores, considerando-se o intervalo de confiança de 95% (IC 95%) para ambas as espécies de serpentes.

**Tabela 1** - Média, desvio padrão (DP) e limites mínimos e máximos considerando o intervalo de confiança de 95% (IC 95%), de dados das análises hematológicas de *Pantherophis guttatus* e *Crotalus durissus terrificus*.

	<i>Pantherophis guttatus</i>		<i>Crotalus durissus terrificus</i>	
	Média ± DP	IC 95%	Média ± DP	IC 95%
CTE (x10 <sup>6</sup> / mm <sup>3</sup> )	4,39 ± 2,95	2,56 - 6,23	4,23 ± 3,14	1,15 – 7,31
CTL (x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	5,95 ± 5,11	2,78 - 9,12	7,01 ± 5,75	1,25 – 10,09
Hb (g/dL)	11,91 ± 4,32	9,23 – 14,59	9,29 ± 0,81	8,49 – 10,09
Ht (%)	26,80 ± 6,79	22,58 – 26,80	28,75 ± 1,30	27,47 – 30,02
VCM (fL)	109,73 ± 105,36	44,43 – 175,03	152,27 ± 113,29	41,24 - 263,30
HCM (pg)	46,38 ± 42,04	20,32 – 72,44	46,70 ± 33,17	14,19 – 79,20
PPT (g/dL)	9,09 ± 1,68	8,04 – 9,09	4,45 ± 0,45	4,00 – 4,89
CHCM (%)	44,04 ± 11,82	36,71- 51,37	32,30 ± 2,57	29,77 – 34,82
CTT (/mm <sup>3</sup> )	46.870 ± 17.423	36.071 - 57.668	38.800 ± 4.652	4.241 – 43.358

Os parâmetros hematológicos abordados no presente estudo (Quadro 1), foram escolhidos por auxiliarem no diagnóstico de diversas situações patológicas e terapêuticas. A dosagem de hemoglobina, proteína existente em eritrócitos é responsável, principalmente, pelo transporte de oxigênio e gás carbônico e a dosagem de hematócrito, porcentagem de glóbulos vermelhos presentes no sangue total, contribuem principalmente para o diagnóstico de anemias (DIAS, 2010; THRALL *et al.*, 2015). As alterações na população de trombócitos podem ser classificadas em trombocitose e trombocitopenia. A trombocitose pode estar relacionada a doenças mieloproliferativas, já a trombocitopenia frequentemente é provocada por alterações metabólicas na produção, na distribuição ou destruição dos trombócitos, o que pode resultar em hemorragias e distúrbios de coagulação (THRALL *et al.*, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2021). As proteínas plasmáticas totais (PPT), são sintetizadas pelo fígado e participam da coagulação sanguínea, regulação do pH e viscosidade sanguínea, da pressão osmótica e do transporte de nutrientes, metabólitos, hormônios e produtos da excreção. Alterações nos valores de PPT comumente indicam perda da função hepática, transtornos intestinais e renais, hemorragia ou deficiência nutricional (GONZÁLEZ *et al.*, 2008). As análises hematológicas são de extrema importância na medicina veterinária e para estudos de reabilitação de animais silvestres, pois, os índices de referência dos parâmetros do hemograma auxiliam no diagnóstico de doenças e na avaliação clínica dos animais (DIAS, 2010; THRALL *et al.*, 2015).

Dos parâmetros analisados a PPT foi a menos relatada por outros trabalhos, todavia, o estudo de Alves e colaboradores (2014), realizado com 6 espécimes de cascavéis *Crotalus durissus terrificus*, 3 consideradas de vida livre e 3 consideradas de cativeiro, obtiveram valores de PPT de 4,6 ± 0,32 g/dL (média ± DP) para as serpentes em situação de cativeiro e PPT de 4,13 ± 0,73 g/dL (média ± DP) para as serpentes de vida livre, o que corrobora com os achados de PPT para *C. d. terrificus* do presente estudo que teve IC95% de 4,00 - 4,89 g/dL. Alves e colaboradores (2014), analisaram parâmetros de média e desvio-padrão o que corrobora com a metodologia da análise do presente estudo, porém, o IC95% não foi abordado. No presente estudo a dosagem da hemoglobina de *Crotalus durissus terrificus* foi de 9,29 ± 0,81 g/dL (média ± DP) e IC95% de 8,49 – 10,09 g/dL (Tabela 1), o que difere do encontrado em outra espécie de serpente do gênero *Crotalus* por Valença e Guarnieri (2012), em seu estudo com 7

serpentes *Crotalus durissus cascavella* consideradas clinicamente saudáveis na avaliação clínica, obtiveram Hb de  $5,98 \pm 1,34$  g/dL, o que pode ser devido as particularidades dessa espécie. Na presente pesquisa as serpentes *Crotalus durissus terrificus* e *Pantherophis guttatus* analisadas também foram avaliadas clinicamente pelo corpo clínico de veterinárias do CRAS da UNIVAP e consideradas saudáveis antes do início dos experimentos, corroborando com a metodologia de Valença e Guarnieri (2012). Cerreta e colaboradores (2020), realizaram estudos hematológicos e bioquímicos em 34 serpentes *Pantherophis alleghaniensis* nas dependências do zoológico da Carolina do Norte e encontraram valores de média  $\pm$  DP de CTL de  $8,9 \pm 3,5$  ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ ) o que difere do encontrado em nosso estudo para *Pantherophis guttatus* (Tabela 1), estando pouco acima. O que pode ser devido as mudanças ambientais e as diferenças fisiológicas entre as espécies, embora, ambas sejam do gênero *Pantherophis*, os estudos foram conduzidos em diferentes países com particularidades climáticas.

No estudo de BELIĆ e colaboradores (2020), realizado na Universidade de Zagreb na Croácia, 4 espécimes de *Pantherophis Obsoletus* tiveram parâmetros hematológicos avaliados em dois períodos do dia, de manhã (07:00 horas) e no início da noite (19:00 horas), o valor do hematócrito encontrado, média  $\pm$  DP, foi de  $18 \pm 1,4$  %, o que difere do encontrado na presente pesquisa (Tabela 1). BELIĆ e colaboradores (2020), ainda ressaltaram que a comparação dos valores hematológicos obtidos pela manhã e à noite revelou que não houve diferença estatisticamente significativa. No entanto, Ht, Hb, CTE, VCM, HCM, CHCM, heterófilos, azurófilos e eosinófilos foram mais baixos pela manhã do que à noite, enquanto linfócitos, monócitos e basófilos foram mais baixos à noite. As diferenças observadas em análises hematológicas de répteis da mesma espécie ou gênero, pode ser devido as variações que podem sofrer o perfil hematológico de répteis como: mudanças ambientais, sexo, estresse, dieta, idade, hormônios e hidratação (GLASER *et al.*, 2013). Para BELIĆ e colaboradores (2020), a avaliação hematológica de répteis é um procedimento desafiador, pois alguns dos testes precisam ser processados manualmente o que pode impactar a confiabilidade dos resultados. A razão para o processamento manual do sangue de répteis é o fato de que todas as células sanguíneas apresentam núcleo, o que é problemático para a diferenciação automática das células sanguíneas utilizando analisadores hematológicos comerciais. Até a presente data, existem poucos estudos hematológicos de *C. d. terrificus* e principalmente de *P. guttatus* disponíveis na literatura especializada, sugere-se aprofundamentos quanto ao estudo hematológico dessas serpentes em situação de cativeiro e de vida livre.

#### 4 CONCLUSÃO

As análises hematológicas são de extrema importância em empreendimentos de conservação de fauna silvestre e devem ser, preferencialmente, realizadas de forma rotineira, pois contribuem para o diagnóstico e tratamento de doenças. Os resultados apresentados neste estudo contribuem para a padronização de índices de referência hematológicas para *Pantherophis guttatus* e *Crotalus durissus terrificus*.

#### REFERÊNCIAS

ALVES, R. I. A. *et al.* Estudio comparativo de valores hematológicos de serpientes de cascavel (*Crotalus durissus terrificus*) de vida libre y de cautiverio. **Revista Biotemas**, v. 27, p. 2, 2014.

BELIĆ, M. *et al.* Preliminary evaluation of complete blood count and diurnal variation of hematological parameters in black rat snake (*Pantherophis obsoletus*). **Veterinarski glasnik**, v. 74, n. 1, p. 58-67, 2020.

BLOUIN-DEMERS, G.; PRIOR, K.A.; WEATHERHEAD, P.J. Comparative demography of black rat snakes (*Elaphe obsoleta*) in Ontario and Maryland. **Journal of Zoology**. 256, 1–10, 2002.

BLOUIN-DEMERS, G.; GIBBS, H.L.; WEATHERHEAD, P.J. Genetic evidence for sexual selection in black rat snakes (*Elaphe obsoleta*). **Animal Behaviour**. 69, 225–234, 2005.

BURBRINK FT. Phylogeographic analysis of the cornsnake (*Elaphe guttata*) complex as inferred from maximum likelihood and Bayesian analyses. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 25:465–476, 2002.

CERRETA, A. J. *et al.* Venous hematology, biochemistry, and blood gas analysis of free-ranging Eastern Copperheads (*Agkistrodon contortrix*) and Eastern Ratsnakes (*Pantherophis alleghaniensis*). **Plos one**, v. 15, n. 2, p. e0229102, 2020.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015. **Herpetologia brasileira**, v. 4, n. 3, p. 75-93, 2015.

COMAR, S. R.; DANCHURA, H.S.M.; SILVA, P.H. Contagem de plaquetas: avaliação de metodologias manuais e aplicação na rotina laboratorial. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia [online]**. v.31, n.6. 2009.

CONANT, R.; COLLINS, J.T. **A Field Guide to Reptiles & Amphibians: Eastern and Central North America**. In: **A Field Guide to Reptiles & Amphibians**. Houghton Mifflin, 608 pp, 1998.

DIAS, T. M. Z. S. **Hematologia, pesquisa de hemoparasitos e mensuração da atividade de colinesterases plasmáticas em Falconiformes e Strigiformes do Estado de São Paulo, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2010.

DO VALLE, A. L.; BRITES, V. L. C. Ecologia e nomes populares de *Crotalus durissus collilineatus* (Amaral, 1926) em áreas sob efeito antrópico do Triângulo e Alto Paranaíba, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 14, n. 1, 2, 3, 2012.

FERREIRA JÚNIOR, R. S.; BARRAVIEIRA, B. Management of venomous snakebites in dogs and cats in Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 10, n. 2, p. 112–132, 2004.

FUNASA. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 2ª Edição. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001.

GONÇALVES, G.S., **Padrões hematológicos e morfológicos de *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti, 1768) (Serpentes, Viperidae, Crotalinae) ocorrentes no município de Vassouras**, Tese de Doutorado. Universidade Federal de Juiz de Fora. Rio de Janeiro, 2016.

GONZÁLEZ, F. H. D. *et al.* **Patologia clínica veterinária: texto introdutório**. Especialização em análises clínicas veterinárias - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

GLASER, V. *et al.* Parâmetros hematológicos e bioquímicos de *Bothropoides jararaca* e *Bothrops jararacussu* (Ophidia-Viperidae) mantidas em cativeiro. **Arch Vet Sci**, v. 18, n. 3, 2013.

REAGAN, W. J.; ROVIRA, A. R. I.; DENICOLA, D. B. **Atlas de hematologia veterinária: espécies domésticas e não domésticas comuns**. 2ª Edição. Thieme Revinter, 2011.

RIBEIRO, L. M. *et al.* Alterações Quantitativas das Plaquetas em Pequenos Animais: Revisão de Literatura. **Anais da Semana Universitária e Encontro de Iniciação Científica** (ISSN: 2316-8226), v. 1, n. 1, 2021.

SALOMÃO, M. DA G.; SANTOS, S. M. A.; PUORTO, G. Activity pattern of *Crotalus durissus* (Viperidae, Crotalinae): feeding, reproduction and snakebite. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 30, n. 2, p. 101–106, 1995.

THRALL, M.A. *et al.* **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

VALENÇA, N. S. M. S; GUARNIERI, M. C. **Caracterização hematológica e bioquímica sanguínea de *Crotalus durissus cascavella* (Serpentes, Crotalinae) acometidas por acromia cutânea em cativeiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

VILELAA, D.A.R.; LOPES, A.R.S. **Destinação de Animais Silvestres: A Reintrodução Como Melhor Alternativa**. Anais do I Encontro Interinstitucional do Poder Judiciário e do Ministério Público em proteção ao meio ambiente: implementando os ditames constitucionais. Minas Gerais, 2018.



## “PROCURANDO NEMO” COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

HELEN DE OLIVERIA FORERO; ANA CLAUDIA KAMINSKI MECCHI

**INTRODUÇÃO:** O ensino de ciências e biologia nem sempre pode ser de fácil compreensão, muitas vezes estando distante da realidade dos alunos. Além disso, os métodos de ensino tradicionais, como aula teóricas, muitas vezes desestimulam os educandos, que nada absorvem das aulas. Dessa forma, é necessário que o professor procure métodos diferenciados para o processo de ensino, considerando as características e especificidades de seus alunos, atentos a abordagem que mais poderia funcionar com sua turma. Um exemplo é o uso de filmes como instrumento pedagógico. Diante disto, este trabalho busca levantar dados sobre o uso da animação “Procurando Nemo” no ensino de ciências e biologia, caracterizando este estudo como uma pesquisa bibliográfica. **OBJETIVOS:** O objetivo deste trabalho foi analisar trabalhos publicados sobre o ensino de biologia através do uso do filme “procurando Nemo” considerando as abordagens utilizadas. **METODOLOGIA:** Foi feita uma pesquisa bibliográfica, no banco de dados Google acadêmico, com as palavras chave “ensino de biologia e procurando Nemo”. Após isso houve a seleção de trabalhos que estivessem relacionados direta, ou indiretamente ao ensino de biologia, entre os anos 2015 a 2023. **RESULTADOS:** Ao analisar os artigos sobre o ensino de biologia relacionado a animação, observa-se as potencialidades do filme, que apresenta diversos conteúdos da área, tais como invertebrados, diversidade marinha, relações ecológicas entre espécies, cadeias alimentares, impactos ambientais causados por humanos, entre outros aspectos da vida marinha. Além disso, a animação é capaz de despertar o interesse dos alunos, uma vez que o ambiente marinho é retratado de maneira tão radiante com as cores, os personagens e as interações entre eles, dando ênfase não apenas ao conteúdo biológico, mas as relações entre as espécies. Podendo ser utilizado tanto no ensino médio, como no ensino fundamental. **CONCLUSÃO:** Ao analisar os resultados, foi possível observar que o uso da animação pode ser um grande aliado no processo de ensino aprendizagem de biologia, através de uma abordagem leve, animada e colorida, os alunos podem aprender de um jeito divertido, associando o conteúdo teórico, ao observado nos filmes. E dessa maneira, o conhecimento torna-se significativo, afetando positivamente a qualidade de ensino.

**Palavras-chave:** Procurando nemo, Ensino de biologia, Ferramenta de ensino, Aprendizagem, Qualidade de ensino.



## **ÁGUA, ALIMENTO DA TERRA E DA VIDA: A ALIMENTAÇÃO TRADICIONAL COMO CULTURA SECULAR NO QUILOMBO PEROPAVA**

ANDRÉIA REGINA SILVA CABRAL LIBÓRIO; MARINA GRAZIELA FELDMANN;  
REGINALDO GUILHERMINO CABRAL LIBÓRIO; PÂMELA REGINA SILVA CABRAL

**INTRODUÇÃO:** O projeto “Água, alimento da terra e da vida: a alimentação tradicional como cultura secular no Quilombo Peropava”, visa a continuidade das ações do projeto iniciadas em setembro/2022 pelo Instituto Mosaic e Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social (IDIS). Apresenta como principal. **OBJETIVOS:** Valorizar as atividades da agricultura e de produção artesanal de alimentos tradicionais que representam a cultura da comunidade quilombola (hortaliças, coruja, bolo de roda, beiju, pão entre outros), dando uma maior abrangência na visibilidade dessa cultura local, agregando valor aos produtos com técnicas seculares de manejo sustentável de produção e do cuidado com a terra, bem como dar continuidade às ações de tratamento da água e, em consonância com os Objetivos Sustentáveis da Organização das Nações Unidas (ODS). **METODOLOGIA:** A Metodologia empregada é de abordagem qualitativa que segundo Chizzotti (2010), apresenta caráter reflexivo e propõem-se estratégias de adequação da ação. **RESULTADOS:** A região sofre com o impacto da degradação, de clima úmido e área muitas vezes difícil para a produção devido a escassez de água, e infertilidade do solo por muito tempo de uso, há um grande potencial a ser explorado na questão do etnoturismo, por abrigar uma grande biodiversidade da mata atlântica (fauna e flora), bem como na cultura tradicional de Peropava que é a produção da farinha da mandioca e a casa da farinha etc., os quilombolas preocupados com a preservação e manutenção da terra que é alimento da vida, realizam ações de conscientização e preservação dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que valoriza-se à cultura quilombola, com o reaproveitamento dos alimentos; bem como buscam-se melhorias no tratamento da água. **CONCLUSÃO:** A comunidade quilombola de Peropava tem contribuído fortemente com o plantio de mudas nativas para o reflorestamento da mata atlântica por meio de um viveiro comunitário de pequeno porte, há uma grande riqueza a explorar por meio do incentivo da criação de um banco de sementes crioulas que também é uma cultura nessas comunidades, e como isso destaca-se a importância da preservação ambiental e o uso consciente da água, o apoio das instituições parceiras supracitadas tem colaborado significativamente para o desenvolvimento comunitário.

**Palavras-chave:** água, Meio ambiente, Cultura, Preservação, Quilombo peropava.



## **PRIMEIRA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA COMO PROFESSORES DE BIOLOGIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA-PIBID**

THIEMERSON ACIPAR DE LIMA; JONATAS FARIAS VASCONCELOS; FÁBIO CANO CARNIELO; ANA CLAUDIA KAMINSKI MECCHI

### **RESUMO**

Podemos dizer que a primeira experiência como professores em sala de aula foi uma das experiências mais incríveis para a dupla de acadêmicos, pois foi o momento de reflexão e de formação de ideias e estratégias para o futuro, sendo algo totalmente diferente de sermos apenas ouvintes de estarmos só aprendendo em uma sala de aula, momento esse que é útil e essencial na vida do discente que futuramente vai estar novamente em sala de aula, não mais como discente supervisionado, mais como docente e responsável pelo saber e entender dos alunos que estarão sob a sua responsabilidade nas mais variadas modalidades de ensino. O objetivo desse trabalho é relatar as experiências vividas pelos acadêmicos Pibidianos em uma aula prática, descrevendo suas experiências e a realidade do cotidiano de um professor e a sua relação com os alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. A aula prática foi sobre a osmose em célula vegetais, possibilitando o contato dos alunos do 1º ano de Ensino Médio com o laboratório da escola. A metodologia utilizada se baseou na demonstração e execução das atividades pelos alunos. Os acadêmicos puderam observar que ser professor não é uma tarefa fácil, pois requer muito mais do que apenas ministrar uma aula e explicar. É saber ouvir e usar da empatia com os alunos, para que assim ambos, professor e alunos, estejam envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, sem distinção dos conhecimentos. A experiência no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência estimula a prática docente, o gosto pelo processo de ensino e aprendizagem, bem como incentiva a conclusão do curso de graduação, visto que o contato prematuro dos acadêmicos de licenciatura com a realidade escolar se faz gratificante para o profissional em formação.

**Palavras-chave:** formação de professores; metodologia; processo de aprendizagem; aula prática; osmose.

### **1 INTRODUÇÃO**

Este relato de experiência apresenta a vivência dos acadêmicos Thiemerson Acipar de Lima e Jonatas Farias Vasconcelos, da Universidade Federal do Amazonas Instituto de Saúde e Biotecnologia (UFAM-ISB-COARI), do curso de Licenciatura em Ciências-Biologia e Química, no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela CAPES, realizada em uma turma do 1º ano do ensino público integral e estadual do Amazonas, E.E. CETI. Prof. Manuel Vicente Ferreira Lima.

O texto relata aspectos gerais do desenvolvimento da aula realizada no laboratório de biologia da escola E.E. CETI. Prof. Manuel Vicente Ferreira Lima, que teve como tema “O processo da osmose na batata e na cebola”, contextualização da experiência vivida, atividades



desenvolvidas, resultados alcançados e a relevância da experiência para a futura prática profissional dos acadêmicos.

Segundo Gadotti (1999), o educador, para pôr em prática o diálogo, não deve colocar-se na posição de detentor do saber, deve antes, colocar-se na posição de quem não sabe tudo, reconhecendo que mesmo um analfabeto é portador do conhecimento mais importante: o da vida.

Desta forma é que foi destacado o comportamento da dupla que teve a sua primeira experiência como docente, ouvindo, perguntando procurando entender cada um dos alunos respeitando os seus posicionamentos sobre o assunto que foi abordado e trabalhado durante a aula com os alunos no laboratório.

A execução de aulas práticas pode e deve ser usada de forma complementar à atividade docente, tendo em vista que a experimentação desempenha um papel preponderante, sendo decisiva para uma aprendizagem significativa (DA SILVA JUNIOR et al, 2023).

O objetivo deste relato foi evidenciar, na prática dos acadêmicos Pibidianos, a experiência da realidade de como é o cotidiano de um docente e como é a relação entre professor e aluno durante o processo de aprendizagem.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia utilizada para a execução da aula baseou-se, primeiramente, nas regências realizadas pelo professor supervisor. Tendo isso em vista, após o alinhamento para aplicação da aula prática, foi usada a metodologia de Moreira (2014) e Gadotti (1999). Para a aplicação do conteúdo proposto, levou-se em conta o Projeto Político e Pedagógico da escola, o plano de trabalho docente do Estado do Amazonas - com seu conteúdo programático- bem como a Base Nacional Comum Curricular.

Foram utilizados para a elaboração dessa aula materiais comuns do dia-a-dia dos alunos como: quadro branco, pincel, batata, cebola, faca, sal, açúcar, água destilada e desenhos no quadro branco com o passo-a-passo do que iria ocorrer no processo de osmose nas células de cebola e batata. Para avaliação da atividade, foram feitas perguntas de forma direta e individual sobre o que eles tinham entendido do assunto, seu entendimento sobre o processo da osmose, nos dando o feedback do desenvolvimento da nossa primeira aula como professores.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A experiência da docência supervisionada foi muito proveitosa para os alunos pibidianos, pois foi possível viver e sentir na prática o grau de responsabilidade que o professor tem quando está em uma sala de aula, não só de passar os conteúdos e explicar, mas de “dar o seu melhor” para que haja um feedback positivo da aula ministrada e ter também a preocupação de saber se a aula realizada alcançou o objetivo que era esperado.

Ao direcionarmos as perguntas de forma direta e sem questionários para os alunos, foi possível ver que a metodologia usada para o entendimento da parte teórica do assunto que estava sendo estudado, teve grande valor no entendimento dos alunos. Isso pode ser observado a partir das respostas obtidas pela atividade que foi realizada após o término da aula prática. Podemos dizer que alcançamos o objetivo esperado da aula, pois os alunos participantes da atividade responderam todas as perguntas de forma correta, trazendo um feedback de entendimento sobre o assunto trabalhado. Os relatos dos alunos também nos mostraram que esses gostaram da aula, conseguiram realizar conexões sobre a teoria e a prática, e se sentiram mais estimulados no aprendizado das Ciências Biológicas.

Sabe-se que ser docente não é apenas aplicar os conteúdos e logo depois aplicar uma prova pra medir o conhecimento dos alunos, mas ter a convicção e a consciência de que o papel

do professor não se resume apenas nisso, mas sim de ter empatia com todos os alunos, não permitindo que o filho do trabalhador que tem vontade de aprender saia da sala de aula sem uma concepção formada do real sentido de ele estar ali.

Além do entendimento que a aula pôde trazer para os alunos, a dupla buscou explicitar os porquês e os motivos de tal processo acontecer através do uso de metodologias ativas, entendendo que para que a aprendizagem significativa ocorresse era necessária a utilização de metodologias que instigassem os alunos. Para Bastos (2006), as metodologias ativas são processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.

Portanto, esse relato não tem somente o objetivo de apresentar a metodologia utilizada para o ensino de biologia e um dos seus assuntos específicos, que é processo da osmose, mas também de contextualizar a importância do papel do professor para a formação de um pensamento científico crítico-social de forma objetiva nos alunos. Sabe-se que o indivíduo não nasce pronto e nem é cópia do ambiente externo em que vive, onde na sua evolução intelectual sempre vai haver uma interação constante e ininterrupta entre os processos internos e das influências do mundo social, Vigotsky (1999) defende que o próprio desenvolvimento da inteligência é produto dessa convivência. Pois, para ele, "na ausência do outro, o homem não se constrói homem". Enfim, é através da aprendizagem nas relações com os outros que construímos os conhecimentos que permitem nosso desenvolvimento mental e social.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante dos fatos vivenciados e analisados, foi possível concluir através da experiência vivida de professores com a turma do 1º ano do ensino médio da Escola em Tempo Integral E.E. CETI. Prof. Manuel Vicente Ferreira Lima, que ser professor não é uma tarefa fácil, pois requer muito mais do que apenas ministrar uma aula e explicar conteúdo. É saber ouvir e usar da empatia com os alunos das mais variadas classes sociais, para que assim ambos, professor e alunos, estejam envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, sem distinção dos conhecimentos.

É de grande importância destacar que o relato da experiência vivida pelos acadêmicos, mesmo que em processo de formação como acadêmicos da licenciatura e futuros docentes, pode ajudar ou servir como estímulo para aspirantes a profissionais da educação que, futuramente, poderão ter a experiências de serem estagiários ou pibidianos.

O Programa Institucional de Iniciação à Docência possibilita os primeiros contatos dos acadêmicos com a realidade escolar, mesmo antes da realização dos estágios. Essa vivência se mostra importante e estimulante, nos incentivando a continuar no curso, diminuindo, assim, a evasão do curso de licenciatura.

#### REFERÊNCIAS

BASTOS, C. C. Metodologias Ativas. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html> acesso em 23 set. 2023.

DA SILVA JUNIOR, R. N.; NUNES, S. F. L. de C.; BARROS, T. V. dos S.; DE MOURA, L. G. M.; SÁ-SILVA, J. R. Aulas práticas no ensino de ciências. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 1044–1061, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.3-005.

Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/432>.

DUARTE, N. **Vigotsky e o aprender a aprender**. Ed. Autores Associados, São Paulo, 1999.

GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire**. São Paulo: Scipione, 1999.

MOREIRA, C. (2014) Osmose, **Rev. Ciência Elem.**, V2(04):241.  
[doi.org/10.24927/rce2014.241](https://doi.org/10.24927/rce2014.241)



## **TUTELA DA SAÚDE ATRAVÉS DA PROMOÇÃO DE HÁBITOS DE HIGIENE PESSOAL: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA COM ESTUDANTES DE UMA ESCOLA MUNICIPAL EM ACARAÚ-CE PARA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CAUSADAS POR HELMINTOS**

LUCAS FELIX CORREIA PINTO; BRUNA RODRIGUES DE LIMA; MARIA IARA MARTINS RAMOS; RENATA KECIA OLIVEIRA; HERIKSON ARAÚJO DE FREITAS

**INTRODUÇÃO:** O projeto aborda as doenças causadas por helmintos parasitas e os cuidados com a higiene pessoal que devem ser tomados para que estas doenças possam ser evitadas. **OBJETIVOS:** O projeto visa analisar a eficácia da saúde e dos hábitos de higiene através de uma palestra informativa e expositiva com um exemplar de parasita fornecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. **METODOLOGIA:** Foi realizada a aplicação de um questionário com 7 perguntas com opções de sim ou não, antes e após o momento de intervenção, o questionário foi aplicado em ambos os momentos em turmas de 6º ano da escola campo a fim de medir os conhecimentos prévios das crianças e analisar os conhecimentos adquiridos após a intervenção. **RESULTADOS:** Os resultados obtidos foram interessantes mostrando uma boa variância, com base no levantamento do questionário aplicado foi observado que houve um aproveitamento significativo por parte dos alunos, aprenderam sobre o conteúdo abordado e os cuidados que devem ser tomados para a prevenção de tais doenças, havendo uma pequena discordância nos resultados obtidos devido a ao fator presença, o primeiro que nos dois dias de aplicação do questionário existiu uma pequena variação no número de alunos pois em ambos momentos teve-se um número significativo de alunos faltantes. **CONCLUSÃO:** Apesar das dificuldades encontradas ao logo do projeto de intervenção, os alunos mostraram-se bastante participativos e envolvidos com o projeto. A participação ativa da turma tornou o momento dinâmico e didático de forma que maximizou o aprendizado e despertou a maior curiosidade sobre o reino dos parasitas.

**Palavras-chave:** Helmintos, Parasitas, Saude, Intervenção, Vermes.



## **NEUROCIENCIA E SAÚDE PÚBLICA - CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DE OBSERVAÇÃO COM ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, PET'S(CÃES E GATOS)**

LUIZA MARIA LEITE DA COSTA

**INTRODUÇÃO:** desde criança, sempre gostei de animais e natureza. Cresci rodeada deles, principalmente gatos, e sofro ao lembrar de situações de abandono as quais presenciei sem nada poder fazer, o que causou sofrimento em mim, mas principalmente naqueles animaizinhos indefesos, que não compreenderam o motivo de serem deixados para trás por seus tutores. Meu sonho é que cada animal tenha um lar para chamar de seu, e principalmente que sejam felizes, pois em muitos casos, mesmo depois de uma adoção, é perceptível que não são felizes, por sofrerem maus tratos ou porque existe alguma dor precisando ser tratada, algum medo, algum trauma... O presente artigo busca através de coleta de dados, falar da importância e necessidade de políticas públicas voltadas para o público pet (cães e gatos), além do que já existe, para que lhes seja proporcionada saúde física e mental. **OBJETIVOS:** levar a reflexão sobre a importância que deve ser dada aos cuidados com animais - pet's( domésticos e em situação de rua), nos setores de saúde pública, levando em conta que eles estão por toda a parte, convivendo com humanos e outros animais, dentro e fora de casa, e são muitas vezes culpabilizados por transmitir ou adquirir doenças, algumas até fatais (zoonoses), contribuindo com pesquisas na área; colaborar na criação de Leis, motivar Instituições de proteção animal, buscar parcerias e propor campanhas educativas. **RELATO DE CASO:** O método usado foi um estudo de campo, através de observação. **DISCUSSÃO:** O resultado esperado é que possa gerar discussões sobre criação e implementação de políticas públicas mais efetivas e justas, levando em conta a saúde física e mental desses animais, pois, tal qual nos seres humanos, sua saúde física não estará bem se a saúde mental não estiver bem. **CONCLUSÃO:** Concluo reforçando a necessidade de um trabalho em saúde mental para os pet's, domésticos e em situação de rua, da efetivação dos direitos em saúde pública e bem estar animal. Não podemos fazer tudo, mas o que conseguirmos, será um grande avanço para a ciência e para a Nação. Jamais podemos esquecer de quem não consegue pedir socorro.

**Palavras-chave:** Neurociencia, Saúde publica, Comportamento, Animais, Ciência.



## **A DIVERSIDADE DE INSETOS AQUÁTICOS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ: UM ESTUDO NO CAMPUS DO PICI**

DEBORA RAQUEL LIMA DOS SANTOS; JADERSON JALES MARTINS; YASMIN DE HOLANDA SILVA; EVA TERCYA OLIVEIRA SILVA; THIAGO LUIZ FIUZA CAETANO

**INTRODUÇÃO:** O termo "Hexapoda" deriva do grego, onde "hexa" significa seis e "poda" significa pés, dando ênfase à característica marcante desse grupo, que é designado como o maior subfilo de artrópodes em termos de quantidade e diversidade de indivíduos. Dentro desse subfilo, é encontrada a classe Insecta, que comporta uma grande diversidade de insetos. Entre as diversas divisões feitas dentro da classe Insecta, os insetos aquáticos são uma categoria de animais que passa, pelo menos, uma parte de sua vida em ambientes aquáticos. **OBJETIVO:** Aprofundar o conhecimento sobre a diversidade de insetos aquáticos presentes no Campus do Pici, unidade acadêmica da Universidade Federal do Ceará, situada no município de Fortaleza, Ceará. **METODOLOGIA:** A metodologia deste trabalho foi dividida em duas etapas. Primeiramente, foi feita a identificação de espécimes coletados no ambiente local e depositados na coleção didática de zoologia do Laboratório de Zoologia Experimental da UFC, utilizando um microscópio estereoscópico e chaves de identificação taxonômica. Esse processo permitiu classificar os insetos aquáticos até o nível de família taxonômica. Posteriormente, complementou-se a pesquisa por meio de um levantamento de dados na literatura científica e na plataforma Inaturalist. **RESULTADOS:** Após a conclusão desse estudo, foram identificados e catalogados mais de 233 indivíduos pertencentes a quatro ordens taxonômicas diferentes alocados em 34 famílias (N). Foi possível mensurar que a ordem mais abundante foi Diptera (N = 14), representando 48,12% do total, seguida por Coleoptera (N = 7) com 33,05%, Hemiptera (N = 10) com 11,72% e Odonata (N = 3) contribuiu com 7,11%. É válido destacar a presença de outras famílias que foram identificadas, porém a ocorrência de seu estágio de vida em meio aquático não é compreendido, essas estão distribuídas em: Orthoptera (N = 1), Coleoptera (N = 3) e Hymenoptera (N = 1). **CONCLUSÃO:** Diante do exposto, é possível concluir, além da grande diversidade de insetos presentes no Campus do Pici, a importância das coleções biológicas presentes nas universidades, pois contribuem para tais estudos. Assim sendo, esse trabalho reforça a necessidade de continuar monitorando esses animais, para conscientização sobre a importância desses e dos ambientes aquáticos em que vivem.

**Palavras-chave:** Entomologia, Biodiversidade, Coleções biológicas, Ecossistemas aquáticos, Macroinvertebrados bentônicos.



## CASAS SUSTENTÁVEIS: A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES COMO CAMINHO PARA DISCUSSÕES ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

RAILSON SOUZA CHAGAS

### RESUMO

Discutir a Educação Ambiental no contexto da sala de aula é cada vez mais necessário, tendo em vista a emergência das problemáticas ambientais na atualidade. Na educação escolar, a educação ambiental deve ser tratada em uma perspectiva transversal, envolvendo as várias disciplinas, no entanto, no componente Ciências, do Ensino Fundamental II, em especial, diversas competências e habilidades dialogam diretamente com as questões ambientais. Diante disso, é necessário pensar metodologias que permitam a inserção da educação ambiental na sala de aula de uma forma mais concreta, colocando os estudantes no centro do processo de ensino e aprendizagem. Neste trabalho, explora-se a construção colaborativa de maquetes de casas sustentáveis como estratégia didática para promover a discussão de tópicos como poluição do ar, efeito estufa e aquecimento global. A atividade teve como público alvo duas turmas de 7º ano do ensino fundamental, os estudantes, divididos em grupos, tiveram que produzir maquetes de casas sustentáveis, buscando inserir no protótipo ideias que minimizem a poluição do ar. Como resultados, ao todo foram construídas 8 maquetes de casas sustentáveis nas duas turmas em que o projeto foi desenvolvido. Alguns elementos destacados nos trabalhos desenvolvidos foram: a presença de vegetação, formas alternativas de energia, como eólica e solar, estratégias como economia de energia e utilização da água da chuva; uso de bicicleta e carro elétrico. De tal modo, a construção colaborativa de maquetes mostrou-se como uma estratégia didática efetiva para a abordagem de temáticas ambientais, como a poluição do ar. Além disso, a metodologia permitiu maior engajamento, pensamento crítico e investigativo dos estudantes, o que promove a significância do conteúdo.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Meio Ambiente; Ensino Fundamental; Ciências da Natureza; Educação Socioambiental.

### 1 INTRODUÇÃO

Em meio a emergência das discussões relacionadas às problemáticas ambientais no século XXI, e seus impactos sobre a vida no planeta Terra, cada vez mais torna-se essencial oportunizar às crianças e adolescentes o acesso a uma Educação Ambiental (EA). Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a EA é considerada um tema transversal, devendo ser contemplada em todos os níveis e etapas do ensino, permeando os diferentes componentes curriculares. (BRASIL, 1998)

A disciplina de Ciências, em especial, aproxima-se de modo muito direto à EA, sendo que diversos objetos de conhecimento e habilidades que deve-se trabalhar no Ensino Fundamental II, permeiam as temáticas ambientais, como a poluição do ar, da água, as energias limpas e a sustentabilidade. A abordagem desses conteúdos, além do letramento científico, deve contribuir para a formação cidadã dos discentes, construindo uma consciência

socioambiental.

Entretanto, as habilidades previstas são complexas, e exigem que o estudante desenvolva uma visão global, e não pontual sobre essas temáticas, por exemplo, pode-se citar a habilidade número 13, do 7º ano, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro. (BRASIL, 2017)

Observa-se que o aluno precisará entender os conceitos relacionados ao efeito estufa, discutir como o ser humano influencia nele, e principalmente, não só compreender, mas também pensar e implementar formas de solucionar ou minimizar a problemática. Dessa forma, cabe ao professor buscar metodologias que permitam ao estudante, em uma perspectiva ativa, aprofundar-se nesses e outros tópicos. Uma possibilidade para tanto, é a construção de maquetes.

A construção de maquetes permite ao estudante se inserir no conteúdo estudado, articulando seus conhecimentos para produzir algo concreto. Segundo Fernandes et al. (2018), a construção de maquetes produz um espaço de interação para os discentes, levando eles a refletirem sobre o que estão produzindo, inserindo-se nas problemáticas abordadas, e buscando possíveis soluções.

De tal modo, colocar os alunos, trabalhando colaborativamente, para construir maquetes relacionadas às temáticas ambientais, é uma possibilidade para ampliar as reflexões e discussões dos diversos pontos de vista, teóricos, práticos, e atitudinais associados com cada habilidade da BNCC. Assim, espera-se um maior desenvolvimento da EA, fugindo de ações isoladas e desconexas de significados científicos, que ainda são majoritárias no contexto escolar. (BRANCO, E.; ROYER; BRANCO, A., 2018)

Para tanto, a experiência descrita neste trabalho propôs a construção colaborativa de maquetes de casas sustentáveis, pelos estudantes, como forma de aplicar e aprofundar os conhecimentos relacionados ao conteúdo de Efeito Estufa e Aquecimento Global, abordado no 7º ano. A atividade conduziu-se com a finalidade de possibilitar discussões integradas da EA na disciplina de Ciências, afastando-se de momentos meramente expositivos e colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A atividade teve como público alvo duas turmas de 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal da cidade de Fortaleza, no Ceará. Durante a aplicação do projeto, o conteúdo trabalhado era a poluição do ar.

Inicialmente, o professor destacou que durante o bimestre seria conduzido um projeto, a construção de maquetes de casas sustentáveis, os alunos então deveriam ter atenção e participar ativamente da aula, de modo a entender melhor como pensar e elaborar suas casas.

A partir disso, realizou-se aulas introdutórias sobre a poluição do ar, dando continuidade ao conteúdo de composição da atmosfera, visto anteriormente. Aqui, o enfoque central foi fazer os alunos perceberem que o ser humano tem a capacidade de alterar porcentagem dos gases presentes no ar, através da poluição. As aulas culminaram no estudo do Efeito Estufa e do Aquecimento Global, as causas desses fenômenos, e as medidas, individuais e coletivas, que devem ser tomadas para minimizá-los.

Com o fim do conteúdo teórico, os estudantes dividiram-se em grupos de até 8 alunos. O professor apresentou os materiais que poderiam ser utilizados, dando ênfase a materiais



recicláveis, como papel, papelão, madeira e latas de alumínio. Materiais como isopor não foram permitidos, tendo em vista o impacto ambiental que podem causar, sendo isso também explicado aos alunos.

Os próprios alunos obtiveram o material, trazendo para a escola e utilizando o horário das aulas de ciências para a confecção das maquetes. Nesses momentos, o professor agiu na perspectiva de orientador, levando aos alunos a se questionarem sobre o caminho que estavam seguindo, e se as maquetes construídas estavam alinhadas ao objetivo da atividade.

Após o período de construção, cada grupo teve que apresentar a sua maquete de casa sustentável, destacando os seguintes pontos: “Quais materiais foram utilizados?”; “Por que essa casa é sustentável?”; e “Essa casa é viável de ser construída no mundo real?”. Os estudantes realizaram apresentações de em média 10 minutos, respondendo perguntas do professor e da turma.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados, ao todo foram construídas 8 maquetes de casas sustentáveis nas duas turmas em que o projeto foi desenvolvido. A atividade possibilitou uma participação mais efetiva dos educandos, seja pesquisando as possibilidades de abordagem, construindo e pintando a maquete, ou apresentando o resultado para a turma. Cabe destacar que mesmo alunos que comumente tinham uma baixa participação e rendimento nas aulas, se envolveram expressivamente no projeto.

Algumas das maquetes produzidas pelos estudantes podem ser visualizadas a seguir. Com relação à estas, alguns elementos destacados foram: a presença de vegetação, tendo em vista a capacidade das árvores de absorver gás carbônico, através da fotossíntese; formas alternativas de energia, como eólica e solar, que são mais limpas em relação aos combustíveis fósseis derivados do petróleo; estratégias como economia de energia e utilização da água da chuva, para minimizar o consumo de água e energia elétrica na casa; uso de bicicleta e carro elétrico, pois poluem menos. Sobre a viabilidade, a maioria comentou do custo ainda elevado das placas solares e carros elétricos.

Registros fotográficos das maquetes desenvolvidas pelos estudantes.



Tais aspectos evidenciam que a atividade foi bem sucedida em aproximar os estudantes das discussões ambientais, saindo das páginas do livro para uma maquete, e posteriormente, podendo influir nas suas próprias ações no dia a dia. As novas descobertas da turma em sala de aula também foram posteriormente compartilhadas com a comunidade escolar durante a realização da feira de ciências, na qual, vários grupos optaram por utilizar novamente suas maquetes, realizando as melhorias discutidas nas apresentações em sala.

#### 4 CONCLUSÃO

De tal modo, a construção colaborativa de maquetes mostrou-se efetiva como possibilidade didática para a abordagem de temáticas ambientais, como a poluição do ar. Além do conhecimento teórico adquirido, cabe destacar as competências socioemocionais desenvolvidas no processo, como imaginação criativa, organização e autoconfiança. No que diz respeito à discussão da EA, a metodologia permitiu maior engajamento, pensamento crítico e investigativo dos estudantes, o que promove a significância do conteúdo.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. 562 p.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. 3ª versão revista. Brasília: MEC, 2017. 396 p.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; BRANCO, Alessandra Batista De Godoi. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018.

FERNANDES, Taynah Garcia et al. A construção de maquetes como recurso didático no ensino de geografia. **Revista Equador**, v. 7, n. 2, p. 96-109, 2018.



## PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DE GIRASSOL USADO

MONIQUE MENEGUCI

### RESUMO

A produção de biodiesel pode ser gerada através de diferentes mecanismos e matérias-primas, sendo assim, para esta prática laboratorial, o biodiesel foi fabricado a partir de óleo de girassol usado, etanol e um catalisador base, sendo este NaOH, utilizando 100 gramas de óleo, 301 gramas de etanol sendo 20% em excesso e por fim 2 gramas de NaOH na proporção 3:1, para obter um resultado ótimo na produção de biodiesel através do processo de transesterificação, para isso, são aquecidas três substâncias juntas em um béquer a uma determinada temperatura por um tempo definido em uma placa de aquecimento e agitação para obter um conteúdo homogêneo, seguido da inserção da mistura em um decantador, deixando-a em repouso por 24 horas, para finalmente realizar as medições e a equação de eficiência, esta sendo um percentual de 91% de eficácia, ou seja, o biocombustível tem um desempenho eficiente na hora de ser utilizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biocombustíveis; Transesterificação; Eficiência; Óleo Girassol; Óleos Combustíveis.

### 1 INTRODUÇÃO

A poluição atribuída ao uso de combustíveis fósseis é um dos fatores que gera enormes quantidades de gases de efeito estufa para a atmosfera, além de produzir óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre, resultados da combustão. Também a extração desses combustíveis fósseis geram os famosos derramamentos de óleo causando um impacto muito sério no meio ambiente, mostrando que os principais fatores ambientais que seriam afetados por esse problema são a fauna e a flora da área, bem como o envenenamento de organismos vivos, devido aos seus componentes tóxicos; além disso, cria uma camada sobre a água impedindo a entrada de luz solar, fazendo com que as espécies vegetais não realizem seu processo de fotossíntese, alterando a cadeia alimentar entre as espécies, demonstrando que a fauna mais afetada são aves, mamíferos aquáticos, peixes, moluscos e crustáceos que vivem em áreas costeiras; e, portanto, os efeitos de longo prazo se refletem em uma alteração ou perda de biodiversidade no ecossistema. [1]

Assim, surge a necessidade de obter um combustível alternativo que produza melhorias a nível econômico, social e ambiental, permitindo assim a procura de uma técnica sustentável para produzir um biocombustível que cumpra os parâmetros exigidos pela investigação, com o objetivo de procurar aquela alternativa energética capaz de reduzir o consumo de combustíveis fósseis, em consequência da escassez deste tipo de combustível. E, em primeiro lugar, denominam-se biocombustíveis substâncias como álcoois, éteres, ésteres e outros compostos químicos produzidos a partir da biomassa, como plantas herbáceas e lenhosas, resíduos da atividade agrícola e florestal, e a grande quantidade de resíduos industriais, como resíduos da indústria alimentícia; O termo biomassa refere-se a toda a

matéria que pode ser obtida por meio da fotossíntese, uma vez que a maioria das espécies vegetais utiliza a energia solar para sua produção. produção de açúcares, a partir de substâncias como água e CO<sub>2</sub>, armazenando esse tipo de energia na forma de moléculas de glicose, amido, óleo, etc. [2]

## 2 METODOLOGIA

O óleo escolhido para esta prática foi o óleo vegetal de girassol utilizado, do qual foram pesados 100 gramas do mesmo com o auxílio de uma balança analítica em um béquer, que possui peso molecular de 918 gramas por mol, utilizou-se etanol e NaOH como um catalisador na proporção de 3:1 para obtenção de biodiesel no processo de transesterificação, portanto, foram colocados em um béquer de 600 ml e submetidos a agitação e temperatura constante de 65°C por um período de 45 min, assim, como todo o conteúdo é homogêneo, desligou o ferro de aquecimento e a mistura foi transferida para o decantador, deixando-o em repouso por 24 horas para obter uma separação máxima das fases, desta forma, os ml obtidos tanto do biodiesel quanto da glicerina foram medidos com o auxílio de um tubo de ensaio, para determinar a eficiência, foi realizada a equação da transesterificação, para determinar a quantidade de etanol necessária para a reação.

## 3 RESULTADOS

De acordo com o procedimento descrito acima, as equações necessárias para identificar cada um dos gramas apropriados de cada substância para a reação na produção de biodiesel.

A equação a seguir representa os gramas de etanol para reagir para a produção de Biocombustível

$$(1) 100g \text{ de óleo} = (1 \text{ mol de óleo} \div 918g \text{ de óleo}) 3 \text{ mols de } C_2H_6O \div 1 \text{ mol de óleo } 46,06g \text{ de } C_2H_6O \div 1 \text{ mol de } C_2H_6O = 15,05 \text{ de } C_2H_6O$$

De acordo com a bibliografia, o etanol deve estar em excesso de 20% do as gramas de óleo inicial para que ocorra a reação, de forma que:

$$(2) 100g * 20\% = 20g \quad 15,05g * 20g = 301g \text{ de etanol}$$

Ao calcular a quantidade de catalisador, neste caso o NaOH, verificou-se que ele deve estar em 2% do peso/porcentagem do peso das gramas de óleo inicial, de modo que:

$$(3) 100g * 2\% = 2g \text{ NaOH}$$

Após o cálculo de cada um dos reagentes e catalisadores, calculou-se a eficiência de transesterificação, levando em consideração que a conversão de ml para gramas é de 1:1. A equação (4) a seguir representa o percentual de eficiência obtido por este biodiesel.

$$(4) \%E = (ml \text{ obtidos do produto desejado} \div ml \text{ de óleo} + ml \text{ de etanol}) * 100\%$$

$$\%E = (365ml \text{ de biodiesel} \div 401ml) * 100\% = 91\%$$

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados anteriores, pode-se analisar que, para gerar um biocombustível adequado e funcional, deve-se adicionar um excesso de 20% gramas de etanol, sendo este percentual superior ao cálculo principal para a reação de produção do biodiesel. , ou seja, multiplique o valor inicial por 20% pelo seu excesso.

Posteriormente, ao calcular a eficiência do biodiesel gerado, foi possível constatar que o mesmo possui um alto percentual; já que seu resultado foi de 91%, ou seja, um ótimo biocombustível que produziria bom funcionamento e desempenho em um motor pequeno ou de combustão interna; uma vez que, sendo gerado por recursos renováveis, possui características semelhantes às dos combustíveis convencionais.

Para este procedimento optou-se pela utilização de óleo de girassol; já que para a fabricação do biodiesel é necessário que a matéria-prima a reagir contenha alto índice de triglicerídeos e alto teor de insaturações, como o óleo de girassol, sendo um bom manejo e aproveitamento do resíduo. [3]

A cor do biodiesel é determinada pela matéria-prima que será utilizada. Assim nesta prática optou-se pela utilização de óleo de girassol usado, portanto, a cor correspondente ao biodiesel produzido é um tom dourado, por ser de origem vegetal. De tal forma, que apresenta um maior desempenho e eficiência a nível industrial ao executar a queima do combustível, já que, sendo óleo reaproveitado, possui alta distribuição de ácidos graxos produzindo melhorias no biodiesel. [4]

## 5 CONCLUSÃO

Devido ao uso excessivo de combustíveis fósseis, a preocupação com o aumento do efeito estufa e sua possível escassez, levaram ao uso de novas fontes de energia renováveis. Dentre as diversas fontes de energia renovável, a biomassa tem grande destaque, principalmente os óleos vegetais. Em que, a partir da reação de transesterificação, esses óleos são transformados em biodiesel. O uso do biodiesel pode ser estabelecer como vantagem a nível ambiental no que diz respeito aos combustíveis fósseis, especialmente o Diesel; desde quando gerando a produção de biocombustível de biomassa, como óleos vegetais, causará que haja uma diminuição na carga poluente que é emitida pelo motor.

Por outro lado, os óleos vegetais, quando utilizados, chegam ao fim de sua vida útil, por isso muitas pessoas os descartam incorretamente, jogando-os em cursos d'água ou misturados com lixo orgânico, mas se for gerado um descarte adequado desses resíduos pode ser reaproveitado e utilizado como matéria-prima para a obtenção de diversos produtos que podem ser comercializados.

## REFERENCIAS

Salazar, B. (2022). Impactos ambientais causados pelo derramamento de óleo. Universidade Piura. Recuperado de, <https://www.udep.edu.pe/hoy/2022/01/queu-ambiental-impactos-causou-derramamento-de-oleo/>

Stratta, J. (2000). Biocombustíveis: Principais óleos vegetais constituintes do Biodiesel. Departamento de Treinamento e Desenvolvimento de Mercado. Recuperado de <https://www.bcr.com.ar/sites/default/files/2018-10/biofuels.pdf>

Alfonso, J. (2013). Obtenção de biodiesel a partir de óleos usados na residência da comunidade Refugio. Centro de Pesquisa de Materiais Avançados, s. C (Páginas 19-21). Obtido em <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/349/1/Tese%20Juan%20Antoni>

o%20Alfonso%20Alvarez. pdf

Alfonso, J. (2013). Obtenção de biodiesel a partir de óleos usados na casa da comunidade de El Abrigo. Centro de Pesquisa de Materiais Avançados, s. C (Páginas 19-21). Obtido em [https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/349/1/Tese%20Juan%20Antonio%20Alfonso%20Alvarez.p df](https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/349/1/Tese%20Juan%20Antonio%20Alfonso%20Alvarez.pdf).



## PLANTAS DE COBERTURA E FONTES DE P MODULAM EXOENZIMAS DE AQUISIÇÃO DE C-N-P DO SOLO NO SEMIÁRIDO ALAGOANO

LUANA DO NASCIMENTO SILVA BARBOSA; JOÃO HENRIQUE SILVA DA LUZ; MARIA GLEIDE JANE LIMA DE GOIS; SIVALDO SOARES PAULINO; VALDEVAN ROSENDO DOS SANTOS

**INTRODUÇÃO:** As enzimas microbianas do solo desempenham um papel fundamental na ciclagem de nutrientes e têm o potencial de manter a fertilidade do solo, favorecendo a disponibilidade de nutrientes para as plantas, além de serem indicadores das funções ecossistêmicas do solo. Já as plantas de cobertura, utilizadas como adubo verde, podem melhorar os aspectos biológicos do solo, promovendo aumento da ciclagem de nutrientes e da diversidade microbiológica do sistema. **OBJETIVOS:** O objetivo foi avaliar a influência de culturas de cobertura e fontes de fosfato nas exoenzimas de aquisição de C, N e P no solo do semiárido alagoano. **METODOLOGIA:** O estudo foi conduzido em um ensaio na Universidade Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca* em solo arenoso em curto espaço de tempo. O design experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 3x6. O primeiro fator foi as fontes de fosfato: solúvel (SPS), reativo (FR) e sem fósforo (Sem-P). O segundo fator foi representado pelas plantas de coberturas: *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, *Cajanus cajan*, *Dolichos lablab*, *Canavalia ensiformis*, *Pennisetum glaucum* e um tratamento sem cobertura (pousio). As análises decorreram das profundidades de solo de 0-5 e 5-10 cm. **RESULTADOS:** Em geral, para urease, houve maior resposta na profundidade 0-5 cm sob Sem-P ( $83 \mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ ) em todas as plantas, exceto *P. glaucum*, *C. cajan* e pousio. Na fosfatase ácida, o maior atividade foi observada para *Canavalia ensiformis* quando não havia aplicação de P ( $2202 \mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ ) na primeira camada, com um teor médio de ~42,2% superior ao pousio, seguida por *D.lablab* associado a FR. Assim como para  $\beta$ -glicosidase, *D. lablab* na FR e na camada 0-5 cm, foi superior às outras culturas de cobertura ( $690 \mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ ) e aumentou 80% em comparação ao pousio. **CONCLUSÃO:** A atividade das enzimas de aquisição C, N e P do solo são influenciadas por culturas de cobertura e fontes de P em curto prazo no semiárido alagoano.

**Palavras-chave:** Microbiologia do solo, Cobertura vegetal, Adubação verde, Fertilidade do solo, Fósforo.



## “A RELAÇÃO DO TAMANHO DAS SEMENTES DE CEREJEIRA COM O ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA”

SARA DE OLIVEIRA OLIMPIO; JOSÉ DIAS DE SOUZA NETO; BÁRBARA CAETANO FERREIRA

### RESUMO

Este estudo focou na importância da qualidade fisiológica das sementes, destacando que sementes maiores tendem a germinar mais rapidamente e produzir plântulas mais robustas. A pesquisa envolveu a comparação de sementes de cerejeira de diferentes tamanhos quanto à velocidade de emergência. O experimento classificou as sementes em dois grupos, pequenas (<0,5 cm) e grandes (>0,5 cm), e acompanhou a emergência ao longo de 78 dias. As sementes menores atingiram seu pico de emergência em cerca de 35 dias, enquanto as sementes maiores tiveram dois picos, um antes de 30 dias e outro próximo a 40 dias. Isso sugere que sementes maiores proporcionam uma emergência mais rápida e plântulas mais vigorosas. Além disso, foi observado que as sementes maiores possuem mais reservas nutritivas, o que impulsiona o desenvolvimento inicial das plantas. O tamanho das sementes é um indicador relevante do seu potencial fisiológico. Para selecionar sementes de alta qualidade, também é crucial considerar a qualidade geral das sementes, sua sanidade e origem. O ambiente de semeadura pode impactar a velocidade de emergência e requer mais estudos para uma compreensão completa destas relações. Em resumo, este estudo ressalta a importância de escolher sementes maiores para obter uma emergência eficaz e plantas mais vigorosas, o que pode contribuir para melhorar a produção de cerejeira e promover uma maior eficácia na propagação dessa espécie frutífera essencial.

**Palavras-chave:** Cerejeira; Potencial fisiológico; Vigor de sementes; Germinação; Crescimento.

### 1 INTRODUÇÃO

A qualidade fisiológica das sementes, refletida pelo vigor e germinação, é um fator crucial para garantir o desenvolvimento adequado das plântulas em diferentes condições ambientais. Sementes que germinam, emergem e produzem plântulas saudáveis são consideradas de alta qualidade. Embora o ambiente não possa modificar drasticamente o conteúdo interno e externo da semente, ele desempenha um papel fundamental na capacidade de germinação, especialmente em espécies frutíferas (LEDO et al., 2002; HÖFS et al., 2004; GUN, 1981).

Diversas pesquisas apontam que sementes de maior tamanho têm maior capacidade de germinação e emergência, independentemente da cultivar, tornando o tamanho um indicador relevante de seu potencial fisiológico (PONCE et al., 2019). O estudo dessas características é de interesse crescente, uma vez que adquirir sementes com alto rendimento é uma prioridade comercial. O comércio atual de sementes valoriza cada vez mais a qualidade, considerando não apenas o potencial de germinação e emergência, mas também a capacidade de produção



(PÁDUA et al., 2010).

Além de indicar o potencial fisiológico, o tamanho da semente reflete a disponibilidade de nutrientes para a propagação. Assim, sementes maiores apresentam maior chance de desenvolver plântulas robustas e saudáveis (DUBAL et al., 2017). Essas sementes, com maior reserva de nutrientes e densidade, proporcionam melhor nutrição, vigor e capacidade de sobrevivência (GASPAR e NAKAGAWA, 2002). Considerando a influência do tamanho da semente no desempenho produtivo, torna-se fundamental classificar previamente as sementes de uma mesma linhagem, a fim de avaliá-las por lotes antes da comercialização (PERIN et al., 2002).

O presente estudo tem como objetivo comparar a velocidade de emergência e o número de plântulas emergidas a partir de sementes de cerejeira de diferentes tamanhos ao longo do tempo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados frutos maduros de três árvores localizadas no Parque Farroupilha, em Porto Alegre - Rio Grande do Sul. Posteriormente, as sementes foram retiradas dos frutos, homogeneizadas e separadas por diâmetros.

As sementes foram divididas em grupos de acordo com seus respectivos tamanhos. As pequenas foram classificadas com tamanho < 0,5 cm, enquanto as grandes foram classificadas com tamanho > 0,5 cm, conforme representado na tabela 1. Cada grupo continha 100 sementes de acordo com o seu tamanho, totalizando 200 sementes grandes e pequenas. O delineamento experimental foi realizado por blocos completamente casualizados, com cinco repetições, e cada bloco continha 25 sementes por parcela.

**Tabela 1** – Classificação do grupo em relação ao tamanho da semente

<b>Grupos</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Tamanho</b>
Grupo I	Pequena	< 0,5 cm
Grupo II	Grande	> 0,5 cm

**fonte:** os autores

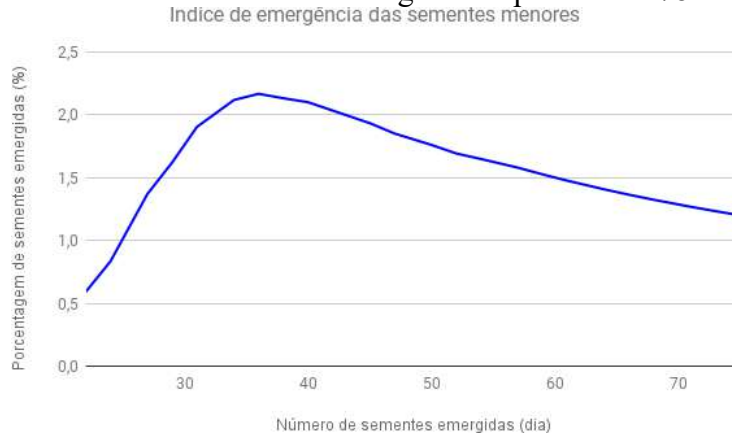
Os dias foram contabilizados e anotados juntamente com a de emergência de cada semente.

O índice de velocidade de emergência foi avaliado durante 78 dias após semeio.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo 1 representado pelas sementes pequenas obtiveram um pico de emergência com aproximados 35 dias após a semeadura tendo o valor médio 2,16% de sementes emergidas, após esse período houve uma queda gradual na porcentagem de emergência dessas sementes.

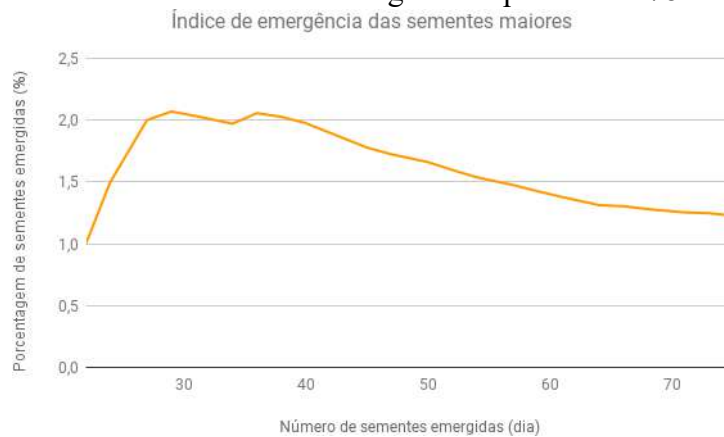
**Figura 1.** Frequência de sementes menores emergidas no período de 78 dias



**fonte:** os autores

Já as sementes maiores obtiveram dois picos de emergência, sendo um antes dos 30 dias com 2,07% de sementes emergidas e outro próximo aos 40 dias com 2,06% de sementes emergidas como indicado na figura 2.

**Figura 1.** Frequência de sementes maiores emergidas no período de 78 dias



**fonte:** os autores

Os resultados demonstraram que as sementes menores apresentaram um desenvolvimento mais tardio em relação às sementes maiores.

Sementes de maior tamanho geram plântulas mais robustas, provavelmente devido à presença de uma maior quantidade de material de reserva, um nível superior de hormônios e um embrião mais desenvolvido (SURLLES et al., 1993). Essas reservas proporcionaram uma vantagem inicial no processo de germinação e emergência, fornecendo energia suficiente para o crescimento inicial das plântulas. Além disso, as sementes maiores podem ter tido uma superfície de contato maior com o substrato, facilitando a absorção de água e oxigênio, fatores essenciais para o processo de germinação (GROSS, 1984).

Conforme a investigação realizada por Tekrony e Egli (1991), a adoção de sementes de elevado vigor é apoiada em todas as variedades de cultivos. Isso tem como finalidade assegurar a presença de uma população suficiente de plantas, mesmo diante de diversas condições ambientais que possam ser encontradas durante o estágio de emergência das plantas, bem como possibilitar um incremento na produção quando a densidade de plantas é menor do que a exigida.

É importante considerar outros fatores, como a qualidade geral das sementes, a sanidade e a procedência, ao escolher as sementes para o plantio. Ademais, é relevante

destacar que o ambiente em que as sementes são semeadas também pode influenciar a velocidade de emergência, e mais estudos são necessários para compreender completamente essas relações.

#### 4 CONCLUSÃO

As sementes grandes emergiram mais rapidamente em relação às sementes menores, o que pode ser atribuído à maior quantidade de reservas nutritivas presentes nas sementes maiores.

Com esses resultados, espera-se contribuir para o aprimoramento da qualidade das sementes e, conseqüentemente, aumentar o rendimento da produção e o sucesso na propagação dessa importante espécie frutífera.

#### REFERÊNCIAS

CUSTÓDIO, Ceci Castilho. Testes rápidos para avaliação do vigor de sementes: uma revisão. In: **Colloquium Agrariae**. ISSN: 1809-8215. 2005. p. 29-41.

DUBAL, P.T.I. et al. Tamanho da semente, vigor e crescimento inicial de trevo encarnado. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**, v.1, n.2, p. 118-123, 2017

GASPAR, Carolina Maria; NAKAGAWA, João. Influência do tamanho na germinação e no vigor de sementes de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, p. 339-344, 2002.

GROSS, Katherine L. Efeitos do tamanho e forma de crescimento da semente no estabelecimento de mudas de seis plantas perenes monocárpicas. **O Jornal de Ecologia**, p. 369-387, 1984.

GUNN, Ch R. Seed topography in the Fabaceae. **Seed Science and Technology** (Netherlands), 1981.

HÖFS, Alberto et al. Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, p. 92-97, 2004.

LEDO, A. da S. et al. Efeito do tamanho da semente, do substrato e pré-tratamento na germinação de sementes de pupunha. 2002.

PÁDUA, Gilda Pizzolante de et al. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, p. 9-16, 2010.

PERIN, Adriano; ARAÚJO, Adelson Paulo; TEIXEIRA, Marcelo Grandi. Efeito do tamanho da semente na acumulação de biomassa e nutrientes e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 1711-1718, 2002.

PONCE, Raissa Marrafon et al. Tamanho da semente e potencial fisiológico de trigo sarraceno. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 259-268, 2019.

SURLES, Scott E. et al. Relationships among seed weight components, seedling growth traits, and predicted field breeding values in slash pine. **Canadian Journal of Forest Research**, v.

23, n. 8, p. 1550-1556, 1993.

TEKRONY, Dennis M.; EGLI, Dennis B. Relationship of seed vigor to crop yield: a review.  
**Crop science**, v. 31, n. 3, p. 816-822, 1991.