

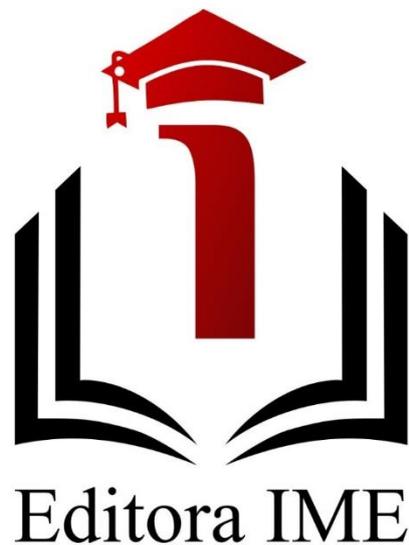


III CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ON-LINE

ANAIS DO

III CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ON-LINE

ISSN: 2675-813X
V.3 | N.3 | (2022)



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

A editora IME 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 **III CONBRACIB** estão publicados na Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente (ISSN: 2675-813X).

APRESENTAÇÃO

O **III Congresso Brasileiro de Ciências Biológicas On-line - CONBRACIB**, foi um evento que aconteceu entre os dias **13 à 16 de junho de 2022** de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos e profissionais da área da Biologia!

O evento teve como objetivos, compartilhar trajetórias e experiências de profissionais e pesquisadores atuantes na área, que contribuirão para a atualização e o aprimoramento de acadêmicos e profissionais da Biologia e áreas afins.

Além disso, proporcionar a profissional e estudante da área da **CIÊNCIAS BIOLÓGICAS** uma grande oportunidade de atualizar e difundir seus conhecimentos, afim de estimular o pensamento científico e discutir temas relevantes na área.

PROGRAMAÇÃO

Dia 13 de junho de 2022

Palestras:

- Abertura do evento
- Conservação da biodiversidade e a introdução de espécies
- Delineamento amostral para monitoramento acústico de herpetofauna
- O desaparecimento dos insectos polinizadores e o seu impacto no nosso estilo de vida
- Conservação do solo e sua importância para a biodiversidade e mitigação das mudanças climáticas
- Viscoso, mas gostoso! Vamos comer insetos?

Dia 14 de junho de 2022

Palestras:

- Ornitologia e Ciências Biológicas: o estudo das aves como campo de atuação profissional
- Candida albicans na infecção: estratégias usadas durante a patogênese
- Um cenário rentável e promissor para a gestão dos resíduos sólidos
- Ideologias de agricultores familiares sobre a restauração e conservação de ecossistemas Amazônicos
- Afinal, onde está a Biologia?
- Escolhi Biologia! Quais as minhas possibilidades?

Dia 15 de junho de 2022

Palestras:

- O começo de tudo: processos evolutivos e a origem das plantas cultivadas
- Letramento Científico no Ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica
- Espécies não-nativas invasoras: ameaças a biodiversidade
- Mudança climáticas e Painel intergovernamental sobre Mudanças do Clima – IPCC
- Controle do Ciclo Celular
- A biotecnologia como instrumento de monitoramento de surtos epidemiológicos

Dia 16 de junho de 2022

Palestras:

- Comportamento social de primatas: do macro ao micro
- Biotecnologia aplicada à reprodução de peixes
- Setor de biológicos pede passagem: desafios de uma agricultura com soluções eficientes e sustentáveis
- Ciência interdisciplinar: unindo conhecimentos para ampliar possibilidades
- Produtos Naturais: Riscos de Seus Usos x Uso Racional
- O crescimento da atividade aquícola no Brasil e suas influências sobre a ictiofauna
- III CONBRACIB - Encerramento



IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GENÔMICA DE GENES DA GLUTATIONA PEROXIDASE EM (MANIHOT ESCULENTA) CRANTZ

RAFAEL DA SILVA PAIVA; ALINE MEDEIROS LIMA; ADRYANA TRABASSOS DOS SANTOS; ELIZA DE JESUS BARROS DOS SANTOS

Introdução: A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada em inúmeros países apresentando grande importância socioeconômica, no entanto, a sua produção pode sofrer prejuízos econômicos quando a planta está exposta a patógenos. Nesse contexto, os vegetais em resposta ao estresse biótico recorrem a genes envolvidos a tais sinais, como o gene da peroxidase (POD) que constitui uma classe de enzimas oxidoreduzases que possui a função de catalisar a oxidação do substrato utilizando o poder oxidante do peróxido de hidrogênio. **Objetivo:** Portanto, este estudo tem como objetivo identificar e caracterizar *in silico*, famílias de genes da glutathiona peroxidase de mandioca (*MePOD*). **Material e métodos:** Para a metodologia este estudo utilizou as sequências de aminoácidos obtidas no programa *Phytosome*. Estas foram observadas quanto a presença dos domínios conservadores através do servidor *InterPro*, quanto a similaridade com proteínas de estruturas já descritas, utilizando a ferramenta de busca do *NCBI – Blast* e quanto a presença do peptídeo sinal, foi utilizado os programas *SignalP* e o *Phorbium prediction*. **Resultados:** Após as análises foram identificados quinze sequências de aminoácidos que possuem domínios conservadores característicos de proteínas da família da peroxidase. As sequências foram nomeadas de *MePOD1* a *MePOD15*. Embora algumas sequências proteicas apresentem a mesma quantidade de aminoácidos como os genes *MePOD5*, *MePOD6*, *MePOD7*, *MePOD8*, *MePOD10*, *MePOD11*, *MePOD12*, *MePOD15*. Estas quando alinhadas no programa *Clustaw* apresentam diferenças na composição de aminoácidos apresentando com isso, diferentes isoformas. Ao observar as sequências proteicas dos quinze genes nos programas *SignalP* e *Phorbium prediction* só foi possível identificar a presença do peptídeo sinal em seis sequências de aminoácidos, os genes identificados quando analisados no programa *Blast*, apresentaram similaridade superior a 80% com genes que codificam proteínas de peroxidase de outros vegetais que se expressam durante os processos metabólicos. **Conclusão:** Conclui-se, portanto, que a família de genes da Glutathiona peroxidase na mandioca possuem 15 isoformas e estas compartilham um alto grau de homologia. Porém, muitas etapas deste tipo de defesa ainda não foram totalmente estudadas por isso este trabalho visa contribuir para o preenchimento de tais lacunas nesses tipos de pesquisas.

Palavras-chave: Análise de sequências, Genética, Mandioca.



PROPRIEDADES MEDICINAIS DE GINKGO BILOBA E OS EFEITOS DO SEU EXTRATO CONTRA ALZHEIMER

RICHARD TARCÍSIO DE LIMA ALVES; EDINALVA ALVES VITAL DOS SANTOS

Introdução: *Ginkgo biloba* é considerada um fóssil vivo por ser a única espécie viva pertencente a divisão Ginkgophyta das Gimnospermas. Por ser rica em flavonóides e terpenóides, possui forte ação anti-inflamatória e antioxidante, além disso, o uso do seu extrato na medicina popular está relacionados a vários benefícios a saúde, dentre eles, a estimulação cerebral, que ajudam no combate a ansiedade e depressão, assim como também tem sido usada no tratamento contra Alzheimer, causa mais comum de demência em todo o mundo. **Objetivo:** Realizar um estudo de revisão acerca das propriedades bioativas de *Ginkgo biloba* e os efeitos do seu extrato contra a doença de Alzheimer. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo de revisão narrativa. Para a busca do material bibliográfico fez-se uso das plataformas de dados Google Acadêmico, PubMed e Scielo, utilizando as seguintes strings de busca: "Extrato", "Propriedade Medicinai", "Ginkgo biloba", "Alzheimer" e "Memória", interligadas pelo operador booleano "AND". Com os seguintes critérios de inclusão: estudos completos nos idiomas Português ou Inglês. Critérios de exclusão: resumos simples, resumos expandidos, monografias, dissertações, teses e trabalhos escritos em idiomas diferentes dos supracitados. Foram selecionados 5 trabalhos entre o período de 1995 a 2022. **Resultados:** Segundo o material coletado, é biologicamente plausível o uso de *Ginkgo biloba* por causa de efeitos como: redução de peroxidação lipídica e cerebral, protegendo o cérebro contra estresse oxidativo, influenciado, também, pela idade. Um estudo que conduziu dois grupos com o uso de placebo e GB evidenciou diferença estatística positiva em favor dos pacientes que fizeram uso da Ginkgo. Outro estudo conduziu testes com estudantes com objetivo de verificar melhoras na memória episódica, flexibilidade mental, planejamento e escalas de humor, demonstrando que uso de dose única de 120 mg foi eficaz para o melhoramento do desempenho da memória. Um outro trabalho sugeriu que o tratamento com GB 120 mg/dia por 52 semanas proporcionou benefícios modestos, mas observáveis. **Conclusão:** Uso do extrato de *Ginkgo biloba* no tratamento contra Alzheimer demonstrou resultados, ainda que tênues, positivos, demonstrando que seu uso também pode auxiliar no tratamento dessa neuropatologia.

Palavras-chave: Ginkgo, Propriedades medicinais, Tratamento neurológico, Farmacologia.



A BIOÉTICA E OS NOVOS PARADIGMAS JUSFILOSÓFICOS NA CRÍTICA À PRIORIDADE AO PODER ECONÔMICO NAS RELAÇÕES AMBIENTAIS

CAMILLA LUCIANA MATHIAS TECHY; JAIR ANTUNES

RESUMO

O objetivo deste projeto é apresentar uma análise crítica do estudo da Bioética associada ao direito ambiental, o desenvolvimento econômico e a sua relevância para a sociedade. Esta análise visa discorrer sobre a matriz jusfilosófica biocêntrica e o seu âmbito da conduta moral diante à administração responsável da vida humana, animal e ambiental, a sua preservação, a utilização sustentável e racional dos recursos ambientais acompanhando o fator econômico. Para alcançar este objetivo, a metodologia utilizada neste estudo foi a pesquisa bibliográfica. Para apresentá-la, foi feito um levantamento bibliográfico, artigos, revistas científicas dedicadas ao assunto. O resultado obtido é uma breve discussão sobre a dignidade inerente nas relações entre o ser humano e a natureza e como a proteção ambiental e a utilização sustentável e racional dos recursos ambientais devem ser encarados de modo a assegurar um padrão constante de qualidade de vida, sendo, portanto o fator econômico encarado como desenvolvimento.

Palavras-chave: Bioética; desenvolvimento sustentável; proteção ambiental.

ABSTRACT

The objective of this project is to present a critical analysis of the study of Bioethics associated with environmental law, economic development and its relevance to society. This analysis aims to discuss about the biocentric legal-philosophical matrix and its scope of moral conduct in the face of responsible management of human, animal and environmental life, its preservation, sustainable and rational use of environmental resources following the economic factor. To achieve this objective, the methodology used in this study was bibliographic research. To present it, a bibliographic survey was made, articles, scientific journals dedicated to the subject. The result obtained is a brief discussion about the inherent dignity in the relationships between human beings and nature and how environmental protection and the sustainable and rational use of environmental resources must be faced in order to ensure a constant standard of quality of life, being , therefore, the economic factor seen as development.

Key Words: Bioethics; sustainable development; environmental protection

1 INTRODUÇÃO

A ética representa postura, critérios de valor, comportamento, fundamentos, justiça, coerência, integridade e alinhado a esses aspectos o nosso meio ambiente competindo com o desenvolvimento econômico. Já a Bioética busca uma compreensão racional das ações ou atitudes dos homens em relação a proteção ambiental, a utilização sustentável e racional dos recursos ambientais que devem ser encarados de modo a assegurar um padrão constante de qualidade de vida.

As chamadas “pegadas humanas” são consideradas indicadores que medem os impactos de degradação da ação humana sobre a natureza. Desde os primórdios da humanidade, os homens vêm provocando alterações no meio onde vivem. Se no princípio, as alterações não tinham tanta influência no ecossistema mundial, na atualidade, as transformações apresentam grande impacto sobre as relações de produção (PIVA, 2010, p. 9).

O Direito Ambiental surgiu no Brasil na década de 60, em um contexto de crise ambiental. O esgotamento dos recursos naturais e as consequências negativas da degradação ambiental e da poluição fizeram com que se percebesse a necessidade de limitar a atuação do ser humano no ambiente.

A Constituição Federal Brasileira de 1988 marcou um grande avanço na questão de proteção ao meio ambiente, sendo composto em seus artigos conceitos e princípios que visam proteger e preservar o meio ambiente, sendo o artigo 225 o mais importante ao tratar do assunto.

Para que se estabeleça um relacionamento de sobrevivência harmônica é importante o reconhecimento através do aspecto jurídico, caso não se cumpra as leis, há punição. Além do aspecto jurídico, é preciso salientar a importância do aspecto filosófico com entendimento através do pensamento simbólico.

Diante do cenário global de desenvolvimento econômico é fundamental avaliar e entender como o ser humano responde bioeticamente diante a estas mudanças alinhada à importância ambiental, as relações entre ser humano e natureza, conferindo um valor intrínseco aos seres sensitivos não humanos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho foi a revisão de literatura para a fundamentação teórica do projeto, foi realizada uma investigação sobre aspectos ambientais, desenvolvimento econômico, estudos filosóficos com material acessível ao público em geral, tais como: livros, artigos, publicações científicas pertinentes ao tema, os quais tiveram como objetivo a construção da estrutura teórica do presente projeto.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, obteve-se maior compreensão a respeito do assunto abordado bem como a referência para a pesquisa. A Bioética discute como lição central a importância do bem estar do homem, o seu ambiente e progresso econômico. A conduta moral para se manter o equilíbrio entre esses aspectos

importantes, sem prejuízos no futuro podem se tornar irreversíveis. O desenvolvimento econômico conseguido por meio dos avanços tecnológicos e industriais e das relações de mercado tem parte inquestionável na conquista do homem. No entanto, enfatiza-se que o investimento no meio ambiente aparece como complemento essencial para a formação de um ciclo equilibrado.

O conceito de desenvolvimento sustentável, apoiado numa visão ética indiscutível, comprometida em preservar a natureza para as gerações futuras, tornou-se consensual em quase todo o mundo. No entanto, a sua viabilidade prática ainda precisa ser avaliada, pois é difícil definir até que ponto a exploração econômica é compatível com a manutenção de um ambiente saudável. Existe hoje um grande número de produções nessa área que ajudam a nortear nossa ação enquanto cidadãos, que buscam qualidade de vida e a preservação da vida no planeta.

4 CONCLUSÃO

A bioética coloca-se na contínua busca da sabedoria, da crítica, do uso da informação e do conhecimento para melhorar as condições de vida e preservação da mesma. Ampliar nosso conhecimento nesse sentido é buscar evoluir num posicionamento crítico, isto é, preocupar-se com o modo de ser pensamento-julgamento-ação, em relação aos seres humanos entre si e com a natureza. É poder combinar humildade, responsabilidade e racionalidade, voltados tanto para o bem estar do indivíduo, quanto da coletividade.

Portanto, o poder do desenvolvimento econômico e da sustentabilidade sem o prejuízo do ambiente e colapso do ecossistema é de extrema importância.

REFERÊNCIAS

Declaração Universal dos Direitos dos Animais – Unesco – ONU <http://www.urca.br/ceua/arquivos/Os%20direitos%20dos%20animais%20UNESCO.pdf> Acesso em 12 de junho de 2020.

Piva, Iriane Cristina. Remediação Ambiental: Brasília: FGF, 2010, p. 9.



TRATAMENTO NEONATAL DE CRIANÇAS DIAGNOSTICADAS COM HIPOTIREOIDISMO CONGÊNITO

BEATRIZ LOPES DE VASCONCELOS; RICHARD TARCÍSIO DE LIMA ALVES;
WANDERLEYA MEDEIROS

INTRODUÇÃO: O hipotireoidismo congênito é uma das razões mais comuns para o retardo mental e desenvolvimento corporal de crianças. Pode-se impedir o desenvolvimento neurológico destas em seus primeiros anos de vida, devido uma má formação na glândula tireoide durante a gestação. Mediante tal situação, é imprescindível o diagnóstico precoce e o tratamento neonatal. **OBJETIVO:** Avaliar o desenvolvimento de crianças com hipotireoidismo congênito em tratamento neonatal desde seus primeiros dias de existência. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo de revisão narrativa, realizada a partir de pesquisas conduzidas em pacientes diagnosticados com tal doença, sendo tratados desde o nascimento. **RESULTADOS:** Hipotireoidismo congênito é uma das causas mais comuns de retardo mental passível de prevenção, o tratamento farmacológico é feito pela reposição do hormônio tireoidiano, tetraiodotironina - T₄, um dos principais hormônios responsáveis pelo desenvolvimento do ser humano. É através do Teste do pézinho, realizado nos primeiros dias de vida do bebê, de 48 horas ao 5º dia, que se obtém o diagnóstico, além de outras doenças como fenilcetonúria, síndromes falciformes, fibrose cística, hiperplasia adrenal congênita e deficiência de biotinidase. A causa mais comum para o hipotireoidismo congênito é um defeito na formação e desenvolvimento da tireoide do bebê, ainda dentro do útero da mãe. O tratamento com levotiroxina (LT₄) deve ser iniciado nos primeiros dias, com o objetivo de manter os níveis de tireotropina (TSH) e hormônio tireoidiano livre na faixa normal. Altas doses de levotiroxina foram usadas para um melhor resultado do tratamento neonatal. A dosagem inicial elevada de LT₄ foi eficaz e atingiu com segurança o desenvolvimento cognitivo ideal em crianças com hipotireoidismo congênito, incluindo aqueles gravemente afetados. **CONCLUSÃO:** As crianças seguindo o tratamento de reposição hormonal de levotiroxina não tiveram grandes diferenças de peso, altura e maturação óssea se comparadas às outras crianças que não possuem deficiência na tireoide. Nos primeiros anos, o desenvolvimento neuronal aconteceu normalmente com a dosagem alta de LT₄, resultando numa melhora significativa no quociente de inteligência.

Palavras-chave: Congênito, Crianças, Desenvolvimento, Hipotireoidismo, Levotiroxina.



DIVERSIDADE DE PLANTAS VASCULARES EM UMA FLORESTA ESTACIONAL NA REGIÃO CENTRO-SERRANA DO ESPÍRITO SANTO

JOÃO PAULO FERNANDES ZORZANELLI; ELIANA RAMOS; JOÉLCIO FREITAS;
JÔNATHAN BRITO FONTOURA CONCEIÇÃO; FELIPE ZAMBORLINI SAITER

Introdução: A região centro-serrana do Espírito Santo possui uma das vegetações com maior diversidade de plantas vasculares do país. Entretanto, as florestas estacionais nessa localidade, reconhecidas como decíduas, carecem de levantamento de informações florísticas. **Objetivo:** Aqui, nosso objetivo foi listar as espécies de plantas vasculares ocorrentes em uma Floresta Estacional Decidual nessa região, contribuindo para seu estado atual de conhecimento. **Material e métodos:** Majoritariamente, compilamos informações de registros do herbário do Museu de Biologia Mello Leitão (MBML), disponíveis na base de dados *speciesLink*, para coletas realizadas nas vegetações do Instituto Federal do Espírito Santo, campus de São João de Petrópolis, Santa Teresa, Espírito Santo. Em adição, realizamos duas expedições a campo no início do ano de 2019 para coleta de materiais botânicos reprodutivos. Verificamos o estado de conservação das espécies de acordo com uma lista estadual e uma nacional. Espécies endêmicas do Espírito Santo foram averiguadas nos mapas de distribuição geográfica disponíveis na base de dados da Flora do Brasil 2020. Consultamos também espécimes indeterminados depositados no herbário físico do MBML para identificação nomenclatural. **Resultados:** Listamos um total de 338 espécies de plantas, distribuídas em 69 famílias e 218 gêneros, entre angiospermas e pteridófitas. Encontramos 23 espécies em alguma categoria de ameaça ou de dados insuficientes a nível nacional e 75 espécies a nível estadual. Descobrimos que cinco das espécies listadas são endêmicas do Espírito Santo. **Conclusão:** Esses números reforçam a importância em propor políticas públicas e diretrizes para a conservação e proteção dessas espécies, além da necessidade de ampliar o conhecimento florístico nesse tipo de vegetação, visto sua potencialidade. Os resultados encontrados formam também uma base de dados importante para futuros estudos de monitoramento das florestas decíduas no Espírito Santo.

Palavras-chave: Flora ameaçada, Floresta decídua, Santa teresa.



USANDO A BIOINFORMÁTICA PARA COMPREENDER A INIBIÇÃO DA PROTEÍNA SNAP-25 PELA TOXINA BOTULÍNICA DO SOROTIPO A

FELIPE PIRES DE CAMPOS AVERSA; RENATO MASSAHARU HASSUNUMA; PATRÍCIA
CARVALHO GARCIA

Introdução: A neurotoxina botulínica do sorotipo A (BoNT/A) é a mais utilizada atualmente em produtos para uso estético e terapêutico. A ação da BoNT/A decorre da sua ligação de seu domínio de ligação com o receptor (DLR) com proteínas como a proteína associada ao sinaptossoma de 25 kDa (SNAP-25). Desta forma, a paralisia promovida pela BoNT/A ocorre a partir da ligação com a SNAP-25, a qual é essencial para a fusão de vesículas sinápticas. **Objetivo:** Desenvolver scripts para o software RasMol para produção de imagens que demonstrem a ligação entre a SNAP-25 e o DLR da BoNT/A. **Metodologia:** O levantamento de arquivos PDB que apresentam a SNAP-25 e o DLR da BoNT/A foi realizado no *site Protein Data Bank*. A partir do arquivo selecionado foram desenvolvidos *scripts* para o programa computacional RasMol. **Resultados:** A partir dos scripts desenvolvidos para o arquivo 1XTG.pdb, foi observado que a extremidade amino-terminal da proteína SNAP-25 interage com o exossítio alfa do DLR. O exossítio alfa é formado por quatro alfa-hélices, formadas pelos resíduos 102-113 (alfa-hélice 1), 310-321 (alfa-hélice 2), 335-348 (alfa-hélice 3) e 351-358 (alfa-hélice 4). A extremidade carboxi-terminal da proteína SNAP-25 apresenta uma fita beta formada pelas 201-203. Esta extremidade se liga ao exossítio beta do DLR, formada por duas fitas betas constituída pelos resíduos 255-259 e 242-246. Assim, a extremidade carboxi-terminal e o exossítio beta formam uma folha beta compostas por três fitas beta. **Conclusão:** Os scripts produzidos demonstraram que a ligação entre a SNAP-25 e o DLR da BoNT/A decorrem principalmente a partir das extremidades da proteína SNAP-25 com os exossítios alfa e beta do DLR.

Palavras-chave: Biologia computacional, Clostridium botulinum, Toxinas botulínicas do tipo a.



IMPACTO AMBIENTAL: EFEITOS DE DESMATAMENTO DA FLORESTA NO SETOR DE FARIM, GUINÉ-BISSAU

QUEITA EMBALÓ

Introdução: Os fatores que causam os impactos ambientais no meio ambiente e que degradam os ecossistemas, habitats ou que causam alterações climáticas, têm sido assuntos mais cruciais para estudos que visam manter a qualidade da saúde e o bem-estar de organismos vivos, contribuindo para a saúde do planeta no sentido das futuras gerações possam desfrutar dele. **Objetivo:** Neste âmbito, o presente trabalho tem como objetivo analisar como o uso inconsciente da floresta do setor de Farim, Guiné-Bissau, pode impactar negativamente a produtividade do meio ambiente contra as espécies vivas da região. **Material e métodos:** Para realização deste estudo, foi utilizada uma revisão bibliográfica a respeito da nossa temática, a investigação ainda conta com a aplicação de um quiz do *google* formulário, contendo três questões destinadas aos estudantes guineenses da UNILAB do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN). **Resultados:** Os resultados demonstram que a causa da degradação da floresta no sector de Farim, Guiné-Bissau, está relacionada com a fragilidade do estado guineense em relação à gestão da coisa pública, instabilidade política, ausências da informação por parte da população e de políticas cabíveis para a gestão ambiental. **Conclusão:** Com isso, os fatores como fragilidade do estado guineense, a instabilidade ao nível político, falta das políticas públicas e informação a respeito da relação homem- natureza, são principais pontos promotores para a ausência das áreas protegidas no setor de Farim, causando por isso, a falta da promoção rigorosa para o cumprimento da legislação ambiental do país, levando o desconhecimento parcial da população guineense sobre a noção de como lidar com o meio ambiente de uma forma sustentável.

Palavras-chave: Alterações climáticas, Degradação da floresta, Guiné-bissau, Impactos ambientais, Proteção ambiental.



AÇÃO DA TELOMERASE NA REPLICAÇÃO DO DNA TELOMÉRICO

ANNA BEATRIZ SILVA GEBIM; RENATO MASSAHARU HASSUNUMA; PATRÍCIA
CARVALHO GARCIA

Introdução: O telômero representa a extremidade dos cromossomos, sendo formado por repetições da sequência de nucleotídeos TTAGGG. Durante o processo de duplicação do DNA, a enzima DNA polimerase não é capaz de transcrever o final da fita 3' da molécula de DNA, o que poderia causar o encurtamento dos telômeros. Este encurtamento é evitado pela ação da enzima telomerase, uma transcriptase reversa, capaz de sintetizar a extremidade da fita de DNA, pois, possui uma fita RNA molde em seu interior que é complementar a sequência do telômero. Esta enzima possui duas subunidades; a TER (transcriptase reversa da telomerase) e as RNPs (partículas de ribonucleoproteínas de telomerase ativa). **Objetivos:** O objetivo principal da pesquisa foi o desenvolvimento de *scripts* para o *software* RasMol, 2.7.4.2, no intuito de produzir imagens que representem a enzima telomerase, RNA e DNA teloméricos. **Metodologia:** Foi realizado o levantamento no *site Protein Data Bank* para seleção de arquivos PDB sobre a telomerase. A partir do arquivo 6D6V.pdb foi desenvolvido um *script* para o *software* RasMol para demonstrar a estrutura da enzima telomerase, RNA e DNA teloméricos. **Resultados:** A partir de *scripts* desenvolvidos para o arquivo 6D6V.pdb foram produzidas imagens onde observa-se a telomerase representada no modo *Backbone*. Pode-se observar também o trecho de RNA usado como molde corresponde à sequência CAACCC e o restante da molécula de RNA. Também é observada a síntese de três sequências de DNA telomérico: GTTGGG. **Conclusão:** Por meio do *script* desenvolvido foi possível observar a estrutura da enzima telomerase, do RNA e do DNA teloméricos, bem como a região da molécula de RNA usada com molde para a produção das sequências repetitivas de DNA telomérico.

Palavras-chave: Biologia computacional, Telomerase, Telômero.



BIOLOGIA DE COLOBURA DIRCE (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL BOSQUE DA FREGUESIA (RIO DE JANEIRO, RJ)

DJENNEFER FERRARI BARBOZA DOS SANTOS; SHIRLEY SEIXAS PEREIRA DA SILVA;
PATRÍCIA GONÇALVES GUEDES; ALEXANDRE CRAVEIRO

Introdução: A espécie *Colobura dirce* pertence à família Nymphalidae, cuja característica distintiva é possuir o primeiro par de patas torácicas atrofiadas, essa família reúne 2.857 espécies na região neotropical e 12 subfamílias, incluindo Nymphalinae da qual faz parte *C. dirce*. As borboletas possuem grande importância ecológica, são consideradas bioindicadoras, contribuem para a polinização e podem ser utilizadas para o controle de pragas. **Objetivo:** Este projeto tem por objetivo reunir informações sobre a distribuição, alimentação e ciclo de vida da espécie *C. dirce* no Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia (PNMBF), localizado no bairro Jacarepaguá, na Cidade do Rio de Janeiro, observar o ciclo de vida dos espécimes de *C. dirce*, realizar levantamentos bibliográficos e identificar plantas hospedeiras. **Material e métodos:** O PNMBF possui uma área de 310 mil metros quadrados e está incluso no Bioma Mata Atlântica, que por sua vez é considerado um dos 25 *Hotspots* mundiais de biodiversidade. Para as atividades de campo foram realizadas visitas semanais no período da manhã ao PNMBF, observados os ovos, fases larvais e adultas de *C. dirce*, documentado através da fotografia com o registro de localização e a identificação das respectivas espécies hospedeiras. Os dados foram reunidos em uma tabela digital com as seguintes informações: data, hora, número de indivíduos por folhas, fase de vida, tempo e espécie vegetal associada. **Resultados:** Após 34 horas de trabalho de campo foram observados 220 ovos e 51 lagartas em folhas de *Cecropia glaziovii* (Embaúba), cinco adultos foram observados e documentados ao longo do trabalho de campo, durante as observações em campo não foram observadas crisálidas. Neste estudo foi documentado uma maior quantidade de ovos nas folhas de *Cecropia sp.* que em outros estudos, além disso, foram documentados ovos em caules e pecíolos das folhas; foi observado também a presença de lagartas solitárias e em pequenos grupos assim como em estudos anteriores. **Conclusão:** Este trabalho reuniu informações da biologia desta espécie e espera-se contribuir com futuros estudos com vistas à conservação dos lepidópteros e da flora do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: *Colobura dirce*, Entomologia, Nymphalidae.



DESENVOLVIMENTO DE ILUSTRAÇÕES DIGITAIS SOBRE O CICLO CELULAR PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

DANIEL APARECIDO MARASSATTI; GRAZIELI CRISTINA RAMIRO; RENATO MASSAHARU HASSUNUMA; PATRÍCIA CARVALHO GARCIA

Introdução: As dificuldades no processo de ensino-aprendizagem sobre o tema divisão celular são apresentados na literatura, em maior frequência, associada à Genética. A aquisição do conhecimento sobre o processo de divisão celular pode ser dificultada pelo fato do ensino da biologia molecular nas escolas ser realizado pelo método tradicional, não havendo utilização de recursos diferenciados para a implementação do assunto em sala de aula. Neste contexto, o uso de ilustrações digitais relacionadas às etapas das divisões celulares pode contribuir na fixação do conteúdo visto em sala, uma vez que as imagens desempenham um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e motivadoras. **Objetivos:** O objetivo do trabalho foi o desenvolvimento de ilustrações digitais que apresentem as principais mudanças morfológicas que ocorrem em cada etapa do ciclo celular. **Material e métodos:** Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos, livros e *sites* relacionados ao ciclo celular e aos processos de divisão celular. A partir do levantamento bibliográfico, foram redigidos resumos das principais alterações celulares observadas em cada fase da interfase, mitose e meiose. Baseado nas alterações morfológicas observadas, foram desenvolvidas ilustrações digitais utilizando as ferramentas de desenho do *software* Microsoft Power Point®. **Resultados:** Os resultados obtidos nesta pesquisa foram publicados no livro digital ‘A Vida da Célula: uma visão morfológica do ciclo e das divisões celulares’, disponível para *download* gratuito no *site* da Canal 6 Livraria. O livro apresenta as ilustrações digitais para as fases G1, S e G2 da interfase, as fases prófase, metáfase, anáfase e telófase da mitose e todas as fases da meiose I e II. **Conclusão:** Foi observado que o desenvolvimento de ilustrações digitais pode ser considerado uma ferramenta interessante no processo de Ensino de Biologia, uma vez que permite que os esquemas utilizados em aula possam ser personalizados por quem os desenvolve. Além disso, este material, disponibilizado de forma gratuita na internet, permite que professores e alunos de diferentes níveis e instituições de ensino possam utilizá-lo como ferramenta pedagógica em aulas de Biologia.

Palavras-chave: Ciclo celular, Ilustrações de livros, Materiais de ensino..



GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CAPITAL BISSAU

WILSON QUINTINO SUMBA

Introdução: O aperfeiçoamento de qualidade de qualquer que seja área requer uma aplicabilidade conjunta de esforços, de investimento financeiro e humano, como também a colaboração de todas as partes envolvidas no processo, isso torna imperativo quando se refere a questão de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos como elemento determinante para o desenvolvimento. **Objetivo:** Este trabalho objetiva analisar a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Bissau. Geograficamente a República de Guiné-Bissau é um país africano situado na costa Ocidental da África, com superfície de 36.125 km², faz fronteira ao norte com a República do Senegal e ao sul com a República da Guiné Conacri. Tendo o Bissau como a Região (Estado) autônoma e ao mesmo tempo é o capital do país. **Material e métodos:** A pesquisa é de natureza básica com abordagem qualitativa, através de procedimento bibliográfico, foram levantados os dados por intermediário de artigos, dissertações e boletins oficiais disponíveis na páginas de diferentes institutos e no google acadêmico, considerando como critérios de buscas trabalhos completos produzidos em língua portuguesa que tragam em seus títulos as expressões gestão e gerenciamento de resíduos sólidos na Guiné-Bissau, tendo sido selecionados para esta aproximação inicial com a temática os três artigos mais consultados nessa base de dados, quais sejam Na Maba (2010), Duarte (2013), e Djonú (2017). **Resultados:** Verificou-se que o aumento demográfico na capital Bissau e a falta de políticas públicas e de uma agenda do desenvolvimento duradoura, impactando negativamente esse setor. Confere-se, a necessidade de o governo investir na formação de profissionais na área. **Conclusão:** Portanto, a partir dessa pesquisa salienta-se que é urgente implementar as novas tecnologias para a coleta e manejo dos resíduos sólidos e educação ambiental (formal e informal).

Palavras-chave: Gestão, Gerenciamento, Resíduos sólidos, Bissau.



CAPACITAÇÃO DE SERVIDORES DO ZOOLOGICO MUNICIPAL DE LIMEIRA: MINICURSO “PRINCÍPIOS BÁSICOS DE NUTRIÇÃO E MANEJO DE ANIMAIS SILVESTRES”.

NATÁLIA DE SOUZA PENTEADO; NATHÁLIA CAROLINE CUNHA E SILVA; ANA
CLÁUDIA DE ABREU SORG

Introdução: O Zoológico é uma instituição que possui cerca de seis mil anos, sendo seu primeiro registro encontrado por arqueólogos no Egito. Inicialmente, esses locais tinham como única função o entretenimento a partir a exposição de animais silvestres; atualmente, segue a missão de conservação, educação ambiental, pesquisa e lazer. A nova concepção toma como prioridade o bem-estar animal, o que exige uma equipe multiprofissional e capacitada, fortemente sustentada pelo elo exercido pelos tratadores entre o animal e a equipe técnica. **Objetivos:** O presente trabalho teve o objetivo de atualizar e capacitar os servidores do Zoológico Municipal de Limeira quanto a execução dos serviços prestados de nutrição animal, hábitos alimentares, conservação, higienização e cortes de alimentos, bem como normas de segurança para o manejo de silvestres, incluindo controle de animais sinantrópicos, limpeza e higienização dos recintos. **Material e métodos:** O método adotado contemplou duas aulas expositivas, uma atividade prática, entrega de material didático confeccionado a partir de revisão bibliográfica e encerramento com a aplicação de questionários estruturados contendo quatro perguntas abertas sobre o curso e uma opcional, dando a liberdade de sugestões, elogios e críticas. **Resultados:** Foram contabilizados 9 participantes, os quais responderam de forma correta 97,23% das questões e 2,77% de forma incompleta. Sobretudo, na questão opcional, os funcionários ressaltaram a necessidade de obter maior aptidão quanto ao trabalho prestado, uma vez que esse sofre constantes atualizações. **Conclusão:** De modo geral, os resultados obtidos nos questionários demonstraram a eficácia do conteúdo aplicado e abrem oportunidades para o planejamento de novos projetos, uma vez que os zoológicos podem atrelar os pilares de conservação e educação ambiental para favorecer as práticas de bem-estar envolvendo tratadores e auxiliares, além de utilizar o material já produzido para formação profissional de novos servidores.

Palavras-chave: Educação ambiental, Biossegurança, Bem-estar animal, Dieta, Ex situ.



**INSETIVORIA NO MORCEGO-DAS-FRUTAS ARTIBEUS LITURATUS (OLFERS, 1818)
(CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) EM UM PARQUE URBANO DA CIDADE DO RIO
DE JANEIRO (RIO DE JANEIRO, RJ)**

CAMILA DE OLIVEIRA SENE; SHIRLEY SEIXAS PEREIRA DA SILVA; PATRICIA
GONÇALVES GUEDES

Introdução: Os morcegos da Família Phyllostomidae apresentam hábito alimentar variado, que inclui folhas, pólen, néctar, frutos, sangue e insetos. *Artibeus lituratus* é um quiróptero de grande porte e de hábito alimentar preferencialmente frugívoro, sendo considerado um importante dispersor de sementes. Amplamente distribuído no Brasil, sendo encontrado em florestas e em parques urbanos.

Objetivo: Apresentar os itens referentes à dieta insetívora de um espécime de *A. lituratus* capturado em um parque urbano do Rio de Janeiro. **Material e Métodos:** O espécime foi capturado com auxílio de redes de neblina em trilha do interior do Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia (PNMBF), localizado no bairro de Jacarepaguá, na cidade do Rio de Janeiro; o animal foi acondicionado em saco de algodão para coleta de fezes. Após a tomada de dados biométricos, observação do sexo e condição reprodutiva, o animal foi anilhado e solto no local de captura. Posteriormente, em laboratório, as fezes coletadas foram analisadas, sob estereomicroscópio, para seleção e identificação do material consumido. Os fragmentos encontrados foram montados em lâminas, analisados sob microscopia óptica e fotografados para a identificação. **Resultados:** Exemplar macho de *A. lituratus* (REG 1338), (peso 63,0 g; antebraço: 73,0 mm; comprimento total: 83,2 mm; pé: 13,6 mm; tibia: 23,8 mm; calcâneo: 5,9 mm; orelha: 12,4 mm) apresentou nas fezes apenas fragmentos de Hexapoda (N=200). Do total de fragmentos, apenas 46 puderam ser identificados, devido ao grau de trituração das peças. As Ordens identificadas foram: Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera. O consumo de insetos da Ordem Coleoptera foi maior (71,6%) em relação às outras Ordens. Hemiptera (11%), Lepidoptera (6,5%), Diptera (6,5%) e Hymenoptera (4,4%) foram as Ordens menos consumidas. **Conclusão:** O consumo de insetos das Ordens Coleoptera e Hemiptera por *A. lituratus* caracterizou uma estratégia de diversificação alimentar. No entanto, a ingestão de insetos como os da Ordem Diptera e Hymenoptera ocorreu de modo acidental enquanto o morcego estava ingerindo outros itens alimentares, não identificados na análise dos resíduos fecais. A insetivoria em *A. lituratus* demonstra a sua plasticidade alimentar, possibilitando uma adaptação em diferentes habitats, especialmente em áreas urbanas.

Palavras-chave: Dieta, Inseto, Quiróptero.



DADOS SOBRE INTERAÇÃO PLANTA-ANIMAL: UMA ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA FREGUESIA, RIO DE JANEIRO (RJ, BRASIL)

JOÃO PEDRO SILVA DO NASCIMENTO FERREIRA; SHIRLEY SEIXAS PEREIRA DA SILVA;
PATRÍCIA GONÇALVES GUEDES

Introdução: Dados sobre a utilização de plantas por animais são fundamentais para o entendimento da dinâmica do ecótopo em que vivem. Em ambientes antropizados, como unidades de conservação urbanas, torna-se fundamental compreender o uso de espécies vegetais por animais sinantrópicos para traçar estratégias de conservação. **Objetivo:** Descrever a ocorrência de interações ecológicas entre a flora e fauna no Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia, identificando as espécies vegetais utilizadas por três grupos animais: quirópteros, primatas e lepidópteros. **Metodologia:** De agosto de 2021 a fevereiro de 2022, foram coletados dados sobre a interação dos vegetais com os seguintes grupos zoológicos: Chiroptera (Phyllostomidae), Primata (*Callithrix* sp.) e Lepidoptera (Nymphalidae), a partir de observações durante caminhadas nas trilhas do interior do parque. Os dados foram inseridos em planilha contendo as espécies de plantas organizadas por família e o tipo de interação observada. **Resultado:** O grupo com maior número de interações foi Lepidoptera, tendo sido observada a ovoposição de *Colobura dirce*, *Hamadryas februa* e *Morpho helenor* nas folhas de suas respectivas plantas-hospedeiras: *Cecropia* sp.; *Dalechampia* sp. e *Machaerium* sp., além da alimentação de *H. februa* no fruto de *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) caída e fermentada no solo. Para Primatas e Chiroptera as interações foram a alimentação e a dispersão de sementes. Saguis do Gênero *Calithrix* se alimentaram dos frutos de *A. heterophyllus* caídos no solo ou ainda aderidos à árvore, *Rhipsalis* sp. (cacto-macarrão), *Chrysophyllum cainito* (abiu-roxo) e de *Carica papaya* (mamoeiro). A análise das fezes dos morcegos *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus* apresentou sementes de Urticaceae, Piperaceae, Solanaceae, Myrtaceae e Moraceae, para *Artibeus obscurus* e *Carollia perspicillata*, observou-se o consumo de *Cecropia glaziovii*, *Piper mollicomum*, *Ficus* sp., *Psidium guajava* (goiabeira), *Solanum argenteum* e *Solanum paniculatum*. **Conclusão:** A alimentação foi a interação planta-animal mais observada entre os três grupos, seguida pela dispersão de sementes e polinização por parte de quirópteros e lepidópteros. O PNMBF, apesar das perturbações antrópicas que sofre devido à sua localização, é uma área que possui diversas interações importantes para a sucessão e restauração ecológica da área e de regiões do entorno, além de garantir o fluxo gênico das espécies vegetais.

Palavras-chave: Dispersão, Lepidoptera, Morcegos, Primatas, Polinização.



AS ÁGUAS SUPERFICIAIS URBANAS, O CRESCIMENTO URBANOS E AS AÇÕES ANTRÓPICAS

ANTÔNIO PEREIRA JÚNIOR; GUNDISALVO PIRATOBA MORALES; NORMA ELY SANTOS BELTRÃO

RESUMO

A poluição das águas superficiais e subterrâneas por modificações ambientais antrópicas é um fato incontestável. O objetivo desse estudo foi encontrar respostas, acerca das discussões quanto a relação entre o crescimento populacional, tanto no território brasileiro, quanto no exterior. A metodologia aplicada foi a qualitativa estimuladora para que se desenvolva um avanço no conhecimento dos recursos hídricos e a relação dele com o usuário. Os dados obtidos e analisados indicaram que as pesquisas não estão mais tão atreladas as normativas determinadas pelas legislações hídricas. Atualmente já se aborda o tema qualidade da água, com variações dos aspectos limnológicos e quais serão os comportamento dos organismos componente do plâncton, como as diatomáceas, em períodos sazonais no semiárido brasileiro, cuja população pode aumentar ou diminuir. Quando se determinam os grupos fitoplanctônicos sendo estudados em planícies inundáveis, pode-se mensurar o estado trófico dessas águas. Se a temperatura, teores de ferro e a turbidez, variarem, as diatomáceas mostrarão comportamentos distintos quando se estudam as concentrações delas. Elas ainda respondem quanto as modificações, o uso e ocupação do solo marginais aos corpos hídricos. O crescimento industrial, especialmente a têxtil, provoca a geração de compostos recalcitrantes, cujo diluição ambientes lóticos lênticos são lentas. Os peixes também podem responder às modificações dos aspectos limnológicos, especialmente quando há disposição de metais pesados como chumbo (Pb), mercúrio (Hg), alumínio (Al), dentre outros. O acúmulo desses metais, em especial o Hg, pode desencadear uma estágio de bioacumulação nos consumidores, especialmente nos humanos. Logo, a busca de respostas quanto a relação água-ambiente, é extremamente necessário para haver uma sensibilidade crescente nos consumidores e que não ocorra uma aceleração na escassez desse recurso natural.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Escassez hídrica; qualidade da água.

ABSTRACT

The pollution of surface water and groundwater due to anthropic environmental changes is an undeniable fact. The objective of this study was to find answers about the discussions regarding the relationship between population growth, both in Brazil and abroad. The methodology applied was qualitative, which is a stimulus for developing an advance in the knowledge of hydric resources and their relationship with the user. The data obtained and analysed indicated that research is no longer tied to the norms determined by hydric legislation. Currently, the theme of water quality is already being addressed, with variations in limnological aspects and what will be the behaviour of the organisms that compose the plankton such as diatoms in seasonal periods in the Brazilian semiarid region, whose population can increase or decrease. When the phytoplankton groups are determined and studied in floodplains, the trophic state of these waters

can be measured. If the temperature, iron content, and turbidity vary, the diatoms will show different behaviours when studying their concentrations. They also respond to changes in the use and occupation of the soil marginal to the water bodies. Industrial growth, especially textile, causes the generation of recalcitrant compounds, whose dilution in lotic lentic environments is slow. Fish can also respond to changes in limnological aspects, especially when heavy metals such as lead (Pb), mercury (Hg), and aluminium (Al), among others, are disposed of. The accumulation of these metals, especially Hg, can trigger a bioaccumulation stage in consumers, especially in humans. Therefore, the search for answers regarding the relationship water-environment is extremely necessary so that there is a growing sensitivity in consumers and that there is no acceleration in the shortage of this natural resource.

Key Words: Sustainability; Water scarcity; Water quality.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade das águas superficiais, que não são recursos hídricos, pois esse último vernáculo, possui valor econômico e com finalidade definida (POMPEU, 2006). Porém, apresenta um método universal para classificá-la como potável. Nela, são utilizados os parâmetros físicos, químicos e biológicos repetem-se nessas análises. Após a obtenção dos dados laboratoriais, eles são comparados com as diretrizes contidas em legislações próprias (BRASIL, 1997, 2005, 2011). As vias poluitivas são inúmeras com denominações específicas (pontuais e/ou difusas), e os poluentes ou contaminantes modificaram-se no processo evolutivo do crescimento da população, da industrialização, e da urbanização (ALMEIDA, 2010; ALMEIDA; CARVALHO, 2010).

A urbanização planejada, atualmente, é uma realidade distante, especialmente quando se adota uma conciliação entre os recursos hídricos, ou seja, aqueles que possuem usos múltiplos, que prestam serviços ambientais à comunidade, e estas, em função de inúmeras atividades necessárias ao desenvolvimento econômico, paisagístico e cultural do local, tendem a promover uma degradação efetiva deles. Isso induz a modificações tanto uso e ocupação do solo quanto na perda da cobertura vegetal que deixa o solo exposto a infiltrações de águas pluviais carreadoras de partículas contaminantes que atingem as águas subterrâneas, contaminando-as (PATRA et al., 2018; ULIAN, et al., 2017).

As águas superficiais urbanas ou rurais apresentam degradações desde o período em que o homem trocou a condição de nômade para sedentário e se instalou às margens dos rios Tigres e Eufrates na Mesopotâmia. Desde então, o estado poluitivo delas tem se agravado devido ao crescimento populacional, ao desenvolvimento das indústrias, ao processo de urbanização que, em geral, continua a se desenvolver nas margens dos corpos hídricos, e hoje, sob os aspectos limnológicos dessas águas, tornaram-se um grande desafio já que os ecossistemas aquáticos apresentam interações entre relações bastante complexas entre dois componentes: bióticos e abióticos (QUADRA et al., 2019; SILVA et al., 2019).

O estado poluitivo das águas superficiais é dependente do poluente que nele é despejado, já que ela apresenta usos múltiplos, portanto, efluentes com uma diversidade grande de substâncias químicas ou biológicas. Na indústria têxtil, os corantes utilizados para os tecidos, contém substâncias ácidas, básicas e sulfurosas (MANENTI, et al., 2015; MARINHO, 2019). Isso resulta em compostos recalcitrantes nos efluentes gerados que, nos organismos aquáticos, tem afinidade com a parte lipídica deles, e isso em alguns deles, é um dos fatores de mortandade e até provocar a extinção de espécies (ALVES, 2021; QUEIROZ et al., 2016).

Os efluentes quando adentram os corpos d'água provocam alterações nas variáveis limnológicas (Ex. temperatura da água, pH, salinidade, luminosidade, dentre outros) e interferem na realização da fotossíntese. Quando isso ocorre, o primeiro grupo a responder negativamente, é o perifíton, onde as diatomáceas são atuantes na função de produtores primários, e não importa se o corpo é lótico, lêntico ou híbrido, em locais geográficos cuja escassez de água é fato como no semiárido brasileiro (CORDEIRO et al., 2017; KHAN, 2015).

Já no caso do fitoplâncton, a resposta está associada a quantificação da biomassa desse grupo, que atual como indicados das alterações nos aspectos limnológicos, mesmo em áreas planas inundadas, rio e/ou lagos (Zanco et al., 2017). Os insetos são mais atuantes quando há variações de turbidez, oxigênio dissolvido e carbono orgânico total, ocorrem modificações nas distribuições das comunidades como ocorre com Classe do Tanypodine (DELIBERALLI, 2019; SANTOS et al., 2021). Os metais pesados já adentram os rios e estão sendo depositados em sedimentos. No tecidos internos de peixes com elevadas concentrações de metil-mercúrio (CH_3-Hg), que é considerado altamente cancerígeno e altamente destruidor do sistema nervos central e do processo reprodutivo em humanos (GOMES et al., 2021; VALE, 2020)

Por todos esses fatores, os problemas de poluição das águas urbanas devem ser objetos de estudos para que haja dados que permitam a elaboração de políticas públicas adequadas a implantação da urbanização adequada e menos polutiva aos cursos d'água. Isso justificou e incremento a relevância desse estudo que poderá servir como base para estudos mais aprofundados sobre o tema em tela, cujo objetivo foi responder a uma questão: o que está sendo discutido sobre a poluição das águas superficiais e subterrâneas urbanas?

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração desse estudo aplicou-se o método da pesquisa bibliográfica e documental, com abrangência qualitativa, com captação de informações pretéritas contidas em *links* de acesso livre para seleção de literaturas que apresentassem argumentação compatível com o tema “poluição de águas superficiais” e que demonstrassem os aspectos limnológicos, bem como a legislação que, juridicamente é compatível com os dados analisados, e mostrasse, quantitativamente, o grau de poluição desses corpos d'água. O recorte temporal situou-se entre 2015 e 2021, para que se obtivesse dados mais atualizados.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Instrumentos de comando e controle

Os dados analisados para o gerenciamento dos recursos hídricos, mostram que na Política Nacional dos Recursos Hídricos, no artigo 1º, inciso I, água é de todos, é pública. Sobre essa visão, Pompeu (1995), explanou que o primeiro termo, é o líquido que serve para todos os usos. Quanto ao segundo termo, ele se refere ao líquido que não pode ser utilizado devido aos problemas ambientais como, por exemplo, poluição ou contaminação. Como se pode observar, há um conflito de nomenclaturas que podem estar contribuindo para um gerenciamento mais eficaz e determinar uma frenagem na poluição dos recursos hídricos e da água.

Em relação a resolução CONAMA n.º 430/2011, os dados indicaram que a maioria das indústrias não obedece a legislação quanto ao destino correto de efluentes por ela gerados. Pesquisa realizada em Alvinópolis – MG, por Queiros et al. (2016), e em João Pessoa – PB, Marinho et al. (2019), concluíram que os efluentes delas desaguavam, no caso de Minas Gérias, no rio do Peixe, afluente do rio Doce, e na pesquisa realizada na Paraíba, em um lago. Em ambos, foram constadas não conformidades com essa resolução, especialmente para o teor de Alumínio (Al) e cor, em Alvinópolis; turbidez, cloretos e coliformes termotolerantes, em Campina Grande. Ainda sobre a indústria têxtil, Manenti et al. (2015), no estudo efetuado ao norte de Portugal, verificaram que as substâncias utilizadas como corantes, geram composto recalcitrantes, o que modifica sensivelmente o fitoplâncton, o zooplâncton e o benton.

A vulnerabilidade das águas urbanas

As mudanças no uso e ocupação do solo tem uma origem bem definida: as ações antrópicas sobre as águas tanto superficiais quanto subterrâneas. Conforme a população cresce, também aumenta a necessidade de locais para moradias, escolas, hospitais e outros serviços que melhorem a qualidade de vida dela. Sobre essa evolução Antropogênica, Quadra et al. (2019), afirmaram que essa expansão provocou

alterações nas águas superficiais de usos múltiplos, devido a descarga de águas residuais que são produzidas pelas comunidades e descarregadas nos rios, riachos, lagos, lagoas, dentre outros corpos hídricos.

Anda sobre essa expansão humana e urbana, Almeida (2010) Almeida e Carvalho (2010) relataram que isso contribui para a elevação da vulnerabilidade das águas urbanas, especialmente em áreas onde os hipossuficientes econômicos utilizam o solo marginal como moradia porque há uma associação entre uma infraestrutura precária e a exposição as enchentes, alagamentos e inundações com riscos vitais e eminentes. Esse tema foi analisado por Ulian et al. (2017). Esse autores escreveram que a água deve ser um dos objetos mais importantes no planejamento urbano. Sob outra visão, Patra et al. (2018), relatou que os impactos da de uma rápida de não planejada urbanização, especialmente em áreas industrializadas, provoca modificações no uso e ocupação do solo, o que implica diretamente com a qualidade das águas subterrâneas, bem como na temperatura e taxa de precipitação.

Respostas dos organismos aquáticos aos aspectos limnológicos alterados

As manifestações planctônicas relacionadas com as variações dos aspectos limnológicos ocorrem de diversas formas. Sobre isso, os dados obtidos e analisados indicaram que, em planícies de inundação, o estado trófico pode provocar tendências de elevação quanto ao número de grupos tróficos fitoplanctônicos. Zanco et al. (2017), analisaram esse aspecto, em ambientes lênticos, na planície de inundação do Alto Rio Paraná, onde o estado mesotrófico foi mais frequente. Então, quando ocorre mudanças no ambiente aquático, os grupos fitoplanctônicos sofrem dispersão, logo, é uma outra forma de responder às modificações na qualidade da água, além das diretrizes físico-químicas e biológicas utilizadas atualmente.

Ainda sobre os componentes fitoplanctônicos, em Goiânia-GO, Santos et al. (2021), analisaram a variação da biomassa desses componentes no reservatório João Leite em relação as variáveis limnológicas (temperatura da água; pH, turbidez, e oxigênio dissolvido), a biomassa de diatomáceas estava relacionada com maiores concentrações de ferro solúvel e turbidez; e menor biomassa de algas verdes nas áreas de temperaturas elevadas. Logo, os aspectos ambientais e os organismos aquáticos representam uma relação direta entre os fatores bióticos e abióticos.

Outro componente do plâncton, o perifiton, especialmente as diatomáceas perifíticas (Ex.: Gomphonema, Surirella e Eunotia), um dos componentes do fitoplâncton. Na Nigéria, Khan (2015), pesquisou dois rios Linggi e Kundor, e concluiu que o tipo de uso do solo para plantação de palmeiras e extração de óleo, arroz, além das áreas urbanas afetaram a distribuição das diatomáceas, em função das alterações iônicas, pH neutro, teor elevado de sílica e OD, e baixos valores para DBO e permanganato.

As mudanças climáticas, como a taxa de precipitação, especialmente em áreas onde há escassez hídrica, como o semiárido brasileiro, as diatomáceas apresentam respostas distintas. No rio Taperoá-PB, semiárido brasileiro, Cordeiro et al. (2017), efetuaram estudo sobre tal comportamento em dois períodos sazonais. No período seco, o pH mostrou tendência de elevação e, nesse estado, concentram-se nitrogênio e fósforo, logo, maior densidade de Bacillariophyceae, mas no período chuvoso, houve maior concentração de OD, amônia e fósforo, e isso provocou uma diminuição nas comunidades das diatomáceas. Como é perceptível, as alterações nas variações limnológicas provocam modificações nas comunidades fitoplanctônicas.

Metais pesados em águas urbanas

Outros aspectos limnológicos nas águas superficiais urbanas já mostram alterações nos limites estabelecidos pelas legislações ambientais brasileira, dentre eles, tem-se o oxigênio dissolvido (OD) e o carbono orgânico total (COT). Na pesquisa realizada por Deliberalli (2019), no sul do Brasil, fronteira Brasil-Argentina, a conclusão foi de que, em quatro riachos subtropicais, Erechim, Faxinalzinho, Três Arroios e Marcelino Ramos, locais onde a agricultura é frequente, ocorreu uma distribuição irregular de insetos das Famílias com, por exemplo, Chironominae e Orthocladiinae, associados aas variações limnológicas da condutividade elétrica e OD. No estado do Rio de Janeiro – RJ, na Lagoa de Jacarepaguá,

Alves et al. (2021) estudou as alterações na turbidez, sólidos totais dissolvidos (STD), fósforo (P), amônia (NH^{+3}) e nitrato (NO^{-3}) as tilápias (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), pertencentes a Família Cichlidae, e identificaram modificações genotóxicas nos tecidos desses peixes.

Os peixes cujos *habitats* são os córregos, também constam nos dados obtidos. Em Dourados - MS, os dois córregos que compõem a bacia hidrográfica do rio Ivinhema, denominados Laranja Doce e Água Boa, foram objeto de pesquisa por Silva et al. (2019). Esses estudiosos concluíram que a profundidade, a largura, o pH e a condutividade elétrica atuam sobre o lambari (*Serrapinnus notomelas*, Eigenmann, 1915) da Família Characidae, provocando benefícios nutricionais porque eles apresentam elevada plasticidade ambiental, ou seja, se o ambiente aquático estiver alterado ou não, ele se alimenta bem.

Os metais pesados, como o mercúrio (Hg), níquel (Ni), cobre (Cu), chumbo (Pb), e Ferro (Fe), também constaram na análise dos dados obtidos para esse estudo. A análise das águas superficiais da Bacia do Rio Doce – MG, foi estudada por Vale (2020). Ele concluiu que há uma integração dessa bacia com o estado do Espírito Santo (14% da área total), com nove sub-bacias, onde as atividades mineradoras ocorrem nesses dois estados, com a extração de ouro (Au), Fe, Ni, o que indicou que os rios Piranga, Piracicaba, Santo Antonio, Suacuí Grande e Caratinga, as contaminações por manganês (Mn) e Fe, apresentaram altos níveis de toxicidade sedimentar. Isso é perigoso para os peixes, como foi constatado por Gomes et al. (2021), na pesquisa realizada no Rio São Francisco, reservatório de Três Marias – MG. No tecido muscular das espécies *Serrasalmus brandtii* (Lütken, 1875), e *Pygocentrus piraya* (Cuvier, 1819), respectivamente pirambeba e piranha, ambos pertencentes à Família Characidae, o que representa uma vulnerabilidade de risco eminente ao consumidor devido ao processo de bioacumulação, provocadas pelo Hg, ou pelo metilmercúrio (CH_3-Hg).

4 CONCLUSÃO

A discussão sobre a relação entre a poluição hídrica e a modificações ambientais estão mais efetivas em duas áreas: urbana e rural. As análises não estão mais ligadas apenas aos fatores físico-químico e biológicos como determinado pelas legislações hídricas brasileira, bem como a nível internacional. A visão atual já engloba o behaviorismo animal dos componentes dos ecossistemas lóticos, lênticos naturais ou híbridos, o que melhora a obtenção dos dados para uma melhor qualificação para a potabilidade da água, além de permitir a geração de dados para os agentes elaboradores e fiscalizadores das condições das águas superficiais e subterrâneas urbanas. Todavia, essas associações de pesquisas necessitam acompanhar os ritmo de crescimento da população e da urbanização nos municípios brasileiros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidade socioambiental de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará.** 2010. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

ALMEIDA, L. Q.; CARVALHO, P. F. Representações, risco e potencialidades de rios urbanos: análise de um (des)caso histórico. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 34, p. 145-161, 2010.

ALVES, J. A. **Contaminantes emergentes e pesticidas em água superficial e genotoxicidade em tilápias (*Oreochromis niloticus*) na Lagoa de Jacarepaguá – RJ.** 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021.

BRASIL. **Lei n.º 9.433**, de 8 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. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial**

[da] União, Seção 1, p. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 11 mar. 2022.

BRASIL. **Resolução n. 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 29 mar. 2022.

BRASIL **Resolução n.º 430**, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

CORDEIRO, R. S.; BARBOSA, J. E. L.; LIMA FILHO, G. Q.; BARBOSA, L. G. Periphytic algae dynamics in lentic ecosystems in the brazilian semiarid. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.77, n. 3, p. 495-505, 2017.

DELIBERALLI, W. Aspectos ecológicos de assembleias de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos subtropicais. 2019. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Erechim, 2019.

KHAN, N. Periphytic diatoms in the polluted Linggi (*sensu stricto*) and Kundor rivers, Negeri Sembilan, Malaysia. **ASEAN Journal on Science and Technology for Development**, Indonesia, 3v.1, n1, p. 60-84, 2015.

GOMES, M. V., T.; GARCIA, C. A. B.; SATO, Y.; MENDES, E. A.; MIRANDA, M. O. T.; COSTA, S. S. L. Determination, and evaluation of mercury concentration in fish in the São Francisco River Watershed, Brazil. **Ambiente & Água**, Taubaté, v.16, e2647, 2021.

MARINHO, P. R. M.; PEQUENO, L. A. B.; BEZERRA, D. E.; NASCIMENTO, R. S. Resolução CONAMA n.º 430/2011: estudo de caso da não conformidade de lançamento de efluentes de uma indústria têxtil localizada no município de Campina Grande - PB. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE. I. 2019. Paraíba. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/edicao/detalhes/anais-i-conimas-e-iii-conidis>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PATRA, S.; SAHOO, S.; MISHRA, P.; MAHAPATRA, C. Impacts of Urbanization on an use/cover changes and its probable implications on local climate and groundwater level. **Journal of Urban Management**, Zhejiang, v.7, p. 70-84, 2018.

POMPEU, C. T. **Direito de Águas no Brasil**. Brasília: Editora Revista dos Tribunais, 2006.

QUADRA, G. R. TEIXEIRA, J. R. P. V. A.; BARROS, N.; ROLAND, F.; AMAXO, A. M. Water pollution: one of the mays limnology Challenges in the Anthropocene. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 31, e203, 2019.

QUEIROZ, M. T. A.; LIMA, L. R. P.; LEÃO, M. M. D.; AMORIM, C. C. Gestão de resíduos na indústria têxtil e sua relação com a qualidade da água: estudo de caso. **Revista Ibero-americana de Engenharia Industrial**, Florianópolis, v. 18, n. 15, p. 114-135, 2016.

SANTOS, B. M.; SANTOS, S. M.; SOUZA, C. A.; SANTOS, C. R. A.; BORTOLINI, J. C. A variabilidade ambiental influencia a composição e biomassa fitoplanctônica de um reservatório neotropical. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v.25, n.1. p. 90-102, 2021.

SILVA, J. F.; FERREIRA, F. S.; SUAREZ, Y. R.; LIMA-JÚNIOR, S. E. Relação de integridade ambiental e a biologia de *Serrapinnus notomelas* (CHARACIDEAE) em córregos urbanos. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 507-518, 2019.

SILVA, M. V.; BORTOLINI, J. C.; JATI, S. The phytoplankton community as a descriptor of environmental variability: a case study in five reservoirs of the Paraná River basin. **Acta Limnológica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 34, el. 2022.

ULIAN, C.; CARTES, I.; LIMA, M. M. C. L. Water quality assessment methodology for urban planning. **Ambiente & Água**, Taubaté, v.12, n. 1, p.34-46, 2017.

VALE, A. C. M. **Análise da contaminação por metais pesados na água e em sedimentos na bacia hidrográfica do rio Doce**. 2020. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

ZANCO, B. F.; PINEDA, A.; BORTOLINI, J. C.; JATI, S.; RODRIGUES, L. C. Phytoplankton functional groups Indicators conditions in floodplain rivers and lakes of the Paraná River. **Acta Limnológica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 29, e119, 2017.



SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DA ESTRUTURA BIOQUÍMICA DA AQUAPORINA-1

GUILHERME VIEIRA AMORIM; BRUNA TOBIAS DOS SANTOS; DALYLA MARGARIDA PEREIRA; VITOR HUGO DE SOUZA GREGOLIN; RENATO MASSAHARU HASSUNUMA

Introdução: As aquaporinas são proteínas canais que realizam o transporte de água através da membrana plasmática em eritrócitos, células endoteliais, células do revestimento gastrointestinal, de glândulas sudoríparas e pulmões. Estruturalmente, são homotetrâmeras, ou seja, são formadas por quatro subunidades proteicas idênticas. Assim, a água é transportada por cada um destes quatro canais de cada subunidade, sendo que na entrada de cada canal existem aminoácidos que impedem a entrada de solutos e íons como o hidrônio ou hidroxila pelos canais. **Objetivo:** O objetivo principal da atual pesquisa foi desenvolver *scripts* para o *software* RasMol para criação de imagens que ilustram a estrutura bioquímica da aquaporina-1. **Metodologia:** A partir do levantamento de arquivos PDB sobre aquaporina-1, obtidos no *site Protein Data Bank*, foram *scripts* para o *software* RasMol no intuito de observar a estrutura secundária da proteína. **Resultados:** A partir do arquivo 1FQY.pdb foi desenvolvido um *script* para o *software* RasMol, em que é possível observar a estrutura bioquímica de uma das subunidades da aquaporina-1. Cada subunidade é formada por oito alfa-hélices, representadas por espirais que na figura desenvolvida estão representadas nas cores amarelo matiz, laranja, vermelho, azul matiz, verde matiz, ciano, púrpura e rosa. Estas oito alfa-hélices formam uma estrutura que possui o formato de um canal, por onde as moléculas de água são transportadas. **Conclusão:** Na análise da estrutura bioquímica da aquaporina-1 foi possível observar que cada subunidade dela é formada por uma proteína do tipo toda alfa, apresentando um total de oito alfa-hélices, as quais formam um canal por onde as moléculas de água são transportadas.

Palavras-chave: Aquaporina 1, Biologia computacional, Proteínas de membrana.



COMO DIMINUIR OCORRÊNCIA DE ERROS MÉDICOS

EDIVANDO DE LIMA SABINO; DIOGO ZANGELMI DA NOBREGA CRUZ; JULIANA DE ALMEIDA XAVIER; OVÍDIO NEVES BERQUÓ DE PASSOS; VINICIUS BATISTA CORRÊA DA SILVA

Introdução: O erro médico é tido como um evento adverso causado pela conduta inadequada por parte do profissional, que resulta em dano ao paciente. O erro se distingue em três tipos: a) a imprudência, o profissional erra por realizar algum procedimento sem considerar a segurança do paciente, colocando a vida do mesmo em risco; b) a imperícia, decorrente da falta de aptidão para realizar tal atividade, e mesmo assim a faz; e c) a negligência, ato omissivo advindo de um abster-se com o paciente. **Objetivos:** Sintetizar e discorrer sobre o erro médico, e com isso identificar formas práticas para diminuir sua ocorrência, tendo em vista que examinar sua origem e progressão, é essencial para construir estratégias capazes de evitar novas ocorrências. **Metodologia:** O presente trabalho trata-se de um artigo original, produzido, estruturado e argumentado no intuito de responder aos objetivos supracitados, a partir de informações extraídas do banco de Datasus/Tabnet e dos sites do CRM e CFM e JUSBRASIL. Tendo ainda, as definições de “erro médico” embasadas no trabalho. **Resultados:** estatísticas mostram que o erro médico se tornou parte da rotina, cerca de 55 mil pessoas morrem por ano no país, o equivalente a seis mortes por hora. Atualmente é sabido que 7% dos médicos brasileiros respondem a processos, sendo a falta de preparo técnico/científico dos médicos, o principal pilar que sustenta o erro médico. Erros que poderiam ser minimizados, por exemplo, com a aplicação de uma avaliação de ordem médica a todos os recém-formados em Medicina, semelhante à feita pela Ordem dos Advogados do Brasil. Tal prova exigiria capacidades mínimas dos recém-formados para atuarem de vez na profissão. Outra proposta seria incluir na grade curricular do curso, uma matéria voltada para erros médicos para que o tema seja estudado de forma ampla na perspectiva científica. **Conclusão:** existe uma necessidade de intervenção na formação médica, como a inclusão de uma disciplina a respeito dos erros médicos e criação/aplicação de uma prova de ordem após conclusão do curso, para atuação profissional segura.

Palavras-chave: Erro médico, Imperícia médica, Imprudência médica.



LEVANTAMENTO DE REGISTROS EM HERBÁRIOS DA ESPÉCIE GOSSYPIMUM BARBADENSE NO BRASIL, COM ÊNFASE NO ESTADO DE GOIÁS.

KÁLITA CRISTINA MOREIRA CARDOSO; CLAUDIA FÉLIX DE ALMEIDA; LÚCIA VIEIRA
HOFFMANN; IVANDILSON PESSOA PINTO DE MENEZES

Introdução: O *Gossypium barbadense* é a espécie utilizada e encontrada em fundo de quintais em todos os estados do Brasil e pode ser usado na fiação, ornamentação e medicina. O *Gossypium barbadense* apresenta duas variedades botânicas: brasiliense que possui as sementes de cada loja do fruto aderidas umas às outras formando estrutura similar a um rim, sendo chamada rim de boi; a segunda, barbadense, possui as sementes separadas e é conhecida como quebradinho. O uso de ferramentas de informática para obtenção de dados de coleções biológicas tem sido crucial para quantificar a biodiversidade conhecida, e assim levantar regiões escassas de informações da Biodiversidade. **Objetivo:** Este trabalho aborda a importância do conhecimento disponível em registros de herbários para a identificação de falhas e direcionamentos sobre a necessidade de estudos em determinadas áreas. Tendo isto como pressuposto, o presente trabalho visou a realização de um levantamento de registros da espécie *Gossypium barbadense* na plataforma on-line SpeciesLink, a nível nacional e com ênfase no estado de Goiás. **Material e métodos:** Foi realizado um levantamento dos registros da espécie *Gossypium barbadense* já documentados no Brasil, utilizando a plataforma do banco de dados do *specieslink*. Foram utilizados os filtros para estados, coleção, data e ano da coleta. Por fim, utilizado o filtro apenas para o estado de Goiás e seus municípios com registros. **Resultados:** Através do levantamento realizado no site SpeciesLink, foram obtidos um número de 286 exsicatas registradas com a inclusão das duplicatas, provenientes de 57 herbários, utilizando o filtro para estados brasileiros e posteriormente para coleção. Nestes totais não foram considerados informações de oito registros, relacionados no site com a informação do estado em branco. Foram observadas lacunas de estudos em alguns estados, bem como em Goiás, uma região onde a espécie é importante para economia e cultura, foram obtidos apenas 5 registros da espécie provenientes de 3 municípios. **Conclusão:** Com o decorrer do tempo os registros aumentaram, no entanto, as escassas informações e má distribuição das coletas evidenciam a necessidade de inventários florísticos e a informatização dos registros em herbários.

Palavras-chave: Herbários, Specieslink, *Gossypium barbadense*..



AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UMA REFLEXÃO DE COMO OCORRE O PROCESSO AVALIATIVO NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA EM UMA ESCOLA PROFISSIONALIZANTE DO MUNICÍPIO DE MAURITI

KELLY CRISTINA LAUREANO DA SILVA; KELLY CRYSTINA LAUREANO DA SILVA;
MARIA APARECIDA BARBOSA DE SOUSA; JOSE JONAS DIAS DE LIMA; ADNA THAIS
COSTA ALVES

Introdução: O conceito avaliação é visto desde de muito tempo como sinônimo de reprovação ou aprovação, causando opressão nos alunos, entretanto sabemos que o objetivo da avaliação perpassa este conceito. A finalidade dessa ferramenta é mais do que avaliar o conhecimento. **Objetivo:** Este trabalho tem o objetivo analisar como os professores da disciplina de Biologia de uma referida escola, a qual está situada no município de Mauriti, avaliam os seus alunos, e quais os instrumentos utilizam para obter esses resultados, desse modo, foi possível verificar também por meio de uma entrevista semiestruturada, se esses profissionais docente tem conhecimento, e se aplica os diversos tipos de avaliação da aprendizagem que temos presentes no nosso meios, nas suas aulas, sendo esses: avaliação diagnóstica, formativa e somativa. **Material e métodos:** A realização desse trabalho foi feita a partir de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa e de campo voltada aos professores da disciplina de biologia que leciona em uma instituição na cidade de Mauriti, no estado do Ceará. Para a coleta de dados foi utilizado uma entrevista semiestruturada. **Resultados:** Os resultados indicaram que os professores fazem a utilização de ambas avaliações, tanto quantitativa, como qualitativa. Em seguida esses professores respondem que segue as etapas da avaliação, dando início, fazem utilização da diagnostica, em seguida, formativa e por último usam a avaliação somativa, esses docentes também foram questionados a respeito do período remoto, suas dificuldades quanto a avaliação, ambos relataram que foi um momento desafiador, pois geralmente os alunos não participavam, mas com a utilização das ferramentas digitais esse processo era realizado com êxito. **Conclusão:** Portanto, pôde-se observar a importância do profissional docente conhecer e utilizar esses métodos avaliativos, da mesma maneira que através da análise desses dados percebemos o quão foi desafiador para o professor avaliar os seus alunos mediante a pandemia do COVID-19.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem, Desafios, Ensino remoto.



AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE AUXINA NA TOLERÂNCIA À SALINIDADE EM *UROCHLOA BRIZANTHA* CV PIATÃ

ROBERTA DÁVILA PEREIRA DE LIMA; PAULO IGOR AIRES SILVA; JOSE JONAS GOMES CAVALCANTE; ANTONIO VIANA LOPES NETO; JUAN CARLOS ALVAREZ PIZARRO

Introdução: A salinidade é uma problemática crescente que afeta negativamente a agricultura mundial, tornando relevante a busca por alternativas de baixo custo que mitiguem os efeitos nocivos do estresse salino. **Objetivo:** avaliar o efeito da aplicação foliar de auxina no crescimento, vazamento de eletrólitos e acúmulo de sódio e potássio nos tecidos vegetais de *U. brizantha* sob estresse salino. **Metodologia:** O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal do Cariri, em Crato-CE. Um total de 80 sementes foram semeadas em vermiculita por 10 dias gerando plântulas posteriormente transferidas para cultivo em solução nutritiva durante 26 dias. Nos primeiros 10 dias de cultivo, um grupo de plantas recebeu 5 aplicações foliares de solução de ácido indol acético (AIA) a 2mM em Tween 20 (1%) de forma intercalada. As plantas tratadas com e sem AIA foram submetidas aos tratamentos salinos com NaCl a 75 mM e 125 mM. Realizaram-se coletas após 10 dias de cultivo (coleta 1), 19 dias de cultivo com tratamento NaCl 75 mM (coleta 2), e após 26 dias de cultivo com tratamento NaCl 125mM (coleta 3). As plantas coletadas tiveram seus comprimentos, massas frescas e teores de sódio e potássio determinados. Análises de vazamentos de eletrólitos foram realizadas com plantas da segunda e terceira coleta. **Resultados:** Redução do crescimento e alterações na morfologia das plantas tratadas com auxina foram observados já na primeira coleta. Os estresses salinos aplicados comprometeram o crescimento e a massa fresca mesmo após tratamento com auxina. Efeitos negativos também foram vistos na elevada porcentagem de vazamento de eletrólitos nas plantas salinizadas. Os resultados das análises de sódio evidenciaram acúmulo em todos os tecidos vegetais de plantas salinizadas, enquanto plantas tratadas com auxina submetidas ao estresse severo demonstraram aumento nos níveis de potássio nos colmos e raízes. **Conclusão:** A aplicação prévia de auxina em *U. brizantha* não foi capaz de induzir tolerância ao estresse salino, uma vez que as plantas sofreram redução de crescimento e massa, assim como aumento na porcentagem de vazamento de eletrólitos e acúmulo de sódio nos tecidos. Menores concentrações de AIA devem ser testadas em experimentos posteriores.

Palavras-chave: *Urochloa brizantha*, Estresse salino, Auxina.



UTILIZAÇÃO DO EXTRATO AQUOSO DE *Mangifera indica* SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE *Bidens pilosa*

ÉRICA PEREIRA DOS SANTOS; ALISSON JOSÉ EUFRÁSIO DE CARVALHO; CÍCERO TEIXEIRA SILVA, WESLEY CAMARGOS ALVES DA SILVA; TAINÉ TEOTÔNIO TEIXEIRA DA ROCHA

RESUMO

Introdução: Atualmente o controle de plantas daninhas é comumente realizado através de moléculas químicas, contudo estas podem ser fonte de contaminação para o solo, água, alimentos, além de favorecer o desenvolvimento de genótipos resistentes dessas plantas. O desenvolvimento de novas alternativas de controle de plantas daninhas, que sejam menos agressivos ao meio ambiente e ao ser humano é um desafio para a comunidade científica. Dentre as possibilidades conhecidas, a alelopatia vem ganhando espaço, em virtude da sua eficiência em inibir o desenvolvimento de tais plantas, através da liberação de compostos aleloquímicos, capazes de controlar com efetividade a sua infestação, sem contaminar o meio ambiente.

Objetivo: Esse trabalho verificou o potencial alelopático de extrato de folhas de *Mangifera indica* (mangueira) sobre o desenvolvimento de *Bidens pilosa* (picão-preto). **Metodologia:** Foram conduzidos testes de germinação em laboratório com a utilização do extrato de folhas de mangueira, que foi preparado na proporção de 200g de folhas para 1 litro de água destilada, extrato bruto 100% de onde foram obtidas as concentrações: 75%, 50%, 25% e 0% (controle). Os parâmetros observados foram a porcentagem de germinação, comprimento do sistema radicular (mm) e comprimento da parte aérea (mm). **Resultados:** Foi observado a diminuição na taxa de germinação, assim como deformações e injúrias na formação dos sistemas meristemáticos primários que vieram a germinar a partir da concentração de 25% do Extrato bruto de folhas de *M. indica*. **Conclusão:** A germinação, o comprimento de radícula e a velocidade germinação de *B. pilosa* são afetadas quando submetidas a presença do extrato aquoso de folhas de *M. indica*.

Palavras-chave: Alelopatia; Plantas daninhas; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Introduction: Currently, weed control is commonly carried out through chemical molecules, however these can be a source of contamination for soil, water, food, in addition to favoring the development of resistant genotypes of these plants. The development of new control alternatives of weeds that are less aggressive to the environment and to humans is a challenge for the scientific community. Among the known possibilities, allelopathy has been gaining ground, due to its efficiency in inhibiting the development of such plants, through the release of allelochemical compounds, capable of effectively controlling their infestation, without contaminating the environment. **Objective:** This work verified the allelopathic potential of *Mangifera indica* (mango tree) leaf extract on the development of *Bidens pilosa* (black beaver). **Methodology:** Germination tests were carried out in the laboratory using the extract of mango leaves, which was prepared in the proportion of 200g of leaves for 1 liter of distilled water, 100% crude extract from which the concentrations were obtained: 75%, 50 %, 25% and 0% (control). The parameters observed were germination percentage, root system length (mm) and shoot length (mm). **Results:** A decrease in the

germination rate was observed, as well as deformations and injuries in the formation of the primary meristematic systems that came to germinate from the concentration of 25% of the crude extract of *M. indica* leaves. **Conclusion:** The germination, the radicle length and the germination speed of *B. pilosa* are affected when submitted to the presence of the aqueous extract of *M. indica* leaves

Key Words: Allelopathy; weeds; Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

No reino vegetal, tanto em florestas quanto em agrossistemas, ocorre um fenômeno denominado alelopatia, definido como efeito benéfico ou maléfico de uma planta sobre a outra, mediante liberação de compostos secundários, esse fenômeno é determinante no processo de formação das comunidades vegetais (SILVA, 2012).

Estudos referentes a compostos alelopáticos seguem crescendo maneira exponencial nos últimos anos, o que fomenta a expectativa de aplicabilidade nos manejos adotados na agricultura, como por exemplo no controle de plantas daninhas (MAULI *et al.*, 2009; GRISI *et al.*, 2011; SILVA, 2012).

As plantas daninhas têm grande importância na produção agrícola devido aos seus efeitos diretos nas culturas, como o alto grau de interferência (ação conjunta da competição e da alelopatia) e aos efeitos indiretos como o aumento do custo de produção, dificuldade de colheita, depreciação da qualidade do produto além de hospedar pragas e doenças, fazendo-se necessário o manejo, para a eliminação dessas plantas durante o período crítico de competição (KARAM, 2007). Atualmente seu controle é realizado preferencialmente por moléculas químicas, denominadas herbicidas.

A utilização dessas moléculas de forma incorreta e indiscriminada, pode resultar na acumulação de resíduos nos alimentos e contaminação do meio ambiente. Entre as classes de fitossanitários, os herbicidas respondem por 45% da comercialização, ou total de moléculas aplicadas anualmente (FRANCO-BERNARDES *et al.*, 2017).

Dentre as daninhas que prejudicam os cultivos agrícolas, temos o picão-preto (*Bidens pilosa* L.) uma das principais espécies de plantas daninhas de vários países, é encontrado no Brasil na maioria das áreas cultivadas (ADEGAS *et al.*, 2003) apresentando elevada variabilidade genética na população e/ou entre populações, com potencial para se adaptar ao manejo empregado (HOLT; HOCHBERG, 1997). Desse modo, se faz necessário buscar alternativas promissoras e eficientes para controlá-las.

Uma dessas alternativas é a alelopatia, visto que a introdução de extratos com potencial alelopáticos tendem a aumentar a efetividade no controle das plantas daninhas (COSTA *et al.*, 2018). O controle obtido por alelopatia é relativamente simples e não poluente, tomando grande relevância no contexto ecológico e nas limitações econômicas (FERREIRA, 2004). Dessa forma essa técnica tende a ganhar espaço na agricultura limpa, aprimorando as tecnologias produtivas, resultando em alta eficiência e promovendo sistemas que sejam mais viáveis e estáveis do ponto de vista econômico e ambiental (CARVALHO, 2017)

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi verificar o potencial alelopático de extrato de folhas de *M. indica* (mangueira) sobre o desenvolvimento de *Bidens pilosa* (picão-preto), para que posteriormente seja utilizado como uma possível ferramenta no Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG-SJE), município de São João Evangelista, região leste de Minas Gerais.

Para a realização da pesquisa foi utilizado o extrato aquoso de folhas verdes desenvolvidas e saudáveis de mangueira, que foram colhidas no terço médio dos ramos das árvores presentes no setor de

produção de frutíferas. As folhas coletadas de diferentes mangueiras, foram lavadas em água destilada e detergente neutro para retirada de possíveis impurezas. Logo após, secas em papel toalha e trituradas em liquidificador na proporção de 200 g de folhas para 1 L de água destilada (MULLER *et al.*, 2017), caracterizando o Extrato Bruto (EB), que foi filtrado em peneira e armazenado em frascos âmbar, recobertos com papel alumínio para minimizar a fotodegradação dos compostos aleloquímicos e mantido em geladeira em uma temperatura próxima de 4°C.

Os tratamentos foram compostos por quatro concentrações do extrato bruto: T1 = 250ml L⁻¹, T2 = 500 ml L⁻¹, T3= 750 ml L⁻¹ e T4 = somente o extrato bruto, mais o T0 = tratamento controle, contendo apenas água destilada, dispostos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, as quais continham 10 sementes.

As sementes foram coletadas de plantas de *B. pilosa* em estágio de senescência no setor de produção de hortaliças do campus. As sementes foram secas ao ar livre por 5 dias. Posteriormente, as sementes saudáveis foram lavadas com água destilada e imersas em álcool etílico hidratado 70% (v/v) por 1 minuto e desinfetadas com hipoclorito de sódio a 10% (v/v) por 2 minutos, em conformidade com a Regra de Análise de Sementes (2009).

Os ensaios foram desenvolvidos em caixas plásticas Gerbox polietileno cristal, com dimensões de 11cm x 11cm x 3,5cm, desinfetadas em solução hipoclorito de sódio, sendo utilizado como substrato para a germinação, uma folha de papel germitest, com estrutura porosa, pH neutro, de cor branca, com fibras dispostas no sentido paralelo ao menor lado, esterilizado em estufa. Estas folhas foram umedecidas com 2 mL do extrato em suas respectivas diluições, correspondentes aos tratamentos e durante todo o experimento, a umidade das folhas germitest foi mantida adicionando-se 1 mL de cada solução experimental, quando necessário.

Os tratamentos foram acondicionados em câmara climatizada (BOD) com temperatura de 25°C e luminosidade controlada, sob fotoperíodo de 16/8 horas luz/escuro (MUNIZ *et al.*, 2007; MELHORANÇA FILHO *et al.*, 2011). As avaliações foram realizadas até a obtenção de pelo menos 85% de germinação das sementes do tratamento controle, verificando a taxa de germinação a cada 24 horas, onde foram consideradas germinadas sementes com a visível a protrusão da radícula através do tegumento.

Os parâmetros observados e avaliados foram: porcentagem de germinação, comprimento do sistema radicular (mm) e da parte aérea (mm).

A mensuração do comprimento da raiz e parte aérea foi feita com o auxílio de um paquímetro digital.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias dos tratamentos, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se programa estatístico SISVAR.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das sementes iniciou-se a partir do terceiro dia e se estabilizou ao nono dia após instalação do experimento. A aplicação dos extratos aquosos das folhas de *M. indica* afetaram diretamente de forma negativa a germinação e desenvolvimento das plântulas de *B. pilosa*. O efeito prejudicial foi intensificado com a elevação das concentrações dos extratos (Tabela 1).

Tabela 1- Porcentagem de inibição da germinação, crescimento da radícula e parte aérea de *B. pilosa* submetidas ao extrato aquoso de folhas de *M. indica*

Tratamentos	Germinação (%)	Radícula (mm)	Parte aérea (mm)
0	97,25 a	14,3 a	15,45 a
25%	38,75 b	8,05 b	7,0 b

50%	7,75 c	0,31 c	0 c
75%	0 c	0 c	0 c
100%	0 c	0 c	0 c

Dentre as concentrações analisadas, as que apresentaram a melhor eficiência na supressão da germinação das sementes foram as de 50%, 75% e 100% do extrato aquoso, onde as referidas concentrações não diferiram estatisticamente entre si, todavia a partir da concentração de 25% observou-se diferença estatística na supressão da germinação da sementes quando comparado ao tratamento controle (Tabela 1). Esses resultados estão em concordância com MULLER *et al.*, (2017), que constatou que concentrações acima de 25% de extrato de folhas de mangueira influenciavam negativamente a germinação e o desenvolvimentos de plantas de cártamo (*Carthamus tinctorius*).

O mesmo comportamento foi relatado para as variáveis comprimento da radícula e comprimento da parte aérea (Figura 1). A sensibilidade da raiz aos aleloquímicos é bem documentada na literatura (MARASCHIN-SILVA; ÁQUILA, 2006; LUSTOSA *et al.*, 2007; WANDSHERR; PASTORINI, 2008; LEMOS *et al.*, 2009) sendo considerada um dos melhores indicadores à atividade alelopática de extratos vegetais.



Figura 1 - Da esquerda para direita têm-se o efeito das concentrações de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% do extrato aquoso de *M. indica* sobre *B. pilosa* respectivamente

Na concentração de 50% do EB logo após a protrusão da radícula ocorreu a oxidação do sistema radicular de *B. pilosa* (Figura 1), resultados similares aos encontrados por Lisboa e Didonet (2009), que concluíram que extratos alelopáticos aquosos influenciam a germinação, crescimento e oxidação dos tecidos da radícula de alface, picão e corda-de-viola. Ferreira e Áquila (2000) afirmam que os aleloquímicos induzem o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.

Plantas tratadas com compostos alelopáticos apresentam necrose radicular e inversão do gravitoprismo, por isso se faz necessário a avaliação de normalidade das plântulas, pois embora germinadas elas podem apresentar anomalias resultantes da atividade alelopática, o que inviabiliza a formação de uma planta saudável em condição de campo. (FERREIRA; BORGHETTI, 2005)

Como previsto, o extrato aquoso de *M. indica*, reduziu as variáveis analisadas de modo inversamente proporcional ao aumento da concentração do extrato. Esse estudo corrobora aos resultados obtidos por Almeida (1991), que afirma que os efeitos mais conhecidos de alelopatia em plantas são: redução de germinação, falta de vigor vegetativo ou morte das plântulas, amarelecimento ou clorose das folhas, redução do perfilhamento e atrofiamento ou deformação das raízes.

4 CONCLUSÃO

A germinação, o comprimento de radícula e a velocidade germinação de *B. pilosa* são afetadas quando submetidas a presença do extrato aquoso de folhas de *M. indica*.

Doses a partir da concentração de 25% do EB de folhas de *M. indica* reduziu significativamente a porcentagem de germinação, comprimento da radícula e comprimento da parte aérea de *B. pilosa*.

O extrato apresenta melhor efeito nas maiores concentrações não verificando diferenças estatística entre as concentrações de 75% e 100% do EB.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ADEGAS, F. S., VOLL, E., PRETE, C.E.C. Embebição e germinação de sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*). **Planta daninha**, Viçosa – MG, v.21, p.21-25, 2003.

ALMEIDA, F. S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, p. 221-236, 1991.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

CARVALHO, W. P. **Plantas de cobertura no controle de infestantes no sistema orgânico de produção**. Lavras – MG, 2012.

COSTA, N. V., COSTA, R. P. C. A., COELHO, E. M. P., FERREIRA, S. D., BARBOSA, J. A. Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. **Revista brasileira de Herbicidas**. Maringá – PR, 2018.

FERREIRA, A. G. Interferência: competição e alelopatia. In: FERREIRA A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre, 2004.

FERREIRA, A.G. E AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 12 (Edição Especial), p. 175-204, 2000.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 323p.

FRANCO-BERNARDES, M.F., ROCHA, O.P., PEREIRA, L.C., TASSO, M.J., MEIRELES, G., OLIVEIRA, D.P. DE, DORTA, D.J. **The herbicides trifluralin and tebuthiuron have no genotoxic or mutagenic potential as evidenced by genetic tests**: Environ Sci Pollut Res 24, 24029–24037, 2017.

GRISI, P.U.; GUALTIERI, S. C. J.; RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. Efeito alelopático do fruto de *Sapindus saponaria* na germinação e na morfologia de plântulas daninhas e de hortaliças. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 311-322, 2011.

HOLT, R. D.; HOCHBERG, M. E. **When is biological control evolutionary stable.** Ecology, Longton, v. 78, n. 14, p. 1673-1683, 1997.

KARAM, D. **Manejo integrado de plantas daninhas.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO SEMI-ÁRIDO, 1. p. 151-158, Mossoró: UFERSA, 2007.

LEMOS, J.M.; MEINERZ, C.C.; MONTOVANI, P.A.B.; CORTEZE NETO, O.; GUIMARÃES, V.F. Efeito alelopático do extrato aquoso de folha de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa* cv. Grand Rapids). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.2529-2532, 2009.

LISBOA, O. A. de S.; DIDONET, A. D. Efeito alelopático de crotalária e braquiária na germinação de sementes de picão preto, corda-de-violão e alface. **XII Congresso Brasileiro de Fisiologia vegetal “Desafios para produção de alimentos e bioenergia”**, Fortaleza, p. 166- 167, 2009.

LUSTOSA, F.L.F.; OLIVEIRA, S.C.C.; LUIZ ANTÔNIO ROMEIRO, L.A. Efeito alelopático de extrato aquoso de *Piper aduncum* L. e *Piper tectoniifolium* Kunth na germinação e crescimento de *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.2, p.849-851, 2007.

MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore**, v.30, n.4, p 547-55, 2006.

MAULI, M. M.; FORTES, A.M.T.; ROSA, D.M.; PICCOLO, G.; MARQUES, D.S.; CORSATO, J.M.; LESZCZYNSKI, R. Alelopatia de *Leucena* sobre soja e plantas invasoras. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina/PR, v. 30, n.1, p. 55-62, 2009.

MELHORANÇA FILHO, A. L. *et al.* Potencial alelopático de diferentes espécies de plantas espontâneas sobre o desenvolvimento de plântulas de feijão. **Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde**, v. 15, n. 5, p. 31-40, 2011.

MULLER, F.; JÚNIOR, E. S.; POZO, D. M. D.; SANTOS, R. F.; SILVEIRA, L. Potencial alelopático de folhas de manga (*Mangifera indica*) sob a germinação, emergência e desenvolvimento inicial de plantas de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.). **II seminário de engenharia de energia na agricultura**. Cascavel – PR, 2017.

MUNIZ, F. R. *et al.*, Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 195-204, 2007.

SILVA, P. S. S. **Atuação dos aleloquímicos no organismo vegetal e formas de utilização da alelopatia na agronomia.** Universidade Estadual Paulista, Campus Bocatú. Campinas – SP, 2012.
WANDSCHEER, A.C.D.; PASTORINI, L.H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p. 9499-53, 2008.



**OBSERVAÇÕES SOBRE COMPONENTES VEGETAIS DA DIETA DE SAGUIS
CALLITHRIX SP (PLATYRRHINI, PRIMATES) EM DOIS PARQUES URBANOS DA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO (RJ, BRASIL)**

LETÍCIA GONÇALVES DOS SANTOS; GUILHERME SILVA DE ASSIS; PATRÍCIA G.
GUEDES; SHIRLEY S. P. DA SILVA

Introdução: Popularmente conhecido como saguis, os *Callithrix* são primatas da Família Callitrichidae que apresentam pequeno porte e um modo de vida arborícola e dieta composta por vertebrados e invertebrados, frutos, flores e gomas. As seis espécies conhecidas estão distribuídas originalmente do nordeste ao sudeste do país, sendo que algumas se tornaram invasoras, ocupando inclusive áreas urbanas. **Objetivo:** Identificar itens de origem vegetal consumidos por bandos de saguis de vida livre em dois parques urbanos da Cidade do Rio de Janeiro. **Metodologia:** Os saguis observados ocupam dois parques municipais: Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia (PNMBF) e Parque Natural Municipal Chico Mendes (PNMCM), ambos situados na zona oeste da cidade. Eles se assemelham fenotipicamente a *C. jacchus*, porém com indivíduos apresentando evidências de hibridização com *C. penicillata*. As observações foram realizadas semanalmente, durante caminhadas nas trilhas do interior dos parques. Devido às restrições impostas pela pandemia de SARS-Cov-2, no PNMBF as observações ocorreram de agosto a dezembro de 2020 e no PNMCM de maio de 2021 a janeiro de 2022. **Resultados:** No PNMBF os animais consumiram frutos de *Chrysophyllum cainito* (abiu-roxo) e das espécies exóticas *Artocarpus heterophyllus* (jaca) e *Syzygium cumini* (jamelão), assim como partes de *Roystonea oleracea* (palmeira imperial) e de *Rhipsalis* sp. (cacto-macarrão). No PNMCM foi possível identificar quatro espécies de vegetais sendo consumidas: goma de *Anacardium occidentale* (cajueiro), frutos de *Inga* sp. (ingá), da *Plinia cauliflora* (jabuticabeira) e da espécie exótica *Dracena fragrans* (Dracena) além de sementes de *Handroanthus* sp. (ipê). **Conclusão:** Embora sejam escassos os trabalhos sobre a dieta de saguis no município do Rio de Janeiro, os resultados obtidos confirmam o consumo de gomas e diversas frutas por estes primatas. Mais informações sobre o seu modo de vida são necessárias a fim de que se compreenda seu papel como fauna sinantrópica.

Palavras-chave: Callithrix, Dieta, Ecologia, Saguis..



EFEITO DO CONDICIONAMENTO EM ÁGUA DESTILADA NA GERMINAÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

GILMARA MATIAS DE SOUSA; JUAN CARLOS ALVAREZ PIZARRO

RESUMO

As pastagens representam a base alimentar para produção de carne bovina no Brasil, sendo de grande importância para o crescimento da pecuária. O capim *Urochloa brizantha* e *Megathyrsus maximus* têm boa representatividade nas pastagens com potencial considerável na produção de matéria seca por unidade de área. Porém a velocidade no estabelecimento da pastagem inicial depende do sucesso na germinação da semente. O objetivo do estudo foi analisar a taxa de germinação da semente nas espécies de *U. brizantha* (cultivares xaraés, piatã, braúna e vitória), *U. decumbens* (cv. basilisk) e *M. maximus* (cultivares massai 1, massai 2 mombaça, paredão, tanzânia e araúna) quando hidratadas previamente ou não em água destilada por 16 horas. O teste de germinação foi realizado em papel filtro umedecido com água destilada à temperatura de 25°C, os quais foram colocados verticalmente em copos contendo 10 ml de CaCl₂ 0,5 mM. Os copos foram envolvidos com saco plástico transparente e acondicionados em B.O.D. Para cada cultivar, foram preparadas 3 repetições (rolos) cada uma constituída de 30 sementes. As sementes de *U. brizantha*, cv. xaraés e *M. maximus*, cv. massai 2 e cv. araúna tiveram taxas de germinação melhoradas com o tratamento em água destilada. As demais cultivares do estudo não necessitaram de condicionamento em água destilada para impulsionar a germinação.

Palavras-chave: *Urochloa brizantha*; *Megathyrsus maximus*; sementes.

ABSTRACT

Pastures constitute the dietary basis for the production of beef cattle in Brazil and are of considerable importance to the growth of livestock farming. The grasses *Urochloa brizantha* and *Megathyrsus maximus* are representative species of pastures with considerable potential for the production

of dry matter per unit of area. However, the rate of establishment of the initial fodder depends on the successful germination of the seeds. The aim of the present study was to analyze the germination rate of seeds of the species *U. brizantha* (xaraés, piatã, braúna and vitória cultivars), *U. decumbens* (basilisk cultivar) and *M. maximus* (massai 1, massai 2, mombaça, paredão, tanzânia and araúna cultivars) when previously hydrated or not hydrated in distilled water for 16 hours. The germination test was performed on filter paper moistened with

distilled water at a temperature of 25°C placed vertically in cups containing 10 ml of CaCl₂ 0.5 mM. The cups were enveloped in transparent plastic bags and stored in a B.O.D. incubator. Three repetitions were prepared for each cultivar and each repetition was composed of 30 seeds. The seeds of *U. brizantha* (xaraés cultivar) and *M. maximus* (massai 2 and araúna cultivars) had improved germination rates following treatment with distilled water. The other cultivars did not require storage in distilled water to promote germination.

Key Words: *Urochloa brizantha*; *Megathyrsus maximus*; seeds.

1. INTRODUÇÃO

As pastagens representam a base alimentar para produção de carne bovina no Brasil, sendo de grande importância para o crescimento da pecuária. O capim *Urochloa brizantha* tem uma boa representatividade nas pastagens e está entre as espécies mais utilizadas pelos pecuaristas brasileiros como forrageiras, sendo destaque também no cenário mundial (KARIA *et al.*, 2006). O capim *Megathyrsus maximus* também possui uma ampla adaptabilidade e capacidade de forragem podendo alcançar até 13% de proteínas em plantas novas, com um potencial considerável na produção de matéria seca por unidade de área (LEITE *et al.*, 2019).

Urochloa brizantha é uma espécie perene originária da savana Africana, pertence à família Poaceae, possui raízes fasciculadas, caule do tipo rizoma, folhas lanceoladas sendo ventralmente pilosas e dorsalmente glabras, e pode atingir de 1m e meio a 2m e meio de altura. Seu fruto é do tipo cariopse e as sementes podem apresentar dormência quando recém colhidas (ANDRANDE, *et al.* 2019). O capim *Megathyrsus maximus* também é proveniente de países africanos como; Congo, Guiné, Tanzânia e Zimbábue e pertence à família Poaceae. É uma espécie perene que forma touceira, possui raízes fibrosas, caule em forma de rizoma, as folhas são longas e finas envolvendo o colmo, a planta pode atingir de 1m a 2m de altura, com frutos cariopse e em formato elíptico (FERREIRA, 2002). O principal interesse agrônomo e econômico dessas espécies está no sucesso como forrageiras.

Entretanto, o sucesso na velocidade do estabelecimento da pastagem inicial é proporcional ao sucesso na porcentagem de germinação da semente (VALENTIM *et al.*, 2001). Assim, é imprescindível analisar a germinação da semente ao escolher a forrageira que se adapte as condições de campo exigidas.

A germinação é o processo inicial no desenvolvimento de uma planta, e sofre influência de fatores internos e externos, tais como: a temperatura e umidade do meio, genótipo e dormência. Jiang e Derong (2018), relatam que a água é fundamental no processo de germinação eficiente da semente e a quantidade de água disponível durante a germinação interfere no processo germinativo.

Logo, o presente estudo objetivou analisar a taxa de germinação da semente nas espécies de *U. brizantha* e *M. maximus* quando condicionadas em água destilada.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bioquímica e Fisiologia de Plantas do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB) da Universidade Federal do Cariri (UFCA) com sementes de *U. brizantha* (cultivares xaraés, piatã, braúna e vitória), *U. decumbens* (cv. basilisk) e *M. maximus* (cultivares massai, mombaça, paredão, tanzânia e aráuina). Foram selecionadas 70 sementes de cada cultivar, sendo 35 sementes destinadas para o grupo controle (sem condicionamento em água destilada) e 35 sementes para o grupo condicionado por submersão em água destilada por 16 horas. Todas as sementes foram desinfetadas superficialmente com NaClO a 3% por 5 min e em seguida enxaguadas com água corrente.

O teste de germinação foi realizado em rolos de papel, onde se colocaram 10 sementes a 1 cm de uma das bordas da folha. Para cada cultivar, 3 rolos de papel foram preparados. Os rolos foram acomodados em copos de acrílico contendo CaCl₂ 0,5 mM, umedecendo o lado oposto do papel onde foram colocadas as sementes. Cada copo foi envolvido com saco plástico transparente. As contagens foram feitas diariamente por 5 dias para contabilizar a porcentagem de germinação. A porcentagem de germinação (TG) foi calculada pela fórmula:

$$TG: \frac{n^{\circ} \text{desementes germinadas por rolo}}{n^{\circ} \text{total desementes por rolo}} \times 100.$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capim *M. maximus* possui um desenvolvimento considerável em solos de boa fertilidade e bem drenado, sendo um capim muito usado na produção de carne bovina (AGANGA; TSHWENYANE, 2004).

As cultivares da espécie de *M. maximus* foram lançados no Brasil nas décadas de 80 e 90. A cv. massai foi lançada em 1982, seguido por cv. tanzânia em 1990. Em 1993 foi lançada a cv. mombaça e em 1995 a cv. araúna, lançamentos feito pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Todas essas cultivares possuem crescimento cespitoso, formam touceiras, possuem de média a alta tolerância a cigarrinhas das pastagens, com produção média de forragem de 21 toneladas/hectare/ano (FARIAS SEVÁ et al., 2001); (FERREIRA et al., 2002).

A taxa de germinação da cv. massai 2 e cv. araúna aumentou em decorrência dos dias com o condicionamento em água destilada, porém o condicionamento da semente da cv. tanzânia não teve aumento de germinação com o tratamento, e a taxa se manteve estável até o quarto dia 4 da contagem, porém o controle aumentou a taxa de germinação ao passar dos dias, apresentando no quinto dia, taxa de germinação acima de 50% (Fig. 1).

Dois cultivares da espécie *M. maximus*, cv. massai 1 e cv. paredão não germinaram, sendo o tratamento com água destilada insuficiente para germinação dessas sementes. Usberti e Martins (2007) relatam que a espécie de *M. maximus*, possui grande influência do genótipo na qualidade da germinação e apontam a escarificação química como método eficiente para melhorar a germinação da espécie. Marler (2019) enfatiza que o uso da escarificação física com lixa e o posterior condicionamento da semente em água potencializa a germinação da semente em *Fabaceae*, podendo ser uma opção de tratamento para as sementes das cultivares do estudo que não germinaram.

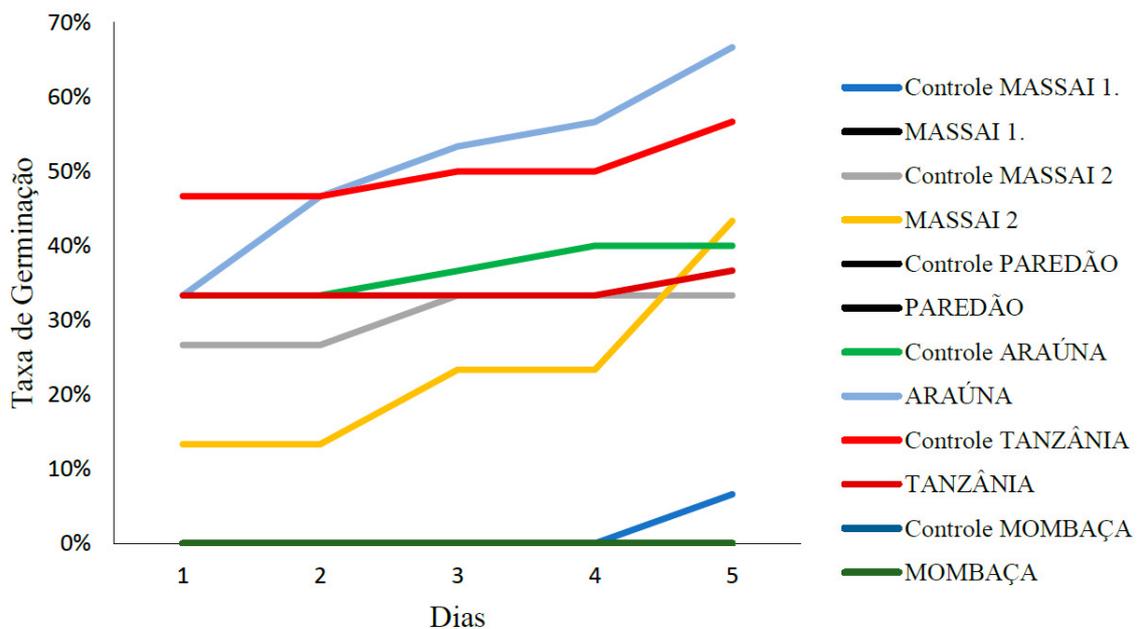


Fig.1- Taxa de Germinação de sementes de cultivares de *M. maximus* condicionadas em água destilada.

A cultivar basilisk foi introduzida no Brasil em 1960, pela EMBRAPA, e disseminada em todo território brasileiro em 1970. É uma cultivar de crescimento decumbente, com folhas pilosas e que apresenta boa adaptabilidade em solos ácidos e pobres, porém é muito sensível a cigarrinhas das pastagens (PICIUOLLO *et al.*, 2016). A cv. basilisk teve uma taxa ótima de germinação, acima de 70%. É perceptível (Fig. 2) que o tratamento com água destilada não interferiu no processo de germinação da semente, pois o controle obteve 76,7% de germinação em comparação com o tratamento que obteve 73,3%. Em um estudo realizado por Clemence- Aggy *et al.* (2021) para verificar a qualidade de germinação da semente de cv. basilisk mostrou que a semente apresenta boa taxa de germinação, em torno de 61%.

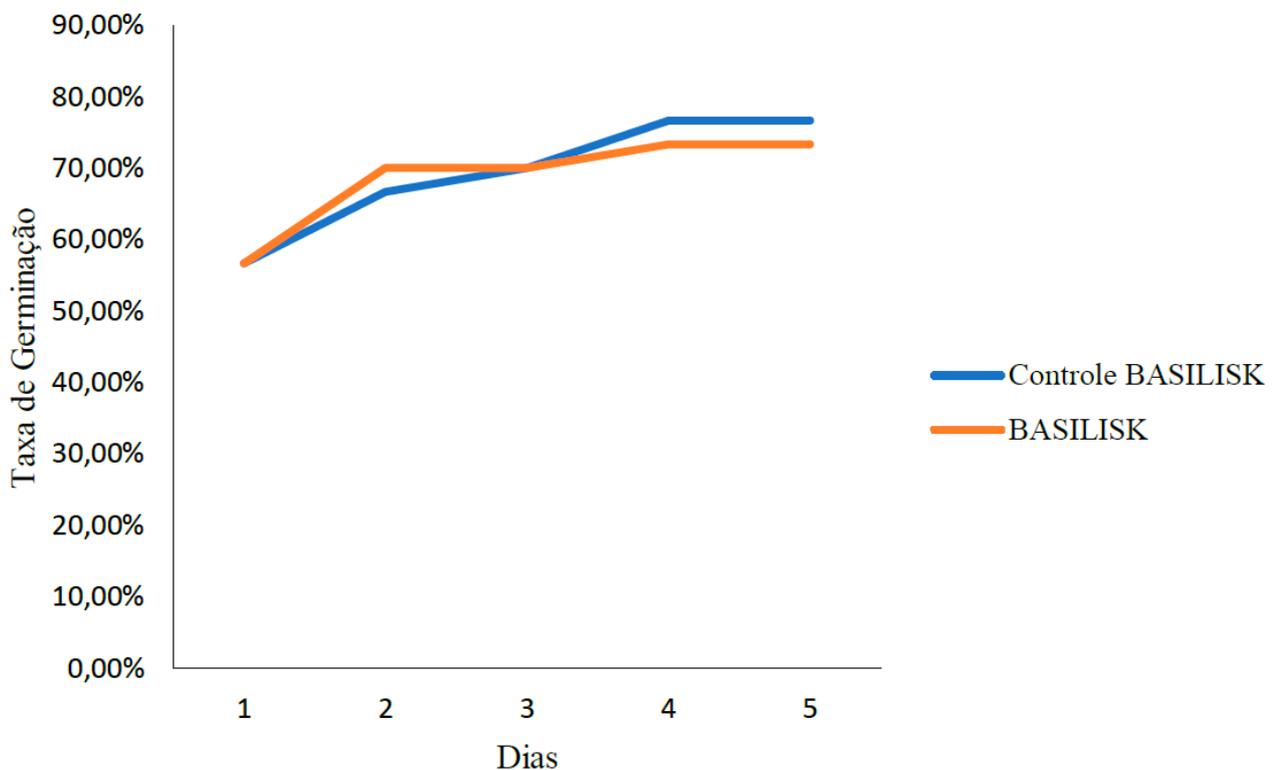


Fig.2- Taxa de Germinação de cultivar de *U. decumbens* condicionada em água destilada.

As cultivares de *U. brizantha* selecionadas para o estudo, cv. xaraés e cv. piatã foram lançadas pela EMBRAPA nos anos de 2003 e 2007 respectivamente, são cultivares de crescimento cespitoso, formam touceiras, e se adaptam em solos de média a alta fertilidade (ANDRADE *et al.*, 2010; VALLE *et al.*, 2004). A cv. vitória, a cv. braúna foram lançadas pela empresa Genética Matsuda nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. A cv. braúna apresenta crescimento decumbente, perfilhamento intenso, é tolerante a seca, se adapta bem em solos com média fertilidade e produz de 8 a 12 toneladas/hectares/ano

de massa seca. A cv. vitória forma touceira, possui folhas lanceoladas e pouca resistência a cigarrinhas das pastagens, produzindo de 10 a 18 toneladas/hectares/ano de massa seca (GOMES et al., 2019).

Em estudo feito por Clemence-Aggy, *et al.* 2021 mostrou que as sementes de *U. brizantha* tiveram taxa de germinação entre 8% e 18,5%. Em comparativa com o referido estudo a cv. xaraés manteve essa taxa de germinação e apresentou melhora na germinação com o condicionamento em água destilada. A cv. piatã e a cv. braúna apresentaram taxa de germinação acima de 50%, porém o condicionamento em água destilada não influenciou na melhoria da germinação nessas cultivares, sendo as sementes controles, as que apresentaram melhores taxas de germinação (Fig. 3).

O fator temperatura pode interferir na germinação, pois em estudo desenvolvido por Nakao e Cardoso (2015) mostrou que as sementes de *U. brizantha* quando condicionada em água destilada e submetidas a temperaturas de 8°C a 32°C tiveram melhora na taxa de germinação.

A cv. vitória não germinou, e o tratamento com água destilada se mostrou insuficiente para promover a germinação nessa cultivar. As sementes de *U. brizantha* podem sofrer interferências de fatores externos, como a forma de armazenamento e o período de armazenagem, se feitos de maneira incorreta podem danificar a semente e interromper a germinação (CLÉMENCE-AGGY et al., 2021).

Chen *et al.* (2021) relataram efeitos positivos na germinação da semente do sorgo condicionada em água destilada, por um período de 12h a 25°C, evidenciaram também que o condicionamento das sementes em CaCl₂ em concentrações de 50, 100 e 150 mM se mostrou mais eficiente que o tratamento com água destilada para impulsionar a germinação das sementes (CHEN et al., 2021).

A qualidade de germinação da semente de *U. brizantha* também pode ser determinada com análise de imagens provenientes de espectroscopia e raios X. É uma abordagem metodológica atual e segura para prever e analisar a taxa de germinação da semente, sendo as imagens de raios X um modelo mais viável, devido usar menos variáveis e apresentar menor complexidade de análise (MEDEIROS et al., 2020).

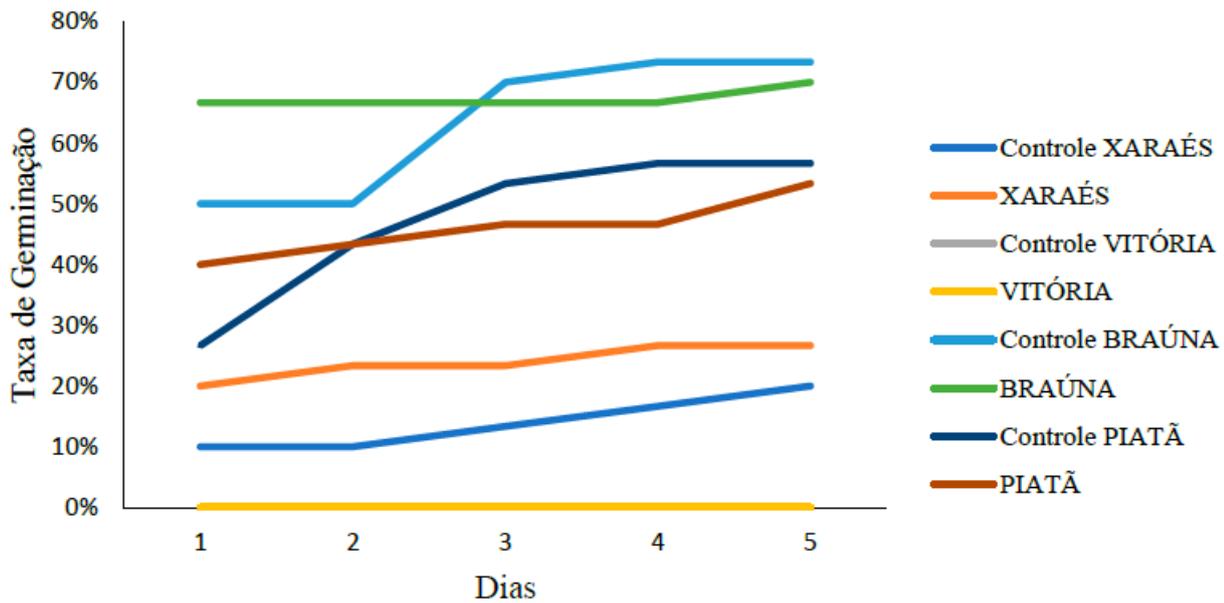


Fig.3- Taxa de Germinação de cultivares de *U. brizantha* condicionadas em água destilada.

4. CONCLUSÃO

O condicionamento em água destilada deve ser usado nas sementes de *U. brizantha*, cv. xarás e *M. maximus*, cv. massai 2 e cv. araúna. As demais cultivares do estudo não necessitam de condicionamento em água destilada para impulsionar a germinação. Outros tratamentos devem ser testados para as cultivares massai 1, mombaça, paredão, e vitória que não germinaram.

REFERÊNCIAS

- AGANGA, A. A.; TSHWENYANE, S. Potentials of Guinea Grass (*Panicum maximum*) as Forage Crop in Livestock Production. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 3, n. 1, p. 1–4, 2004.
- ANDRADE, C. M. S. DE; ASSIS, G. M. L. DE. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: Gramínea Recomendada para Solos Bem-drenados do Acre Introdução. p. 1–8, 2010.
- CHEN, X. et al. The efficacy of different seed priming agents for promoting sorghum germination under salt stress. **PLoS ONE**, v. 16, n. 1 January, 1 jan. 2021.
- CLÉMENCE-AGGY, N. et al. Quality assessment of *Urochloa* (syn. *Brachiaria*) seeds produced in Cameroon. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, 1 dez. 2021.
- FARIAS SEVÁ, F. et al. Capim Tanzânia. 2001. FERREIRA, J. et al. Capim Mombaça. p. 1–2, 2002.
- GOMES, E. M. et al. **FORAGEIRAS DE INTERESSE ZOOTÉCNICO: CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E MANEJO**. Tangará da serra: [s.n.].

JIANG, Y.; DERONG, D. Models of turfgrass seed germination related to water content. **PLoS ONE**, v. 13, n. 10, 1 out. 2018.

KARIA, C. T.; DUARTE, J. B.; ARAÚJO, A. C. G. **Desenvolvimento de Cultivares de Gênero Brachiaria (thin.) Griseb. no Brasil**. Planaltina, DF: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br>>.

LEITE, R. DA C. et al. Mitigation of Mombasa Grass (*Megathyrsus maximus*) Dependence on Nitrogen Fertilization as a Function of Inoculation with *Azospirillum brasilense*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 43, 2019.

MARLER, T. E. Temperature and Imbibition influence serianthes seed germination behavior. **Plants**, v. 8, n. 4, 1 abr. 2019.

MEDEIROS, A. D. DE et al. **Machine learning for seed quality classification: An advanced approach using merger data from FT-NIR spectroscopy and x-ray imaging Sensors (Switzerland)**MDPI AG, 1 ago. 2020.

NAKAO, E. A.; CARDOSO, V. J. M. Priming e temperaturas limites de germinação de unidades de dispersão de *Urochloa Brizantha* (Stapf) Webster cv. basilisk. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 1, p. 234–241, 2015.

PICIUOLLO, D. SÁVIO C. et al. Tecnologia e custo de produção de *Brachiaria decumbens* para uso sob pastejo. p. 1–6, 2016.

USBERTI, R.; MARTINS, L. Sulphuric acid scarification effects on *Brachiaria brizantha*, *B. humidicola* and *Panicum maximum* seed dormancy release. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 143–147, 2007.

VALENTIM, J. F. et al. Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.): Nova Forrageira para a Diversificação das Pastagens no Acre. p. 1–16, 2001.

VALLE, C. B. DO et al. o capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* CV. Xaraés) na diversificação das I pastagens de braquiária. p. 1–30, 2004.



BIOSSÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE NITRATO DE COBRE PRODUZIDAS PELO FUNGO ENDOFÍTICO PHAEOACREMONIUM SP. ISOLADO DAS AMÊNDOAS DE CASTANHAS DO BRASIL (BERTHOLLETIA EXCELSA) DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

FABRÍCIO HOLANDA E HOLANDA; EDMILSON DOS SANTOS MORAIS

Introdução: A biossíntese de nanopartículas metálicas é uma alternativa viável, rápida, de baixo custo quando comparado aos métodos químicos e físicos tradicionais. Especialmente quando utilizados microorganismos para a bioobtenção, já que possuem agente redutores como: polipeptídeos, proteínas, açúcares ou cofatores do tipo redutase orgânica, produzidos por processos metabólicos que agem sobre o sal metálico reduzindo-o a nanopartículas metálicas. **Objetivo:** Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de biossíntese de nanopartículas de nitrato de cobre pelo fungo endofítico *Phaeoacremonium* sp. isolado de amêndoas de *Bertholletia excelsa* (Castanha-do-Brasil). **Material e métodos:** Para a realização da pesquisa, utilizou-se as seguintes metodologias: coleta dos frutos, limpeza, isolamento, cultivo e identificação do fungo por métodos convencionais e moleculares no Centro de Pesquisa Pluridisciplinar Química, Biológica e Agrícola na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), para desenvolver as nanopartículas de Cobre (NpCu), usou-se diferentes co-substratos: Fosfato, Etanol, D-Glucose e Ascobato de sódio, seguido de caracterização por infravermelho com transformada Fourier para o melhor resultado, além de avaliar os efeitos do cobre no crescimento e morfologia do fungo. **Resultados:** Os resultados mostraram valores de tamanho menores e mais estáveis do tamanho de partículas para o co-adjuvante Fosfato de 66.84 nm de diâmetro médio e potencial zeta de -34 mV. O FTIR constatou a presença das nanopartículas de cobre e a presença de grupos funcionais responsáveis pela oxiredução e estabilidade das nanopartículas (NPs). A análise do crescimento em meio sólido contendo cobre, mostrou leve deformação no crescimento do *Phaeoacremonium* sp. e inibição até o quarto dia, no entanto, o mesmo adaptou-se ao estresse causado pelo metal e a partir do quinto dia de cultivo, mostrou crescimento exponencial, deixando margem para possível adaptação ao meio submetido. **Conclusão:** O uso de fungos endofíticos para biossíntese de nanopartículas metálicas é uma alternativa promissora, de baixo custo e baixo impacto ambiental em relação a outros métodos, uma vez que, produziu NpCu na faixa de tamanho >200 nm, com destaque para o meio tamponado (pH 5) com partículas de 66.84 nm, apresentando baixa agregação e boa dispersibilidade.

Palavras-chave: Microrganismos endofíticos, Nanopartículas, Castanheira, Biotecnologia.



EXPRESSÃO DE AQUAPORINAS E CONDUTIVIDADE HIDRAÚLICA DA RAIZ EM CULTIVARES DE FEIJÃO CAUPI SOBRE ESTRESSE HÍDRICO

ISADORA ÊDUA DA SILVA LIMA; JUAN CARLOS ALVAREZ-PIZARRO; LAYLA VICTÓRIA DA SILVA SOUSA; LUANNA SABRINA PEREIRA DE OLIVEIRA FREITAS; DANIELE CRUZ COELHO

RESUMO

O feijão caupi tem grande importância no país, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. As sementes são ricas em proteínas, minerais e fibras, e constituem um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste. Dessa forma torna-se imprescindível a realização de estudos visando avaliar o desempenho de cultivares desenvolvidas para o cultivo em regime de sequeiro, frente às limitações hídricas impostas que ocorrem em diferentes fases de crescimento. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do déficit hídrico sobre a capacidade hidráulica das raízes e expressão de aquaporinas e selecionar as variedades mais tolerante à seca. Foram utilizadas as cultivares xique-xique e pingo-de-ouro, e as variedades crioulas canapu de Crato e costelão. Analisou-se o fluxo de seiva e a expressão de aquaporinas. Os resultados mostram que o estresse hídrico não afetou o fluxo/transporte de água através do xilema nas cultivares crioulas e melhoradas de feijão caupi estudadas. Para estudos de expressão de aquaporinas, recorreu-se da técnica de *western blot*. Os resultados preliminares mostram que a deficiência hídrica após 5 e 14 dias de exposição induziu aumento na expressão de proteínas aquaporinas, sendo este incremento aparentemente maior nas raízes da cultivar pingo-de-ouro. Apesar da expressão de aquaporinas ter sido maior na cultivar pingo-de-ouro, não influenciou significativamente na taxa de fluxo da seiva de maneira significativa. Conclui-se que a medida de fluido da seiva é um parâmetro fisiológico efetivo para caracterizar as respostas da planta quando submetida a condições de estresse hídrico e que sua regulação foi similar entre as cultivares melhoradas e as variedades crioulas.

Palavras-chave: Seca, Tolerância, *Vigna unguiculata*

ABSTRACT

Cowpea is of great importance in the country, both as food and as a generator of employment and income. The seeds are rich in proteins, minerals and fibers, and constitute a basic food component of rural and urban populations of North and Northeast regions of Brazil. Thus, it is essential to carry out studies to assess the performance of cultivars developed for cultivation under rainfed conditions, in view of the imposed water limitations that occur in different stages of growth. The objective of this work was to evaluate the hydraulic conductance of roots in different cultivar and landraces of cowpea under water stress. The cultivars xique-xique and pingo-de-ouro, and the landraces canapu from Crato and costelão were used. There was analyzed sap flow and expression of aquaporins. The results show that water stress

did not affect the water transport through the xylem in the landrace and improved cultivars studied. For studies on the expression of aquaporins, the western blot was used. Our results show that water deficit after 5 and 14 days of exposure induced an increase in the expression of aquaporin proteins, and this increase was apparently greater in the roots of the cultivar pingo-de-ouro. Although the expressions of aquaporins was higher in the cultivar pingo-de-ouro, it did not significantly influence the sap flow rate. It is concluded that the measurement of sap fluid is an efficient physiological parameter to characterize plant responses when subjected to water stress conditions. There were no variable responses among the materials studied.

Key Words: Drought, Tolerance, *Vigna unguiculata*

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi tem grande importância no país, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. As sementes são ricas em proteínas, minerais e fibras, e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste. A deficiência hídrica é condição comum no Nordeste do país, sendo um dos fatores que comumente reduzem a produtividade do feijão-caupi (Mendes et al., 2007). A tolerância ao estresse hídrico é uma importante defesa da planta para manter a produção em condições de baixa disponibilidade de água, principalmente em áreas como o semiárido, onde a distribuição das chuvas é bastante irregular e os verões são extensos. Assim, é recomendado usar variedades mais rústicas, tolerantes ao estresse hídrico e com maior habilidade de recuperar-se após períodos de seca (BASTOS et al., 2011). A planta é classificada como moderadamente tolerante, tanto à deficiência hídrica quanto ao excesso de água no solo (Boyer, 1978). No entanto, apesar de adaptadas às condições de seca, a produtividade média no semiárido nordestino é de 922 kg ha⁻¹ (CONAB, 2016).

As aquaporinas são proteínas de canal de água que aumentam a permeabilidade da bicamada lipídica da membrana celular à água. (Sílvia, F., 2014). Nas plantas, por exemplo, as aquaporinas mais abundantes encontram-se na membrana plasmática e na membrana do vacúolo (tonoplasto) e sua expressão aumentada têm sido correlacionada com o aumento da tolerância ao déficit hídrico. Diante da importância do feijão-caupi para o norte-nordeste do Brasil, torna-se imprescindível a realização de estudos visando avaliar o desempenho de cultivares desenvolvidas para o cultivo em regime de sequeiro, frente às limitações hídricas impostas que ocorrem em diferentes fases de crescimento.

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o efeito do déficit hídrico sobre as características fisiológicas envolvidas na manutenção do estado hídrico do feijão-caupi e selecionar as variedades tolerante à seca.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento para o estudo da tolerância ao estresse hídrico em feijão caupi foi realizado como as cultivares xique-xique e pingo-de-ouro, e as variedades crioulas canapu de Crato e costelão, e foi iniciado no dia 03/12/2019. As plantas foram cultivadas em vasos contendo areia de textura média lavada e umedecida com água destilada até atingir 70% de capacidade de campo (CC). Após 15 dias da semeadura foi realizado um desbaste em todos os vasos, onde em cada vaso permaneceram 3 (três) plantas, e estas foram irrigadas com solução nutritiva, sempre em dias alternados, até o final do

experimento. Completado os 30 (trinta) dias após a sementeira, 50% dos vasos permaneceram com a capacidade de campo de 70% (tratamento controle) e os outros 50% dos vasos foram submetidos ao estresse hídrico, com capacidade de campo de 35%. As plantas foram submetidas às condições ambientais em casa de vegetação e foram irrigadas todos os dias em horários tabelados para manter o nível de umidade do solo na CC estabelecida. Após duas semanas nessas condições, coletou-se o fluido da seiva de plantas decapitadas para estimar a taxa de fluxo da seiva. Em seguida as raízes foram pesadas e armazenadas a - 20°C para as análises posteriores. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação e no laboratório de Bioquímica e Fisiologia Vegetal da Universidade Federal do Cariri – UFCA, Crato-CE.

A análise de expressão de aquaporinas foi realizada na fração microsomal obtida a partir das raízes de cultivares crioulas e melhoradas de feijão caupi. As vesículas foram extraídas por centrifugação diferencial e usadas para a extração de proteínas. As proteínas foram separadas em gel de eletroforese (SDS/PAGE) a 12% e transferidas a membrana de nitrocelulose em sistema úmido. Anticorpos contra aquaporinas de espécies relacionadas foram usados contra aquaporinas de feijão-de-corda, os quais foram detectados com o sistema BCIP/NBT. Os *blot* foram digitalizados em scanner comum.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

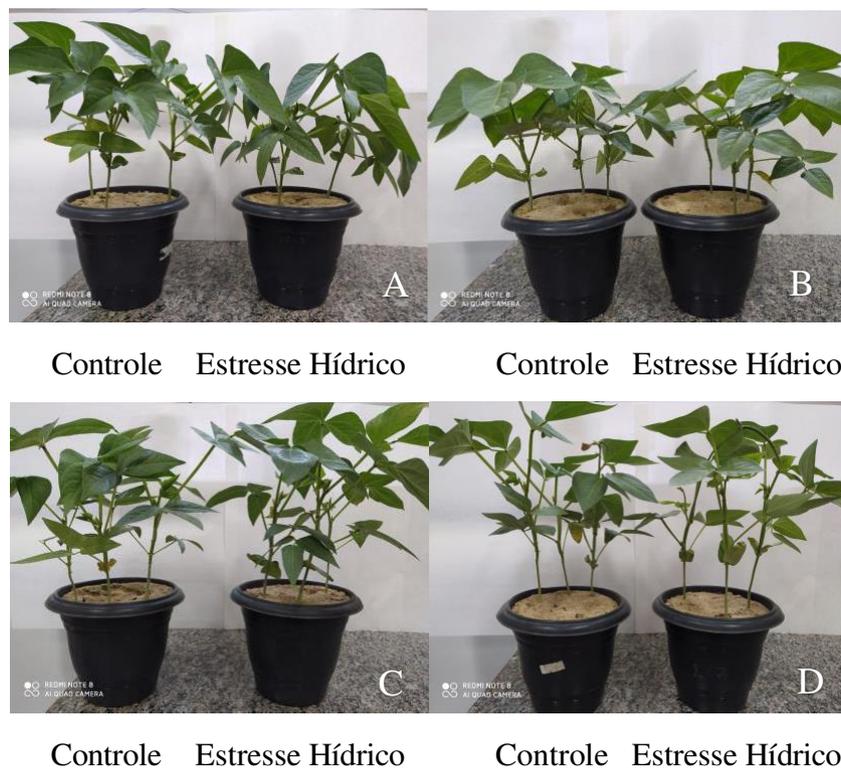


Figura 1: Crescimento de plantas de feijão caupi das cultivares e variedades: xique-xique (A), canapu (B), costelão (C) e pingo-de-ouro (D) submetidas aos tratamentos controle e de estresse hídrico

ANÁLISE DE FLUXO DE SEIVA

Os resultados mostram que o estresse hídrico não afetou o fluxo/transporte de água através do xilema nas cultivares crioulas e melhoradas de feijão caupi estudadas, o que sugere não existir respostas de adaptação que variem entre os diferentes materiais quando expostos à deficiência hídrica. No entanto, observa-se que a cultivar pingo-de-ouro tem uma taxa de fluxo menor tanto nas condições controle como de estresse, o que pode ser resultado de diferenças na arquitetura do seu sistema radicular. Posteriores estudos podem corroborar esta suposição.

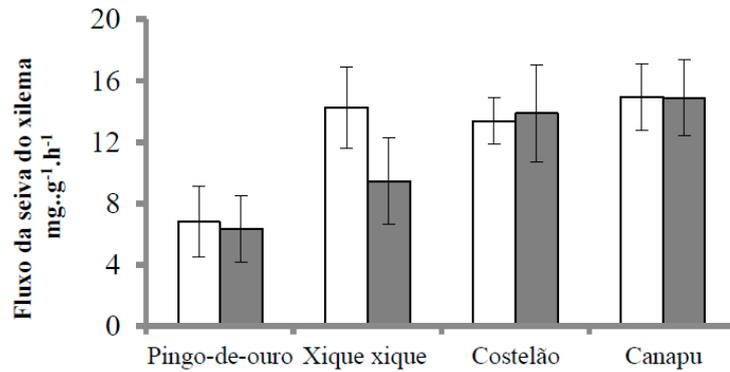


Figura 2: Fluxo da seiva do xilema em diferentes cultivares e variedades de feijão caupi quando submetidos às condições controle e de estresse hídrico.

EXPRESSÃO DE AQUAPORINAS

Foram selecionadas as cultivares costelão e pingo-de-ouro para estudos de expressão de aquaporinas pela técnica de *western blot*. Os resultados preliminares mostram que a deficiência hídrica após 5 e 14 dias de exposição induziu aumento na expressão de proteínas aquaporinas, sendo este incremento aparentemente maior nas raízes da cultivar pingo-de-ouro. As aquaporinas são canais de membrana que facilitam a entrada de água na célula ajudando a manter seu estado de hidratação. Em condições de estresse hídrico, sua concentração na membrana plasmática incrementa, constituindo um mecanismo para a adaptação da planta a tal condição. Apesar da expressão de aquaporinas ter sido maior na cultivar pingo-de-ouro, não influenciou significativamente na taxa de fluxo da seiva de maneira significativa.

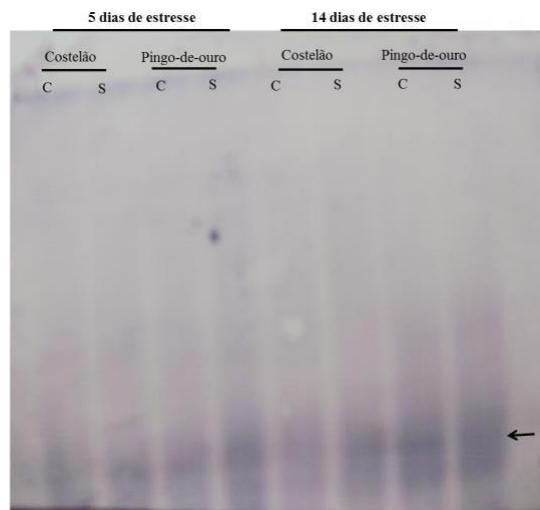


Figura 3: Expressão de aquaporinas na cultivar pingo-de-ouro e na variedade costelão de feijão caupi submetidas aos tratamentos controle e de estresse hídrico.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a medida de fluido da seiva é um parâmetro fisiológico eficiente para caracterizar as respostas da planta quando submetida a condições de estresse hídrico. No presente trabalho, não houve respostas variáveis entre os materiais estudados, o qual pode ser atribuído a falhas de tipo operacional que devem ser corrigidas para a obtenção de melhores resultados. Esperava-se uma correspondência entre o aumento da expressão de aquaporinas com o aumento da taxa de fluido da seiva do xilema.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, S. Revista de Ciência Elementar, 2(02):0058, volume 2 | número 2, 2014. Disponível em:
https://www.fc.up.pt/pessoas/jfgomes/pdf/vol_2_num_2_58_art_aquaporinas.pdf. Acesso em: 30 mar. 2022.
- FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos). [online]. Disponível em:
<http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4485-embrapa-meio-norte-desenvolve-estudos-de-melhoria-genetica-do-feijao-caupi>. Acesso em: 28 mar. 2022.
- LIMA, E. N. ANÁLISE FISIOLÓGICA, BIOQUÍMICA E PROTEÔMICA DE RESPOSTAS AO ESTRESSE HÍDRICO EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.). 2017. Tese (Doutor em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, 2017. *E-book*. Disponível em:
<https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23155/1/Tese%20Eveline%20final.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- NASCIMENTO, S. P. *et al.* Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.15, n.8, p.853–860, 2011 Campina Grande, PB. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/XmDHYjThcWxXV4MqjNVX6Dh/?lang=pt>. Acesso em: 28 mar. 2022.



A PRODUÇÃO DE ETANOL ORIUNDO DE FONTES RENOVÁVEIS

REBECA FASIOLI SILVA; NICOLE CARNEIRO COERTJENS; MARIA DO SOCORRO
MASCARENHAS SANTOS; MARGARETH BATISTOTE

Introdução: O processo de produção de etanol levou o Brasil a vanguarda da produtividade de biocombustíveis, reconhecido como uma fonte de energia renovável, pois seu uso propicia a redução das emissões dos gases do efeito estufa (GEE), sendo considerado uma opção sustentável de energia. Para a produção deste biocombustível no Brasil são utilizados a cana-de-açúcar e o milho como matéria-prima. Contudo, esse processo pode apresentar etapas distintas e dar origem a resíduos que podem ser explorados. **Objetivo:** Neste sentido, este estudo visa, realizar uma pesquisa exploratória, fazer a comparação do processo de produção de etanol de cana-de-açúcar e milho, bem como apresentar as possíveis utilizações de seus resíduos no processo na cadeia produtiva e agregar valor aos mesmos. **Material e métodos:** Foi realizada uma pesquisa em base de dados online, Google Acadêmico, utilizando recorte temporal de 2012 a 2021 e os termos “Produção”, “Etanol”, “Milho” e “Cana”. **Resultados:** Foi observado que para o processo de produção de etanol utilizando o milho acrescenta-se uma etapa a mais, já que essa biomassa possui polissacarídeos que necessitam ser quebrados antes do processo fermentativo, esse processo é indireto e ocorre a hidrólise, onde são empregadas enzimas, as quais realizam a quebra das moléculas do amido deixando disponível os açúcares a serem fermentados. Já no processo de produção de etanol utilizando cana-de-açúcar a fermentação ocorre de forma direta. Este processo tem início com a moagem da cana para obtenção do caldo, após é realizada a clarificação deste substrato tornando-o apto a fermentação. Embora o processo utilizando milho apresente produtividade semelhante em relação a cana, a produção de etanol do grão de milho possui custo adicional, por ser necessária a realização de um pré-tratamento, sacarificação. **Conclusão:** Conclui-se que tais matérias-primas oriundas de fontes renováveis, tem se apresentado como um modelo de produtividade na produção de etanol, na geração de produtos de valor agregado e contribui para a redução de emissões de gases poluentes no meio ambiente, principalmente o etanol de cana-de-açúcar que tem um eficiente balanço de carbono tendo as emissões de gases compensadas no processo de fotossíntese da planta.

Palavras-chave: Cadeia produtiva, Enzimas, Fermentação, Substrato.



EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA BIOLOGIA: Uma breve revisão bibliográfica

SAUDO AMBRÓSIO GOMES; ALBERTO NA SANHÁ; ANA MARIA LATINA

Introdução: O presente trabalho traz uma reflexão sobre a experimentação no Ensino de Biologia, tendo como **objetivo** discutir sobre a experimentação e as ferramentas usadas pelos professores na sala de aula. **Material e métodos:** O trabalho foi realizado baseando-se nas revisões bibliográficas através dos artigos, sites, principalmente *Scielo* e *Google acadêmico*. Por muito tempo, o Ensino de Ciências no Brasil foi fortemente utilizado na base da metodologia tradicional. Os livros didáticos utilizados nas escolas pelos professores eram resultados de traduções ou adaptações dos escritores europeus. Nos anos 50 foram apostadas novas ideias ligadas à tecnologia do pós-guerra. A partir de então, o setor educacional foi influenciado grandemente pelos acontecimentos, principalmente, nos olhares das questões da ciência e da educação. Ao discutir o conceito da experimentação no Ensino de Biologia, entende-se que experimentar em ciências significa submeter à experiência ou às provas, relacionado a um ocorrido. A experimentação, de uma forma geral, torna-se fundamental no processo de aprendizagem, porque exerce um papel pedagógico de auxiliar os alunos a relacionar a teoria e a prática. **Resultados:** Os resultados das pesquisas nos artigos científicos revelam que a experimentação é fundamental no processo de aprendizagem e não só na sala de aula, porém no sistema educacional público brasileiro, especialmente, as vivências práticas, quer em laboratório, quem em sala ou em campo, são limitadas por uma diversidade de fatores, como a falta de investimento na infraestrutura apropriada e a falta de formação de professores, dentre outros. Através da experimentação o estudante consegue ter a prova concreta dos problemas que foram selecionadas dentro de um campo de pesquisa. Para desenvolvê-la deve haver uma visão colaborativa entre docente e discentes. Sendo assim, a experimentação é importante no processo de aprendizagem dos alunos, porque permite aos alunos compreender os fenômenos em estudos, deve-se ocorrer sempre em colaboração entre envolvidos nesse processo de capacitação dos conhecimentos e materiais bem preparados para melhor assimilação dos conteúdos. **Conclusão:** A partir desta pesquisa bibliográfica, pretende-se seguir o estudo com produções de práticas, divulgações nas escolas e formação de professores por meio do projeto de extensão da UNILAB, o ForBio.

Palavras-chave: Experimentação, Materiais didáticos, Ensino de biologia.



ONDE PODEMOS ENCONTRAR OS GOLFINHOS-DE-RISSO? DADOS SOBRE DISTRIBUIÇÃO DE *GRAMPUS GRISEUS* (CUVIER, 1812) (CETACEA, DELPHINIDAE) NA COSTA BRASILEIRA

ADRIANO DIAS DE CAMPOS SILVA; SERGIO CARVALHO MOREIRA

Introdução: O golfinho-de-Risso *Grampus griseus* é uma espécie de cetáceo da Família Delphinidae que se apresenta como único representante do Gênero *Grampus*. Por possuir diversas cicatrizes advindas de relações intraespecíficas e ter uma nadadeira dorsal de proporções elevadas, essa se torna uma espécie de fácil identificação. Geralmente o golfinho-de-Risso é encontrado ao longo da plataforma continental, a uma batimetria de mais de 600 metros, o que pode estar relacionado à sua dieta, quase que predominantemente composta por lulas. **Objetivos:** É importante e interessante compreender a ecologia, o *status* de conservação e o padrão de distribuição da espécie, já que a presença do golfinho-de-Risso em determinada profundidade pode representar a ocorrência de um habitat saudável. Este estudo bibliográfico busca fazer uma revisão histórica da ocorrência do golfinho-de-Risso em águas brasileiras. **Material e métodos:** Os dados sobre a distribuição da espécie no litoral brasileiro basearam-se em informações confiáveis em uma margem temporal de 46 anos (1975-2021), utilizando-se das plataformas periódicos Capes, Scielo, *Web of Science*, e banco de dados on-line, como o ambiente WebGis. **Resultados:** A pesquisa resultou na obtenção de 259 registros, sendo 242 avistamentos, além de 10 registros de monitoramento acústico. Puderam ser identificados ainda 10 encalhes e cinco registros de captura acidental do golfinho-de-Risso; em dois dos registros não foi possível identificar o mecanismo de identificação da espécie, seja por avistagem, encalhe ou captura. Identificou-se a partir do presente estudo que existe uma predominância de registros na região Sudeste do Brasil. Foi possível verificar ainda uma certa predominância de golfinhos-de-Risso sendo registrados no Outono e no Inverno. O presente trabalho demonstra que o golfinho-de-Risso possui ampla distribuição em águas brasileiras, ocorrendo desde o norte ao sul na região costeira do país, tendo o Sudeste como a região de maior ocorrência da espécie. **Conclusão:** Embora seja possível identificar a região de maior ocorrência do *Grampus griseus* em águas brasileiras, é importante destacar que os registros encontrados são de difícil acesso e muito deles pouco detalhados. Assim como em outras regiões do planeta, foi possível perceber uma certa preferência do golfinho-de-Risso por regiões oceânicas, como o talude e a plataforma oceânica.

Palavras-chave: Avistagem, Distribuição, Ocorrência, Golfinho-de-risso, *Grampus griseus*.



HUMANIDADE E AS PANDEMIAS

MARGARETH BATISTORE1; REBECA FASIOLI SILVA; MARIA DO SOCORRO MASCARENHAS SANTOS

RESUMO

As doenças infecciosas, desde o primórdio da Humanidade, têm causado grandes impactos na história e no desenvolvimento das civilizações. As epidemias mataram milhões de pessoas em curto espaço de tempo como a pandemia do COVID-19 que teve início no final do ano de 2019. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar as principais pandemias ocorridas no mundo e apresentar quais continentes foram os mais afetados pelo COVID-19. Para tanto foi realizada uma pesquisa exploratória em base de dados on-line, principalmente em artigos, sobre as principais pandemias ocorridas ao longo dos séculos. Foram analisadas publicações relacionadas ao tema, sendo realizada uma classificação dos dados por relevância do estudo. Os artigos foram analisados e os dados compilados. De acordo com os dados obtidos as pandemias causaram impacto profundo no modo de vidas das pessoas nos diferentes segmentos da sociedade, sendo as principais pandemias deste século a gripe suína e o COVID-19. Os dados indicaram ainda que os continentes mais afetados, foram a Europa e as Américas tanto do Norte como do Sul, levando milhões de óbitos em um curto espaço de tempo. A pandemia do Covid-19 foi a primeira pandemia nesta década e teve como protocolo o isolamento social, uso de máscara e quarentena. Esta pandemia em um curto espaço de tempo, alertou-nos sobre as doenças virais e principalmente sobre suas características que ignoram fronteiras, raça, cor e gênero. Podendo se disseminar a longas distancias e permanecerem presentes por tempo indeterminado. Assim, podemos inferir que há uma necessidade eminente de conhecimento científico que propicie a obtenção de tratamentos e vacinas.

Palavras-chave: COVID-19, Quarentena, Civilização.

ABSTRACT

Infectious diseases, since the dawn of Humanity, have caused great impacts on the history and development of civilizations. Epidemics killed millions of people in a short time, like the COVID-19 pandemic that began at the end of 2019. In this context, this work aimed to analyze the main pandemics that occurred in the world and present which continents were the most affected by COVID-19. For that, an exploratory research was carried out in an online database, mainly in articles, about the main pandemics that have occurred over the centuries. Publications related to the topic were analyzed, and data were classified according to the relevance of the study. Articles were analyzed and data compiled. According to the data obtained, pandemics have had a profound impact on the way of life of people in different segments of society, with the main pandemics of this century being swine flu and COVID-19. The data also indicated that the most affected continents were Europe and both North and South America, leading to millions of deaths in a short period of time. The Covid-19 pandemic was the first pandemic in this decade and had social isolation, mask use and quarantine as a protocol. This

pandemic in a short time, alerted us about viral diseases and especially about their characteristics that ignore borders, race, color and gender. They can spread over long distances and remain present indefinitely. Thus, we can infer that there is an imminent need for scientific knowledge to provide treatments and vaccines.

Key Words: COVID-19, Quarantine, Civilization.

1 INTRODUÇÃO

As Epidemias, se fazem presentes na história da humanidade, deflagram crises na saúde, economias e políticas. Podemos reagir e aprender com conflitos das pandemias, procurando ter sabedoria, conhecimento, base científica e sobre tudo cooperação (HARARI, 2020). As moléstias infecciosas causaram doenças ao Homem desde o primórdio da Humanidade e sempre trouxeram grandes impactos na história e no desenvolvimento das civilizações (LINDAHL; GRACE, 2015). A pandemia pode ser definida pela disseminação mundial de uma nova enfermidade, ou seja, quando um surto afeta uma população e se expande por diferentes continentes e entre as pessoas (FIOCRUZ, 2021).

As epidemias sucessivamente mataram milhões de pessoas em curto espaço de tempo, estrangularam a infraestrutura hospitalar e saturaram equipes médicas. Ao longo da história várias foram as epidemias que como a Peste Negra no século XIV entre 1331 a 1353, causada por uma bactéria e que dizimo milhões de pessoas, a epidemia da varíola na América Central em 1520. Em 1918 a Gripe Espanhola estima-se que tal pandemia tenha matado em torno de 100 milhões de pessoas (HARARI, 2020). O século XX, ainda foi marcado pela gripe aviária, já no século XXI a síndrome respiratória aguda grave (SARS- Cov) nos anos 2002 e 2004, a gripe suína (H1N1) em 2009, a síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS-Cov) nos anos 2012 a 2015, em 2014 poliomielite, e em 2016 e 2018 Zika e Ebola 2016 e mais recente, em 2019, o Coronavírus (n-CoV), com rápida propagação mundial, ocasionando inúmeras morte (SENHORAS, 2020).

A pandemia do COVID-19 teve início no final de 2019 na cidade de Wuhan, na China e foi relatada pela primeira vez à Organização Mundial da Saúde em janeiro de 2020 como um surto de pneumonia de origem indeterminada. O agente etiológico foi identificado como o novo coronavírus SARS-CoV-2 de acordo com Lai et al. (2020).

O Brasil foi gravemente atingido por esta pandemia na primeira fase e sucessivamente na segunda onda em 2021, levando a superlotação de leitos, falta de material hospitalar e de vagas em UTIs (CINTRA et al., 2021). Diante deste cenário, o estudo visa analisar as principais pandemias ocorridas no mundo e avaliar quais continentes foram mais afetados pelo COVID-19.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Análise da evolução das pandemias ao longo da evolução humana

Foi realizado uma pesquisa exploratória acerca de relatos das pandemias, ao longo dos séculos e como estas acometeram a humanidade. Para esta pesquisa foram consideradas as bases de dados publicados relacionados ao tema, sendo realizada uma classificação dos dados por relevância. Para Araújo e Alvarenga (2011), a pesquisa exploratória colabora na compreensão dos fenômenos pesquisados, pois são selecionados os materiais com ordem de importância quanto ao seu conteúdo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo da história das civilizações várias foram as pandemias que assolaram populações e culminaram em um número expressivo de óbitos. As pandemias tiveram grandes repercussões e que influenciaram no modo de vida das pessoas tanto da época como nos períodos seguintes. As que ocorrem, nos anos 2009-2010 gripe suína e 2020- 2021 COVID-19, devastaram o mundo de forma muito severa, levando ao isolamento social sem precedente, principalmente a COVID-19, afetando a saúde física, mental principalmente, o modo de vida dos mais vulneráveis e economicamente, como apresenta (Quadro 1).

Quadro 1: Principais pandemias no decorrer da história da humanidade

Pandemias	Período de ocorrência	Local	Protocolo seguido	Sintomas	Número de mortes (indivíduos)
Peste negra	1331 a 1353	Asia e Europa	Medidas de higiene, saneamento e quarentena	Febre alta, indisposição, náuseas e manchas negras (gangrena)	Cerca de 75 a 200 milhões
Gripe espanhola	1918-1920	Mundo	Isolamento social, uso de máscara e quarentena	Febre alta, dores musculares e nas articulações Inflamação da laringe, faringe, traqueia e brônquios; Proteinúria, Nefrite.	De 50 a 100 milhões
Varíola	1980	Mundo	Isolamento social e vacinação	Erupções cutâneas, febre alta, dores no corpo	Em torno de 300 milhões
Gripe suína	2009-2010	Mundo	Medidas de higiene e vacinação	Febre, tosse, calafrios, dor de garganta e doença respiratória grave	Cerca de 200 mil
COVID-19	2020-2021	Mundo	Isolamento social, uso de máscara, Quarentena e vacinação	Perda de paladar ou olfato, febre alta, dores e desconforto, falta de ar (entre outras)	Em torno de 788.362 mil

Fonte: Adaptado de Huguet (2021).

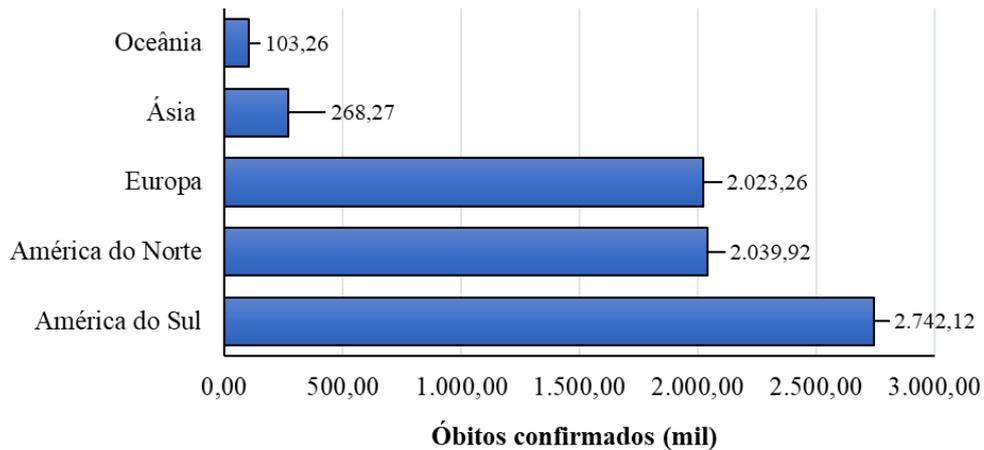
A pandemia do coronavírus (COVID-19), ocorreu em Wuhan, na China e se disseminou pelo mundo, sendo oficialmente nomeado como coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) pelo Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus com base em análise filogenética (LIU et al., 2020). Ondas da pandemia ocorreram em diferentes momentos e em todos os países, levando a medidas de mitigação como distanciamento social e uso de máscara que foram amplamente adotadas, como no caso do COVID-19 (SOARES et al., 2021).

No mundo, os maiores números de obtidos, foram na Europa e nas Américas. A América do Norte foi severamente acometida com elevado número de obtidos, entretanto na do Sul, a disseminação foi ainda muito maior o contágio e letalidade, por COVID-19. (Figura 1). O espalhamento do vírus, possivelmente tenha ocorrido em virtude de vários

fatores, socioeconômicos, globalização, vulnerabilidade social a indisponibilidade de vacina, um sistema de saúde deficiente e ações antropocêntricas.

A Organização Mundial da Saúde declarou a epidemia do SARS-CoV-2 uma emergência de saúde pública de interesse internacional estando o coronavírus, SARS-CoV-2, associado a um surto contínuo de pneumonia anormal que afetou e infectou mais de 60 países em 2020 causando mais de quatro milhões de morte em todo o mundo (LAI et al., 2020).

Dados de 27 de dezembro de 2021



Fonte: Adaptado de Ritchie et al. (2021)

Figura 1 Os continentes com maiores números de obtidos por COVID-19.

Este vírus apresenta-se como uma partícula envelopada e esférica de aproximadamente 120 nm de diâmetro, um dos maiores já encontrado apresentando RNA de fita simples positivo. Pertence à subfamília Coronavirinae, família Coronaviridae e ordem Nidovirales. O genoma de RNA do SARS-CoV-2 contém uma tampa de metil-guanosina 5', cauda poli (A) com 29.903 nucleotídeos (CHAN et al., 2020).

Pesquisas a respeito do vírus causador desta pandemia estão sendo desenvolvidas em diferentes países, seus mecanismos transmissibilidade tem sido elucidados. Assim, já se sabe sobre o modo de infecção do SARS-COV-2 e como o vírus se desenvolve no organismo humano e sobre a sua disseminação o que possibilitou o desenvolvimento de testes sorológicos rápidos vacinas e remédios, além de adoção de medidas emergenciais como distanciamento social, uso de máscara, os básicos atos de higiene que foram adotadas para minimizar o contágio da agressividade e a propagação do vírus.

4 CONCLUSÃO

As principais pandemias que ocorreram no mundo, a maioria foram causadas por vírus, levando ao Isolamento social, uso de máscara e quarentena, sendo que o COVID- 19 foi a causador do maior número de obtidos no mundo. A Europa e as Américas do Norte e Sul o contagioso foi maciçamente letal. Esta foi a primeira pandemia nesta

década, que durante curto espaço de tempo, alertou-nos que as doenças virais ignoram fronteiras, raça, cor e gênero, e o que necessitamos é o conhecimento e através da ciência, para podermos entender o que a natureza nos reserva.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós- graduação brasileira de 1987 a 2007. *Encontros Bibli: Revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, v. 16, p. 51-70, 2011.

CHAN, J. F. W., KOK, K. H., ZHU, Z., CHU, H., TO, K. K. W., YUAN, S., & YUEN, K. Y. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerging microbes & infections*, v.9, p.221-236, 2020.

CINTRA, N., FELISBERTO, T., LIMEIRA, I., DE CARLI, M., CRUZ, T., DOS SANTOS, G., FORTALEZA, C. (2021). The quiet before the storm: Negligence and inappropriateness in face mask use in the community preceded devastating second wave of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Brazil. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 1-3. doi:10.1017/ice.2021.395.

FIOCRUZ.O que é uma pandemia. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1763oqueeumapandemia#:~:text=segundo%20a%20organiza%C3%A7%C3%A3o%2c%20pandemia%20%C3%A9,sustentada%20de%20pessoa%20para%20pessoa>. Acesso em 03 de abril de 2022.

HARARI, Y. N. Notas sobre a pandemia: e breves lições para o mundo pós-coronavírus. São Paulo: Companhia das Letras, 2020. p. 94-95.

HUGUET G. National Geographic. História. Grandes pandemias da história. EUA: National Geographic Society; 2021. Disponível em https://historia.nationalgeographic.com/es/a/grandes-pandemias-historia_15178. Acesso em 03 de abril de 2022.

LAI, C. C., SHIH, T. P., KO, W. C., TANG, H. J., & HSUEH, P. R. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *International journal of antimicrobial agents*, v. 55, p.105924, 2020.

LINDAHL, J. F.; GRACE, D. The consequences of human actions on risks for infectious diseases: a review. *Infection ecology & epidemiology*, v.5, p.30048, 2015.

LIU, Yen-Chin; KUO, Rei-Lin; SHIH, Shin-Ru. COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. *Biomedical journal*, v 43, p.328-333, 2020.

RITCHIE, H., ORTIZ-OSPINA, E., BELTEKIAN, D., MATHIEU, E., HASELL, J., MACDONALD, B., BELTEKIAN, D., & ROSER, M. (2021). Coronavirus Pandemic (COVID-19). *Our World in Data 2020*. Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>. Acesso em 03 de abril de 2022.

SCHUELER, P. O que é uma pandemia. Atualização: 28 de julho de 2021. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1763-o-que-e-uma-pandemia>. Acesso em: 03 de abril de 2022.

SENHORAS, E. M. Coronavírus e o papel das pandemias na história humana. Boletim de Conjuntura, Boa Vista, v.1, p.31-34,2020. Disponível em: <https://revista.ufr.br/boca/article/view/Eloi/2799>. Acesso em: 28 fev. 2020.

SOARES, K. H. D., DA SILVA OLIVEIRA, L., DA SILVA, R. K. F., DE ASSIS SILVA, D. C., DO NASCIMENTO FARIAS, A. C., MONTEIRO, E. M. L. M., & COMPAGNON, M. C. Medidas de prevenção e controle da covid-19: revisão integrativa. Revista eletrônica acervo saúde, v.13, p.6071-6071, 2021.

ZHU, N., ZHANG, D., WANG, W., LI, X., YANG, B., SONG, J & TAN, W. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. New England journal of medicine, 2020.



CONTAMINAÇÃO POR CU: TEOR TOTAL E IGeo EM SOLOS BRASILEIROS

AMANDA GASPARIN; GIOVANA CLARICE POGGERE; JULIERME ZIMMER BARBOSA

RESUMO

O cobre (Cu) é um elemento presente naturalmente nos solos e essencial para o desenvolvimento das plantas. Entretanto, estando presente em quantidades excessivas no solo, pela intervenção humana, é capaz de gerar o efeito contrário, sendo extremamente prejudicial a manutenção da vida. Assim, este trabalho tem como objetivo a sistematização de dados relacionados a contaminação de Cu em solos brasileiros, com enfoque para o Igeo, a fim de estabelecer o estado atual do conhecimento e contribuir como material de pesquisa a futuros estudos relacionados ao tema. Foram selecionadas 38 publicações encontradas em periódicos científicos de estudos referentes a contaminação por Cu em solos brasileiros. As pesquisas selecionadas para esta revisão apontaram que a contaminação por Cu em solo derivada de aplicação de fungicida cúprico, rejeitos de mineração e disposição de resíduos orgânicos em solos agricultáveis, são responsáveis por Igeo de moderado a alto, elevando o potencial de contaminação do solo e prejudicando a microbiota e o desenvolvimento de cultivares, podendo a curto ou longo prazo, diminuir a produtividade e a vida útil de áreas utilizadas para cultivo e atividades agrícolas. Os maiores teores de Cu total e disponível também estão relacionados as atividades citadas, com destaque para a atividade de mineração e aplicação de fungicidas cúpricos. Estudos realizados em áreas de rejeito de mineração apontam para valores médios de Cu total de 2058,26 mg kg⁻¹, enquanto que a média de teor total de Cu para áreas com aplicação de fungicida cúprico foi de 273,27 mg kg⁻¹. Assim, conclui-se que os principais estudos relacionados a contaminação por Cu em solos brasileiros estão relacionados a aplicação de fungicidas cúpricos em áreas de plantio de videiras, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul e a aplicação de resíduos orgânicos, com destaque para dejetos suínos, em solos agricultáveis. Os maiores valores médios de teor total de Cu e Igeo em solo são provenientes de rejeito de mineração de Cu. O Igeo de solos com aplicação de fungicida cúprico e resíduo orgânico podem atingir nível moderado a alto, enquanto se destacam pelo elevado potencial de contaminação.

Palavras-chave: revisão sistemática; índice de geoacumulação; fungicida cúprico; rejeito de mineração;

ABSTRACT

Copper (Cu) is an element naturally present in soils and essential for plant development. However, be extremely useful on the contrary, be harmful to the maintenance of life. Thus, this work aims to systematize data related to Cu contamination in Brazilian soils, focusing on Igeo, in order to establish the current state of knowledge and contribute as research material to future studies related to the topic. Thirty-eight publications found in scientific journals of studies concerning Cu contamination in Brazilian soils were selected. The research selected for this review indicated that Cu contamination in soil derived from the application of copper fungicide, mining tailings and disposal of organic residues in arable soils, are responsible for moderate to high Igeo, increasing the potential for soil contamination and harming the microbiota and the development of cultivars, which may, in the short or long term, reduce the productivity and useful life of areas used for cultivation and agricultural activities.

The highest levels of total and available Cu are also related to the aforementioned activities, with emphasis on mining and application of copper fungicides. Studies carried out in mining tailings areas point to average total Cu values of 2058.26 mg kg⁻¹, while the average total Cu content for areas with copper fungicide application was equal to 273.27 mg kg⁻¹. Thus, it is concluded that the main studies related to Cu contamination in Brazilian soils are related to the application of copper fungicides in areas where vines are planted

in Santa Catarina and Rio Grande do Sul, and the application of organic residues, with emphasis on swine manure on arable soils. The highest average values of total Cu and Igeo content in soil come from Cu mining tailings. The Igeo of soils with copper fungicide application and organic residue can reach a moderate to high level, while they stand out for their high potential for contamination.

Key Words: systematic review; geoaccumulation index; cupric fungicide; mining tailings;

1 INTRODUÇÃO

O cobre (Cu) é um elemento essencial para os organismos vivos (Festa e Thiele, 2011). A principal fonte natural de Cu para as plantas e diversos outros organismos é o solo, que por sua vez varia de acordo com o material de origem. Entretanto, o excesso de Cu no solo é responsável por gerar contaminação, sendo prejudicial a microbiota do solo e as plantas (Couto et al., 2015).

As fontes de contaminação por Cu no solo são variadas. A aplicação de fungicida a base de Cu em áreas cultivadas com videiras ou em pomares é considerado um dos principais motivos de excessivos teores de Cu em solos, sendo uma prática amplamente difundida para controle de doenças fúngicas em países como Brasil, Itália, França, Espanha e do leste europeu (BRUNETTO et al., 2017; PANAGOS et al., 2018).

Na Europa, Ballabio et al. (2018) observaram teores de Cu total entre 0 e 496 mg kg⁻¹ na camada superficial de solos, sendo que o maior teor médio foi observado em áreas de viticultura (49,3 mg kg⁻¹). No Brasil, Mirlean et al. (2007) encontraram elevados teores de Cu total (2197 mg kg⁻¹) em áreas de viticultura no sul do país.

As atividades de mineração também têm um grande potencial de contaminar solos adjacentes ou que recebem os resíduos desta atividade. Em alguns casos, como os que têm sido registrados no Chile (Verdejo et al., 2015), no Brasil (Niemeyer et al., 2012; Perlatti et al., 2021), na Austrália (Nirola et al., 2016) e na China (Li et al., 2014; Li et al., 2020), em solos afetados pela mineração podem apresentar teores de Cu maiores que 1000 mg kg⁻¹.

Além do desbalanço nutricional, os solos contaminados com Cu podem apresentar diversos riscos ecológicos e à saúde humana. Por se acumular nas camadas mais superficiais do solo, o Cu pode influenciar na atividade de micro e macrorganismos, afetando as funções ecossistêmicas por eles desempenhadas (Kumar et al., 2021). Por processos erosivos, pode atingir corpos d'água e passar para a cadeia trófica ao ser incorporado nos tecidos de peixes e organismos aquáticos que são consumidos por outros organismos (Perlatti et al., 2021). Em plantas alimentícias, estudos relatam a maior tendência de acúmulo do Cu nas raízes e frutos (Napolí et al., 2019; Coelho et al., 2020b), potencializando a ingestão e o acúmulo de Cu no organismo via alimentação. Como consequência tem-se relatado maior incidência de Alzheimer em pessoas que praticam uma dieta rica em Cu ou expostas a ambientes com altos teores de Cu por longos períodos (Shen et al., 2014; Squitti et al., 2021; Petel et al., 2021).

Tendo em vista a crescente contaminação por Cu em solos é importante conhecer de forma detalhada o potencial contaminante de cada uma das principais fontes antrópicas desse elemento. Também é necessário estabelecer o nível de entendimento com relação aos possíveis riscos para o ecossistema derivadas da contaminação dos solos por Cu. Embora a contaminação de solos brasileiros

com Cu vem recebendo maior atenção nos últimos anos, são escassos estudos que contemplem essas informações de forma detalhada e com abrangência nacional. Assim, esta revisão concentra-se na sistematização de dados relacionados a contaminação de Cu em solos brasileiros, com enfoque para o Igeo, com o objetivo de estabelecer o estado atual do conhecimento e contribuir como material de pesquisa a futuros estudos relacionados ao tema.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Pesquisa na literatura e extração dos dados

A pesquisa foi conduzida entre os meses de março a julho de 2021, sem limitação de ano de publicação e utilizando as seguintes combinações de palavras-chave: “copper” ou “metals” e “soil contamination” e “urban soil” e “Brazil” ou “Brazilian” e “vineyards” ou “orchard” ou “sludge” ou “manure” ou “mining” ou “waste” ou “dumpsite”.

Para a escolha das publicações, foram adotados os seguintes critérios: (1) publicação em forma de artigo em periódico científico; (2) estudo conduzido no Brasil; (3) estudo que apresentasse área contaminada e área de referência; (4) estudo com análise de teor total ou disponível de Cu no solo (mg kg^{-1}); (5) estudo com resultados que podem ser extraídos diretamente do texto, tabelas e figuras.

Após exaustiva avaliação, foram selecionadas 38 publicações (Barbosa et al., 2020; Benedet et al., 2016; Benedet et al., 2020; Betancur-Agudelo et al., 2021; Brunetto et al., 2018; Brunetto et al., 2018; Brunetto et al., 2014; Casali et al., 2008; Cassella et al., 2007; Cesar et al., 2011; Cesar et al., 2012; Couto et al., 2021; Costa e Silva et al., 2021; Couto et al., 2015; Couto et al., 2016; De Conti et al., 2016; Formentini et al., 2015; Fragomeni et al., 2010; Giroto et al., 2014; Klumpp et al., 2003; Korchagin et al., 2020; Korf et al., 2008; Machado et al., 2011; Magalhães et al., 2021; Mattias et al., 2010; Miotto et al., 2014; Mirlean et al., 2009; Niemeyer et al., 2012; Nogueira et al., 2013; Oliveira et al., 2019; Penha et al., 2015; Penteado et al., 2021; Pereira et al., 2010; Perlatti et al., 2015; Preston et al., 2016; Silva et al., 2012; Tiecher et al., 2013).

Para cada publicação selecionada foram coletadas informações gerais, como: local do estudo, fonte da contaminação, tempo de uso da fonte de contaminação e a especificação da espécie cultivada ou do local contaminado. Também foram coletadas informações sobre a camada de solo avaliada, atributos do solo (teor de argila, carbono orgânico e pH), teor de Cu total e teor de Cu disponível, bem como os métodos de extração. Os dados foram compilados em planilha de Excel®.

2.2 Análise dos dados

Os dados gerais sobre a contaminação de Cu em solos brasileiros foram separados em sete grupos considerando a fonte de contaminação, sendo: 1) fungicida cúprico; 2) resíduo orgânico; 3) rejeito de mineração; 4) material particulado; 5) resíduo sólido; 6) chapa metálica. A partir dos dados de teor total de Cu no solo da área de referência e da área contaminada foi calculado o índice de geoacumulação (Igeo) (Müller, 1979), a partir da equação 1:

$$I_{geo} = \log_2 \frac{C_n}{1,5B_n} \quad (1)$$

onde Cn é a concentração de Cu na amostra de interesse, Bn é a concentração de Cu na amostra referência (background).

Para cada grupo de fonte de contaminação de Cu no solo foi realizada a estatística descritiva para os teores total e disponível e Igeo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em função da coleta de dados de cada artigo científico selecionado, a localização referente a cada pesquisa com contaminação por Cu no Brasil foi pontuada, o que pode ser observado na Tabela 1. Em destaque os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina com o maior número de trabalhos. Isso se deve principalmente ao fato de a maior parte dos estudos contemplar áreas de fruticultura e áreas agricultáveis, sendo estas atividades comuns no sul do país.

Tabela 1. Número de trabalhos e estado brasileiro de realização da pesquisa

Estado	Número de trabalhos	%
Rio Grande do Sul	10	26,3
Santa Catarina	10	26,3
Minas Gerais	4	10,5
Bahia	2	5,3
Ceará	2	5,3
Goiás	2	5,3
Paraná	2	5,3
São Paulo	2	5,3
Amazonas	1	2,6
Mato Grosso	1	2,6
Pernambuco	1	2,6
Rio de Janeiro	1	2,6
Total	38	100

A Figura 1a apresenta o grupo de atividades e suas especificações em relação a contaminação por Cu em solo. A aplicação de fungicida representa 36,8% dos trabalhos científicos analisados, seguido de 26,3% de aplicação de resíduo orgânico e 18,4% de rejeito de mineração sendo estas as atividades de maior representatividade. Em menor recorrência, a contaminação foi derivada em 10,5% de material particulado, 5,3% de resíduo sólido e 2,6% de chapa metálica.

A Figura 1b apresenta as particularidades referentes a cada atividade pontuada. A contaminação por Cu em solo como resultado da aplicação de fungicida cúprico em área de cultivo de videira está associada a 31,6% dos estudos analisados. Assim como, a contaminação proveniente da disposição de resíduo orgânico em áreas agricultáveis deriva em 21,1% dos casos da aplicação de dejetos de suíno no solo. Na atividade de mineração, a extração de Cu é responsável por 7,9% da contaminação, enquanto que em 5,3% a produção de maçã e aplicação de lodo de esgoto são os motivos da contaminação. Com menor representatividade aparecem as atividades referentes a área industrial, fundição de Pb, rejeito, ferro velho, resíduos sólidos, área portuária, cimento, rodovia e parque urbano com ocorrência de 2,6%.

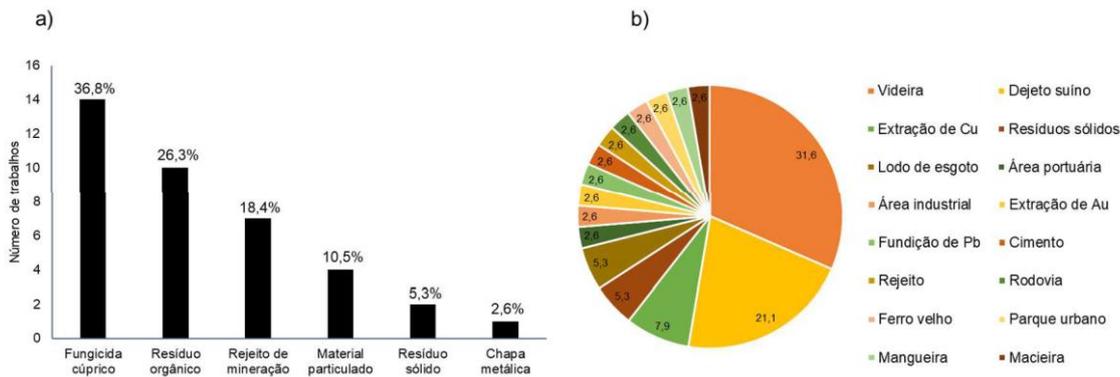


Figura 1. Número de trabalhos por grupos de contaminação (a) e especificações dos estudos (b).

A Figura 2 apresenta o teor total e o Igeo de Cu no solo em relação a cada grupo.

O grupo referente a rejeito de mineração obteve a maior média de teor de Cu total no solo, sendo o valor igual a 2058,26 mg kg⁻¹, seguido do grupo de fungicida cúprico, com média de 273,27 mg kg⁻¹ de Cu. O grupo de resíduo sólido apresentou média de 158,29 mg kg⁻¹.

Os demais grupos obtiveram médias inferiores, relativas a 68,09 mg kg⁻¹, 42,06 mg kg⁻¹ e 33,70 mg kg⁻¹, referentes a chapa metálica, resíduo orgânico e material particulado, respectivamente (Figura 2a).

Em pesquisa realizada por Pu et al. (2019), na bacia hidrográfica de Xiaojiag, localizada no distrito de Dongchuan, Yunnan, no sudoeste da China, com atividade de mineração de Cu antiga (2000 anos), a maior concentração de Cu encontrada em solos das fazendas que circundam a área foi de 850 mg kg⁻¹, teor considerado excessivo. Korchagin et al. (2020), em solo cultivado com videira por 123 anos com aplicação de calda bordalesa, no município de Pinto Bandeira, Rio Grande do Sul, a concentração média de Cu disponível atingiu valor de 1090 mg kg⁻¹, enquanto o teor da área referência (floresta) foi igual a 22,6 mg kg⁻¹. Assim, o teor de Cu disponível foi 48 vezes mais alto na área cultivada em comparação a área de referência, sendo que os maiores teores foram encontrados na camada superficial do solo (0-20cm).

Em estudo realizado por Milhome et al. (2018), amostras de solo foram coletadas do entorno de área de lixão na cidade de Iguatu, no Ceará. Os teores de Cu variaram, sendo o teor máximo encontrado igual a 182,6 mg kg⁻¹. Esta concentração está fora dos parâmetros legais (CONAMA 420/2009). Segundo os autores, os elevados teores de Cu encontrados no solo estão relacionados principalmente a resíduos provenientes da agricultura e pecuária. A contaminação é passiva de causar grandes danos à saúde humana a médio e longo prazo. Corroborando trabalho realizado por Gujre; Rangan; Mitra (2020), na Índia, onde foi detectada contaminação por Cu em solo proveniente de área de disposição de resíduos sólidos.

Analisando o Igeo de cada um dos grupos (Figura 2b), nota-se que a média de teor total de Cu para o grupo de rejeito de mineração atingiu nível de contaminação alto. Para o grupo de fungicida cúprico a contaminação se apresentou de moderada a alta, segundo análise de média e desvio padrão.

Para os grupos de resíduo orgânico, resíduo sólido e material particulado, o nível de contaminação mostrou-se de moderado a baixo. O grupo de chapa metálica apresentou resultados menos relevantes quanto a contaminação, apontando níveis baixos.

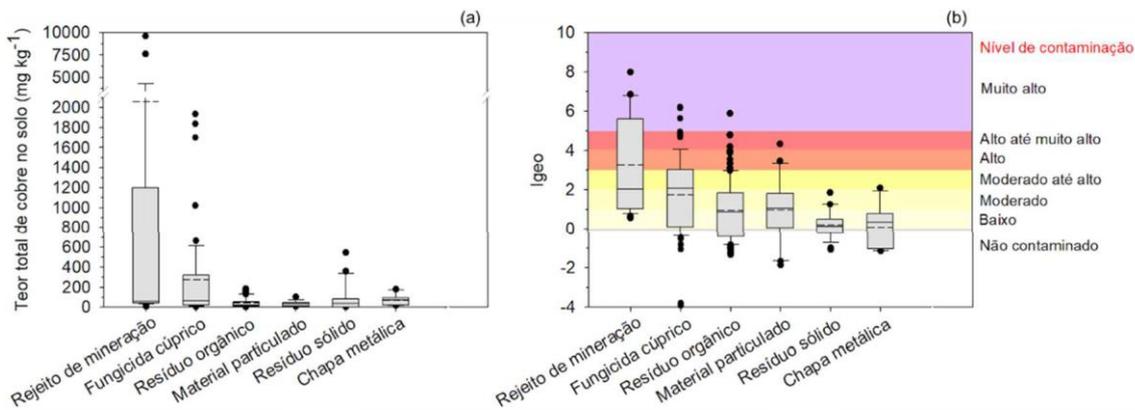


Figura 2. Box-plot do teor total de cobre (Cu; a) e índice de geoacumulação (Igeo; b) em solos afetados por diferentes fontes de contaminação no Brasil. Linha e linha tracejada indicam mediana e média, respectivamente.

Em pesquisa realizada por Khosaravi; Saadat; Dabiri (2020), na mina de Cu de Taknar, no Irã, amostras de solo e água foram coletadas próximas a área de mineração e processamento de aqueduto assim como em localidades mais distantes, como em vilas na região. A concentração de Cu no solo da região estudada variou entre 29,3 a mais que 10000 mg kg⁻¹. A maior concentração de Cu em amostra de solo foi de 0,24 mg kg⁻¹ em um dos túneis de mineração. O Igeo calculado variou de -0,07 – 2,1 e apresentou resultado moderado a altamente poluído nas áreas de mineração e processamento.

Gujre; Rangan; Mitra (2020), realizaram pesquisa em área de despejo de resíduos (orgânicos, oligoelementos -plásticos, vidro, metal- e não biodegradáveis - resíduos de combustíveis e veículos abandonados) na Índia. O índice de geoacumulação de Cu no solo apontou para uma contaminação de moderada (80% das amostras) a fortemente contaminado (10% das amostras).

4 CONCLUSÃO

Os principais estudos relacionados a contaminação por Cu em solos brasileiros estão relacionados a aplicação de fungicidas cúpricos em áreas de plantio de videiras, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul e a aplicação de resíduos orgânicos, com destaque para dejetos suínos, em solos agricultáveis. Os maiores valores médios de teor total de Cu e Igeo em solo são provenientes de rejeito de mineração de Cu. O Igeo de solos com aplicação de fungicida cúprico e resíduo orgânico podem atingir nível moderado a alto, enquanto se destacam pelo elevado potencial de contaminação.

REFERÊNCIAS

BALLABIO, C., PANAGOS, P., LUGATO, E., HUANG, J. H., ORGIAZZI, A., JONES, A., ... & MONTANARELLA, L. (2018). Copper distribution in European topsoils: An assessment based on LUCAS soil survey. *Science of The Total Environment*, 636, 282-298.

BENEDET, L., DICK, D. P., BRUNETTO, G., DOS SANTOS JÚNIOR, E., FERREIRA, G. W., LOURENZI, C. R., COMIN, J. J. Copper and Zn distribution in humic substances of soil after 10 years of pig manure application in south of Santa Catarina, Brazil. **Environmental geochemistry and health**, v. 42, n. 10, p. 3281-3301, 2020.

BETANCUR-AGUDELO, M., MEYER, E., LOVATO, P. E. Arbuscular mycorrhizal fungus richness in the soil and root colonization in vineyards of different ages. **Rhizosphere**, v. 17, p. 100307, 2021.

BRUNETTO, G., BENEDET, L., AMBROSINI, V. G., COMIN, J. J., MELO, G. W. B. D., SANTOS, M. A. D., LOURENZI, C. R., LOSS, A., FILHO, P. B., SCHMITT, D. E., COUTO, R. Copper and zinc fractions in the profile of an Inceptisol cultivated with apple in southern Brazil. **Bragantia**, v. 77, n. 2, p. 333-347, 2018(a).

BRUNETTO, G., COMIN, J. J., MIOTTO, A., MORAES, M. P. D., SETE, P. B., SCHMITT, D. E., GATIBONI, L. C., MELO, G. W. B. DE., MORAIS, G. P. Copper and zinc accumulation, fractionation and migration in vineyard soils from Santa Catarina State, Brazil. **Bragantia**, v. 77, n. 1, p. 141-151, 2018(b).

BRUNETTO, G., SCHMITT, D.E., COMIN, J. J., MIOTTO, A., MORAES, M. P. DE., HEINZEN, J. Frações de cobre e zinco em solos de vinhedos no Meio Oeste de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 8, p. 805- 810, 2014.

CASALI, C. A., MOTERLE, D. F., RHEINHEIMER, D. D. S., BRUNETTO, G., CORCINI, A. L. M., KAMINSKI, J., MELO, G. W. B. D. Formas e dessorção de cobre em solos cultivados com videira na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 4, p. 1479-1487, 2008.

CASSELLA, R. J., DE LR WAGENER, A., SANTELLI, R. E., WAGENER, K., TAVARES, L. Y. Distribution of copper in the vicinity of a deactivated mining site at Carajas in the Amazon region of Brazil. **Journal of hazardous materials**, v. 142, n. 1- 2, p. 543-549, 2007.

CESAR, R., SILVA, M., COLONESE, J., BIDONE, E., EGLER, S., CASTILHOS, Z., POLIVANOV, H. Influence of the properties of tropical soils in the toxicity and bioavailability of heavy metals in sewage sludge-amended lands. **Environmental Earth Sciences**, v. 66, n. 8, p. 2281-2292, 2012.

COELHO, F. C., SQUITTI, R., VENTRIGLIA, M., CERCHIARO, G., DAHER, J. P., ROCHA, J. G., ... & MOONEN, A. C. (2020b). Agricultural use of copper and its link to Alzheimer's disease. **Biomolecules**, 10(6), 897.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 420, de 28 de dezembro de 2009.

COSTA E SILVA, T. A. D., DE PAULA JR, M., SILVA, W. S., & LACORTE, G. A. (2021). Deposition of potentially toxic metals in the soil from surrounding cement plants in a karst area of Southeastern Brazil.

COUTO, R. DA R., BENEDET, L., COMIN, J. J., FILHO, P. B., MARTINS, S. R., GATIBONI, L. C., RADETSKI, M., DE VALOIS, C. M., AMBROSINI, V. G., BRUNETTO, G. Accumulation of copper and zinc fractions in vineyard soil in the mid- western region of Santa Catarina, Brazil. **Environmental earth sciences**, v. 73, n. 10, p. 6379-6386, 2015.

COUTO, R. R., RIBEIRO LAZZARI, C. J., TRAPP, T., DE CONTI, L., COMIN, J. J., MARTINS, S. R., BRUNETTO, G. Accumulation and distribution of copper and zinc in soils following the application of pig slurry for three to thirty years in a microwatershed of southern Brazil. **Archives of Agronomy and Soil Science**, v. 62, n. 5, p. 593-616, 2016.

DE CONTI, L., CERETTA, C. A., FERREIRA, P. A., LOURENZI, C. R., GIROTTO, E., LORENSINI, F., TIECHER, T. L., MARCHEZAN C., ANCHIETA, M. G., BRUNETTO, G. Soil solution concentrations and chemical species of copper and zinc in a soil with a history of pig slurry application and plant cultivation. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 216, p. 374-386, 2016.

FESTA, R. A., & THIELE, D. J. (2011). Copper: an essential metal in biology. **Current Biology**, 21(21), R877-R883.

FORMENTINI, T. A., MALLMANN, F. J. K., PINHEIRO, A., FERNANDES, C. V. S., BENDER, M. A., DA VEIGA, M., DOS SANTOS, D. R., DOELSCH, E. Copper and zinc accumulation and fractionation in a clayey Hapludox soil subject to long-term pig slurry application. **Science of the Total Environment**, v. 536, p. 831-839, 2015.

FRAGOMENI, L.P. DE M., ROISENBERG, A., MIRLEAN, N., 2010. Poluição por mercúrio em aterros urbanos do período colonial no extremo sul do Brasil. **Quim. Nova** 33, 1631–1635.

GIROTTO, E., CERETTA, C. A., BRUNETTO, G., MIOTTO, A., TIECHER, T. L., DE CONTI, L., LOURENZI, C. R., LORENSINI, F., GUBIANI, P. I., SILVA, L. S. DA., NICOLOSO, F. Copper availability assessment of Cu-contaminated vineyard soils using black oat cultivation and chemical extractants. **Environmental monitoring and assessment**, v. 186, n. 12, p. 9051-9063, 2014.

GUJRE, N., RANGAN, L., MITRA, S. Occurrence, geochemical fraction, ecological and health risk assessment of cadmium, copper and nickel in soils contaminated with municipal solid wastes. **Chemosphere**, v. 271, p. 129573, 2021.

KHOSARAVI, M.; SAADAT, S.; DABIRI, R. Evaluation of heavy metal contamination in soil and water resources around Taknar copper mine (NE Iran). **Iranian Journal of Earth Sciences**, v. 12, n. 3, p. 212-222, 2020.

KLUMPP, A., HINTEMANN, T., LIMA, J. S., KANDELER, E. Bioindication of air pollution effects near a copper smelter in Brazil using mango trees and soil microbiological properties. **Environmental Pollution**, v. 126, n. 3, p. 313-321, 2003.

KORCHAGIN, J., MOTERLE, D. F., ESCOSTEGUY, P. A. V., BORTOLUZZI, E. C. Distribution of copper and zinc fractions in a Regosol profile under centenary vineyard. **Environmental Earth Sciences**, v. 79, n. 19, p. 1-13, 2020.

KORF, E. P., MELO, E. F. R. Q., THOMÉ, A., ESCOSTEGUY, P. A. V. Retenção de metais em solo da antiga área de disposição de resíduos sólidos urbanos de Passo Fundo - RS. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 2, n. 2, p. 43-60, 2008.

KUMAR, V., PANDITA, S., SIDHU, G. P. S., SHARMA, A., KHANNA, K., KAUR, P., ... & SETIA, R. (2021). Copper bioavailability, uptake, toxicity and tolerance in plants: A comprehensive review. **Chemosphere**, 262, 127810.

LI, Z., MA, Z., VAN DER KUIJP, T. J., YUAN, Z., & HUANG, L. (2014). A review of soil heavy metal pollution from mines in China: pollution and health risk assessment. **Science of the total environment**, 468, 843-853.

LI, X., ZHANG, J., GONG, Y., LIU, Q., YANG, S., MA, J., ... & HOU, H. (2020). Status of copper accumulation in agricultural soils across China (1985– 2016). **Chemosphere**, 244, 125516.

MACHADO, M. E., MENEZES, J. D. S., COSTA, J. F. C. L., SCHNEIDER, I. A. H. Análise e avaliação da distribuição de metais pesados em um antigo aterro de resíduos sólidos urbanos “Aterro Invernadinha”. **Evidência, Joaçaba**, v. 1, n. 2, p. 69-82, 2011.

MAGALHÃES, S. S. D. A., WEBER, O. L. D. S. Zinc and copper fractions in Oxisols of different textures fertilized with pig slurry. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 25, p. 386-392, 2021.

MATTIAS, J. L., CERETTA, C. A., NESI, C. N., GIROTTO, E., TRENTIN, E. E., LOURENZI, C. R., VIEIRA, R. C. B. Copper, zinc and manganese in soils of two watersheds in Santa Catarina with intensive use of pig slurry. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1445-1454, 2010.

MILHOME, M. A. L., HOLANDA, J. W. B., ARAÚJO NETO, J. R. D., NASCIMENTO, R. F. D. Diagnóstico da contaminação do solo por metais tóxicos provenientes de resíduos sólidos urbanos e a influência da matéria orgânica. **Revista virtual de química**, v. 10, n. 1, p. 59-72, 2018

MIOTTO, A., CERETTA, C. A., BRUNETTO, G., NICOLOSO, F. T., GIROTTO, E., FARIAS, J. G., TIECHER, T. L., CONTI, L. DE., TRENTIN, G. Copper uptake, accumulation and physiological changes in adult grapevines in response to excess copper in soil. **Plant and Soil**, v. 374, n. 1, p. 593-610, 2014.

MIRLEAN, N.; ROISENBERG, A.; CHIES, J. O. Metal contamination of vineyard soils in wet subtropics (southern Brazil). **Environmental Pollution**, v. 149, n. 1, p. 10- 17, 2007.

MIRLEAN, N.; BAISCH, P.; MEDEANIC, S. Copper bioavailability and fractionation in copper-contaminated sandy soils in the wet subtropics (Southern Brazil). **Bulletin of environmental contamination and toxicology**, v. 82, n. 3, p. 373-377, 2009.

MÜLLER, G. (1979). Schwermetalle in den sedimenten des RheinsVeränderungense it. **UmschWiss Tech**, 79, 778–783.

NAPOLI, M., CECCHI, S., GRASSI, C., BALDI, A., ZANCHI, C. A., & ORLANDINI, S. (2019). Phytoextraction of copper from a contaminated soil using arable and vegetable crops. **Chemosphere**, 219, 122-129.

NIEMEYER, J. C., LOLATA, G. B., DE CARVALHO, G. M., DA SILVA, E. M., SOUSA, J. P., NOGUEIRA, M. A. Microbial indicators of soil health as tools for ecological risk assessment of a metal contaminated site in Brazil. **Applied Soil Ecology**, v. 59, p. 96-105, 2012.

NIROLA, R., MEGHARAJ, M., ARYAL, R., & NAIDU, R. (2016). Screening of metal uptake by plant colonizers growing on abandoned copper mine in Kapunda, South Australia. **International journal of phytoremediation**, 18(4), 399-405.

NOGUEIRA, T. A. R., FRANCO, A., HE, Z., BRAGA, V. S., FIRME, L. P., ABREU-JUNIOR, C. H. Short-term usage of sewage sludge as organic fertilizer to sugarcane in a tropical soil bears little threat of heavy metal contamination. **Journal of Environmental Management**, v. 114, p. 168-177, 2013.

OLIVEIRA, D. P., NÓBREGA, G.N., RUIZ, F., PERLATTI, F., SOARES A. A., OTERO, X.L., FERREIRA, T.O. Risk assessment and copper geochemistry of an orchard irrigated with mine water: a case study in the semiarid region of Brazil. **Environmental geochemistry and health**, v. 41, n. 2, p. 603-615, 2019.

PATEL, R., & ASCHNER, M. (2021). Commonalities between copper neurotoxicity and Alzheimer's disease. **Toxics**, 9(1), 4.

PENHA, H. G. V., MENEZES, J. F. S., SILVA, C. A., LOPES, G., DE ANDRADE CARVALHO, C., RAMOS, S. J., GUILHERME, L. R. G. Nutrient accumulation and availability and crop yields following long-term application of pig slurry in a Brazilian Cerrado soil. **Nutrient cycling in agroecosystems**, v. 101, n. 2, p. 259-269, 2015.

PENTEADO, J. O., DE LIMA BRUM, R., RAMIRES, P. F., GARCIA, E. M., DOS SANTOS, M., & DA SILVA JÚNIOR, F. M. R. (2021). Health risk assessment in urban parks soils contaminated by metals, Rio Grande city (Brazil) case study. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, 208, 111737.

PEREIRA, A. A., BORGES, J. D., LEANDRO, W. M. Metais pesados e micronutrientes no solo e em folhas de *Brachiaria decumbens* às margens de rodovias. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 3, 2010.

PERLATTI, F., MARTINS, E. P., DE OLIVEIRA, D. P., RUIZ, F., ASENSIO, V., REZENDE, C. F., OTERO, X.L., FERREIRA, T. O. (2021). Copper release from waste rocks in an abandoned mine (NE, Brazil) and its impacts on ecosystem environmental quality. **Chemosphere**, 262, 127843.

PRESTON, W., SILVA Y. J. A. B. DA., NASCIMENTO, C. W. A. DO., CUNHA, K. P. V DA., SILVA, D. J., FERREIRA., H. A. Soil contamination by heavy metals in vineyard of a semiarid region: An approach using multivariate analysis. **Geoderma Regional**, v. 7, n. 4, p. 357-365, 2016.

PU, W., SUN, J., ZHANG, F., WEN, X., LIU, W., HUANG, C. Effects of copper mining on heavy metal contamination in a rice agrosystem in the Xiaojiang River Basin, southwest China. **Acta Geochimica**, v. 38, n. 5, p. 753-773, 2019.

SHEN, X.L.; YU, J.H.; ZHANG, D.F.; XIE, J.X.; JIANG, H. Positive relationship between mortality from Alzheimer's disease and soil metal concentration in mainland China. **J. Alzheimer's Dis.** 2014, 42, 893–900.

SILVA, J. P. S. D., NASCIMENTO, C. W. A. D., BIONDI, C. M., & CUNHA, K. P. V. D. (2012). Heavy metals in soils and plants in mango orchards in Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, 36(4), 1343-1354.

SQUITTI, R., VENTRIGLIA, M., SIMONELLI, I., BONVICINI, C., COSTA, A., PERINI, G., ... & RONGIOLETTI, M. (2021). Copper Imbalance in Alzheimer's Disease: Meta-Analysis of Serum, Plasma, and Brain Specimens, and Replication Study Evaluating ATP7B Gene Variants. **Biomolecules**, 11(7), 960.

TIECHER, T. L., CERETTA, C. A., COMIN, J. J., GIROTTO, E., MIOTTO, A., MORAES, M. P. D., BENEDET, L., FERREIRA, P. A. A., LORENZI, C. R., DA ROSA COUTO, R., BRUNETTO, G. Forms and accumulation of copper and zinc in a sandy typic hapludalf soil after long-term application of pig slurry and deep litter. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 3, p. 812-824, 2013.



O USO DO BOLDO-DO-CHILE (*PEUMUS BOLDUS MONILA*) PARA TRATAMENTO DE DOENÇAS GASTROINTESTINAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

GUILHERME RODRIGUES GOMES; ANA YASMIM GOMES DE LIMA

RESUMO

O uso de plantas medicinais têm sido usadas por praticamente todos os povos desde os primórdios, objetivando solucionar algum mal-estar ou curar alguma doença. Dentre os mais variados tipos, destaca-se a *Peumus boldus* Molina também conhecido popularmente como boldo-do-chile, a qual pode ser usada para tratar distúrbios hepáticos e principalmente gastrointestinais, uma vez pode ser um poderoso auxílio no tratamento de gastrite, pois age no bom funcionamento do intestino, sendo uma solução relaxante e reguladora para o melhor funcionamento deste. Dado o exposto, objetivou-se através do referido estudo, analisar as evidências científicas acerca dos benefícios do uso da *Peumus boldus* Molina no tratamento de sintomas gastrointestinais por meio de uma revisão sistemática. Desse modo, a revisão sistemática realizada seguiu os seguintes passos: Definição da pergunta de pesquisa como “O uso do boldo apresenta êxito no tratamento de doenças gastrointestinais?” Identificação da base de dados, dessa forma sendo utilizadas as bases de dados presentes no Capes Periódicos, Scielo e Google Acadêmico), Definição de critérios para seleção dos trabalhos sendo excluídos aqueles não responder a pergunta de pesquisa; não está relacionado à boldo ou doenças gastrointestinais, restrito, não estar publicado no período estipulado, não ser escrito em português, perda de foco do tema e Revisão e análise dos cinco artigos selecionados. Diante disso, foi observado que o boldo apresenta efeitos benéficos ao nosso corpo, tais como efeito espasmolítico, contra os distúrbios digestivos e empregado em casos de desconforto digestivo e do fígado, eficácia na digestão de gorduras, além de apresentar uma ampla gama de propriedades farmacológicas, tais como: ação antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, ação diurética, dentre outras. Dessa forma, conclui-se que sua utilização é benéfica para tratar sintomas gastrointestinais graças a sua série de efeitos no organismo.

Palavras-chave: Ervas medicinais; Distúrbios intestinais; Boldo; Chás.

ABSTRACT

The use of medicinal plants has been used by practically all peoples since the beginning, aiming to solve some malaise or cure some disease. Among the most varied types, the *Peumus boldus* Molina stands out, also popularly known as boldo-do-chile, which can be used to treat liver disorders and especially gastrointestinal disorders, as it can be a powerful aid in the treatment of gastritis, as it acts in the proper functioning of the intestine, being a relaxing and regulating solution for the best functioning of the intestine. Thus, it is a systematic review carried out following the following steps: Definition of the research question as “Is the use of boldo successful in the treatment of gastrointestinal diseases?” Identification of the database, thus using the databases present in Capes Periódicos, Scielo and Google

Scholar), Definition of criteria for selection of works, excluding those that do not answer the research question; is not related to boldo or gastrointestinal diseases, restricted, not published within the stipulated period, not written in Portuguese, loss of focus on the topic and Review and analysis of the five selected articles. In view of this, it was observed that boldo has beneficial effects on our body, such as a spasmolytic effect, against digestive disorders and used in cases of digestive and liver discomfort, effectiveness in the digestion of fats, in addition to presenting a wide range of pharmacological properties. , such as: antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, diuretic action, among others. Thus, it is concluded that its use is beneficial to treat gastrointestinal symptoms thanks to its series of effects on the body.

Key Words: Medicinal herbs; Intestinal disorders; Bilberry; Teas.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca das plantas medicinais simboliza o único ou mais utilizado recurso terapêutico de várias comunidades e grupos étnicos. Tais plantas podem ser facilmente comercializadas em mercados populares, feiras livres ou até mesmo em quintais de residências (SOARES; FREIRE; SOUZA, 2015). Estas têm sido usadas por praticamente todos os povos desde os primórdios, objetivando solucionar algum mal-estar ou curar alguma doença (PEREIRA; GONÇALVES, 2021).

Dentre as inúmeras variedades de plantas medicinais destaca-se *Peumus boldus* Molina também conhecido popularmente como boldo-do-chile, esta trata-se de uma planta de pequeno porte originária do Brasil. Esta apresenta folhagem de coloração acinzentada, aromática e com gosto picante e com nervuras salientes. Dentre seus principais agentes químicos, destacam-se os alcalóides, flavonoides terpenos, sesquiterpenos e esteroides (BARBOSA *et al.*, 2001).

Popularmente pode ser usada para o tratamento de distúrbios hepáticos e intestinais, uma vez que possui ação colerética ou seja excita a secreções biliares, diurética, anti inflamatória e antioxidante. Portanto, cabe ressaltar que podem ser um poderoso auxílio no tratamento de gastrite, pois agem para o bom funcionamento do intestino, sendo uma solução relaxante e reguladora para o melhor funcionamento deste (PEREIRA; GONÇALVES, 2021).

Portanto, é relevante conhecer acerca dos benefícios da *Peumus boldus* Molina para o combate a sintomas gástricos, uma vez que será uma troca benéfica entre o consumo exacerbado de medicação pela utilização de produtos saudáveis.

Diante do exposto, o objetivo deste referido estudo é analisar as evidências científicas acerca dos benefícios do uso da *Peumus boldus* Molina no tratamento de sintomas gastrointestinais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão sistemática é uma investigação científica projetada para coletar, avaliar criticamente e sintetizar os resultados de vários estudos importantes, visando responder a uma questão claramente colocada, utilizando uma abordagem sistemática para identificar, selecionar e avaliar estudos relevantes (CORDEIRO, *et al.*, 2007). Através de pesquisas que utilizam fontes de dados de documentos sobre um tema específico, proporcionando um resumo das evidências relevantes para a estratégia de intervenção. Úteis para esclarecer os resultados obtidos, ao invés de restringir conclusões que existem apenas em alguns artigos (SAMPAIO & MANCINI, 2007). Para tal, é necessário a implementação das seguintes etapas da revisão: definição da pergunta de pesquisa, identificação da base de dados, critérios para a seleção, revisão e análise dos resultados.

Definição da pergunta de pesquisa:

Para atender ao tema proposto de modo que evidencie o ponto com maior relevância, por meio dos resultados em uma perspectiva quali-quantitativa, acerca da temática referente ao estudo e que cumpra a estrutura metodológica. Foi acordado que a pergunta do devido resumo deveria ser: “O uso do boldo apresenta êxito no tratamento de doenças gastrointestinais?”, e a partir desta foi feita revisão na literatura, buscando atender as expectativas da pergunta.

Identificação da base de dados:

Na identificação foi realizada uma busca por estudos que atendam aos critérios de seleção, para isso, foram feitas pesquisas em plataformas empregando filtros e indicadores booleanos que auxiliem na procura. Portanto, foram utilizadas plataformas de busca, como Capes Periódicos, Scielo e Google Acadêmico, filtrando o período de publicação entre os anos de 2015 a 2022, aplicando os indicadores “and” e “or” e idioma português com as palavras chave: Boldo; tratamento; doenças gastrointestinais e saúde. Realizando quatro pesquisas com diferentes combinações das palavras chave, durante os períodos de 20 de março a 05 de abril de 2022.

Definição de critérios para seleção dos trabalhos:

Nesta seção foi realizada a seleção dos artigos utilizados para a revisão sistemática, analisando-os através da leitura e aplicação de critérios de exclusão para apurar as produções que atendam ao consenso dos pesquisadores, excluindo estudos considerados irrelevantes para o tema e a pergunta de pesquisa. Os critérios de exclusão foram: Não responder a pergunta de pesquisa; não está relacionado à boldo ou doenças gastrointestinais; restrito; não estar publicado no período estipulado; não ser escrito em português e perda de foco do tema.

Após excluir artigos irrelevantes com base nos critérios de exclusão, os selecionados são estudados novamente a fim de resumir informações importantes para pesquisa com o intuito de responder a pergunta motivadora.

Revisão e análise dos artigos:

Artigo 1: “Boldo e seus benefícios em doenças gastrointestinais” publicado pela Revista JRG de Estudos Acadêmicos por Souza, Moraes e Alvim (2021), buscou coletar informações sobre o conhecimento e utilização do boldo (*Peumus boldus Molina*) através de uma revisão literária, assim como entrevista a uma comunidade acerca do saber popular sobre a erva. Cabendo também destacar seus efeitos aos sintomas de doenças gastrointestinais, como: Espasmolítico, contra os distúrbios digestivos e empregado em casos de desconforto digestivo e do fígado, eficácia na digestão de gorduras, além de apresentar uma ampla gama de propriedades farmacológicas, tais como: ação antioxidante, anti- inflamatória, antimicrobiana, ação diurética, dentre outras. O resultado evidencia que esse tipo de saber popular tão antigo permanece vivo e se perpetua ao longo dos tempos, além de suas grandes contribuições.

Artigo 2: “Levantamento sobre plantas medicinais utilizadas em distúrbios do sistema digestivo no Município de Bezerros - PE” publicado pela Brazilian Journal of Development por Lira, Souza e Lins (2020), o mesmo realizou sua pesquisa a fim de

investigar o conhecimento popular sobre o uso de plantas medicinais para distúrbios do sistema digestivo, obtendo que, a maioria dos entrevistados possuem o conhecimento popular sobre as diversas ervas lhes apresentadas, com foque no Boldo-do-Chile devido a sua maior familiaridade e número de sintomas tratados com o seu manuseio e ingestão, destacando seu efeito antioxidante que colaboram a solução de problemas digestivos e hepáticos.

Artigo 3: “Fitoterápicos na atenção básica de problemas gastrointestinais” publicado pela Revista Ciência e Saúde On-line por Lombardo (2021), procurou fazer uma pesquisa documental acerca do potencial da fitoterapia no tratamento auxiliar de doenças gastrointestinais, com foco em aspectos regulatórios e farmacológicos de fitoterápicos reconhecidamente eficazes e seguros, destacando suas contribuições e contraindicações. Indicando o uso do Boldo-do-Chile para dispepsia funcional, distúrbios gastrointestinais espásticos e antidiarréico, contraindicado em casos de cálculos biliares e/ou obstrução dos ductos biliares, doenças hepáticas severas e gestantes.

Artigo 4: “Benefícios e problemas relacionados ao uso de *Peumus boldus* (Boldo-do-Chile) como alternativa terapêutica” devidamente publicado na Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológica por Larazotto (2021), objetivou descrever sobre os benefícios e os problemas relacionados ao uso da forma incorreta de *Peumus boldus*, através de revisão bibliográfica e de entrevistas a comunidade, a fim de descobrir qual a abrangência do conhecimento sobre o uso do boldo, obtendo grandes índices acerca do saber popular relacionado ao vegetal, além de destacar suas contribuições à saúde humana, como: estimulante das secreções gástricas, efeito hepatoprotetor, antioxidante, anti-inflamatório e diurético. E em associações com outras plantas medicinais como alcachofra (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*), tem ação em ardores esofágicos e epigástricos, e com cáscara sagrada (*Rhamnus purshiana*) é usada para constipação.

Embora que em grandes quantidades o boldo pode ser hepatotóxico e causar má formação fetal.

Artigo 5: “Avaliação farmacognóstica e da rotulagem das drogas vegetais boldo- do-chile (*Peumus boldus* Molina) e camomila (*Matricaria recutita* L.) comercializadas em Fortaleza, CE” publicado na Revista Brasileira de Plantas Mediciniais por Soares, Freire e Souza (2015), objetivou avaliar a qualidade farmacognóstica dessas drogas vegetais quanto a sua pureza e autenticidade, frente aos rótulos das embalagens. Analisando também suas diversas funcionalidades à saúde humana, em especial o Boldo-do-Chile, quanto ao tratamento de desordens hepáticas e intestinais, atuando também como anti-inflamatório e anti espasmódico.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise dos resultados

Diante das análises apresentadas anteriormente, observa-se quais estudos são mais viáveis, e melhor respondem a pergunta motivadora: “O uso do boldo apresenta êxito no tratamento de doenças gastrointestinais?”. Conforme apresenta os seguintes resultados.

As produções 1,2 e 4 apresentaram que o vegetal em questão possui função antioxidante.

Os artigos 1,3 e 5, concluíram que há função anti espasmódica.

Todos os estudos (1,2,3,4,5), alegaram que o boldo-do-chile age contra problemas digestivos.

Produções 1, 4 e 5 expõem que a erva age contra inflamações. Estudos 1 e 4 mostraram haver solução para problemas de diurética.

Os artigos 1, 4 e 5 também constaram que o mesmo boldo apresenta contribuições para a saúde do fígado, embora o estudo 3 discute que a erva é contraindicada para pessoas com problemas hepáticos, com cálculos biliares, assim como gestantes, devido a possibilidade de haver má formação do feto.

O estudo 1 consta que o mesmo também colabora para a digestão de gorduras e possui efeitos antimicrobianos.

A produção 3, que funciona como meio de curar a dispepsia. E o artigo 4, que atua contra secreções gástricas.

Conforme apresenta os artigos analisados, o boldo-do-chile é bastante eficaz no tratamento de doenças gastrointestinais, atuando na prevenção e controle dos sintomas provenientes de desordens hepáticas e intestinais. Embora ainda haja carência por estudos de maior precisão para constatar suas contra indicações acerca de sua ingestão, principalmente ao público gestante, hepático e que possui cálculos biliares.

4 CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que a utilização do boldo-do-chile é benéfica para o tratamento de sintomas referente a doenças do sistema gastrointestinal, uma vez que a apresentam diversas propriedades que levam a redução de espasmos estomacais, contra casos de desconforto tanto digestivo quanto hepático, no auxílio para a digestão de gorduras, e demais ações, como: ação antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, ação diurética, dentre outras. Por fim, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas sobre a temática.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M.C.S. et al. Avaliação da qualidade de folhas de boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina) comercializadas em Curitiba, PR. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 11, n. 1, pág. 1-4, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbfar/v11n1/a01v11n1.pdf>. Acesso em 20 mar. 2022.

CORDEIRO, A. M. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 34, p. 428-431, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/CC6NRNtP3dKLgLPwcmV6Gf/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2022.

LAZAROTTO, M. S. *et al.* Benefícios e problemas relacionados ao uso de *peumus boldus* (boldo-do-chile) como alternativa terapêutica. **Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológicas**, v. 5, n. 1, p. 35-42, 2021. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/ricsb/article/view/303>. Acesso em: 25 mar. 2022.

LIRA, E. L. S.; SOUSA, L. A. G.; LINS, S. R. O.. Levantamento sobre plantas medicinais utilizadas em distúrbios do sistema digestivo no Município de Bezerros-PE.

Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 12, p. 95818-95829, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/21233/16929>. Acesso em: 26 mar. 2022.

LOMBARDO, M., Fitoterápicos na atenção básica de problemas gastrointestinais. **Revista Ciência e Saúde On-line**, v. 6, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.revistaeletronicafunvic.org/index.php/c14ffd10/article/view/232>. Acesso em: 26 mar. 2022.

PEREIRA, A. F. S.; GONÇALVES, K. A. M. O boldo (PEUMUS BOLDUS) e seus benefícios. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 110761-110767, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/40532>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 30 mar. 2022.

SOARES, F. P.; FREIRE, N. M.; SOUZA, T. R. Avaliação farmacognóstica e da rotulagem das drogas vegetais boldo-do-chile (Peumus boldus Molina) e camomila (Matricaria recutita L.) comercializadas em Fortaleza, CE. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, p. 468-472, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/ypwSsgjTZGK8PY7gfPQcqGm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 abr. 2022.

SOUZA, M. B. R.; MORAES, S. J. V.; ALVIM, H. G. O. Boldo e seus Benefícios em Doenças Gastrointestinais. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 4, n. 9, p. 15-26, 2021. Disponível em: <http://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/273>. Acesso em: 04 abr. 2022.



MONITORAMENTO DA PAISAGEM ACÚSTICA DO ARQUIPÉLAGO DE SANT'ANNA (MACAÉ, RJ): REGISTRO DE VOCALIZAÇÃO DE BALEIA-JUBARTE (MEGAPTERA NOVAEANGLIAE) EM FEVEREIRO.

ACACIO ARAUJO REGO; ACACIO ARAUJO REGO; ISRAEL MACIEL; SÉRGIO CARVALHO
MOREIRA

Introdução: Entende-se como paisagem acústica o conjunto de sons biofônicos, geofônicos e antropofônicos que compõe o meio ambiente. O som tem grande valor para determinadas funções dos animais e é indispensável para o equilíbrio do ecossistema num todo: no entanto, sons de origem antrópica vêm causando grandes danos à saúde desses ecossistemas, principalmente em ambientes aquáticos. **Objetivo:** O estudo visa entender a paisagem acústica do Arquipélago de Sant'Ana utilizando o método monitoramento acústico passivo (MAP), com o foco específico nos cetáceos. **Metodologia:** O MAP foi realizado em três dias consecutivos em fevereiro de 2021. A embarcação ficou ancorada com os motores desligados próximo ao arquipélago e o hidrofone Soundtrap ST300F foi amarrado ao bombordo da embarcação, na profundidade de 10 m. No terceiro dia de gravação, o hidrofone foi trazido de volta a embarcação e levado ao laboratório para a coleta dos dados acústicos, que foram digitalizados em formato .WAV como arquivos de áudio alta frequência. Através da utilização do programa Audacity, as altas frequências foram cortadas, produzindo também arquivos de baixa frequência. Os espectrogramas criados pelo Raven Pro 1.6, foi possível realizar as buscas manuais por ruídos e vocalizações de cetáceos nos arquivos. **Resultados:** Um total de 196 arquivos foram analisados, sendo de baixa frequência (n=98) e de alta frequência (n=98). Ruídos antrópicos foram identificados e sons sociais de baleia-jubarte também foram encontrados, sendo marcados e identificados por unidades. **Conclusão:** Não foram encontrados estudos relacionados especificamente com a paisagem acústica ao redor do arquipélago, o que dificulta uma comparação dos anos anteriores com a relatada neste trabalho. Porém, pode-se notar que há uma grande biodiversidade no local, devido a trabalhos anteriores relacionados a biodiversidade marinha no arquipélago. Foram identificadas vocalizações de baleia-Jubarte nos arquivos, porém, estima-se que a baleia-Jubarte não estava próximo ao arquipélago devido à baixa qualidade das vocalizações registradas. No Brasil, as jubartes migram para região de baixa latitude entre maio e outubro. Portanto, estes registros vocais de baleia-Jubarte no mês de fevereiro, mostra a importância na continuidade do MAP no litoral brasileiro, aumentando assim o conhecimento na distribuição, movimentos e sazonalidade da Jubarte no oceano Atlântico.

Palavras-chave: Bioacústica, Cetáceos, Paisagem acústica.



OS IMPACTOS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE OS CORAIS DE ÁGUAS PROFUNDAS

GUILHERME RODRIGUES GOMES; LUCYNARA DE FREITAS PEREIRA

Introdução: Corais são Cnidários de corpo cilíndrico, presentes no mar e presos a um substrato, possuindo relações de simbiose com outros organismos devido a sua manutenção, proteção e alimentação. Constituem grandes e complexas estruturas no fundo do mar que servem de alimento e casa para diversos tipos de peixes e outros animais, sendo bastante importantes para a vida e o equilíbrio marinho. Localizados em águas profundas, estes encontram-se a uma profundidade de aproximadamente 200 metros, formado por grandes estruturas ósseas que assentam-se um sobre os demais corais mortos, estando longe de atividades de embarcação devido a profundidade, porém ainda expostos às consequências de atividades antrópicas. **Objetivo:** O presente trabalho objetivou apresentar os impactos e consequências das atividades humanas aos recifes de corais profundos, através de revisão bibliográfica. **Material e métodos:** Para o desenvolvimento deste estudo, foi utilizado um levantamento bibliográfico empregando operadores booleanos para busca específica de textos e palavras, como o “and”, “or” e “not”, por meio de plataformas como o Google Acadêmico, SciELO e Periódicos CAPES. Os artigos foram analisados usando perspectivas que possibilitasse o melhor entendimento de cada autor acerca dos aspectos estudados: (i) Corais de águas frias, (ii) as consequências das atividades humanas e (iii) impactos resultantes. **Resultados:** A partir do estudo verificou-se que mesmo com a profundidade, atividades antrópicas causam a devastação de suas formações, por meio de: mudanças climáticas, que alteram a dinâmica do aquecimento das águas, esgotando o oxigênio e promovendo a acidificação do oceano; atividade pesqueira, proveniente da busca por espécies comerciais; e os lixos oriundos das cidades que naufragam no mar, prendendo-se as esponjas dos recifes profundos. Que consequentemente causam, impactos negativos sobre o processo de calcificação, como a formação de conchas ou exoesqueletos; erosão, diminuindo a proteção do litoral contra eventos extremos relacionados à hidrodinâmica das ondas; destruição de suas estruturas ósseas e seu branqueamento. Assim, são estimados que dentro de décadas, a química dos oceanos tropicais não sustentará o crescimento dos recifes de corais. **Conclusão:** Diante do exposto, constata-se a falta de estudos na área dos corais profundos e que estes estão sofrendo grandes devastações e ameaças de extinção.

Palavras-chave: Corais de águas frias, Impactos, Meio ambiente.



ATIVIDADE ANTI-INFLAMATÓRIA DE PLANTAS DO SERTÃO NORDESTINO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

FERNANDA DE OLIVEIRA DA SILVA; CELI MOREIRA SANTANA; FRANCISCO SAVIO
MACHADO LIMA GABRIEL; ADRIANE SAMPAIO CAVALCANTE

RESUMO

Na Região Nordeste do Brasil, diversas plantas nativas e típicas são usadas para o tratamento de doenças e acometimentos, especialmente as de origem inflamatória pela medicina popular. Por conta desse uso tradicional, amplamente difundido nesta região, é crescente no País o número de estudos farmacológicos *in vitro* e *in vivo* que têm por objetivo a comprovação de atividade anti-inflamatória, bem como a validação do uso dessas plantas como forma de alternativa, apresentando menores efeitos adversos em relação a terapêutica medicamentosa convencional, reduzindo os sinais e sintomas característicos da inflamação, como a dor, edema, rubor, calor e perda de função. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo principal revisar na literatura acerca das plantas típicas do Nordeste do País que apresentam atividade anti-inflamatória comprovada. Foi realizado um levantamento de dados no primeiro trimestre do ano de 2022 de acordo com os critérios de inclusão: benefícios, importância e a confiabilidade do uso de tais plantas. Foram encontrados 176 artigos nas bases de dados Scielo, Pubmed, Lilacs e Medline, de 2017 a 2022, nos idiomas inglês e português. Foram escolhidos os artigos através de leitura dos títulos e resumos na íntegra, sendo considerados elegíveis para a pesquisa. A partir da análise, foram identificadas nove espécies de plantas nativas que dispunham de comprovação científica a respeito da sua atividade anti-inflamatória em estudos *in vitro* ou *in vivo*. Desse modo, foi evidenciado que diversas plantas nativas e típicas da Região Nordeste demonstram redução do processo inflamatório, sendo alternativas eficazes, de baixo custo e com baixa toxicidade para o tratamento das disfunções advindas da inflamação.

Palavras-chave: Inflamação; Medicina Popular; Fitoterápicos.

ABSTRACT

In the Northeast Region of Brazil, several native and typical plants are used for the treatment of diseases and affections, especially those of inflammatory origin by folk medicine. Due to this traditional use, widely spread in this region, the number of *in vitro* and *in vivo* pharmacological studies is increasing in the country, which aim to prove anti-inflammatory activity, as well as to validate the use of these plants as an alternative, presenting less adverse effects compared to conventional drug therapy, reducing the signs and symptoms characteristic of inflammation, such as pain, swelling, redness, heat and loss of function. Thus, the main objective of the present study is to review the literature on typical plants from the Northeast of the country that have proven anti-inflammatory activity. A data survey was carried out in the first quarter of the year 2022 according to the inclusion criteria: benefits, importance and reliability of the use of such plants. A total of 176 articles were found in the Scielo, Pubmed, Lilacs and Medline databases, from 2017 to 2022, in English and Portuguese. The articles were chosen by reading the titles

and abstracts in full, being considered eligible for the research. From the analysis, nine species of native plants were identified that had scientific evidence regarding their anti-inflammatory activity in in vitro or in vivo studies. Thus, it was evidenced that several native and typical plants from the Northeast region show a reduction in the inflammatory process, being effective, low-cost and low-toxic alternatives for the treatment of dysfunctions resulting from inflammation.

Key Words: Inflammation; Popular Medicine; Herbal Medicines.

1 INTRODUÇÃO

A inflamação ou processo inflamatório é definido como uma resposta de defesa que ocorre após danos causados por agentes físicos (radiação, trauma, queimaduras), químicos (toxinas, substâncias ácidas ou básicas), ou biológicos (microrganismos, bactérias e fungos), necrose tecidual e/ou reações imunológicas. Desde a antiguidade, o homem faz uso de plantas medicinais com diversas funções, especialmente anti-inflamatória, com foco no alívio dos chamados, sinais cardinais da inflamação (dor, rubor, calor, edema e perda de função), que se apresentam em diversas enfermidades (LIMA et al., 2007; DIAS et al., 2017).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1998), plantas medicinais são todo e qualquer vegetal com substâncias que podem ser utilizadas para fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semissintéticos, sendo amplamente utilizadas em uso popular (VEIGA JUNIOR; PINTO; MACIEL, 2005). Entre as regiões do Brasil, o Nordeste se destaca no uso popular de plantas medicinais, sendo uma prática tradicionalmente repassada entre gerações, com métodos alternativos usados para cura ou alívio de sinais e sintomas de enfermidades (DA SILVA; DE MELO, 2019).

Por conta disso, ao longo dos anos é crescente o número de estudos *in vitro* e *in vivo* sobre plantas medicinais com pesquisas voltadas ao processo inflamatório como método alternativo às terapias medicamentosas. Assim, o principal objetivo desse estudo foi revisar na literatura acerca da atividade anti-inflamatória das plantas medicinais típicas do Nordeste do País.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa é de natureza quantitativa e foi realizada durante o primeiro trimestre de 2022 (nos meses de janeiro a março). A leitura dos títulos e resumos dos artigos foi feita na íntegra, utilizando as bases de dados Scielo, Pubmed, Lilacs e Medline, nos idiomas inglês e português, com os seguintes critérios de inclusão: importância, benefícios e confiabilidade do uso das plantas medicinais da região Nordeste do Brasil, posteriormente foi montada uma tabela com os principais achados dos artigos publicados nos

últimos cinco anos (entre 2017 e 2022) elegíveis para a pesquisa.

TÍTULO	AUTOR	ANO	PLANTA	REGIÃO ENCONTRADA	RESULTADOS
Justicia pectoralis, uma planta medicinal cumarina tem potencial para o desenvolvimento de drogas antiasmáticas?	Leal, et al.	2017	Acanthaceae (Chambá)	Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil	Potencial terapêutico para o tratamento de doenças inflamatórias, como a asma.
Desreplicação e quantificação do extrato etanólico de Miconia albicans (Melastomaceae) por HPLC-DAD-ESI/MS/MS, e avaliação de seus perfis anti-hiperalgésico e anti-inflamatório em modelo de artrite semelhante a camundongos: Evidências para envolvimento de TNF- α , IL-1 β e IL-6.	Lucindo et al.	2020	Miconia albicans (Canela de velho).	Nordeste do Brasil: Areia Branca, Sergipe.	Diminui os sintomas deletérios da artrite reumatoide, o que corrobora seu uso na medicina popular.
Caracterização por espectrometria de massa do extrato de folhas de Commiphora leptophloeos e avaliação pré-clínica de toxicidade e potencial anti-inflamatório.	Medeiros et al.	2020	Commiphora leptophloeos (Imburana-de-espinho).	Caatinga do nordeste brasileiro	Efeito anti-inflamatório do extrato de folhas de C. leptophloeos em modelos inflamatórios in vivo, apoiando seu uso na medicina popular para o tratamento de doenças inflamatórias.

Óleo essencial de <i>Hyptis crenata</i> Pohl ex Benth. apresenta efeito antiedematogênico em camundongos.	Souza et al.,	2021	<i>Hyptis crenata</i> comumente (“salva-do-Marajó, “hortelã-do-campo” e “hortelãzinha”)	Nordeste do Brasil	Atividade antiedematogênica em doses muito baixas em relação ao seu LD 50, e provavelmente de baixa toxicidade e é consistente com seu uso anti-inflamatório na medicina popular.
Efeito protetor de <i>Platymiscium floribundum</i> Vog. em extrato de árvore na inflamação da periodontite em ratos.	Freire et al.	2019	<i>Platymiscium floribundum</i> (Jacarandá-do-litoral)	Acarape, Ceará	<i>Pe. floribundum</i> reduz marcadores inflamatórios associados à periodontite, como perda óssea, citocinas pró-inflamatórias e estresse oxidativo.
Atividade antiofídica de <i>Bredemeyera floribunda</i> Willd. (Polygalaceae) sobre os efeitos locais induzidos pelo veneno de <i>Bothrops jararacuçu</i> .	Ximenes et al.	2019	<i>Bredemeyera floribunda</i> (Raiz de cobra)	Semiárido do Nordeste do Brasil	Ação antiofídica de saponinas triterpenóides encontradas em raízes de <i>B. floribunda</i> .
Efeito gastroprotetor de extratos etanólicos de cladódios e raízes de <i>Pilosocereus gounellei</i> (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl (Cactaceae) em modelos experimentais de úlcera.	Oliveira et al.	2018	<i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique- Xique)	Caatinga do Nordeste do Brasil	Forte atividade gastroprotetora dos extratos etanólicos obtidos dos cladódios e raízes de <i>Pilosocereus gounellei</i> (EECPG e EERPG, respectivamente) em diferentes modelos.
Plantas Mediciniais e pessoas com tuberculose:	Neto et al.	2017	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L (mastruz)	Norte da Bahia	Alívio da tosse ou expectoração, controle da febre e outros sintomas da doença.

descrição das práticas de cuidado no Norte da Bahia			Solanum capsicoides All (melancia-da-praia)		Uso das mesmas para controle de efeitos colaterais advindos dos medicamentos adotados no tratamento da tuberculose.
Atividade Antinociceptiva e anti-inflamatória de <i>Hymenaea martiana</i> Hayne (Fabaceae) em camundongos	Macedo et al.	2022	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne (Jatobá)	Nordeste do Brasil: Caatinga	Este trabalho revela que o extrato etanólico bruto e a fração acetato de etila das cascas de <i>H. martiana</i> apresentam efeitos antinociceptivos e anti-inflamatórios.

Para a busca dos artigos nas bases de dados, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: inflamação, medicina popular e fitoterápicos. Finalmente, artigos publicados fora da margem dos cinco anos escolhidos, repetidos, e que tratassem de plantas utilizadas em outras regiões do País foram excluídos do estudo.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 176 artigos nas bases de dados. Destes, onze artigos foram elegíveis para o estudo de acordo com os critérios de inclusão, sendo cinco artigos de natureza quantitativa e 4 de natureza qualitativa.

Resultados de artigos demonstraram que as plantas nativas do sertão nordestino possuem efeito sobre os sinais cardinais da inflamação, com ênfase na redução de edemas, demonstrando ação sobre doenças de origem inflamatória, reduzindo os danos causados pelo processo inflamatório.

Foram encontradas evidências de que plantas medicinais tradicionais possuem efeito anti-inflamatório, a exemplo do Chambá (*Acanthaceae*), que agiu benéficamente sobre a asma, caracterizada como uma doença inflamatória que acometem os pulmões, (LEAL et al., 2017).

Tendo em vista o tratamento amplamente difundido da asma com medicamentos da classe dos beta-2-adrenérgicos (MEIRELES; LIMA; SPÓSITO, 2013), o chambá se mostra como uma alternativa menos

tóxica para o tratamento desta enfermidade.

Assim como o chambá, outras plantas da Região Nordeste apresentam efeito anti-inflamatório, sendo o caso da popularmente conhecida “canela de velho” (*Miconia albicans*), que reduziu os sintomas da artrite reumatoide (QUINTANS-JÚNIOR et al., 2020). O estudo de Dantas-Medeiros et al (2021) demonstrou que a imburana (*Commiphora leptophloeos*) também apresentou redução dos sinais cardinais da inflamação, além de redução do óxido nítrico *in vitro* e alterações nos marcadores de estresse oxidativo como a mieloperoxidase e o malondialdeído.

Além destas, diversas outras plantas típicas da Região Nordeste apresentam atividades de redução de edema (*Hyptis crenata* e *Hyrmenaea martiana* Hayne) (COELHO-DE-SOUZA et al., 2021; PACHECO et al., 2021) redução dos marcadores de estresse oxidativo (*Bredemeyera floribunda*) (ALVES et al., 2018), atividade gastro-protetora (*Pilosocereus gounellei*) (SOUSA et al., 2018) controle de febre e alívio da tosse (*Chenopodium ambrosioides* L. e *Solanum capsicoides* All.) (FREITAS NETO et al., 2020).

4 CONCLUSÃO

Em suma, diversas plantas da Região Nordeste demonstraram redução da inflamação de diversas etiologias, e em diversos acometimentos que são fruto ou que geram inflamações, sendo assim alternativas de tratamento eficazes para esse tipo de acometimento clínico.

REFERÊNCIAS

ALVES, N. T. Q. et al. Anti-ophidian activity of *Bredemeyera floribunda* Willd.(Polygalaceae) root extract on the local effects induced by *Bothrops jararacussu* venom. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 52, 2018.

COELHO-DE-SOUZA, A. N. et al. The essential oil of *Hyptis crenata* Pohl ex Benth. presents an antiedematogenic effect in mice. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 54, 2021.

DA SILVA, R. S. DE MELO, C. M. L. Plantas medicinais utilizadas no nordeste do Brasil: uma revisão de literatura. **Primeiro congresso internacional das ciências da saúde cointer-pvds 2019.**

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Caracterização por espectrometria de massa do extrato de folhas de *Commiphora leptophloeos* e avaliação pré-clínica de toxicidade e potencial anti-inflamatório. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 264, p. 113229, 2021.

DIAS, G.T. et al. Toxicidade do extrato hidroalcoólico das folhas de *Cissuss icyoides*. **Acta Brasiliensis**. v.1, n.1, p. 8-12, 2017.

FREITAS NETO, W. A. et al. Plantas medicinais e pessoas com tuberculose: descrição de práticas de cuidado no norte da Bahia, 2017. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 29, 2020.

LIMA, R. R. et al. Inflamação em doenças neurodegenerativas. **Revista Paraense de Medicina**, v. 21, n. 2, p. 29-34, 2007.

LEAL, L. K. A. M. SILVA, A. H. & VIANA, G. S. DE B. *Justicia pectoralis*, a coumarinmedicinal plant have potential for the development of antiasthmatic drugs? **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.27, n.6, 794–802, 2017.

MEIRELES, C. G. LIMA, J. T. S. SPÓSITO, P. A. Tratamento medicamentoso da asma em crianças e suas principais reações adversas. **Revista Brasileira de Farmacologia**. v.94, n. 2, p. 102-08, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, et al. Situação regulatória dos medicamentos fitoterápicos: uma revisão mundial. 1998.

PACHECO, A.G.M. et al. Atividade antinociceptiva e anti-inflamatória de *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae) em camundongos. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 82, 2021.

QUINTANS-JÚNIOR, LUCINDO J. et al. Dereplication and quantification of the ethanol extract of *Miconia albicans* (Melastomaceae) by HPLC-DAD-ESI-/MS/MS, and assessment of its anti-hyperalgesic and anti-inflammatory profiles in a mice arthritis-like model: Evidence for involvement of TNF- α , IL-1 β and IL-6. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 258, 2020.

SOUSA, G. A. et al. Gastroprotective effect of ethanol extracts of cladodes and roots of *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl (Cactaceae) on experimental ulcer models. *Journal of ethnopharmacology*, v. 218, p. 100-108, 2018.

VEIGA JUNIOR, V. F. PINTO, A. C. MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: curasegura? **Química nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.



FUNGOS COMESTÍVEIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL LAGO DO AMAPÁ

CHIRLEY GONÇALVES DA SILVA; MARCOS SILVEIRA; MÁRCIA DE ARAÚJO TEIXEIRA SILVA; ISÉS NEVES DA PURIFICAÇÃO SANTOS; MAYK HONÓRIO DE OLIVEIRA

Introdução: Os fungos comestíveis possuem valor nutricional alto, antioxidantes e propriedades medicinais que beneficiam a saúde humana. De maneira geral, eles contêm baixo teor de gordura e de calorias, e concentração alta de vitaminas do complexo B, além de minerais como potássio, iodo, cálcio e fósforo. As três espécies comumente cultivadas e consumidas no Brasil (*Agaricus bisporus* - champignon de Paris; *Lentinus edodes* - Shiitake; e *Pleurotus* sp. - shimeji ou hiratake) são exóticas. **Objetivo:** Determinar composição de espécies de fungos na APA Lago do Amapá e indicar espécies que podem ser usadas como fungo comestível não convencional, FANC. **Material e métodos:** O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) Lago do Amapá, localizada na cidade de Rio Branco-AC. As coletas foram realizadas mensalmente de setembro de 2018 a julho de 2021. Os espécimes encontrados foram fotografados e coletados, em seguida, armazenados em maletas plásticas até chegar no laboratório para o processo de secagem em uma estufa. As amostras secas foram colocadas em sacos de papel com naftalina e armazenadas no Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal (LABEV). A identificação dos espécimes foi realizada com o auxílio de literatura especializada sobre fungos comestíveis. **Resultados:** Foram coletados 325 espécimes, distribuídos em 29 famílias, 64 gêneros e 138 espécies, sendo 16 espécies comestíveis. As espécies comestíveis são: *Auricularia delicata*, *Auricularia fuscisuccinea*, *Coprinellus disseminatus*, *Cookeina speciosa*, *Cookeina tricholoma*, *Favolus tenuiculus* (*), *Lentinus crinitus* (*), *Lentinus tricholoma* (*), *Lentinus velutinus* (*), *Oudemansiella cubensis*, *Panus neostrigosus*, *Phillipsia domingensis*, *Phallus indusiatus*, *Pleurotus djamor* (*) e *Tremella fuciformis*. As espécies seguidas de (*) são consumidas pelos Yanomami, que as preparam de duas maneiras: cozidos em água ou embrulhados em folhas de helicônia e assados diretamente na brasa. **Conclusão:** A APA Lago do Amapá abriga uma significativa diversidade de espécies comestíveis (15,2% das espécies conhecidas para o Brasil). Trabalhos futuros podem ser desenvolvidos, por exemplo, o cultivo dessas espécies para comercialização pode ser realizado, contribuindo para a economia da comunidade local.

Palavras-chave: Fungos comestíveis, Conservação, Nutrição, Saúde.



**BIOLOGIA DE HAMADRYAS FEBRUA HÜBNER, 1823 (LEPIDOPTERA,
NYMPHALIDAE) EM UM PARQUE URBANO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (RJ,
BRASIL)**

MARIA IZABEL RAMALHO DE OLIVEIRA; ALEXANDRE CRAVEIRO; PATRICIA GUEDES;
SHIRLEY SILVA

Introdução: A Ordem Lepidoptera possui 160.000 espécies e são insetos holometábolos. Os membros do gênero *Hamadryas* são conhecidos por pousarem em troncos de cabeça para baixo, e sua coloração acizentada permite o comportamento críptico, sendo confundida com líquens e evitando predadores. Alguns machos emitem som de clique quando voam, origem do nome coloquial “estaladoras”, esse som é descrito como auxílio na defesa, territorialidade e cortejo. **Objetivo:** Esse trabalho teve como objetivo o levantamento bibliográfico de publicações sobre *Hamadryas februa* e realização de levantamentos de campo em parque urbano da Cidade do Rio de Janeiro, analisando seu comportamento reprodutivo, alimentar e identificando plantas hospedeiras. **Material e métodos:** O trabalho foi realizado no Parque Natural Municipal Bosque da Freguesia, de Janeiro de 2021 a Fevereiro de 2022, de nove ao meio-dia. A partir de caminhadas por trilhas do parque, houve observação das espécimes no local e observação de plantas com marcas de herbivoria. Essas informações foram anexadas à tabela de campo com observações referentes à identificação da espécie, estágio do indivíduo observado, entre outras informações. Foram realizadas oito expedições ao campo e registrado 30 indivíduos de *H. februa*. **Resultados:** Verificamos cinco espécimes no estágio inicial e oito lagartas presentes em plantas de *Dalechampia* sp.; 22 imagos foram identificados, sendo quatro avistados em ovoposição em *Dalechampia* sp. Foram coletados ovos e lagartas para observação da espécie em cativeiro - três lagartas empuparam e eclodiram em uma semana, e três ovos realizaram metamorfose em 20-25 dias. São escassos trabalhos sobre biologia da espécie; verificou-se no PNMBF maior incidência de ovos no final do mês de novembro e começo do mês de dezembro, período de primavera e meses mais chuvosos. O ciclo de vida descrito de *H. februa* tem duração de 33-34 dias e no presente trabalho houve uma diferença de dez dias a menos para metamorfose completa acontecer. Imagos de *H. februa* são facilmente encontrados no PNMBF em diferentes épocas do ano, reforçando a existência de alimento no parque, e a importância da manutenção das frutíferas na área. **Conclusão:** Torna-se necessária a continuidade dos estudos sobre o gênero *Hamadryas* para contribuir com a conservação dessas borboletas.

Palavras-chave: *Hamadryas*, *Hamadryas februa*, Lepidoptera, Parque urbano, Biologia.



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

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

RESUMO

Introdução: O conhecimento da medicina popular é repassado de geração para geração. O Nordeste Brasileiro possui espécies de plantas adaptados ao clima tropical, equatorial úmido e semiárido. Vários estudos etnobotânicos realizados em comunidades urbanas e rurais da caatinga, trouxeram novas informações químicas e farmacológicas de várias espécies. **Objetivos:** Foi feito um levantamento bibliográfico sobre as principais famílias de espécies nativas e exóticas que são utilizadas na medicina popular para o tratamento de doenças em algumas comunidades rurais e urbanas da região Nordeste do Brasil. **Metodologia:** Foram selecionado 10 artigos publicados nas bases de dados do Eletronic Library Online (SciELO) e do Portal do Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave: Etnobotânica, Fitoterapia, Caatinga, Medicina popular e Plantas medicinais, com data entre 2009-2021. Os artigos citaram um total de 94 famílias distribuídas em 686 espécies. As abordagens foram quantitativas. O critério de inclusão foram: famílias que fossem citadas em mais de dois artigos e espécies vegetais utilizadas para tratar diversos tipos de enfermidades. **Resultados:** A família Fabaceae possuiu o maior número de espécies, ela é bastante conhecida e importante para a economia da região nordeste, sendo utilizada na fabricação de gomas, corantes, óleos e inseticidas, temos como exemplo: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brena, *Cenostigma nordestum* Tul., *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth e *Erythrina velutina* Willd. As espécies mais citadas da família Anacardiaceae foram: *Anacardium occidentale* L., *Myracrodruon urundeuva* Alemão e *Schinopsis brasiliensis* Engl. A família Lamiaceae foi representada pelas espécies: *Rosmarinus officinalis* L., *Plectranthus barbatus* Andr., *Plectranthus amboinicus* Lour., *Ocimum basilicum* L. e *Mentha arvensis* L. **Conclusão:** A caatinga possui um clima semiárido, onde as folhas de várias espécies de plantas ficam indisponíveis durante o período da escassez de chuvas, e por causa disso, a casca é a parte mais utilizada no preparo de chás, garrafadas e xaropes. Observou-se um número relativamente alto de várias famílias de espécies medicinais, mostrando que estudos da taxonomia Botânica são importantes para o desenvolvimento de novas pesquisas que consigam ampliar o conhecimento ecológico, morfológico e medicinal.

Palavras-chave: Etnobotânica; Plantas medicinais; Uso medicinal; Uso popular.



ARBOVIROSES: INCIDÊNCIAS DE CASOS NOTIFICADOS DE DENGUE, ZIKA VÍRUS E CHIKUNGUNYA NO MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - RJ NO PERÍODO DE 2011 - 2020

ELAINE ROMANO; TAMIRES DA SILVA COSTA; REBECCA LEAL CAETANO

Introdução: Arboviroses são as doenças causadas por arbovírus, cuja classificação engloba todos aqueles transmitidos por artrópodes, e as principais no Brasil são a dengue, a zika e chikungunya. Essas enfermidades são ocasionadas pelos vetores do gênero *Aedes* e espécies *aegypti* e *albopictus*. Possui afinidade com ambientes rurais e urbanos e a transmissão das doenças são provocadas pelo ciclo mosquito x homem x mosquito, tendo início quando o arbovírus sai do ciclo silvestre para o ciclo urbano. Doenças classificadas como tropicais e negligenciadas de grande preocupação no território brasileiro. São 36 arbovírus responsáveis por enfermidades em seres humanos. Acidentes ecológicos, desmatamentos e contaminações antrópicas facilitam o desenvolvimento das arboviroses principalmente em meio às grandes cidades, onde também a falta de saneamento básico e desigualdade social corroboram para que epidemias aconteçam com aumento de focos do mosquito, propiciando prolongamento do ciclo de transmissão, gerando um problema de Saúde Pública. **Objetivo:** Identificar e analisar a distribuição de incidência de casos notificados de arboviroses transmitidas por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* nos 5 distritos do município de Petrópolis – RJ nos últimos 10 anos, comparando incidências entre os distritos com recursos estatísticos, realizando um levantamento dos principais aspectos socioambientais relacionados aos casos de arboviroses no município de Petrópolis. **Material e Métodos:** Dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e bibliografias como sites do Ministério da Saúde, IBGE, FIOCRUZ, Secretarias de Saúde de Estados e Sociedade Brasileira de Imunizações foram utilizados para elaboração dos resultados. **Resultados:** Dengue e zika vírus aparecem com maior incidência de casos no ano de 2016, e chikungunya se destaca com altos números da doença no ano de 2019, predominantemente nos distritos mais populosos e urbanos da cidade. Para o expressivo aumento de casos dessas doenças nos anos de 2016 e 2019 podemos sugerir que acidentes ambientais como o rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho podem ter causado desequilíbrio ambiental atingindo toda a Região Sudeste. **Conclusão:** A densidade demográfica e desastres ambientais facilitam a propagação dos arbovírus e a desigualdade social unindo-se a uma deficiência nas políticas sanitárias públicas podem contribuir para a evolução das epidemias de arboviroses.

Palavras-chave: Arboviroses, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*.



O USO DA FITOTERAPIA NO CONTROLE DA ANSIEDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

GUILHERME RODRIGUES GOMES; ANA YASMIM GOMES DE LIMA; MATTHEWS GALILEU RIBEIRO DE ABREU; NATÁLIA DE FREITAS DIAS; CLEIDEDAYA DE SOUZA FERREIRA

RESUMO

Introdução: A fitoterapia, ou seja, as plantas medicinais, faz parte da prática da medicina popular e constitui um corpo de conhecimento internalizado por diversos usuários e praticantes, principalmente por meio das tradições orais. Os medicamentos fitoterápicos são um recurso de medicina alternativa para o tratamento de uma variedade de doenças e, em algumas comunidades, geralmente são as soluções mais acessíveis associadas aos medicamentos alopáticos. Muitas espécies vegetais possuem propriedades terapêuticas, portanto, o uso de plantas medicinais é um fator importante na manutenção da saúde da população. Dentre os transtornos de maior destaque, seja pelo aumento de casos ou pelo desenvolvimento de novos tratamentos e diagnósticos, estão os transtornos de depressão e ansiedade, importantes fatores de risco para o suicídio. Além dos tratamentos convencionais, pesquisas científicas mostram que o uso de fitoterápicos pode ajudar porque são muito eficazes e seguros no tratamento da ansiedade, como os medicamentos ansiolíticos. **Objetivos:** Desse modo, o presente estudo objetiva realizar uma revisão integrativa acerca do uso da fitoterapia para fins de tratamento/controle de ansiedade. **Metodologia:** Por meio de uma revisão integrativa de cunho descritivo-exploratório, na qual sua construção se deu em seis etapas distintas, sugeridas na literatura científica: 1) Identificar o tema e selecionar a hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; 2) Estabelecer critérios de inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3) Definir informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização; 4) Avaliar os estudos incluídos na revisão integrativa; 5) Interpretar os resultados; 6) Publicar e comunicar os achados. **Resultados:** Obtendo que os vegetais fitoterápicos possuem propriedades antiansiolíticas, sedativas, anticonvulsivantes, analgésicas e anestésicas locais, além de depressor inespecífico, que agem contra o estresse, a

taquicardia, o nervosismo, o mal-estar psicológico geral e insônia, servindo também de tranquilizante e antiespasmódica. **Conclusão:** Logo, conclui-se que a fitoterapia é eficaz no controle e tratamento da ansiedade, devido às suas inúmeras propriedades.

Palavras-chave: Fitoterapia; ansiedade; terapias complementares.

1 INTRODUÇÃO

A fitoterapia, o uso de plantas medicinais, faz parte da prática da medicina popular e constitui um corpo de conhecimento internalizado por diversos usuários e praticantes, principalmente por meio das tradições orais. Essa prática diminuiu diante da industrialização ocorrida no país nas décadas de 1940 e 1950, porém houve grande crescimento em seu manuseio nos últimos tempos, em fator dos avanços científicos, permitindo acesso à informação profissional e a busca por terapias menos agressivas à saúde. É uma forma eficaz de atenção primária à saúde que complementa tratamentos tipicamente reservados para pessoas de baixa renda (BRUNING, MOSEGUI & VIANNA, 2012).

Os fitoterápicos são recursos de medicina alternativa para o tratamento de uma variedade de doenças e, em algumas comunidades, geralmente são as soluções mais acessíveis associadas a medicamentos alopáticos. Muitas espécies vegetais possuem propriedades terapêuticas, portanto, o uso de plantas medicinais é um fator importante na manutenção da saúde da população (MORELLI, 2010).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, 65% a 80% da população mundial, principalmente nos países em desenvolvimento, ainda depende de produtos fitoterápicos para tratar suas doenças ou usar a medicina tradicional. Com base em evidências históricas ou pessoais, esses produtos são usados para diversos fins, em várias combinações, com medicamentos alopáticos, homeopáticos e geralmente não são atribuíveis a eventos adversos (SILVEIRA, BANDEIRA & ARRAIS, 2008).

Entre as doenças de maior destaque, seja pelo aumento de casos, ou desenvolvendo novos tratamentos e diagnósticos entra a depressão e ansiedade, estas, são doenças que reduzem muito a qualidade de vida do indivíduo e estima-se que seja os principais fatores de risco para o suicídio. As drogas muitas vezes causam reações adversas e dependência química, alternativas mais seguras e eficazes no mercado são muito importantes a longo prazo

no tratamento de doenças. Além do tratamento convencional, pesquisas científicas mostram que o uso de fitoterápicos pode ajudar por serem altamente eficazes e seguros para o controle da ansiedade, como medicamentos ansiolíticos, com enfoque para a kava-kava (*Piper methysticum*), o vegetal ansiolítico natural mais estudado (PAVANELLI, 2021).

Dessa forma, o presente estudo objetiva realizar uma revisão integrativa acerca do uso da fitoterapia e de produtos à base de ervas para fins de tratamento/controlar de ansiedade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho refere-se a uma revisão integrativa de literatura de cunho descritivo-exploratório, na qual sua construção se deu em seis etapas distintas, sugeridas na literatura científica: 1) Identificar o tema e selecionar a hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; 2) Estabelecer critérios de inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3) Definir informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização; 4) Avaliar os estudos incluídos na revisão integrativa; 5) Interpretar os resultados; 6) Publicar e comunicar os achados (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Para responder ao objetivo proposto, a busca eletrônica ocorreu por meio Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na base de dados SCOPUS, EMBASE e Web Of Science, durante o mês de abril de 2022. Com isso, os resultados obtidos se deram por meio do entrecruzamento dos Descritores em Ciência da Saúde (DECS) e *Medical Subject Headings* (MESH): “Phytotherapy”, “Anxiety” e “Complementary Therapies” integradas ao operador booleano “AND”.

Em uma busca inicial, foram obtidos 30 artigos, os quais após a aplicação dos seguintes critérios de inclusão: publicações entre janeiro de 2017 a abril de 2022, disponíveis gratuitamente na íntegra e nos idiomas inglês, português e espanhol, obteve-se 20 artigos, dentre os quais após leitura por título e resumo, foram excluídos artigos de revisão, teses, artigos duplicados e os que não condizem com a proposta do artigo, restando 14 artigos. Destes, após uma leitura detalhada foram selecionados aqueles capazes de responder a seguinte questão norteadora: Quais os efeitos da fitoterapia para o controle de sintomas de ansiedade? Na qual, 6 artigos foram selecionados para compor a amostra final da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados encontrados, foi possível observar que o uso de plantas medicinais como auxílio para controle de sintomas de ansiedade tem sido vastamente utilizado, uma vez que podem ser auxiliar no tratamento dos sintomas como o estresse, a taquicardia, o nervosismo e o mal-estar psicológico geral (BORTOLUZZI; SCHMITT; MAZUR, 2020; ARAÚJO et al, 2018).

Dentre as diversas plantas que podem auxiliar na redução da ansiedade, cabe destacar a *Passiflora incarnata* (maracujá) que pode ser empregada no tratamento da ansiedade, pois age como um depressor inespecífico do Sistema Nervoso Central (SNC). Esta, pode ocasionar efeitos anti ansiolíticas e sedativas levando a uma sensação tranquilizante e antiespasmódica da musculatura lisa (SILVA et al, 2020).

Salienta-se também o *Piper methysticum* L. outro importante ativo vegetal com efeito ansiolítico, sedativo, anticonvulsivante, analgésico e anestésico local, com indicação para o tratamento de ansiedade em estágios iniciais e insônia. Acredita-se que este pode promover modulação dos canais iônicos de cloro acoplados aos receptores gabaérgicos, inibindo assim os canais de cálcio voltagem-dependente e reduzindo as descargas neuronais por meio de um efeito alostérico (CARVALHO; LEITE; COSTA, 2021).

Por fim, é importante destacar que apesar de serem ativos de fácil aquisição seu uso deve ser sempre orientado, pois o seu uso inadequado pode ocasionar problemas de ineficácia terapêutica e reações adversas.

4 CONCLUSÃO

Com isso, conclui-se que o uso de fitoterápicos e de produtos à base de ervas são eficazes para o controle da ansiedade, tanto como tratamento auxiliar, quanto principal, agindo contra o estresse, a taquicardia, o nervosismo, o mal-estar psicológico, insônia, tranquilizante e antiespasmódica. Contudo, com o auxílio de orientação especializada para sua ingestão, devido a reações adversas que podem vir a acometer o indivíduo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. F. *et al.* Tratamento de transtornos de ansiedade numa perspectiva da fitoterapia. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 33, n. 64, p. 95-104, jun. 2018. ISSN 2596-2809.

BRUNING, M. C. R.; MOSEGUI, G. B. G.; VIANNA, C. M. de M. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu-Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 2675-2685, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/z6RsN7j4bRKfM8Lq8tQNX4N/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

CARVALHO, L. G.; LEITE, S. DA C.; COSTA, D. DE A. F. Principais fitoterápicos e demais medicamentos utilizados no tratamento de ansiedade e depressão. **Revista de Casos e Consultoria**, v. 12, n. 1, p. e25178, 5 ago. 2021.

MORELLI, M. R. S. Guia de produção para plantas medicinais, aromáticas e flores comestíveis. **Porto Alegre: Cidadela Editorial**, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7342154>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758, 2008.

PAVANELLI, A. S. Fitoterápicos no controle da depressão e ansiedade. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 2021. Disponível em: <http://clyde.dr.ufu.br/handle/123456789/31940>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

SILVEIRA, P. F. da; BANDEIRA, M. A. M.; ARRAIS, P. S. D.. Farmacovigilância e reações adversas às plantas medicinais e fitoterápicos: uma realidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 618-626, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/dFRCmfPT94rZmrgLy3y4wYH/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

SILVA, E. L.P. et al. Avaliação do perfil de produção de fitoterápicos para o tratamento de ansiedade e depressão pelas indústrias farmacêuticas brasileiras. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 3119-3135, 2020.



VALIDAÇÃO DE UM PROTOCOLO ÁGIL E EFICAZ PARA EXTRAÇÃO DE DNA DE FOLHAS MADURAS DE ACESSOS DE MILHOS CRIoulos

ANA CAROLINA ATAIDE SILVEIRA; JEFFERSON JOE MOREIRA ALVES; LUAN SOUZA DE PAULA GOMES; MATHEUS HENRIQUE TEIXEIRA; DEMERSON ARRUDA SANGLARD

Introdução: A extração de DNA é um dos principais procedimentos para a utilização de técnicas moleculares. Possui enorme importância nos protocolos de amplificação via Reação em Cadeia da Polimerase (Polymerase Chain Reaction - PCR). Esta, por sua vez, permite estimar a dissimilaridade genética entre acessos de uma população, selecionar genes específicos, realizar estudos de alelismo, construir mapas genéticos, obter clonagens posicionais, dentre muitos outros procedimentos úteis ao melhoramento genético. **Objetivos:** Validar um protocolo de extração de DNA com rapidez e elevada pureza, a partir de folhas maduras de 44 acessos de milhos crioulos prospectados no Norte de Minas Gerais. (*Zea mays* L.). **Material e métodos:** Testou-se procedimentos modificados baseados no protocolo de base CTAB (Brometo de Cetil Trimetilamonio ou Cetyl trimethylammonium bromid). Nesse protocolo foram utilizadas diferentes concentrações de β -mercaptoetanol no tampão de extração (0,0; 0,2; 10; 15; 25; e 50 μ L de β -mercaptoetanol/mL), considerando o seguinte tampão de extração: Tris-HCl 100 mM em pH 8; EDTA 20 mM; NaCl 1,4 mM; CTAB 2% e; PVP 1%. Os procedimentos foram conduzidos no Laboratório de Biotecnologia da Universidade Federal de Minas Gerais (*campus* Montes Claros), fomentados pelo Banco do Nordeste (Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação - FUNDECI). **Resultados:** O protocolo foi eficiente no isolamento de DNA livre de polissacarídeos e polifenóis, com rendimento do DNA de alto peso molecular e concentrações acima de 120 ng/ μ L, utilizando-se valores superiores a 1% de β -mercaptoetanol no tampão de extração. Outras modificações importantes se ativeram aos passos da maceração, substituindo o uso do nitrogênio líquido (trituração das amostras em cadinho e pistilo), por uma ação direta do aparelho disruptor/homogeneizador de amostras biológicas, nos microtubos acrescidos do tampão. Além disso, adicionou-se duas rodadas para desproteinização (clorofórmio álcool isomílico 24:1), sendo os dois passos de pósios resfriados das amostras realizados apenas em ultrafreezer (-75°C) durante 10 min (cerca de 48 h poupadas). **Conclusão:** O protocolo de base CTAB para extração de DNA, inicialmente proposto para folhas de plantas leguminosas (largas), também foi eficaz em folhas maduras de acessos de milhos crioulos (gramíneas), levando em conta adaptações que permitiram pureza e celeridade ao processo.

Palavras-chave: Análise molecular, Celeridade, Extração de dna, Melhoramento vegetal, *Zea mays* l.



TESTES DE GRADIENTE DE TEMPERATURA COM PRIMERS ISSR EM ACESSOS DE MILHOS CRIoulos PROSPECTADOS NO NORTE DE MINAS GERAIS

MATHEUS HENRIQUE TEIXEIRA; JEFFERSON JOE MOREIRA ALVES; LUAN SOUZA DE PAULA GOMES; ANA CAROLINA ATAIDE SILVEIRA; DEMERSON ARRUDA SANGLARD

Introdução: Dentre os marcadores de DNA baseados em PCR para estudos de diversidade, destaca-se o ISSR (*Inter Simple Sequences Repeats*), o qual apresenta vantagens como baixo custo relativo, alta reprodutibilidade e dispensa quanto aos conhecimentos prévios dos genomas. **Objetivos:** Estudar a otimização das condições de amplificação via PCR (gradientes de temperaturas de anelamento), envolvendo primers ISSR e os genomas de acessos de milhos crioulos (*Zea mays* L.) oriundos do Norte de Minas Gerais. **Material e métodos:** As extrações de DNAs seguiram um protocolo CTAB adaptado, utilizando-se folhas maduras de milhos crioulos. Para otimização das amplificações com primers ISSR (Coleção UCB, Canada), foram realizados testes de gradientes de temperaturas de anelamentos em termociclador configurado para o espectro de 45°C a 65°C, gerando 12 temperaturas dentro deste intervalo. As reações seguiram a seguinte programação: uma fase inicial de desnaturação a 94°C por 5 min; seguida por 35 ciclos de [desnaturação (94°C por 1 min), anelamento (45°C a 65°C por 1 min) e extensão (72°C por 2 minutos)]; e uma fase de extensão final de 72°C por 7 min / conservação a 4°C. Utilizou-se DNA's de dois indivíduos escolhidos em uma coleção de 44 acessos, variando-os a cada teste. Na placa de PCR (96 poços), testou-se quatro primers por reação, tendo as linhas como variantes de genótipos e primers; e colunas quanto às diferentes temperaturas. **Resultados:** Durante a execução do estudo, foram testados 56 primers ISSR, sendo que 34 deles caracterizam-se como sendo amplamente polimórficos, sob temperaturas de anelamento específicas identificadas nos gradientes: primers UCB 816, 820, 823, 828, 829, 836, 850, 880, 884 e 890 (46°C); 808, 810, 812, 825, 827, 847, 849 e 855 (47°C); 818 e 876 (48°C); 848 (49°C); 864, 865, 886, 887 e 889 (51°C); 807, 830 e 888 (54°C); 842, 856 e 866 (56°C); 858 e 867 (59°C). Quanto aos primers dispensados, 18 deles não amplificaram e quatro geraram apenas bandas monomórficas. **Conclusão:** A identificação prévia das temperaturas de anelamentos (PCR) que otimizem polimorfismos em uma população sob estudo, mostra-se como uma etapa imprescindível na otimização de tempo e insumos de Biologia Molecular.

Palavras-chave: Diversidade, Otimização, *Zea mays* l, Testes, Anelamento.



ICTIOFAUNA DE DOIS AFLUENTES DO RIO TAQUARI, BACIA DO ALTO RIO PARAGUAI, MATO GROSSO DO SUL

MATHEUS DE ALMEIDA ALVES

RESUMO

Introdução: Os peixes de água doce neotropicais apresentam uma biodiversidade maior do que a de qualquer outro grupo de vertebrados do planeta, não obstante, o conhecimento a respeito da taxonomia, ecologia e evolução da ictiofauna neotropical permanece incipiente, com centenas de novas espécies sendo descritas anualmente. Estudar corpos d'água intermitentes configura um desafio, visto que são ambientes que desaparecem em determinados períodos do ano, o que acaba fazendo com que a literatura a respeito deste tipo de ambiente apequene-se em comparação aos perenes. **Objetivo:** Apresentar e caracterizar a ictiofauna de dois riachos intermitentes localizados em uma região de transição entre os biomas Cerrado e Pantanal, contribuindo para aprimorar o conhecimento a respeito das espécies neotropicais e a influência das mudanças no habitat com as populações ali presentes. **Materiais e métodos:** A ictiofauna de ambos os corpos d'água fora amostrada periodicamente durante o período chuvoso e de seca entre os meses de maio à novembro, o material foi coletado utilizando tarrafas, redes de arrasto e puçás, posteriormente a captura dos exemplares estes foram conservados e catalogados. **Resultados:** A diversidade de espécies variou negativamente com o avanço de período de estiagem entre os meses de Junho a Setembro. Foi coletado um total de 955 peixes de 52 espécies diferentes, incluindo registros novos para a ciência. As ordens Characiformes e Siluriformes foram as mais abundantes, constituindo 85% da diversidade total de espécies encontradas nos corpos d'água, adicionalmente, foi observada uma marcante homogeneização em ambos os ambientes, onde o gênero *Serrapinnus* constituiu respectivamente 86,9% de todos os exemplares coletados no Córrego Furna da Beira Alta e 56,5% no corpo d'água sem nome aos meses de outubro e novembro. **Conclusão:** Considera-se, portanto, a necessidade da rápida caracterização e implementação de planos de proteção para a ictiofauna e os ambientes aquáticos continentais, em especial os intermitentes.

Palavras-chave: riachos neotropicais, homogeneidade, pluviosidade, cerrado, pantanal.

1 INTRODUÇÃO

Rios com fluxos d'água temporários ou intermitentes constituem mais de metade da extensão mundial de corpos d'água continentais, estes ambientes são encontrados em todos continentes e vêm se expandido com o avanço das mudanças climáticas geradas por processos de degradação antrópica (DATRY *et al.*, 2014), no entanto, durante muito tempo, a maioria dos estudos de ambientes lóticos concentrou-se nos rios e riachos perenes, contribuindo para que ainda hoje o conhecimento de corpos d'água intermitentes permaneça incipiente (ENG *et al.*, 2016).

A ictiofauna do Pantanal é relativamente bem documentada, a mais recente compilação

faunística (BRITSKI *et al.*, 2007) apresenta um total de 269 espécies para esse bioma, sendo Characiformes e Siluriformes as ordens mais abundantes, com 110 e 105 espécies respectivamente, as demais ordens locais ao serem somadas inteiram um total de 54 espécies, no entanto descrições recentes de novas nesse bioma (IMASUL, 2020) reiteram indicam que este número seja ainda maior. Para o Cerrado são encontradas mais de 1600 espécies de peixes dulcícolas, deste total 161 correm risco de extinção, representado aproximadamente 42% dos peixes brasileiros ameaçados (LATRUBESSE *et al.*, 2019).

Com a crescente degradação ambiental dos biomas brasileiros, é importante destacar a implementação medidas protetivas para evitar a degradação do bioma e das espécies que ali habitam em especial os peixes neotropicais, estes, que ainda temos um conhecimento relativamente baixo quanto ao endemismo, ecologia e número de espécies viventes. Deste modo, o presente trabalho caracteriza o ambiente e apresenta a ictiofauna coletada em dois corpos d’água nas imediações das cidades de Coxim e Rio Verde de Mato Grosso: são apresentadas as mudanças para com o número e riqueza de espécies de peixes nestes locais durante a estação chuvosa, e de seca, aonde estes riachos recentemente vieram a secar completamente ou em trechos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitas um total de cinco amostragens para cada ambiente entre os meses de maio à novembro (Tabela 1), no córrego Furna da Beira Alta (FBA), originado a partir da baía Beira Alta e o corpo d’água sem nome (CSN), uma área de vazante constituída por lagoas de variado porte, A região é pertencente à bacia hidrográfica do rio Paraguai e sub-bacia do Taquari. Os peixes recolhidos foram conservados em solução aquosa a 10% de formol durante um período não inferior a 72hrs para a sua devida fixação, adicionalmente, indivíduos de médio a grande porte foram injetados com a mesma solução de modo a conferir uma proteção adicional contra processos de decomposição. Depois de fixado, todo o material foi então conservado em solução de álcool 70%, identificado, planilhado e depositado na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 955 peixes de 52 diferentes espécies, para 15 famílias e 6 ordens (Tabelas1), Characiformes foi a ordem mais rica, apresentando 29 espécies e 55,7% da diversidade total (uma espécie de Anostomidae, dezenove Characidae, dois Crenuchidae, três Curimatidae, quatro Erythrinidae e uma Lebiasinidae), seguida por Siluriformes com 15 espécies constituindo aproximadamente 29% da diversidade para os ambientes (nove Callichthyidae, uma Doradidae, uma Heptapteridae, três Loricariidae e uma Trichomycteridae). Foram encontradas também 4 espécies de Cichliformes (Cichlidae), 2 de Gymnotiformes (uma Gymnotidae e uma Sternopygidae), 1 de Cyprinodontiformes (Rivulidae) e 1 de Synbranchiformes (Synbranchidae), estas quatro ordens somadas representaram pouco mais de 15% da diversidade amostrada.

Tabela 1. Abundância e diversidade da ictiofauna nos ambientes amostrados. Legenda: MA = Maio; JN = Junho; AG = Agosto; OU = Outubro; NV = Novembro.

Espécies	Corpo d’água sem nome					Furna da Beira Alta				
	MA	JN	AG	OU	NV	MA	JN	AG	OU	NV
Ordem Characiformes										
Família Anostomidae										
<i>Leporinus</i> sp.		1								
Família Characidae										

Espécies	Corpo d'água sem nome					Furna da Beira Alta				
	MA	JN	AG	OU	NV	MA	JN	AG	OU	NV
Família Characidae										
<i>Aphyocharax nattereri</i> (Steindachner, 1882)	1	6								
<i>Aphyocharax rathbuni</i> Eigenmann, 1907	1									
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	28	6	26	2		1	1	2	1	
<i>Psalidodon marionae</i> (Eigenmann 1911)	2									
<i>Characidae</i> spp.		17					3	1	2	
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger, 1895)	8	8			3		3	1	2	
<i>Hemigrammus mahnerti</i> Uj & Géry, 1989	1	1								
<i>Hemigrammus ulreyi</i> (Boulenger, 1895)	1					1				
<i>Hyphessobrycon elachys</i> Weitzman, 1984	1	5								
<i>Hyphessobrycon eques</i> (Steindachner, 1882)	3	3	2	8	2		1	2	1	
<i>Hyphessobrycon herbertaxelrodi</i> Géry, 1961	1	1				1	1			
<i>Moenkhausia cf. oligolepis</i> (Günther, 1864)	5	2								
<i>Odontostilbe pequirá</i> (Steindachner, 1882)	21									
<i>Psellogrammus kennedyi</i> (Eigenmann, 1903)	4	3	1		1					
<i>Poptella paraguayensis</i> (Eigenmann, 1907)	1					3	4	6		
<i>Roeboides descalvadensis</i> Fowler, 1932										
<i>Serrapinnus</i> spp.	8	5	3		32				100	10
<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1816										
Família Crenuchidae										
<i>Characidium aff. zebra</i> Eigenmann, 1909	1		1							
<i>Characidium laterale</i> (Boulenger, 1895)		2								
Família Curimatidae										
<i>Curimatopsis myersi</i> Vari, 1982				5		12	16	8		
<i>Cyphocharax gillii</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	3	11	1	4		2				
<i>Steindachnerina brevipinna</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)										
Família Erythrinidae										
<i>Erythrinus erythrinus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1					2	1			
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)			1				4	2		1
<i>Hoplias mbigua</i> Azpelicueta, Benítez, Aichino & Mendez, 2015	1	3	7	1			1			
<i>Hoplias</i> sp.	1		1	1						13
Família Lebiasinidae										
<i>Pyrrhulina australis</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	7	11	37	11	17	1	1	1		
Ordem Cichliformes										
Família Cichlidae										
<i>Aequidens plagiozonatus</i> Kullander, 1984			7							
<i>Cichlasoma dimerus</i> (Heckel, 1840)	3		4	12	2	1				
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840		1	2	1				1		
<i>Laetacara dorsigera</i> (Heckel, 1840)							2			
Ordem Cyprinodontiformes										
Família Rivulidae										
<i>Melanorivulus</i> sp.		2	2			1	17			1
Ordem Gymnotiformes										
Família Gymnotidae										
<i>Gymnotus</i> sp.	3		2	2	1	2				
Família Sternopygidae										
<i>Eigenmannia cf. desantanae</i> Peixoto, Dutra e Wosiacki, 2015		1								
Ordem Siluriformes										
Família Callichthyidae										
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)							1	1	2	
<i>Corydoras aff. aeneus</i> (Gill, 1858)		26		10	3	1	8	2	1	11
<i>Corydoras cf. latus</i> (Pearson, 1924)	4	3	3	1	2		5		2	2
<i>Corydoras hastatus</i> Eigenmann & Eigenmann, 1888		4	5		1		1			
<i>Corydoras polystictus</i> Regan, 1912	24	34	15							
<i>Corydoras</i> sp. n. (Kiko)	1	14	14	1						
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	5			14						
<i>Leptoplosternum pectorale</i> (Boulenger, 1895)		2				1			1	1
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	2	1	7	1		2	5	3	5	3
Família Doradidae										
<i>Amblydoras nheco</i> (Higuchi, Birindelli, Sousa & Britski, 2007)	1	1			2					
Família Heptapteridae										
<i>Rhamdia aff. quelen</i> (Quoy & Gaimard				4		1	5	1		1
Família Loricariidae										
<i>Hypostomus</i> sp.										1

Espécies	Corpo d'água sem nome					Furna da Beira Alta				
	MA	JN	AG	OU	NV	MA	JN	AG	OU	NV
<i>Rineloricaria parva</i> (Boulenger, 1895)	1			1	1	4				1
Família Trichomycteridae										
<i>Ituglanis</i> sp.						1				
Ordem Synbranchiformes										
Família Synbranchidae										
<i>Synbranchus</i> aff. <i>marmoratus</i> Bloch, 1795	1					2				

De maneira geral, o CSN apresentou uma variedade mais elevada, contando com 46 espécies; deste montante, vinte não puderam ser encontradas no Córrego Furna da Beira Alta, onde por sua vez foram amostrados 34 diferentes peixes, seis destes de ocorrência não compartilhada ao outro ponto de amostragem (Figura 1).

Das espécies coletadas duas foram recentemente descritas: *Eigenmannia* cf. *desantanai* Peixoto, Dutra e Wosiacki, 2015, e *Hoplias mbigua* Azpelicueta, Benítez, Aichino & Mendez, 2015, adicionalmente, foi também registrado no corpo d'água sem nome uma potencial nova espécie do gênero *Corydoras* (*Corydoras* sp. n. (Kiko)). Em ambos os ambientes, não foi constatada a presença de espécies introduzidas, no entanto, *Hoplias mbigua*, caracterizada por Azpelicueta *et al.* (2015) como pertencente à bacia do baixo rio Paraná, foi amplamente encontrada em ambas as áreas de amostragem, tendo portanto ocorrência tanto nas bacias do rio Paraná quanto Paraguai, tal qual acreditava-se serem localidades para *Hoplias* aff. *malabaricus*.

As famílias Characidae e Callichthyidae mostraram-se as mais diversas e abundantes para ambos os pontos, no entanto, tais famílias mostraram-se bastante sensíveis para com as alterações ocorridas no ambiente com o avanço do período de estiagem. Para CSN Characidae representou 37% do número de espécies e 39% dos exemplares ali coletados, enquanto que para Callichthyidae esses números foram respectivamente de 17,3% e 31,1%, as demais famílias apresentaram valores de diversidade e abundância < 15% para ambos os ambientes.

No córrego Furna da Beira Alta, foram encontradas ao total 157 exemplares para 10 diferentes espécies de Characidae, constituindo 29,4% da diversidade e 48% da abundância, para Callichthyidae estes números foram respectivamente de 20,5% e 18%, os peixes deste ambiente não apresentaram grandes variações na riqueza e abundância amostrada, a exceção torna-se *Serrapinnus* spp., que em seu primeiro registro para FBA representou 97% dos exemplares de Characidae coletados ao mês de outubro, período que o ambiente apresentou os menores níveis de água, no entanto, para a coleta 5, realizada no mês seguinte seu número de indivíduos diminuiu exponencialmente,

Tal homogeneização pode ser associada ao alto grau de degradação antrópica que acomete os ambientes, em especial o desmatamento da vegetação nativa, gerando uma maior vulnerabilidade à variações de temperatura, radiação solar, e processos de eutrofização (BURRELL, 2014; KALNY *et al.*, 2017), conseqüentemente contribuindo para a perda de abrigo, escassez alimentícia, desfavorecendo a ocorrência de espécies funcionalmente únicas, acarretando na homogeneização destes ambientes com espécies generalistas (BORDIGNON *et al.*, 2015).

4 CONCLUSÃO

A composição da ictiofauna em ambos os ambientes variou negativamente com o período de seca, apesar de localizarem-se muito próximos um do outro, a ocorrência não compartilhada de variadas espécies levanta a possibilidade destes dois corpos hídricos não se

conectarem, ao menos sob as condições de pluviosidade atualmente observadas. Uma vez instaladas períodos de estiagens extensos e uma diminuta pluviosidade anual na região, essas são tendências que apontam para que mais corpos hídricos perenes, em especial riachos que já apresentem alguma degradação eg* (perda de vegetação nativa), tornem-se intermitentes, levando a uma homogeneização da ictiofauna com espécies generalistas e conseqüentemente a perda de uma biodiversidade muitas vezes desconhecida. Assim sendo, torna-se de suma importância a rápida caracterização desses ambientes para a implementação de planos de mitigação e de proteção às espécies ali viventes.

REFERÊNCIAS

AZPELICUETA, M. de las Mercedes; BENÍTEZ, Mauricio F; AICHINO, Danilo R; MENDEZ, C. M. Damián. A new species of the genus *Hoplias* (Characiformes, Erythrinidae), a tararira from the lower Paraná River, in Misiones, Argentina. **Acta Zoologica Lilloana**. v. 59. n. 1-2 p.71-82. 2015.

BORDIGNON, Carolina Rodrigues; CASATTI, Lilian; PÉREZ-MAYORGA, Maria A.; TERESA, Fabrício B.; BREJÃO, Gabriel L. Fish complementarity is associated to forests in Amazonian streams. **Neotropical Ichthyology**, [s. l.], v. 13, p. 579–590, 2015.

BRISTKI, Heraldo, A.; SILIMON, SILIMON, Keve Z. de S.; LOPES, Balzac S.; Peixes do Pantanal. EMBRAPA, Brasília. 2 ed., 233 p., 2007.

BURRELL, Teresa K. O'BRIEN, Jonathan M.; GRAHAM, S. Elizabeth.; SIMON, Kevin S.; HARDING, Jon S.; MCINTOSH, Angus R. Riparian shading mitigates stream eutrophication in agricultural catchments. **Freshwater Science**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 73–84, 2014.

DATRY, Thibault; LARNED, Scott T.; TOCKNER, Klement. Intermittent Rivers: A Challenge for Freshwater Ecology. **BioScience**, [s. l.], v. 64, n. 3, p. 229–235, 2014.

ENG, K.; WOLOCK, D. M.; DETTINGER, M. D. Sensitivity of Intermittent Streams to Climate Variations in the USA. **River Research and Applications**, [s. l.], v. 32, n. 5, p. 885– 895, 2016.

IMASUL. Pesquisadores catalogam 104 novas espécies e ampliam em 40% inventário de peixes do Pantanal. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/pesquisadores-catalogam-104-novas-especies-e-ampliam-em-40-inventario-de-peixes-do-pantanal/>. Acesso em: 16 jan. 2022.

KALNY, Gerda; LAAHA, Gregor; MELCHER, Andreas; TRIMMEL, Heidelinde; WEIHS, Phillip; RAUNCH, Hans P. The influence of riparian vegetation shading on water temperature during low flow conditions in a medium sized river. **Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems**, [s. l.], n. 418, p. 5, 2017.

LATRUBESSE, Edgardo; ARIMA, Eugenio Y.; FERREIRA, Manuel E.; NOGUEIRA, Sérgio. Fostering water resource governance and conservation in the Brazilian Cerrado biome. **Conservation Science and Practice**, [s. l.], v. 1, 2019.



RESGATE DE ACESSOS DE MILHOS CRIoulos PROSPECTADOS EM LOCALIDADES DO SEMIÁRIDO MINEIRO

DEMERSON ARRUDA SANGLARD; JEFFERSON JOE MOREIRA ALVES; LUAN SOUZA DE PAULA GOMES; MATHEUS HENRIQUE TEIXEIRA; ANA CAROLINA ATAIDE SILVEIRA

Introdução: O semiárido mineiro inclui as mesorregiões Norte e Jequitinhonha, abrangendo uma população de 2.202.013 habitantes em 140 municípios, o que equivale a 10,46% da área brasileira em que predomina este clima. Entre as diversas dificuldades para a otimização do sistema produtivo da agricultura familiar destas mesorregiões, está a utilização de sementes com baixa qualidade genética frente aos estresses condições secas, quentes e com baixa disponibilidade de nitrogênio. Uma estratégia para gerar a independência do agricultor com relação às sementes comerciais, é fazer com que ele mesmo ou suas comunidades as produzam de forma contextualizada e holística, adaptadas para as realidades de seus próprios agroecossistemas. **Objetivos:** Prospectar sementes de milhos crioulos como forma de minimizar o franco processo de erosão genética e perdas de variedades locais no Norte e Jequitinhonha mineiros. **Material e métodos:** Foram realizadas visitas técnicas em comunidades rurais nas áreas de abrangência do trabalho, obtendo-se relatos sobre variedades locais escassas e obtenção de amostras. As remessas se deram em caráter esporádico e/ou circunstancial por meio de história oral. Os depósitos ocorreram no Laboratório de Biotecnologia da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (*campus* Montes Claros) para posteriores estudos, sendo estes fomentados pelo Banco do Nordeste. **Resultados:** As visitas técnicas envolveram seis localidades norte-mineiras: Almenara ('Associação de Pequenas Produtoras Rurais da Agricultura Familiar de Almenara'); Capitão Enéas ('Associação Comunitária Rural de Poção'); Janaúba ('Associação Comunitária Evangelho Unido em Cristo'); Rio Pardo de Minas ('Associação de Mulheres de Olhos D'água Unidas pela Amizade'); São João do Paraíso ('Associação das Trabalhadoras Rurais do Paraguai'); Taiobeiras ('Associação Feminina da Comunidade de Atanásio'). As reuniões com as comunidades acionadas no projeto foram relevantes para os relatos de paradiços, costumes, experiências, observações empíricas e posteriores repasses de sementes (muitas vezes de agricultores que não constavam nas associações reunidas). Ao total foram angariados 44 acessos de milho crioulo, os quais estão passando por estudos genéticos e bromatológicos. **Conclusão:** Este trabalho envolvendo diagnósticos locais comunitários, ainda que morosos e pouco céleres, permitiram recuperar preciosos genótipos de milhos crioulos, fontes de variabilidade para tolerância a estresses bióticos e abióticos contextualizados ao semiárido.

Palavras-chave: Banco de sementes, Diversidade, Melhoramento participativo, Variedades locais, Zea mays l.



SIMULAÇÕES MOLECULARES DA INTERAÇÃO DA REGIÃO CONSERVADA DE CISTEÍNAS DO ECTODOMÍNIO DA PROTEÍNA G DO HRSV COM O RECEPTOR CELULAR CX3CR1 DO HOSPEDEIRO

JOÃO VICTOR PILOTO

Introdução: O Vírus Sincicial Respiratório humano (hRSV) é um dos principais causadores de doenças respiratórias agudas como bronquiolite e pneumonia em crianças e idosos. Atualmente, as patologias causadas pelo hRSV não são bem entendidas e os resultados de desenvolvimento de vacinas não são satisfatórios. A infectividade do vírus está relacionada com suas proteínas de membrana e dentre elas a glicoproteína G ou proteína G, que é responsável pela ligação do vírus à célula epiteliais aéreas do hospedeiro e consequente instalação da infecção. Esta glicoproteína exerce um importante papel como antígeno de reconhecimento, sendo alvo para identificação do RSV através de anticorpos. Há evidências na literatura de que a proteína G interage com um receptor celular, conhecido como CX3CR1, porém não informações estruturais experimentais sobre essa interação. **Objetivo:** O objetivo principal é caracterizar computacionalmente através de simulações computacionais, tais como modelagem molecular, *docking* molecular, dinâmica molecular e cálculos de energia livre de ligação, da interação da região conservada de cisteínas do ectodomínio da proteína G do hRSV com o receptor celular CX3CR1 do hospedeiro e suas isoformas. **Metodologia:** A partir da abordagem de modelagem molecular, modelos estruturais para as quatro isoformas do receptor celular foram calculados, os quais passaram por uma etapa de 300 ns de simulação de dinâmica molecular em bicamada lipídica de POPC para avaliação de suas estabilidades estruturais. Em seguida, cálculos de *docking* molecular buscaram pela conformação mais provável do peptídeo da G na interação com a região N-terminal do barril de hélices alfa do CX3CR1. **Resultado:** Foram realizadas simulações de 300 ns as quais reportaram a estabilidade estrutural do modelo proposto para o complexo CX3CR1/peptídeo da G, apontando os resíduos LYS-171, GLY-177, TYR-179, GLN-184 e ARG-272 da proteína que se destacam por sua importância para a estabilização da interação com o peptídeo, uma vez que participam de ligações de hidrogênio. **Conclusão:** As informações estruturais produzidas no presente trabalho podem trazer luz ao mecanismo de interação da proteína G do hRSV com o receptor celular CX3CR1, assim como proporcionar uma visão molecular do processo de adesão do vírus à célula do hospedeiro.

Palavras-chave: Simulações computacionais, Hrsv, Proteína g, Receptor celular cx3cr1, Modelagem molecular, Dinamica e docking molecular.



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BACTERICIDA DO PRODUTO DA OXIDAÇÃO CATALÍTICA DO ADOXAL

Viviane Moitim Pereira

¹ – Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Espírito Santo, Campus- Alegre

RESUMO

O adoxal é um aldeído aromático que apresenta nuances amarelo claro, podendo ser até mesmo incolor, sendo obtido principalmente a partir de rotas sintéticas, possui uma ligação dupla trissubstituída, que pode ser funcionalizada. Alguns aldeídos apresentam atividade antifúngica e/ou antimicrobiana e podem também ter uma vasta utilização em diversas áreas. Uma bactéria muito estudada é a *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), uma bactéria gram-positiva que em contato com alimentos, pode produzir enterotoxinas, que são um dos principais motivos das intoxicações por meio de alimentos em humanos e seu uso indevido de contribui para o estabelecimento de cepas multirresistentes, gerando uma grande preocupação de saúde pública. O objetivo deste trabalho foi estudar um sistema catalítico baseado em Pd (II)/H₂O₂ na oxidação do adoxal e avaliar a ação bactericida do produto sintetizado. As reações foram realizadas na presença de peróxido de hidrogênio como agente oxidante, acetonitrila como solvente e catalisadas por acetato de paládio (II). O sistema proposto formou promoveu a conversão do substrato em cerca de 93% e seletividade para o produto de aproximadamente 100%, sendo o produto oriundo da oxidação da sua dupla ligação trissubstituída propondo a eficiência do catalisador frente o sistema catalítico. Tanto o adoxal quanto seu produto foram testados frente a *Staphylococcus aureus*, pelo método de difusão em disco, onde as bactérias foram incubadas 24 horas em estufa com temperatura controlada em 37±1°C, as quantidades do produto e do adoxal usadas no teste bactericida foi de 10mL, mas na concentração testado, ambos não apresentaram atividade biológica contra a cepa avaliada. Diante dos resultados obtidos, pode-se dizer que o sistema catalítico se mostrou eficiente para oxidação da ligação dupla presente no aldeído, visto que alcançou rendimentos atrativos para o conseguimento de produtos. No entanto o produto obtido não apresentou atividade bactericida na concentração estudada e outros ensaios biológicos devem ser realizados em concentrações diferentes, e também em outras espécies de bactérias.

Palavras-chave: Adoxal, Catálise, Oxidação.

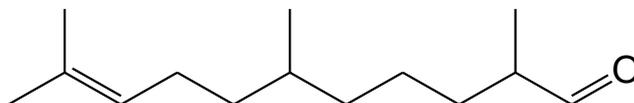
1 INTRODUÇÃO

A catálise teve início a partir do século XIX, inserida por John Jacobs Berzelius, o qual explicou o aumento da taxa de uma reação química quando determinadas substâncias, intituladas “catalisadores”, encontravam-se presentes na reação (MENINI, 2016). No Brasil, a catálise começou a ser introduzida em meados dos anos 60, tendo o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) como pioneiro (MÉRETTE, 2000).

Os sistemas catalíticos são classificados em dois grandes grupos: homogêneo e heterogêneo. Os sistemas homogêneos apresentam o substrato e o catalisador na mesma fase, distintivamente os sistemas heterogêneos caracterizam-se pela presença do substrato e do catalisados em fases distintas no meio reacional (ATKINS, 2010).
ISSN: 2675-813X



Figura 1: Estrutura do adoxal



Fonte: CHRMICALBOOK, 2017.

O adoxal (Figura 1) é um aldeído aromático que apresenta nuances amarelo claro, podendo ser até mesmo incolor. É muito utilizado pela indústria de perfumaria por apresentar um aroma frutado amadeirado, sendo obtido principalmente a partir de rotas sintéticas (CHERMICALBOOK, 2017). Os aldeídos possuem uma vasta utilização na produção de medicamentos, vitaminas e fragrâncias (KHAZAEI *et al.*, 2014). Alguns aldeídos apresentam atividade antifú antifúngica e/ou antimicrobiana e podem também ter aplicação como defensivos agrícolas (VIEIRA, 2012).

A *Staphylococcus aureus* é uma bactéria gram-positiva em formato cocoide, sendo aeróbia, ou anaeróbia facultativa, pertencente ao filo firmicutes. A *S. aureus* está presente na microbiota nasal humana (LEE *et al.*, 2018) e também é encontrada naturalmente na pele. Em contatos com alimentos, pode produzir enterotoxinas (VAN AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006), que são um dos principais motivos das intoxicações por meio de alimentos em humanos (LAMAITA *et al.*, 2005).

O uso indevido de agentes antimicrobianos contribui para o estabelecimento de cepas multirresistentes, gerando uma grande preocupação de saúde pública (NASEER *et al.*, 2021), sendo esse um dos motivos da busca por novos produtos com potencial bactericida. Diante do exposto, este trabalho propõe a funcionalização do adoxal e a avaliação da atividade bactericida do produto sintetizado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os testes catalíticos foram realizados no laboratório de Fitoquímica e Catálise do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus de Alegre. Os reagentes, solventes e catalisadores foram obtidos de maneira comercial e utilizados sem tratamento prévio.



2.1 Transformação química do adoxal

Os testes catalíticos foram realizados em reator de vidro bitubulado equipado com septo para amostragem periódica de amostras, imergido em banho de silicone termostaticado a 80°C e sob agitação magnética a 850 rpm em sistema de refluxo. Nos ensaios, o adoxal (substrato) foi estudado na presença de acetato de paládio(II) ($\text{Pd}(\text{OAc})_2$, catalisador) em acetonitrila (CH_3CN , solvente) e o agente oxidante utilizado foi o peróxido de hidrogênio (H_2O_2).

Para a reação, utilizou-se 1,0mmol de adoxal, 0,05mmol de $\text{Pd}(\text{OAc})_2$, e 4,0mmol de H_2O_2 (35% v/v). CH_3CN foi usada como solvente no meio e o volume reacional final foi de 5,0mL. O tempo reacional total foi de 90 minutos.

2.2 Avaliação da reação, isolamento e caracterização do produto

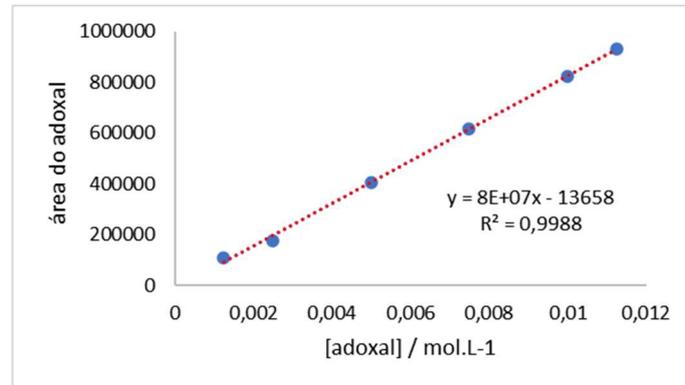
Todo o processo reacional foi monitorado através da análise por cromatografia gasosa com detector de ionização em chama (CG/DIC), modelo QP2010-Plus (Shimadzu), com coluna capilar de sílica fundida (30m x 0,25mm) com fase estacionária RTx-5MS (Crossbond - Carbowax- polietilenoglicol) (0,25 mm de espessura do filme) e com detector de ionização em chama. Todas as amostras foram diluídas 20 vezes para posterior injeção no cromatógrafo (50 μL de reação diluída em 1000 μL de etanol). Para as análises por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM), utilizou-se o equipamento modelo QP20101-Plus (Simadzu), equipado com coluna capilar apolar RTx-5MS (Crossobond - Carbowax – polietilenoglicol) com 30 metros de comprimento e diâmetro de 0,25mm. Para as análises de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de carbono (^{13}C) e hidrogênio (^1H) foi utilizado o aparelho modelo DRX-400 Avance (Bruker). As amostras foram solubilizadas em clorofórmio deuterado. O isolamento do produto reacional foi realizado por cromatografia em coluna de sílica gel (*mesh* 70-230). Como eluentes, foram realizados gradientes de polaridade usando proporções diferentes de hexano:diclorometano.

2.3 Quantificação e determinação da conversão e seletividade

Para determinar a conversão e seletividade da reação, usou-se uma curva analítica. O Gráfico 1 foi construído a partir de diferentes concentrações do adoxal e está representado abaixo:



Gráfico 1: Curva analítica do adoxal.



Fonte: Próprio autor.

A equação da reta fornecida pela curva analítica foi usada para determinar a concentração residual de adoxal nas amostras e para os cálculos de conversão.

A conversão é um dos parâmetros significativos dentro da catálise, que mostra o quanto de reagente está sendo transformado em produto. Para o cálculo de conversão foi utilizado a Equação 1:

$$\% \text{ conversão} = \left[1 - \frac{[\text{adoxal}]_{\text{residual}}}{[\text{adoxal}]_{\text{inicial}}} \right] \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

2.4 Teste da atividade bactericida do produto da oxidação catalítica do adoxal

O ensaio bactericida para o estudo da reação catalítica do adoxal foi realizado no laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus de Alegre. Todos os materiais usados foram adquiridos comercialmente sem tratamento prévio.

A bactéria usada foi a *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), que foi ativada 48h antes da realização do teste. Para a ativação, foi preparado um meio de cultura em caldo Tryptic Soy Broth (TSB), onde foram utilizados 2 tubos de ensaio com 5mL cada de caldo (TSB) nos quais as colônias de bactérias foram inseridas através de raspagem da placa de petri onde estavam inativadas. Foram cultivadas até atingir à concentração de 10^8 UFC mL⁻¹. O número de células por mL foi determinado utilizando a curva padrão de crescimento, obtida por análise espectroscópica no UV/VIS (AGILENT CARY60 UV-VIS) e também o controle de crescimento usando caldo TSB. Para o pré-teste bactericida por difusão em disco, utilizou-se o meio ágar para a contagem de microrganismos em placas (Plate Count Agar), após a preparação do meio de cultura (Plate Count Agar), foi adicionado 1,0mL do caldo (TSB) contendo as bactérias ativas. Prosseguiu-se adicionando 20,0mL do preparado em 5 placas de petri de 140 mm esterilizadas. Cada placa de petri teve discos de papel estéril com 6 mm



inseridos para a aplicação do produto e do substrato a fim de fazer a comparação da atividade biológica do adoxal e do seu produto de oxidação. A quantidade de produto e de substrato usada foi de 10 μ L por disco de papel estéril.

Em seguida as placas de petri foram incubadas por 24 horas em estufa com temperatura controlada em 37 \pm 1 $^{\circ}$ C.

2.4 Teste da atividade bactericida do produto da oxidação catalítica do adoxal

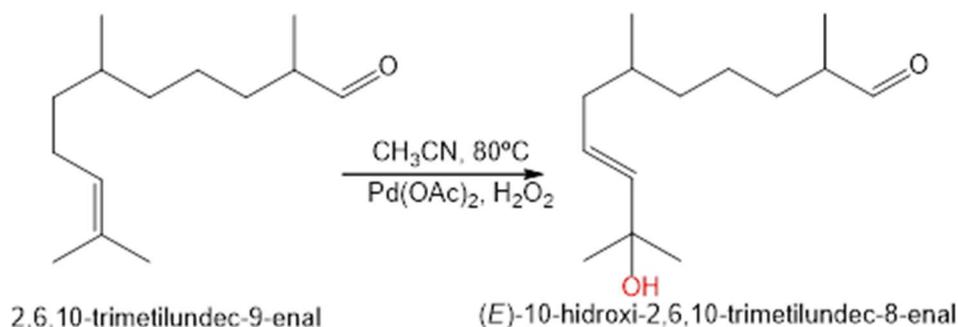
A bactéria usada foi a *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), que foi ativada 48h antes da realização do teste. Para a ativação, foi preparado um meio de cultura em caldo Tryptic Soy Broth (TSB), onde foram utilizados 2 tubos de ensaio com 5mL cada de caldo (TSB) nos quais as colônias de bactérias foram inseridas através de raspagem da placa de petri onde estavam inativadas. Foram cultivadas até atingir à concentração de 10⁸ UFC mL⁻¹. O número de células por mL foi determinado utilizando a curva padrão de crescimento, obtida por análise espectroscópica no UV/VIS (AGILENT CARY60 UV-VIS) e também o controle de crescimento usando caldo TSB.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Ensaio Catalítico

Inicialmente, realizou-se os ensaios catalíticos na presença e na ausência do catalisador acetato de paládio (II), que foi importante para assegurar se a formação de produto pode ocorrer também na ausência do catalisador, ou se o uso do catalisador é imprescindível na formação e na seletividade do produto. O esquema da reação está representado a seguir:

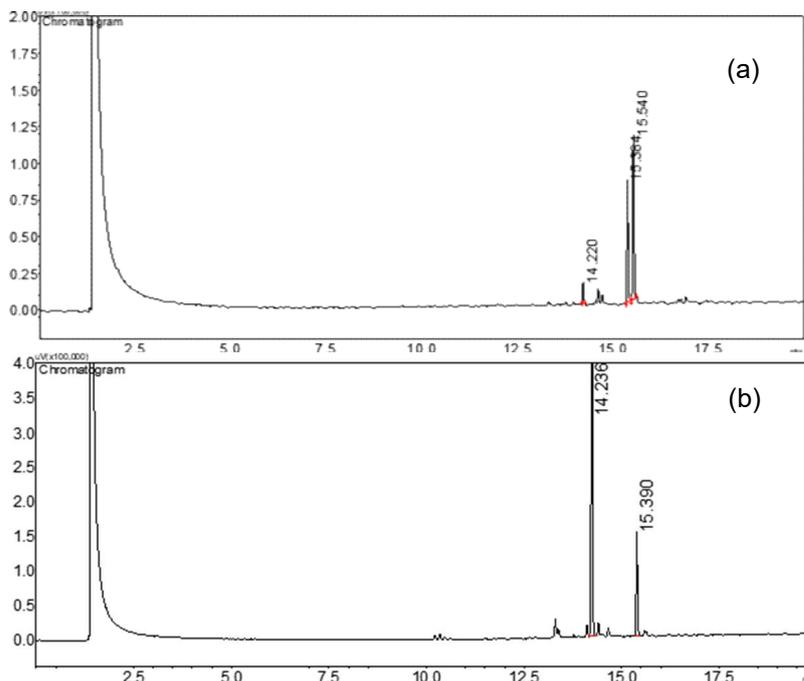
Esquema 1: Formação do produto da reação de oxidação do adoxal.



Fonte: Próprio autor.

Os resultados das reações estão demonstrados nos cromatogramas (Figura 2) e no Gráfico 2.

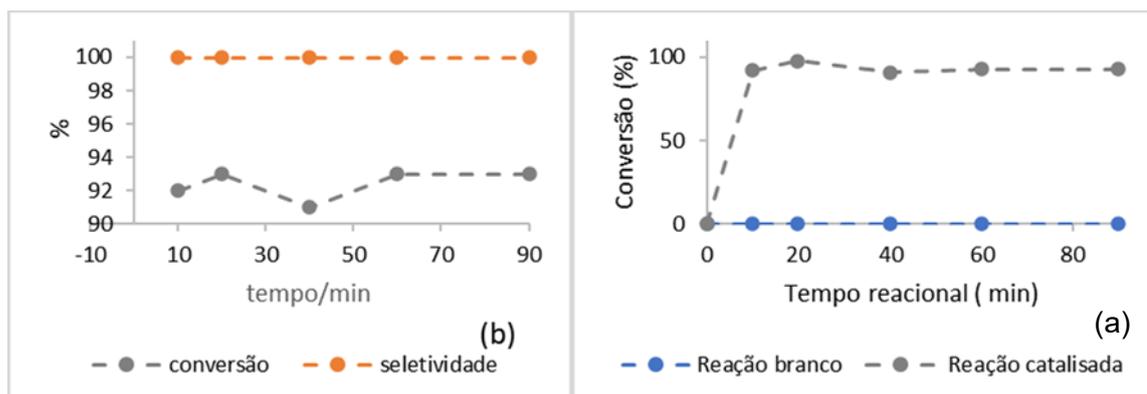
Figura 2. Cromatograma comparativo entre a reação de oxidação do adoxal na presença (a) e ausência do catalisador Pd (OAC)₂ (b).



Fonte: Próprio autor.

Nos cromatogramas acima, o pico com tempo de retenção (t_R) em aproximadamente 14,2 refere-se ao adoxal, o $t_R = 15,4$ é devido a presença de uma impureza do substrato e o $t_R = 15,5$ é relativo ao produto de oxidação do adoxal. Observa-se na Figura 2a que o substrato foi consumido na sua maioria em um pequeno período de tempo (90 minutos) e formou-se majoritariamente um produto derivado da reação quando o processo ocorreu na presença de catalisador, por outro lado, na ausência de catalisador (Figura 2b) não foi observada a conversão do substrato, o que indica que para o processo reacional proposto é essencial a presença do catalisador no meio.

Gráfico 2: Curvas obtidas a partir da reação de oxidação do adoxal na presença e na ausência do catalisador Pd (OAC)₂ (a) e conversão do substrato e seletividade (b).



Fonte: próprio autor.

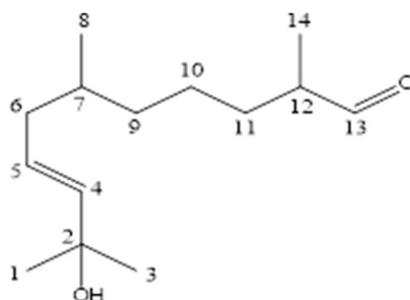


A partir das curvas representadas no Gráfico 2a, nota-se que o substrato apresenta conversão de aproximadamente 93% quando a reação é catalisada, enquanto na ausência de catalisador (curva azul) não houve conversão do substrato. Através do Gráfico 2b, observa-se que a seletividade para o produto da reação é aproximadamente 100%.

3.2. Caracterização do produto da reação

A reação do adoxal na presença de Pd (OAc)₂ e H₂O₂ forneceu o (E)-10-hidroxi-2,6,10-trimetilundec-8-enal como produto altamente seletivo. O produto foi isolado por cromatografia em coluna, identificado por CG-EM e caracterizado por RMN de ¹³C e ¹H. O produto é inédito e o processo de síntese descrito teve início com os estudos de LOPES (2020) em sua dissertação de mestrado acadêmico. A estrutura do produto encontra-se na Figura 3.

Figura 3: Produto obtido da reação de oxidação do adoxal catalisada por Pd (OAc)₂.



Fonte: Lopes, 2020.

Os dados espectroscópicos do produto de oxidação do adoxal e os dados espectrométricos estão dispostos abaixo:

Dados espectroscópicos: RMN ¹H: 1.29 (6H, s), 5.57 (s), 2.35- 2.28 (1H, m), 1.99 (3H, dd), 1.63-1.69 (H1, m), 0.83 (3H, d), 0.96 (1H, d), 1.07 (4H, d), 1.17-1.24 (2H, m), 1.41-1.52 (2H, m), 2.28-2.35 (1H, m), 9.58 (1H, d).

RMN ¹³C: 29.9 (C1, C3), 70.7 (C2), 139.5 (C4), 125.5 (C5), 39.6 (C6), 32.9 (C7), 19.5 (C8), 36.4 (C9), 24.4 (C10), 30.8 (C11), 46.4 (C12), 205.5 (C13).

CG-EM (m/z/ int. rel.): 208 (1,6) [M⁺ - 2H₂O], 207(0,76) [M⁺ -2H₂O - H] 193 (2,84) [M⁺ - 2H₂O -CH₃], 149 (7,92) [M⁺ - 2H₂O - C₃H₇O], 109(100), 67(86).

3.3. Ensaio biológico

Foi realizado um pré-teste com o produto da reação e com o adoxal através do método de difusão em disco para avaliar a capacidade bactericida desses compostos. Após o período de incubação, os resultados foram analisados e não foi observado halo de inibição em volta dos discos que continham os compostos. Pode-se concluir que nem o produto, nem o adoxal inibiu



o crescimento da bactéria *Staphylococcus aureus*, portanto, esses compostos não apresentam atividade bactericida frente a esse patógeno para a concentração testada.

4 CONCLUSÃO

No presente trabalho foi desenvolvido o produto (E)-10-hidroxi-2,6,10-trimetilundec-8-enal, derivado da síntese catalítica de oxidação do adoxal com conversão do substrato acima de 90% e seletividade superior a 95%. O produto e o substrato foram testados quanto às suas atividades biológicas, mas os resultados indicaram que, para a concentração testada esses compostos não foram ativos frente a bactéria *Staphylococcus aureus*. Dessa forma, pode-se fazer uma remodelação no estudo para avaliar a possibilidade bactericida em concentrações mais altas, ou distintos microrganismos.

REFERÊNCIAS

- Atkins, S.a., Inorganic Chemistry. Fifth Edition ed. 2010: **Oxford University Press**.
- KHAZAEI, Ardeshir *et al.* Solvent-Free Oxidation of Secondary Alcohols to Carbonyl Compounds by 1, 3-Dibromo-5, 5-Dimethylhydantoin (DBDMH) and 1, 3-Dichloro-5, 5-Dimethylhydantoin (DCDMH). **Journal of the Brazilian Chemical Society**. v. 25, n. 2, p. 361–364, 2014.
- LAMAITA, H. C. *et al.* Staphylococcus sp. counting and detection of staphylococcal enterotoxins and toxic shock toxin syndrome from cooled raw milk. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 5, p. 702–709, 2005.
- LEE, Andie S. *et al.* Methicillin-resistant Staphylococcus aureus. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 4, n. May, p. 1–23, 2018.
- LOPES, RANIELI PAIVA. **Oxidação de Olefinas por Peróxido de Hidrogênio Catalisadas por Paládio (II)**. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Alegre, p.67.2020.
- MENINI, LUCIANA ALVES PARREIRA. **Oxidação Aeróbica de Alcóois Terpênicos naturais catalisada por sais de Paládio (II)**. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Minas Gerais - Departamento de Química, Belo-Horizonte, p.125. 2016.
- MÉRETTE, Marcel. Post-Mortem of a Stabilization Plan: The Collor Plan in Brazil. **Journal of Policy Modeling**, v. 22, n. 4, p. 417–452, 2000.
- NASEER, Q. A. *et al.* Synthesis of silver nanoparticles using lactobacillus bulgaricus and assessment of their antibacterial potential. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, p. 1–8, 2022.



AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE LACTUCA SATIVA VAR. CRISPA EM SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DA CASCA MOÍDA E COZIDA DO FRUTO DE ARACHIS HYPOGAEA

FRANCYELLE MATHIAS DOS REIS; WILLIANE LIMA SANTANA; JULIANO RICARDO FABRICANTE

Introdução: O uso exacerbado de fertilizantes químicos causa inúmeros problemas ambientais e a saúde humana, além de gerar prejuízos econômicos. Dessa forma, é importante investir em alternativas que busquem diminuir o uso desses insumos. **Objetivos:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento de *Lactuca sativa* var. *crispa* L. em substratos contendo diferentes concentrações da casca moída e cozida do fruto de *Arachis hypogaea* L. **Metodologia:** Primeiramente foi feito um substrato composto por terra (50%), areia (30%) e esterco bovino curtido (20%). A ele foram adicionadas doses crescentes da casca moída e cozida do fruto de *Arachis hypogaea* perfazendo seis tratamentos: T1 – 100% do composto (controle); T2 – 90% do composto + 10% de casca moída; T3 – 80% do composto + 20% de casca moída; T4 – 70% do composto + 30% de casca moída; T5 – 60% do composto + 40% de casca moída; T6 – 50% do composto + 50% de casca moída. Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos casualizados, sendo 3 blocos e 5 réplicas por bloco. As leituras foram feitas diariamente durante 30 dias. Durante esse período foram realizadas duas irrigações diárias. Os resultados das leituras foram submetidos a análise de variância seguido de teste de média (Tukey - $p \leq 0,05$). **Resultados:** Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para a variável altura ($F= 1,2$; $p = 0,3$), contudo, houve para o número de folhas ($F = 4,5$; $p < 0,01$). Para essa variável, a maior média foi obtida para o T2 ($6,20 \pm 1,49$), seguida por T1 ($5,80 \pm 0,86$), T3 ($5,40 \pm 1,30$), T5 ($5,40 \pm 1,24$), T6 ($4,73 \pm 1,27$) e T4 ($4,60 \pm 0,61$). Segundo o teste de média, diferenças significativas foram observadas apenas entre o T2 e T4 e T6. **Conclusão:** Nossos resultados demonstraram que substratos contendo até 10% de casca moída e cozida do fruto de *A. hypogaea* pode gerar resultados satisfatórios para o desenvolvimento de *L. sativa* var. *crispa*.

Palavras-chave: Alface, Amendoim, Desenvolvimento de mudas.



IMPACTOS DO PLANTIO DE EUCALIPTO

ALDO JOSÉ IRINEU FILHO; BRUNA IASMIM DOS SANTOS POMPEIA; MARIA EDUARDA DA SILVA SOUZA; WESLAINY MARGARIDA DA SILVA; TAYNA GUILHERME SANTIAGO MOREIRA

RESUMO

A utilização de plantas arbóreas do gênero *Eucalyptus* no reflorestamento apresenta diferentes aspectos negativos. Contudo, na reestruturação de áreas degradadas podem apresentar resultados positivos desde que essas áreas apresentem características como o índice pluviométrico mais elevado, podendo proporcionar um aumento na biodiversidade. O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos da estruturação de florestas de eucaliptos em áreas com alto índice de degradação. Este trabalho é oriundo de uma ampla revisão bibliográfica. As buscas dos artigos base foram feitas no google acadêmico, Scielo (Scientific Electronic Library Online), Embrapa e Scientia Forestalis, utilizando-se 7 artigos para a realização da pesquisa. A implantação de uma floresta de eucalipto que traga aspectos positivos na reconstituição de uma mata degradada precisa ser avaliada em diferentes aspectos principalmente com relação a precipitação que em geral precisa ultrapassar os 400 mm/ano, isso porque áreas com índice pluviométrico menor pode ocasionar erosão e perda de biodiversidade efeitos comumente conhecidos sobre as florestas de eucalipto, principalmente quando nos referimos a disputa por recursos entre as espécies nativas e a perda da biodiversidade, aceleração nos processos de degradação do solo por meio do empobrecimento pelo uso de nutrientes e por erosão do solo. Com isso, para que uma floresta de eucaliptos seja implantada é necessário a avaliação de diferentes aspectos da área que está degradada para garantir que não ocasione danos ao longo do tempo. Tais fatores ainda podem ser potencializados quando associados com os efeitos alelopáticos que esse gênero possui, podendo inibir completamente o crescimento e estabelecimento de outras plantas.

Palavras-chave: Eucalipto, Biodiversidade, Reflorestamento, Mata Atlântica.

ABSTRACT

The use of tree plants of the genus *Eucalyptus* in reforestation has different negative aspects. However, the restructuring of degraded areas can present positive results as long as these areas present characteristics such as the highest rainfall, which can provide an increase in biodiversity. The objective of this work is to evaluate the effects of structuring eucalyptus forests in areas with a high rate of degradation. This work comes from an extensive literature review. The searches for the base articles were carried out on academic google, Scielo (Scientific Electronic Library Online), Embrapa and Scientia Forestalis, using 7 articles to carry out the research. The implantation of a eucalyptus forest that brings positive aspects in the

reconstitution of a degraded forest needs to be evaluated in different aspects mainly in relation to the precipitation that in general needs to exceed 400 mm/year, this because areas with lower rainfall can cause erosion and loss of biodiversity commonly known effects on eucalyptus forests, especially when we refer to the dispute for resources between native species and the loss of biodiversity, acceleration of soil degradation processes through impoverishment by the use of nutrients and soil erosion. Thus, for a eucalyptus forest to be implanted, it is necessary to evaluate different aspects of the area that is degraded to ensure that it does not cause damage over time. Such factors can still be potentiated when associated with the allelopathic effects that this genus has, and can completely inhibit the growth and establishment of other plants.

Key words: Eucalyptus, Biodiversity, Reforestation, Atlantic Forest.

1 INTRODUÇÃO

O gênero arbóreo *Eucalyptus* é comumente utilizado no repovoamento de áreas degradadas em alguns estados brasileiros e também para futuramente fornecer matéria prima para os mais diversos meios de produção que vai desde a utilização de sua flores para a produção de mel a extração de óleo essencial de suas folhas. Higa, R. C. V et al. Mora A L; Higa, R. 2000. Antes de utilizar uma das espécies deste gênero no amplo cultivo é necessário tomar alguns cuidados.

Antes da implantação de uma floresta de eucalipto é necessário que haja alguns cuidados a fim de evitar danos ao sítio. Segundo VITAL, M. H. F. 2007. O plantio de eucalipto pode ter impactos ambientais positivos e negativos, como o aumento da fertilidade do solo de locais degradados onde foi feito o plantio, como áreas com índices pluviométrico é menor que 400 mm/ano o eucalipto pode causar o ressecamento do solo e a perda de biodiversidade quando é a floresta é implantada em áreas de florestas nativas. Ainda em seu trabalho VITAL, 2007. compara a diversidade de flora e fauna de florestas de eucalipto com áreas de monocultura de cana de açúcar, soja e pastagens mas tais afirmações podem estar ligadas com o tempo de colheita de cada cultura permitindo assim que haja mais tempo para que flora e fauna consigam se estabelecer.

Com um índice foliar menor que a de florestas atlântica as florestas de eucalipto tem uma menor eficiência da interceptação de chuvas e evapotranspiração devolvendo esse volume de água para a atmosfera, esse baixo índice foliar também aumenta os níveis dos processos erosivos devido ao contato direto das chuvas com o solo. ALMEIDA e SOARES (2003). Com o acelerado crescimento vegetativo é necessário que haja disponibilidade de água no solo para que não haja o recebimento do mesmo. em áreas que não possui o índice pluviométrico mínimo para o crescimento dessas florestas, elas passam a drena os lençóis freáticos e toda a água contida no solo passando a competir por recursos com outras espécies. Esses efeitos negativos estão associados a áreas de vegetação nativa, em áreas degradadas o plantio de eucalipto apresenta efeitos contrário aos que foram citados acima, elevando a biodiversidade local.

Os impactos das florestas de eucalipto estão diretamente relacionados com o tamanho do sítio, densidade e área que está inserido. Algumas das discussões sobre este tema estão relacionadas com a alelopatia do eucalipto que pode liberar substâncias químicas no solo inibindo o crescimento e germinação de algumas plantas (VITAL, 2007).

Eucalyptus é um gênero utilizado comumente em algumas áreas para a extração de matéria prima e para a regeneração de áreas degradadas. Mas por ser uma espécie exótica alguns cuidados devem ser tomados a fim de evitar problemas ambientais. O trabalho tem como foco descrever os impactos do plantio de eucalipto apontando tanto os benefícios como os problemas ambientais causados com a implantação de florestas de eucalipto.

METODOLOGIA

Este trabalho é oriundo de uma revisão bibliográfica feita a partir da leitura e análise de sete artigos. As buscas dos artigos base foram feitas no google acadêmico, Scielo (Scientific Electronic Library Online), Embrapa e Scientia Forestalis, utilizando palavras chaves para o tema foram selecionados inicialmente 15 artigos, a partir da leitura do resumo, para verificar se os artigos abrangem de forma satisfatória o conteúdo que era o objetivo deste trabalho. Com a leitura completa dos artigos selecionados, apenas sete foram selecionados para compor a estrutura desta revisão.

DISCUSSÃO

O gênero exótico *Eucalyptus* é comumente utilizado para na prática de reflorestamento em diversas regiões do Brasil. O eucalipto é conhecido por seu rápido desenvolvimento necessitando de uma elevada quantidade de recursos. Problemas com a erosão do solo também são apontadas em alguns estudos devido ao seu índice foliar menor que o da vegetação nativa, fazendo com que a chuva consiga passar mais facilmente pelas copas das árvores tendo impacto direto com o solo, que em alguns casos se encontra sem ou com uma baixa camada de vegetação devido ao antagonismo do eucalipto que inibe o crescimento de algumas espécies deixando o solo expostos ao microclima, perda de nutrientes e umidade. Como toda espécie exótica antes de ser utilizada no cultivo de ampla escala é essencial que haja conhecimento dos possíveis efeitos que poderá ser causado nas comunidades nativas, podendo estes efeitos ser positivos como quando a floresta é implantada em áreas degradadas aumentando os níveis de serapilheiras no solo e possibilitando uma aumento significativo da biodiversidade, mas por outro lado pode ter uma efeito inverso se plantada perto de floresta nativa como a mata atlântica passando a competir por recursos e dificultando o estabelecimento da flora nativa. O bioma onde é implantado precisa de uma precipitação média 400 mm/ano para que haja um desenvolvimento sem que a biodiversidade local sofra danos ou que esses danos possam ser minimizados. Práticas de cultivo sem os cuidados citados anteriormente pode fazer com que essas florestas sejam conhecidas popularmente muitas vezes de "desertos verdes"

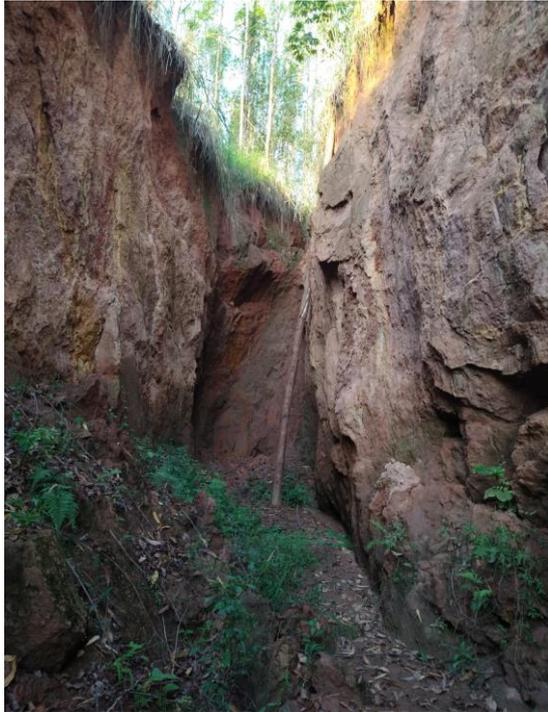


Imagem 01: Cratera formada pela erosão



Imagem 02: Interior de uma mata de eucalipto

Legenda: Ambas as imagens foram tiradas em uma floresta de eucalipto localizada na cidade de Chã de Alegria-PE. A floresta se encontra inserida ao lado de um fragmento de floresta atlântica. Na figura 01 pode ser observado uma cratera formada pela erosão causada pela chuva. A figura 02 mostra o interior da mata de eucalipto, podendo ser observado o baixo índice de cobertura vegetal. (fonte: Aldo José Irineu Filho)

CONCLUSÕES

A partir da análise da literatura utilizada nesta revisão é possível concluir que apesar de ser um gênero exótico a maior parte dos relatos que apontam efeitos negativos da implantação de mata eucalipto, estão relacionados com o bioma, precipitação média anual, espaçamento e densidade populacional. Dessa forma é possível ter um plantio com o mínimo de danos a biodiversidade se o plantio considerar as condições mínimas para o cultivo desse gênero.

BIBLIOGRAFIA

VITAL, M, H, F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, V. 14, N. 28, P. 235-276, dez. 2007.

Pires, L, S, et al. Silva, M, L, N; Curi, N; Leite, F, P; Brito L, F. Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.41, n.4, p.687-695, abr. 2006.

Luiz, C, H, P, et al. Faria S, D; Escada M, I. Modelagem da expansão do reflorestamento com eucalipto e efeito na estrutura da paisagem. *Mercator*, Fortaleza, v. 18, e 18019, 2019

Silva, V, T et al. Medri, P, S; Ferracin, T, P; Bianchin, E; Torezan, J, M, D; Pimenta, J, A. Comparação entre parâmetros abióticos e a estrutura florestal de um fragmento de floresta e um reflorestamento abandonado de eucalipto (*Eucalyptus saligna* Smith) no parque ecológico da Klabin, Telêmaco Borba/PR. *Semina: Ciências Biológicas da Saúde*, Londrina, v. 31, n. 1, p. 37-51 jan./jun. 2010.

Inkotte, Jonas et al. Mafra, Á, L; Rios, P, D'Ângelo; Baretta, D; Vieira, H, C. Deposição de serapilheira em reflorestamentos de eucalipto e florestas nativas nas regiões Planalto e Oeste do Estado de Santa Catarina. *Sci. For., Piracicaba*, v. 43, n. 106, p. 261-270, jun. 2015.

Higa, R, C, V. et al. Mora, A, L; Higa, A, R. Plantio de Eucalipto na Pequena Propriedade Rural. *Embrapa Florestas*, 2000.

Santana, R, C. et al. Barros, N, F; Novais, R, F; Leite, H, G; Comerford, N, B. Alocação de nutrientes em Plantios de eucalipto no Brasil. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:2723-2733, 2008.



ENSINO REMOTO EMERGENCIAL: OS DESAFIOS ENCONTRADOS POR DOCENTES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DE ESCOLAS PÚBLICAS DA SERRA DO TEIXEIRA-PB

JOSÉ APARECIDO DE SOUSA BERNARDINO LEITE; LISANDRA SUELEN L. MARINHO;
KÁTIA DANIELLA DA CRUZ SARAIVA

Introdução: O cenário pandêmico trouxe consigo um enorme desafio para todos os segmentos da sociedade, principalmente para a área da educação, seja ela pública ou privada. A pandemia exigiu a adaptação de todos, principalmente dos docentes que necessitaram modificar seus planos de aulas e suas metodologias para tentar superar os desafios provocados por essa nova realidade do ensino remoto emergencial. Diante deste contexto, o presente estudo teve como objetivo verificar a percepção dos professores de Ciências e de Biologia de algumas escolas da Serra do Teixeira diante dos desafios enfrentados no ensino remoto. **Metodologia:** Para isso, foi realizado um levantamento dos professores das escolas estaduais da 11^a Regional de Ensino de Princesa Isabel e também do IFPB-PI. Posteriormente foi aplicado um questionário criado no *Google Forms* contendo 14 questões de múltipla escolha, sendo este enviado a 20 professores, sendo 14 professores da 11^a Região de ensino de Princesa Isabel, e 6 professores do IFPB- *Campus* Princesa Isabel. **Resultados:** Com uma taxa de retorno de 100%, observou-se que doze professores lecionam apenas Biologia, três apenas Ciências e cinco trabalham com Ciências/Biologia. Ainda, percebeu-se que apenas 10% dos docentes já tinham uma boa experiência com o ensino remoto, fato esse que refletiu no alto índice de dificuldade na adaptação ao ensino remoto apresentada por 90% dos professores. Dentre as dificuldades apresentadas pelos docentes, destacou-se a baixa participação dos alunos nas aulas (95%) e a dificuldade em manusear as ferramentas tecnológicas (59%), o que naturalmente leva a desmotivação do professor, onde 90% deles relataram essa característica. **Conclusão:** Diante do que se foi obtido, constatou-se que os professores tiveram ou têm dificuldades na adaptação a esse novo modelo de ensino. Ademais, enfrentam outros desafios, tais como o aparecimento de doenças emocionais, destacando-se ansiedade e depressão. Pode-se afirmar, também, que o ensino de Ciências/Biologia foi impactado pelo modelo de aulas remotas, mesmo com o notável esforço dos docentes em ajustar suas metodologias, utilizando, inclusive, diversas ferramentas tecnológicas.

Palavras-chave: Ensino remoto, Ensino de biologia, Professores.



PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA MENINGITE NO ESTADO DE GOIÁS ENTRE OS ANOS DE 2017 A 2021

JULIANA DE ALMEIDA XAVIER; EDIVANDO DE LIMA SABINO; FELIPE ANDREI
ENGELMANN

Introdução: A meningite é uma doença inflamatória dos tecidos que envolvem o sistema nervoso central causada por infecção bacteriana, viral ou fúngica. Mesmo com avanços da antibioticoterapia e do Programa Nacional de Imunizações, a patologia ainda é a décima causa mais comum de morte por infecção, gerando dados sugestivos de uma ineficiência da integração das ações de saúde. **Objetivos:** Identificar e descrever o perfil epidemiológico da meningite no estado de Goiás. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo, quantitativo e retrospectivo que inclui todos os casos confirmados de meningite no período de 2017 à 2021. Os dados foram obtidos por meio do DATASUS (TabNet Win). **Resultados:** No período estudado, a incidência de meningite no estado de Goiás foi de 981 casos, dos quais a etiologia viral foi a mais incidente (278 casos). Percebeu-se também que afeta majoritariamente o sexo masculino (606 casos) e a faixa etária predominante foi 20-39 anos (273 casos). Foi percebido uma queda no número de casos de 2019 a 2021, de 234 casos para 156 casos, presumidamente pela diminuição das notificações devido ao COVID-19. Os dados sobre mortalidade fornecidos nesse período, revela um total de 52 óbitos, sendo o ano de 2017 o ano de maior mortalidade, 17 óbitos. O número de óbitos por meningite viral foi de 6 do total, mostrando que apesar de ser a causa de maior incidência apresenta menor mortalidade. O número de óbitos também é maior no sexo masculino (27 óbitos); todavia, o número de mortes é maior na faixa etária 30-39 anos (10 óbitos) concluindo-se que a incidência e mortalidade prevalece nessa faixa etária. **Conclusão:** Os dados atualizados sobre a meningite em Goiás, mostram números ainda prevalentes da doença que podem ser explicados por uma deficiência na integração das ações de saúde e diminuição da cobertura vacinal. Para minimizar o aparecimento de novos casos e alcançar uma diminuição eficaz é preciso aumentar a cobertura vacinal para valores superiores a 95% (meta nacional de cobertura vacinal segundo PNI) e melhorar a integração das ações político-preventivas desta doença.

Palavras-chave: Epidemiologia 1, Meningite 2, Incidência de meningite 3.



NEUROCIÊNCIA APLICADA AO ENSINO DE BIOLOGIA

LADILENE TORBES DA ROSA; RICARDO SCHULTZ GRIVICICH JÚNIOR

Introdução: O ensino de biologia apresenta-se como um desafio ao docente durante sua aplicação devido, entre outras circunstâncias, a extensa área de conteúdos que abarca, bem como a suposta complexidade intrínseca relacionada aos temas. As Neurociências são um campo profícuo em pesquisas do Sistema Nervoso e a sua interação às mais diversas áreas, entre elas, a educação, subentendida como Neuroeducação. **Objetivo:** Buscou-se explorar, apresentar e debater as contribuições neurocientíficas voltadas para o ensino, especificamente à área de biologia. **Metodologia:** Adotando pesquisa bibliográfica, buscou-se publicações a partir das palavras-chave: neuroeducação; neurociências; ensino-biologia, nas plataformas Google Acadêmico, Scielo, REDE CpE, durante período de dois meses, selecionando aquelas que apresentavam aplicações práticas em suas investigações. **Resultados:** As Neurociências agrupam-se em cinco níveis de análise, conforme a complexidade: Molecular, Celular, Sistêmica, Comportamental e Cognitiva. Voltarmos à prática de ensino amparada pelas neurociências, configuraria entendermos o sistema de aprendizagem do cérebro, que pode ser abordado desde os níveis moleculares ativando as sinapses até complexas interações do aluno com o meio em que está inserido. O que evidencia-se são que experiências desenvolvidas pelo organismo, no ambiente, possuem capacidade de influenciar o mecanismo sináptico, regulando a intensidade do mesmo, o que configuraria atribuição de significado para determinada situação, a fim de desenvolver o aprendizado. Dessa forma, técnicas como jogos, exercícios, músicas, meditação e até mesmo a busca pelo desenvolvimento de vínculos professor-aluno estimulariam mudanças estruturais e fisiológicas do sistema nervoso, influenciando no ensino-aprendizagem o que poderia facilmente ser explorado e aplicado no ensino de biologia, devido à diversidade de assuntos trabalhados pelo campo. **Conclusão:** Métodos de aprendizagem investigados pela neuroeducação são comprovados cientificamente como promissores para o ensino, contudo suas aplicações, ainda, são confrontadas por certa rigidez curricular e carência de políticas educacionais que promovam o avanço dessas práticas que poderiam contornar problemas de aprendizagem naquelas disciplinas consideradas difíceis pelos alunos.

Palavras-chave: Neuroeducação, Ensino-biologia, Aprendizado.



CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE BIOLOGIA E MÉTODOS DO “APRENDER A APRENDER”

LADILENE TORBES DA ROSA; RICARDO SCHULTZ GRIVICICH JÚNIOR

Introdução: Educação como ideário para autonomia e independência do indivíduo é uma discussão que se estende pelos campos teóricos educacionais, modificando-se no decurso do tempo diante mudanças das sociedades, deixando aos que se interessam pelo tema um sentimento de incompletude, de algo inabarcável. Sendo os questionamentos emergentes produtos de um método que resultou deficitário, de uma proposta que não atingiu o esperado, assim, dirigimo-nos às metodologias ativas.

Objetivo: Buscou-se reconhecer, indagar e debater ensino de biologia relacionado às metodologias por habilidades e competências. **Metodologia:** Adotando pesquisa bibliográfica, buscou-se artigos pelas palavras-chaves: Ensino-biologia, Metodologias-ativas, Sociedade-conhecimento, Crítica, nas plataformas Google Acadêmico, Scielo, em período aproximado de dois meses, selecionando aqueles que criticamente abordavam o ensino de biologia e metodologias ativas, afim de estabelecer-se uma relação entre ambos temas. **Resultados:** Nas sociedades do Conhecimento e Eficiência, assume-se vitória do Capitalismo e adota-se de bom grado suas teorias educacionais, mesmo que estas sejam apresentadas em nuances disfarçados de promotores da liberdade, como é o caso das metodologias por habilidades e competências. Nesse contexto, o eixo sobre ensino de Ciências e Biologia, estando ligados à temática da Vida, deveria ser ministrado com parcimônia e se necessário confrontar diretamente essa proposta afim de coibir possíveis agravos à existência, não estando subservientemente aos interesses do sistema capitalista. Analisando competências da BNCC referentes ao ensino de Ciências da Natureza percebemos que a expressão “Sociedade do conhecimento” é hiperbólica, pois ignora pressupostos básicos para aplicação de suas propostas, bem como deixa transparecer dúbias intenções. Às ciências da natureza caberia o esforço para resolução de problemas que comprometeriam a Vida e não para desenvolvimento de paliativos. Detendo, antes de tudo, criticidade capaz de confronto, que buscasse reduzir drasticamente impactos ambientais, por exemplo, alertando para os possíveis desencadeamentos certas ações antrópicas podem causar e não fazendo com que essas adaptem-se e continuem com suas degradações. **Conclusão:** Sabendo da intrincada relação entre educação e sistemas sociais buscou-se problematizar as metodologias ativas correlacionadas ao ensino de Biologia, evidenciando lacunas que merecem atenção e discussão visando melhor aproveitamento das mesmas.

Palavras-chave: Ensino-biologia, Metodologias-ativas, Indagações.



PERFIL METABÓLICO E ADIPOSIDADE CORPORAL EM CAMUNDONGOS SUISSOS FÊMEAS APÓS O USO CRÔNICO DE DEOXCOLATO DE SÓDIO

VANESSA MORALES TORRES; LEIDYANNE FERREIRA GONÇALVES; JULIA BUENO FEDER; VÍTOR LIMA SIMÕES; CAROLINE FERNANDES-SANTOS

Introdução: A mesoterapia com deoxicolato de sódio (DEOXI) é um procedimento minimamente invasivo utilizado para melhora do contorno corporal. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu o uso de DEOXI para este fim no Brasil, porém ele ainda é utilizado na redução da gordura subcutânea, mesmo sem estudos que comprovem a sua segurança. **Objetivo:** Avaliar o efeito crônico do DEOXI sobre massa corporal e perfil metabólico em camundongos. **Metodologia:** CEUA 1011/2017. Camundongos suíços fêmeas (3 meses) receberam água (C) ou frutose 20% (F) *ad libitum* por 8 semanas, seguido de 8 aplicações subcutâneas (região inguinal direita) de 100µL salina ou DEOXI 50µg 2x/semana (grupos C/Sal n=7; C/Deoxi n=7; F/Sal n=6 e; F/Deoxi n=6). Analisou-se a massa corporal (MC), glicemia, intolerância à glicose (TOTG), resistência à insulina (IPITT), massa adiposa e hepática, colesterol total (CT), triglicérideo sanguíneo (TGs), hepático (TGh) e do coração (TGc) e os índices de Castelli I (ICI) e II (ICII) e TyG. Dados em média±DP, 2-way ANOVA, pós teste de Tukey, $p < 0,05$ (GraphPad Prism 8.0). **Resultados:** A análise macroscópica mostrou nódulos fibróticos na gordura inguinal (GI) direita, conforme descrito em humanos. O DEOXI não alterou a MC após 4 semanas de intervenção. Nos depósitos de tecido adiposo, notou-se um maior peso da gordura genital (GG) no grupo F/Deoxi vs. C/Sal, mas sem diferença entre os grupos na GI direita, na relação GI/GG e no índice de adiposidade. A ingestão de frutose por 8 ou 12 semanas não alterou a glicemia, nem provocou intolerância à glicose, porém mostrou aumento da resistência à insulina (RI). O CT, TGs, TGh, TGc, ICII e TyG não se alteraram entre os grupos, assim como o peso hepático, porém o ICI mostrou alteração no F/Sal e F/Deoxi comparado a C/Sal. **Conclusão:** Os dados preliminares mostraram alteração devido a interação entre a mesoterapia e o metabolismo na resistência à insulina e no índice de Castelli I que indica risco aumentado para eventos cardiovasculares. Mesmo sem haver redução da gordura subcutânea no local da aplicação, nódulos foram observados, apontando a necessidade do estudo histopatológico.

Palavras-chave: Contorno corporal, Deoxicolato de sódio, Mesoterapia, Metabolismo.



MODELAGEM DE NICHOS CLIMÁTICO DE *SWIETENIA MACROPHYLLA* KING: SELEÇÃO DE ÁREAS PARA O PLANTIO COMERCIAL DA ESPÉCIE

DANIEL DA PAIXÃO MENEZES; EDINEIDE LEITE SANTOS; LARA FABIAN RODRIGUES DE JESUS; MYLENA MAYARA DOS SANTOS MACEDO; JULIANO RICARDO FABRICANTE

Introdução: O desmatamento na Amazônia cresceu cerca de 52% entre os anos de 2018 a 2021 impulsionado especialmente pelo avanço das fronteiras agrícolas. Entretanto, os solos da Amazônia, em sua maior parte, são ácidos, com baixa capacidade de troca catiônica e, conseqüentemente, baixa fertilidade e potencial produtivo. Uma alternativa rentável e mais sustentável, seria a silvicultura de essências nativas. Dentre as espécies com esse potencial, destaca-se *Swietenia macrophylla* King. Conhecida popularmente por mogno-brasileiro, a espécie produz madeira de excelente qualidade e tem ótimo valor de mercado. **Objetivo:** O objetivo do presente trabalho foi realizar uma análise de modelagem do nicho climático para a espécie *Swietenia macrophylla* com vistas a seleção de áreas para seu cultivo. **Metodologia:** Foram coletados pontos de ocorrência georreferenciados da espécie nas bases de dados SpeciesLink e Gbif. Pontos duplicados ou que apresentavam erros foram descartados. O algoritmo utilizado para a análise foi o bioclim. A análise e o mapa de distribuição potencial para a espécie foram feitos utilizando-se o software Diva-GIS. Além disso, foram coletadas informações a respeito das condições de conservação das localidades de ocorrência da espécie. **Resultados:** A espécie estudada apresentou alta susceptibilidade de ocorrência em boa parte das regiões amazônicas. As microrregiões Purus, Madeira, Boca do Acre, Juruá, Alto Solimões, Coari, Tefé, Manaus e Rio Preto da Eva, foram aquelas que apresentaram as maiores extensões territoriais com alta probabilidade de ocorrência. Já as microrregiões Jupurá e Rio Negro foram as únicas que apresentaram áreas com susceptibilidade de ocorrência nula. **Conclusão:** Segundo nossos resultados a espécie *S. macrophylla* pode ser explorada em várias regiões amazônicas, com destaque para as regiões Sul e Centro Amazonense.

Palavras-chave: Mogno-brasileiro, Silvicultura, Susceptibilidade de ocorrência.



EFEITO DE MICRORGANISMOS ANTAGONISTAS NO CONTROLE IN VITRO DE MACROPHOMINA PHASEOLINA

LUIZ FERNANDO BEZERRA EVANGELISTA; JARLAN LUCAS DOS SANTOS SILVA; ANA PAULA DE MOURA; TATIANNE RAIANNE COSTA ALVES; MÁRCIA MICHELLE DE QUEIROZ AMBRÓSIO

Introdução: *Macrophomina phaseolina* Tassi (Goid.) é um fungo fitopatogênico responsável pela podridão cinzenta de caules e raízes, que causa perdas significativas em várias culturas entre elas o meloeiro. Devido à falta de um fungicida registrado, e que tenha eficiência na cultura do melão, o manejo da doença torna-se difícil. Desta forma, vários esforços na procura de manejos alternativos para esse fitopatógeno tem sido estudado, como o método biológico. **Objetivo:** O trabalho tem como objetivo identificar isolados bacterianos da rizosfera de raízes de meloeiro de uma fazenda no Rio Grande do Norte e produtos comerciais, a base de *Trichoderma asperellum*, e outro a base de *Bacillus subtilis* no manejo do fungo *M. phaseolina*. **Material e Método:** A atividade antagonista dos isolados bacterianos sobre *M. phaseolina* foi feita por ensaio de cultura dupla em placa de Petri com meio BDA contendo um disco do patógeno no centro, e 5 µl de suspensão bacteriana crescida em meio LB (Luria Bertani), por 24h dispostos em 4 pontos da placa à 1 cm do disco do patógeno, disposto no centro da placa. Para o *T. asperellum* foram coletados discos de 5 mm de culturas de 5 dias e disposta em extremidades opostas da placa de Petri, em um lado o *T. asperellum* e na outra o patógeno, após 5 dias de incubação em BOD. O índice de inibição foi avaliado através da medição do crescimento micelial do patógeno em relação ao controle, sendo posteriormente calculada a porcentagem de inibição do crescimento micelial (P.I.C.). **Resultados:** No experimento *in vitro* foram analisados 18 isolados bacterianos, no entanto, apenas 5 apresentando atividade antagonista, sendo essa inibição superior a 70% e o isolado B2 apresentando maior inibição (79,65%). O Serenade® (*Bacillus subtilis*) apresentou 78,33% de inibição do fitopatógeno. O *T. asperellum* (Quality®) apresentou 75,55% de inibição. **Conclusão:** A atividade antagonista de isolados bacterianos mostrou-se semelhante a atividade dos produtos comerciais testados, não havendo diferença estatística do Serenade® e do isolado B2.

Palavras-chave: Bactérias, Fitopatógeno, Controle biológico, Biocontrole.



INVENTÁRIO DA FAUNA DE VERTEBRADOS DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO AGRESTE PERNAMBUCANO

LUAN ANTÔNIO DOS SANTOS CABRAL; LETTÍCYA GABRIELA TORRES DA SILVA; MARIA THAYSA
MONTEIRO;
GISELLE CAMILA DO NASCIMENTO SILVA

RESUMO

O Parque Ecológico de Serra Negra, localizado em Bezerros, município do interior do estado de Pernambuco, é um parque ecológico criado no ano de 1989 e possui uma área de aproximadamente 3,24 ha. Situado a mais de 800 metros de altitude, este espaço verde de uso público apresenta uma vegetação típica de “Brejos de Altitude” e apesar de ser uma Unidade de Conservação, ainda não possui um plano de manejo, fator que dificulta o conhecimento da diversidade da fauna local. Dessa forma, a partir do desenvolvimento do presente trabalho, buscou-se realizar um levantamento acerca da fauna de vertebrados presentes na UC a partir da revisão de artigos científicos, a fim de reconhecer a espécies locais, minimizando as lacunas de conhecimento acerca do assunto. Como resultado, observou-se, relatou-se e classificou-se a partir de tabelas, a presença de 26 espécies de vertebrados pertencentes às classes Amphibia, Reptilia e Mammalia.

Palavras-chave: Biodiversidade; Chordata; Unidade de Conservação

ABSTRACT

The Serra Negra Ecological Park, located in Bezerros, a municipality in the interior of the state of Pernambuco, is an ecological park created in 1989 and has an area of approximately 3.24 ha. Located at more than 800 meters of altitude, this green space for public use has typical vegetation of “Brejos de Altitude” and despite being a Conservation Unit, it still does not have a management plan, a factor that makes it difficult to know the diversity of the region. local fauna. Thus, from the development of the present work, we sought to carry out a survey about the vertebrate fauna present in the UC from the review of scientific articles, in order to recognize local species, minimizing the knowledge gaps on the subject. As a result, the presence of 26 vertebrate species belonging to the Amphibia, Reptilia and Mammalia classes was observed, reported and classified from tables.

Key Words: Biodiversity; Chordata; Conservation Unit

1 INTRODUÇÃO

O Parque Ecológico de Serra Negra é uma Unidade de Conservação localizada no município de Bezerros, microrregião Vale do Ipojuca - agreste pernambucano, a 102 km da capital do estado, Recife (DIAZ et al, 2017). A Unidade de Conservação (UC) fica situada entre as altitudes de 800 a 850 metros de altitude, com a entrada do Parque Ecológico situada a 810 metros de altitude e os mirantes ultrapassando os 830 metros, possuindo uma vegetação típica de brejos de altitude (DIAZ et al, 2017).

Os Brejos de Altitude são partes de florestas da Mata Atlântica que ocorrem em áreas serranas, entre 600 e 1.100 metros de altitude (VASCONCELOS, 1970). Caracterizados pela presença em altitudes elevadas nas regiões semiáridas em meio ao domínio do bioma da Caatinga, sendo favorecidos pelo fator topográfico que permite a essas áreas um maior índice de pluviosidade, facilitando o crescimento de vegetações típicas da floresta tropical devido a umidade desses ambientes (TAVARES et al., 2000). Os enclaves úmidos (florestas) existentes nos Brejos são considerados a separação ecológica da Mata Atlântica por apresentarem a topografia, a flora, e as características ecológicas das florestas úmidas refugiadas na região de caatinga. Dessa forma, os brejos de altitude se tornam um ecossistema de refúgio para espécies que ocorrem na Mata Atlântica nordestina em meio a Caatinga (TABARELLI, SANTOS, 2004).

A fauna dos Brejos de Altitude é fortemente influenciada pela Mata Atlântica e pela Caatinga (PORTO et al, 2004). Os brejos são refúgios para muitas espécies aquáticas, vegetais e animais. Além disso, desempenham um papel importante na sobrevivência de muitos peixes, pássaros e mamíferos, que se reproduzem nesses ambientes e completam seus ciclos de vida neles (GIULIETTE et al, 2003). A diversidade de animais presente nos Brejos inclui espécies conhecidas de pequeno e médio porte, além de uma grande diversidade de invertebrados. Apesar da severa degradação dessas áreas, ainda existem várias espécies de aves, mamíferos e répteis vivendo nestes ecossistemas (SILVA, 2013).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico de trabalhos científicos referentes a biodiversidade da fauna de vertebrados registrados em publicações científicas para o Parque Ecológico de Serra Negra, a fim de reconhecer a fauna local minimizando as lacunas de conhecimento, e contribuir assim, para sua preservação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão é de caráter teórico descritivo acerca da fauna de Vertebrados (Chordata) presente na Unidade de Conservação “Parque Ecológico de Serra Negra”. Para tal foi realizado um levantamento de artigos nas bases de dados: Periódicos Capes e

Scientific Library onLine (SciELO), utilizando os descritores: “Parque Ecológico de Serra Negra” e “Brejos de Altitude de Pernambuco”, em conjunto com os descritores: “Chordata”, “Fauna”, “Biodiversidade” e “Vertebrados”. A partir do levantamento bibliográfico, foram incluídos neste estudo os artigos que abordaram o tema proposto e excluídos os estudos que diferiram. Os artigos foram selecionados a partir da leitura do título, seguido da leitura do resumo e posteriormente lidos na íntegra e interpretados. Em seguida, foram analisados e realizada a coleta de dados sobre a biodiversidade de vertebrados da UC. As informações foram inseridas em tabela Excel para posterior avaliação, com os dados agrupados por espécies e suas respectivas famílias, ordens e classes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados levantados foram tabulados e analisados três trabalhos: Santos (2019), Filho (2020) e Sousa et al (2004). Tais trabalhos identificaram espécies da herpetofauna – anfíbios e répteis (Amphibia e Reptilia) – e mamíferos (Mammalia), evidenciando um total de 26 espécies descritas, como representadas de acordo com a Tabela 1, pelos trabalhos produzidos nas mediações da UC. Não houve trabalhos referentes a fauna de peixes e aves desenvolvidos no parque, impossibilitando assim, a inclusão de tais grupos no inventário. Conseqüentemente, tal problemática torna em evidência as lacunas de conhecimento apresentadas nesta região acerca das classes mencionadas, condição principalmente favorecida pelo baixo quantitativo de trabalhos científicos elaborados nas dependências do parque, apesar da sua importância ecológica para a preservação da fauna presentes nos Brejos de Altitude.

Tabela 1: diversidade da fauna de vertebrados da UC Parque Ecológico de Serra Negra.

Filo	Subfilo	Classe	Ordem	Família	Espécie
Chordata	Vertebrata	Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Boana albomarginata</i>
Chordata	Vertebrata	Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Boana crepitans</i>
Chordata	Vertebrata	Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>
Chordata	Vertebrata	Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>
Chordata	Vertebrata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus fimbriatus</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura cinerea</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus discolor</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Tonatia brasiliense</i>

Chordata	Vertebrata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Trachops cirrhosus</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus agilis</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys nigripes</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Rhipidomys mastacalis</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>
Chordata	Vertebrata	Mammalia	Rodentia	Sigmodontinae	<i>Cerradomys subflavus</i>

3.1 Herpetofauna

A herpetofauna apresentou uma biodiversidade de cinco espécies descritas para a UC. A ocorrência dos anfíbios foi descrita por Santos (2019) em um trabalho sobre a relação de peso e comprimento de espécies do gênero *Boana* Gray, 1825, em brejos de altitude no estado de Pernambuco, que identificou três espécies do gênero pertencente à família Hylidae com ocorrência para as mediações da UC. A família Hylidae é atualmente a família dentro dos grupos dos anfíbios com maior número de diversidade de espécies descritas, com 926 espécies cosmopolitas (Frost, 2013). Entre os hílideos (Hylidae), o gênero *Boana* também é um dos mais diversos em relação ao número de espécies descritas, representando cerca de 10 a 15% do grupo (Duellman, 2016). Para o clado dos répteis, Filho (2020) descreveu duas espécies da ordem Squamata, a espécie *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758, pertencente à família Viperidae e a espécie *Oxyrhopus trigeminus* (desconhecido) pertencente à família Dipsadidae. De acordo com Carvalho (2010), *C. durissus* tem ampla distribuição geográfica no Brasil, habitando os cerrados brasileiros, as regiões áridas e semiáridas do Nordeste e campos, bem como as áreas abertas do Sul, Sudeste e Norte, conhecidas popularmente como cobra cascavel. A espécie *Oxyrhopus trigeminus* apresenta distribuição não só em território brasileiro, como também em diversos países da América do Sul, sendo típicas de ambientes com vegetação não úmida, e no Brasil, se faz presente em áreas de cerrado e caatinga (CUNHA, NASCIMENTO, 1983).

3.2 Mamíferos

Os mamíferos - Mammalia, apresentaram uma biodiversidade de 21 espécies descritas, com três ordens identificadas: Chiroptera, Didelphimorphia e Rodentia. O levantamento de dados sobre as espécies de mamíferos na UC ocorreu a partir da análise do artigo de Sousa et al (2004), trabalho referente a fauna de mamíferos dos brejos altitudes dos estados de Pernambuco e Paraíba.

3.2.1 Didelphimorphia

Para a ordem Didelphimorphia foram descritas duas espécies da família Didelphidae - *Didelphis albiventris* (Lund, 1840) e *Gracilinanus agilis* (Burmeister,

1854). A família Didelphidae possui ampla distribuição nas Américas e representam o grupo mais antigo de marsupiais (JANSEN, 2002), com o gênero *Didelphis* ocorrendo desde o Canadá a Argentina, e sendo o gênero de marsupial com maior dispersão ao redor do mundo. Segundo Austad (1988) a espécie *G. agilis* é um marsupial arborícola de vida noturna que se alimenta principalmente de frutos e insetos. Esta espécie se abriga durante o dia em cavidades de troncos e emaranhados de galhos ou cipós no alto das árvores e apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo principalmente em formações florestais, segundo Eisenberg e Redford (1999).

3.2.2 Rodentia

Para a ordem Rodentia foram descritas duas famílias: Sigmodontinae com a espécie *Cerradomys subflavus* (Wagner, 1842), e a família Cricetidae com as espécies *Rhipidomys mastacalis* (Lund, 1840), *Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1818) e *Wiedomys pyrrhorhinos* (Wied-Neuwied, 1821). As espécies que compõem a família Sigmodontinae têm como característica adaptações ecomorfológicas para hábitos de vida terrestre. Sendo em sua maioria arbóreos, escansoriais, semi-fossoriais e semiaquáticos, essas espécies ocupam uma grande diversidade de habitats, desde ambientes com altitudes ao nível do mar até 5.550 metros (BONVICINO et al., 2008). A família Cricetidae apresenta abundante diversidade de espécies para a Mata Atlântica, inclusive com espécies consideradas endêmicas para o bioma. As espécies dessa família apresentam hábitos terrestres, arborícolas, e escansoriais, semi-fossoriais, semiaquáticos e quatro tipos de hábitos alimentares: frugívoros, onívoros, granívoros e herbívoros de acordo com os estudos destacados por Fonseca et al (1996).

3.2.3 Chiroptera

Chiroptera foi a ordem que apresentou a maior biodiversidade de representantes, sendo descritas 15 espécies de morcegos de três famílias: Emballonuridae, Noctilionidae e Phyllostomidae. Os quirópteros possuem uma grande diversidade de hábitos alimentares, com espécies carnívoras, frugívoras, herbívoras, piscívoras, hematófagas, omnívoras e insectívoras. A família Emballonuridae, de acordo com Emmons e Feer (1990), possuem em sua maioria um pequeno tamanho corporal, sendo seus olhos relativamente grandes quando comparados ao corpo e um focinho alongado que não possui folha nasal. A família Noctilionidae possui apenas um gênero com duas espécies descritas, *N. albiventris* e *N. leporinos*, o último com ocorrência para a UC. A espécie *N. leporinos* possui hábito alimentar do tipo piscívoro, podendo se alimentar também de insetos. Entretanto, a espécie está associada a ambientes em sua maioria de planícies não-áridas (HOOD, JONES, 1984), chamando atenção para a ocorrência em uma área de Brejos de Altitude. A família Phyllostomidae apresenta ampla variedade de hábitos alimentares, desde animais frugívoros a nectarívoros e hematofagia. Pela grandediversidade de espécies que a família possui dividida em seus 55 gêneros descritos, possuem também grande diversidade morfológica e peso, com espécies que variam de 9 a 100 gramas (NOWAK, WALKER, 1994). Essa diversidade de espécies que compõem a família é evidenciada quando observado o número de registros de quirópteros na UC,

onde a família Phyllostomidae representou mais de 86% (n = 13) da fauna de morcegos.

4 CONCLUSÃO

Apesar de ser uma Unidade de Conservação, o Parque Ecológico de Serra Negra ainda não possui um plano de manejo e o desenvolvimento de trabalhos sobre a biodiversidade da fauna do parque ainda é deficiente, dificultando o registro, conhecimento e acompanhamento da fauna local de vertebrados no parque. Dessa forma, faz-se necessário o incentivo ao desenvolvimento de novos trabalhos referentes ao levantamento da biodiversidade presente na UC para fins de ações de preservação e conhecimento científico no local.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

- ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. Animais de Laboratório: criação e experimentação. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 388, 2002.
- ARAÚJO, S. M. S. Tempo, espaço e geografia. In: RODRIGUES, A. F.; SILVA, E.; AGUIAR, J. O. Natureza e cultura nos domínios de Clio: história, meio ambiente e questões étnicas. EDUFCG, p. 155-176, 2012.
- AUSTAD, S. N. The adaptable opossum. Scientific American, v. 258, p. 54-59, 1988.
- BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos Centro Pan-Americano de Febre Aftosa. Rio de Janeiro, Série de Manuais Técnicos, v. 1, 2008.
- CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, F. F. Ofídios da Amazônia. As espécies de *Oxyrhopus Wagler*, com uma espécie nova e *Pseudoboa Schneider*, na Amazônia Oriental e Maranhão (Ophidia: Colubridae). Bol. Par. Emilio Goeldi, Nova Série Zoologia, v. 122, p. 1-43, 1983.
- DIAZ, C. C. F.; et al. Diagnóstico ambiental do Parque Ecológico da Serra Negra, Bezerros-PE. Campinas: Instituto de Geociências – UNICAMP, 2017.
- DUELLMAN, W. E.; MARION, A. B.; HEDGES, S. B. Phylogenetics, classification, and biogeography of the treefrogs (Amphibia: Anura: Arboranae). Zootaxa, v. 4104, p. 1-109, 2016.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. Chicago: Universidade of Chicago Press, 281 p. 1990.
- FILHO, G. A. P.; et al. State of knowledge and conservation of the snake fauna of the “Brejos de Altitude” in the Pernambuco Endemism Center, Northeastern Brazil. Ethnobiology and Conservation, 2020.

- GIULIETTE, A. M.; et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; et al. Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, p. 48-78, 2003.
- HOOD, C. S.; JONES, J. K. J. *Noctilio leporinus*. Mammalian Species, v. 216, p. 1-7, 1984.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. MMA, Brasília; Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 1420, 2008.
- MARQUES, A. L.; SILVA, J. B.; SILVA, D. G. Refúgios úmidos do semiárido: um estudo sobre o brejo de altitude de areia-PB. GeoTemas, Pau dos Ferros, v. 4, n. 2, p. 17- 31, 2014.
- NOWAK, R. M.; WALKER, E. P. Walker's bats of the world. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 1994.
- PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- SANTOS, J. C.; et al. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. Tropical Conservation. Science v. 4, p. 276-286, 2011.
- SANTOS, L. C. F.; Relação peso comprimento do gênero *Boana gray*, 1825 (anura: Hylidae) em brejos de altitude do estado de Pernambuco-Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) - Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, 2019.
- SILVA, A. S.; et al. Propriedades físicas e químicas em diferentes usos do solo no brejo paraibano. R. Bras. Ci. Solo, p. 1064-1072, 2013.
- SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Springer, 2017.
- SOUSA, M. A. N.; LANGGUTH, A.; GIMENEZ, L. A. Mamíferos dos Brejos de Altitude Paraíba e Pernambuco. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- TABARELLI, M.; SANTOS, M. M. A. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 111-122, 2004.
- TAVARES, M. C. G. et al. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de floresta ombrófila montana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. Naturalia, São Paulo, v. 25, p. 243-270, 2000.
- VASCONCELOS, S. J. Os brejos de altitude e as matas serranas. In: PERNAMBUCO. As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização. Recife: Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, p. 79-86, 1970.



PEPTÍDEOS ANTIVIRAIS DA PEÇONHA DE ESCORPIÃO COMO POTENCIAL FÁRMACO NO COMBATE A COVID-19: A BIOINFORMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS

HÉLDER SILVA E LUNA; GIULIA GRAVA

Introdução: Com relação ao vírus da Covid-19 mesmo com o desenvolvimento das vacinas e considerável aceitação das mesmas pela população, é necessária a exploração de novas tecnologias para o combate do vírus SARS-CoV-2. Alguns estudos mostram o potencial de agentes bioquímicos com origens distintas para a inibição do receptor específico desse patógeno. A proteína Spike da Covid-19 interage com a ACE2 (enzima conversora responsável por resultar a adesão do vírus no hospedeiro) iniciando o processo de infecção. Nesta sequência foram desenvolvidos trabalhos que ressaltam a importância dos peptídeos antivirais (AVP's) de origem natural. Para estes estudos, o emprego da bioinformática contribui para possíveis desenvolvimentos de medicamentos. **Objetivo:** Neste contexto o objetivo do estudo foi pesquisar os peptídeos com potencial antiviral presentes na peçonha de algumas espécies de escorpiões através de análises computacionais. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura acessando os seguintes bancos de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO); National Library of Medicine National Institute of Health (PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) com os descritores: "Scorpion" "Venom" "Covid-19". **Resultados:** Foram encontradas seis publicações e destas selecionadas uma, aplicando o critério de inclusão: o uso de AVP's do veneno do escorpião no combate a Covid-19 associados a estudos de bioinformática. Os critérios de exclusão foram: pesquisas que não estivessem relacionadas ao tema específico proposto assim como artigos duplicados. Como resultados observou-se nas modelagens e simulações que o peptídeo Meucina-18 altera a conformação nativa do domínio de ligação do receptor (RBD) da proteína Spike e leva a interação incorreta do RBD com o receptor ACE2 e a sua mutação A9T que impede a interação do domínio RBD com o receptor ACE2. **Conclusão:** O potencial das AVP's da peçonha de escorpião no combate de viroses associados às tecnologias de modelagens e simulações biológicas, pela bioinformática, são muito promissores para o desenvolvimento de novos medicamentos extraídos de toxinas biológicas.

Palavras-chave: Sars-cov-2, Venenos, Toxinas.



BOTÂNICA: USO MEDICINAL DE PLANTAS

GABRIELLE NASCIMENTO SANTANA

Introdução: O uso de plantas medicinais como recurso terapêutico no tratamento de doenças pela medicina tradicional é um hábito bastante antigo. Esta prática é baseada no conhecimento popular alcançado através de experimentos empíricos herdados ao longo dos tempos contribuindo, desta forma para ampliação do acesso a tratamento baseado em diferentes tipos de plantas. Com a crescente utilização de produtos naturais a base se plantas com fins terapêutico, surgem certas dúvidas a respeito da segurança e eficácia no consumo desses produtos, apesar de estudos científicos indicarem vários efeitos benéficos. O presente estudo tem como objeto o uso de plantas medicinais como recurso terapêutico no tratamento de doenças pela medicina tradicional. **Objetivo:** Assim, definiu-se como objetivo geral deste estudo analisar as principais ações de três espécies de plantas medicinais (Cúrcuma Longa; Echinacea purpúrea; Uncaria Tomentosa) utilizadas para fortalecer o sistema imune e os seus aspectos etnobotânicos, o qual será alcançado por meio de revisão. **Material e Método:** Trata-se de um estudo realizado através de pesquisa bibliográfica com uma abordagem qualitativa e exploratória. Para a coleta de dados foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados PubMed, Science Direct, Lilacs e Periódicos Capes, entre outros. **Resultados:** Ao concluir este trabalho foi possível identificar os principais metabólitos secundários presente em cada espécie : unha-de-gato, E. purpurea, U. tomentosa A. muricata . Os materiais foram nacionais e internacionais apontando resultados promissores a respeito da motivação educacional para tais práticas educativas em torno da nossa sociedade. Conclui-se, assim, que sua ação antioxidante parece ser consequência da alta concentração de flavonóides que sequestram espécies oxigênio reativas, diminuindo o estresse oxidativo no processo inflamatório. **Conclusão:** Compreende-se que os questionamentos justificam a busca por textos capazes de mostrar como de coloca a importância desta tematização diante de estudos necessários à formação profissional, além das possibilidades maiores de outras discussões com base nesse esboço teórico, como a percepção de categorias e de aspectos relevantes aos campos de intervenção.

Palavras-chave: Botânica, Plantas, Medicinais.



LEVANTAMENTO DAS DIFERENTES FORMAS DE USO DA PIMENTA VERMELHA EM DISTINTOS SEGUIMENTOS SOCIAIS

ADRIELE FIGUEIRA SOUZA; ANA SOFIA SOUSA DE HOLANDA; DÁVIA MARCIANA
TALGATTI

Introdução: o uso da pimenta vermelha estende-se desde os primórdios nos diferentes segmentos sociais, tanto na agricultura indígena quanto por agricultores não indígenas. A multiplicidade das diferentes formas de uso deste item da biodiversidade é notada não só na forma de condimentos (tempero em pó) e *in natura*, mais também sendo apreciada pela farmacologia, cosmética, entre outras. **Objetivo:** o objetivo desse trabalho foi realizar a identificação e análise das formas de uso da pimenta nos diferentes seguimentos sociais. **Metodologia:** foi realizado um levantamento e revisão de artigos publicados entre os anos de 2002 a 2018 em bases de dados brasileiras. **Resultados:** as principais formas de uso da pimenta vermelha por indígenas foram na forma de condimentos (arubé, cumaxi, jiquitaia), como molhos e também *in natura*. Na forma de alimento, a pimenta vermelha é utilizada no preparo de um caldo, denominado damorida, que é feito a partir de suas folhas e frutos, além de serem usadas *in natura* na medicina tradicional. As etnias “Yanomami da floresta, os Macuxi, Wapichana e Taurepang do lavrado” usam a pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) para curar oftalmia, febre e até malária. Os índios Macuxi do lavrado a utilizam em rituais de passagem, para tornar os adolescentes do sexo masculino em bravos guerreiros, apurando sua esperteza e corrida, este ritual era realizado com introdução da pimenta no ânus, além de fazerem alguns cortes superficiais com lâminas de pedras nos braços, pernas e costas dos adolescentes, para posteriormente aplicar sobre os cortes uma pasta macerada de folhas de “curawá” (*Agave* sp.) misturadas com pimenta malagueta. Já os agricultores migrantes fazem uso da pimenta na forma de condimento (*in natura*, molhos, e desidratada com sementes), medicinal, sobremesa, aperitivo, licor e geleia. Destaca-se ainda a venda de pequenos jarros com mudas de pimenta-de-mesa para fim ornamental. **Conclusão:** este estudo mostrou a diversidade de usos das pimentas e seus derivados em ambos segmentos, e que a grande maioria das formas de uso são provenientes das culturas indígenas, sendo muito bem aceita pelas populações não indígenas que a adequam ao consumo, adaptando-se aos sabores e pungência das pimentas.

Palavras-chave: Agricultura indígena, *Capsicum frutescens*, Pimentas e derivados.



DESAFIOS À ARBORIZAÇÃO URBANA COM MUDAS NATIVAS NO BAIRRO FLORIÓPOLIS, PARNAÍBA-PI, BRASIL

BRAULIO FERNANDES DE CARVALHO; GUSTAVO NOGUEIRA BARRETO

Introdução: Parnaíba contém manchas de cerrado, restinga, caatinga e manguezal, onde pouco restou da vegetação original nos locais antropizados e onde se faz necessário esforços de arborização. **Objetivos:** Plantar e cuidar de espécies nativas e nativas não-regionais nos canteiros centrais e praças de loteamento no bairro Floriópolis, em Parnaíba-PI. **Material e Métodos:** Plantou-se mudas nativas e nativas não-regionais, obtidas em viveiros ou a partir de sementes compradas online ou coletadas em expedições botânicas, em colaboração com o Movimento Pró-Árvore (Ceará) e Movimento Plantar (Piauí). Buscou-se fazer um plantio heterogêneo, com o maior número de espécies, e respeitando-se as condições ambientais, com o intuito de criar matrizes produtoras de sementes de espécies nativas arbóreas. Cada muda foi tutorada por uma ou mais estacas. Os plantios foram feitos nas estações chuvosas (Novembro a Maio), entre Novembro de 2020 e Maio de 2022, realizando-se poda de guiamento e coroamento do solo sempre que possível. Buscou-se identificar os desafios e realizar medidas de resposta, a cada novo plantio. **Resultados e Discussão:** Plantou-se 150 espécimes nativos e 19 espécimes nativos não-regionais. Usou-se as seguintes espécies nativas: *Agonandra brasiliensis*, *Amburana cearensis*, *Annona glabra*, *Albizia niopoides*, *Astronium fraxinifolium*, *Cecropia sp.*, *Cedrela odorata*, *Ceiba glaziovii*, *Cenostigma macrophyllum*, *Cenostigma pyramidale*, *Cochlospermum vitifolium*, *Copaifera martii*, *Copernicia prunifera*, *Crateva tapia*, *Dypterix alata*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Eugenia spp.*, *Ficus sp.*, *Genipa americana*, *Garcinia gardneriana*, *Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus ochraceus*, *Hymenaea courbaril*, *Hymenaea sp.*, *Inga spp.*, *Jacaranda sp.*, *Libidibia ferrea*, *Magonia pubescens*, *Mauritia flexuosa*, *Parkia platycephala*, *Peltogyne confertiflora*, *Pityrocarpa moniliformis*, *Randia sp.*, *Sarcomphalus joazeiro*, *Spondias mombin*, *Sterculia striata*, *Swartzia sp.*, *Tabebuia caraiba*, *Talisia esculenta*, *Xilopia sp.*, *Ximenia americana* e *Zanthoxylum rhoifolium*. Espécies nativas não-regionais usadas: *Handroanthus heptaphyllus*, *Inga sp.*, *Maytenus sp.*, *Pachira aquatica*, *Paubrasilia enchinata*, *Rapanea ferrugínea*, *Schyzolobium parahyba*, *Tabebuia roseo-alba* e *Vismia sp.* Desafios encontrados: roubo, pisoteio e herbivoria de mudas, tráfego de veículos sobre canteiros, alagamento, estiagem, ocupação de canteiros por espécies exóticas e competição com gramíneas. **Conclusão:** Os desafios são muitos, mas podem ser contornados pelo plantio de espécies adequadas ao solo, uso de hidrogel, de fertilizante e cercamento das mudas. Entretanto, essas medidas encarecem os plantios nos projetos de arborização urbana.

Palavras-chave: Arborização urbana, Banco de sementes, Biodiversidade, Litoral do piauí, Matrizes botânicas.



INVESTIGAÇÃO DO POTENCIAL DA PRODUÇÃO DE AMILASE DE UM NOVO ISOLADO DE *Aspergillus* sp. A PARTIR DE AGRORESÍDUOS

FABIANE CRUZ BEZERRA; CAMILA LANGER MARCIANO; ALINE PEREIRA DE ALMEIDA;
ROBERTO RULLER; DOUGLAS CHODI MASUI

RESUMO

Introdução: As amilases são enzimas amilolíticas que hidrolisam as ligações glicosídicas do amido. O amido é um dos polissacarídeos mais importantes da natureza, encontrado em quase todos os órgãos vegetais como reserva energética. Muitos substratos contendo amido estão disponíveis a partir de fontes vegetais baratas, tornando as aplicações da amilase mais abundantes em termos de custo. As amilases correspondem a 25% do mercado global de enzimas e possuem diversas aplicações na indústria. Os fungos filamentosos são os microrganismos mais promissores para a produção de enzimas. A Fermentação em Estado Sólido (FES) é um método de cultivo de microrganismos que permite o aproveitamento de resíduos sólidos agroindustriais como substratos para a produção de compostos de interesse industrial. **Objetivo:** Por isso, objetivou-se padronizar condições ideais de cultivo de um isolado fúngico do gênero *Aspergillus* para a maior produção de amilase. **Material e método:** Foram testados diferentes substratos como fonte de carbono para o crescimento do microrganismo, diferentes suplementações com fontes de nitrogênio e carbono, em diferentes temperaturas. Inicialmente, os meios de cultivo foram mantidos durante 4 dias à 30 °C em estufa, em seguida foi determinado a melhor temperatura de crescimento do fungo. A atividade enzimática foi determinada pelo método do ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS) a partir da liberação de açúcares redutores. **Resultados:** Observou-se que a quirera de arroz foi a melhor fonte de carbono para a atividade enzimática da amilase ($181,10 \pm 0,20$ U/ mL). Além disso, a suplementação com 1% de torta de óleo de amêndoa aumentou a atividade enzimática em 40% ($299,83 \pm 0,5$ U/ mL). A quirera de arroz é um resíduo gerado pela etapa de beneficiamento da indústria do arroz. Já, a torta de óleo de amêndoa é um resíduo gerado pela prensagem do fruto da macaúba para a produção de óleo a partir da amêndoa (semente). **Conclusão:** Ambos os agroresíduos são de fácil obtenção, baixo custo e podem ser usados como substratos para a produção enzimática. Esses testes evidenciam que este novo isolado de *Aspergillus* consegue em condições mínimas de cultivo, produzir quantidades de amilase que podem ser estudadas e avaliadas para aplicações biotecnológicas.

Palavras-chave: Enzima; Amido; Fungo filamentosos; Fermentação em Estado Sólido.

1 INTRODUÇÃO

O amido é um dos mais importantes polissacarídeos da natureza, encontrado nas sementes, caules, raízes e frutos de plantas como reserva energética (BOŽIĆ *et al.*, 2017). Sua composição consiste em dois polímeros de glicose: amilose e amilopectina, conectados por ligações glicosídicas (GOPINATH *et al.*, 2017). As amilases são enzimas que hidrolisam as ligações glicosídicas da molécula de amido, originando carboidratos mais simples chamados de dextrinas (CRIPWELL *et al.*, 2020). Muitos microrganismos como bactérias e fungos são capazes de produzir amilases de interesse industrial (GOPINATH *et al.*, 2017). Entretanto, os fungos possuem a vantagem de secretarem amilases extracelularmente, e se aderirem facilmente à substratos duros favorecendo a hidrólise, além de serem altamente apropriados para a Fermentação em Estado Sólido (FES) (GOPINATH *et al.*, 2017).

A Fermentação em Estado Sólido (FES) é um método de cultivo de microrganismos que permite a utilização de resíduos sólidos provenientes da agroindústria como fonte de carbono para o crescimento dos fungos. Dessa forma, esse método possui destaque no aproveitamento de resíduos agroindústrias objetivando a produção de diversos compostos de interesse industrial (DANTAS; AQUINO, 2010).

As amilases representam cerca de 25% do mercado global de enzimas. Isso ocorre em razão destas enzimas apresentarem inúmeras aplicações que vão desde a produção de xaropes de milho com alto teor de frutose nas indústrias de cerveja e refrigerante, produção de etanol e detergentes ao uso na indústria de papel e celulose, farmacêutica, alimentícia, têxtil e em rações para animais (GOPINATH *et al.*, 2017; FAR, *et al.*, 2020).

O objetivo desse trabalho foi padronizar as condições ideais de cultivo do fungo *Aspergillus* sp. para uma maior produção enzimática de amilase.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O microrganismo foi coletado no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, e está depositado no acervo da micoteca da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). O fungo foi reconhecido por características morfológicas como pertencente ao gênero *Aspergillus* e será identificado futuramente a nível de espécie por análises moleculares. A metodologia *one-factor-at-a-time* (OFAT) foi empregada para determinar os testes de padronização para a melhor fonte de carbono e a melhor fonte suplementar de nitrogênio e carbono na concentração 1% (p/p). Os substratos testados para a fonte de carbono contendo 5 g foram: amido, casca de arroz, casca de arroz triturada, casca de macaúba, cevada, farelo de trigo, farinha de arroz, farinha de polpa, fubá, quirera de arroz, quirera de milho, e torta de óleo de amêndoa. Para a suplementação com 1% (p/p) de fonte de nitrogênio foram testados: caseína, extrato de levedura, peptona e ureia. E para a suplementação com 1% (p/p) de fonte de carbono foram testados: amido, cevada, farelo de trigo, ora-pro-nóbis, palha de milho, sabugo de milho, e torta de óleo de amêndoa.

As culturas foram obtidas por meio de inóculos de 2,0 mL de suspensão de esporos. A fermentação ocorreu inicialmente a 30 °C por 4 dias. A fonte de carbono que exibiu a melhor expressão enzimática foi escolhida para a avaliação dos outros parâmetros, sempre adotando a melhor condição de cada experimento nos ensaios seguintes. Em seguida, foram testadas diferentes temperaturas (25, 30, 35 e 40 °C) por 4 dias para avaliar a melhor condição de produção.

O meio reacional para a avaliação da atividade enzimática foi feito por uma micro- reação adaptada em placa usando 10 µL de solução enzimática, 40 µL de água destilada e 50

μL de tampão acetato de sódio 100 mmol.L^{-1} , pH 5,0, contendo 1% amido (m/v). Após 10 min de incubação em banho maria a $50 \text{ }^\circ\text{C}$, a reação foi interrompida com a adição de $100 \mu\text{L}$ de ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS) (MILLER, 1959), seguida por aquecimento em banho fervente. Em seguida, uma alíquota de $100 \mu\text{L}$ foi retirada em microplaca para leitura a 540 nm em espectrofotômetro. Uma unidade de atividade enzimática (U) foi determinada como a quantidade de enzima capaz de liberar $1,0 \mu\text{mol}$ de açúcar redutor por minuto nas condições de ensaio estabelecidas.

A concentração de proteínas totais (mg/mL) foi estabelecida pelo método descrito por Read & Nothcote (1981), utilizando albumina bovina como padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os 12 substratos testados, a quirera de arroz ($181,10 \pm 0,20 \text{ U/mL}$) foi a melhor fonte de carbono para a produção de amilase por *Aspergillus* sp. em Fermentação em Estado Sólido, seguida de quirera de milho ($25,69 \pm 1,39 \text{ U/mL}$), farelo de trigo ($21,90 \pm 0,37 \text{ U/mL}$), e farinha de arroz ($16,66 \pm 0,16 \text{ U/mL}$). Todas as outras fontes de carbono testadas resultaram em produção enzimática relativamente baixa (Tabela 1).

Tabela 1 – Determinação da melhor fonte de carbono.

Meio de cultivo	Atividade U/mL	Proteína (mg/ mL)	AE (U/ mg)
Amido	$3,58 \pm 0,079$	0,34	$11,20 \pm 0,06$
Casca de Arroz	$11,62 \pm 0,62$	0,18	$68,07 \pm 0,68$
Casca de Arroz Triturada	$12,08 \pm 0,77$	0,26	$44,72 \pm 1,85$
Casca de Macaúba	$0 \pm 0,31$	0,11	$0 \pm 1,13$
Cevada	$10,54 \pm 0,22$	0,88	$12,65 \pm 0,28$
Farelo de Trigo	$21,90 \pm 0,37$	0,90	$24,39 \pm 0,47$
Farinha de Arroz	$16,66 \pm 0,16$	0,68	$24,48 \pm 0,23$
Farinha de Polpa	$12,28 \pm 0,89$	0,52	$28,48 \pm 1,24$
Fubá	$5,21 \pm 0,94$	0,22	$16,84 \pm 1,59$
Quirera de Arroz	$181,10 \pm 0,20$	0,63	$306,13 \pm 0,78$
Quirera de Milho	$25,69 \pm 1,39$	0,30	$30,31 \pm 0,40$
Torta de Óleo de Amêndoa	$10,49 \pm 0,15$	0,93	$12,77 \pm 0,30$

AE: Atividade Específica (U/mg proteína). Fonte: Autor.

A adição de 1% (p/p) de diferentes fontes suplementares de nitrogênio à melhor fonte de carbono, quirera de arroz, não resultou em aumento da produção de amilase por *Aspergillus* sp. (Tabela 2). Sivaramakrishnan *et al.* (2007) também relatou a ausência de melhoria na atividade enzimática com a suplementação de fontes de nitrogênio para *Aspergillus oryzae*. Além da redução no rendimento enzimático com os suplementos de peptona e extrato de levedura devido ao excesso de nitrogênio que acabou tendo efeito adverso na síntese da enzima (SIVARAMAKRISHNAN *et al.*, 2007).

Tabela 2 – Determinação da melhor fonte complementar de 1% (p/p) nitrogênio.

Meio de cultivo	Atividade U/ mL	Proteína (mg/ mL)	AE (U/ mg)
Caseína	$31,12 \pm 0,79$	0,51	$65,18 \pm 1,72$
Extrato de levedura	$58,18 \pm 0,78$	0,53	$129,32 \pm 0,52$
Peptona	$30,34 \pm 0,19$	0,60	$54,05 \pm 0,34$
Ureia	$3,38 \pm 0,29$	0,53	$6,33 \pm 0,54$

AE: Atividade Específica (U/mg proteína). Fonte: Autor.

Na determinação da melhor fonte complementar de 1% (p/p) carbono, a torta de óleo de amêndoa ($299,83 \pm 0,5 \text{ U/mL}$) exibiu uma melhoria de 40 % na produção enzimática quando

adicionada ao meio 5 g de quirera de arroz (Tabela 3). Outros estudos relatam a torta de óleo de amendoim como sendo a fonte de carbono ideal para a produção de amilase por *Aspergillus niger* (SUGANTHI *et al.*, 2011) e *Aspergillus oryzae* (BALAKRISHNAN *et al.*, 2021).

Tabela 3 – Determinação da melhor fonte suplementar de 1% (p/p) carbono.

Meio de cultivo	Atividade U/ mL	Proteína (mg/mL)	AE (U/ mg)
Amido	241,27 ± 0,84	0,59	408,27 ± 0,46
Cevada	176,21 ± 0,28	0,66	264,26 ± 0,42
Farelo de Trigo	247,63 ± 0,78	0,66	372,35 ± 2,03
Ora-pro-nóbis	198,39 ± 0,23	0,65	303,62 ± 0,35
Palha de Milho	144,63 ± 0,94	0,53	282,25 ± 0,95
Sabugo de Milho	117 ± 0,52	0,66	175,29 ± 0,79
Torta de Óleo de Amêndoa	299,83 ± 0,5	0,72	411,08 ± 0,69

AE: Atividade Específica (U/mg proteína). Fonte: Autor.

A atividade da amilase aumentou quando o meio de cultivo contendo 5 g de quirera de arroz e 1% (p/p) torta óleo de amêndoa foi cultivado a temperatura de 25 °C (193,37 ± 0,72 U/mL). A partir de 35 °C a atividade da enzima começou a diminuir (Tabela 4), chegando a apenas 38% na temperatura de 40 °C (75,02 ± 0,88 U/mL).

Tabela 4 – Determinação da melhor temperatura

Temperatura (°C)	Atividade U/ mL	Proteína (mg/mL)	AE (U/ mg)
25	193,37 ± 0,72	0,47	413,87 ± 0,71
30	156,57 ± 1,29	0,61	322,06 ± 1,29
35	118,71 ± 0,28	0,57	210,69 ± 0,5
40	75,02 ± 0,88	0,47	161,81 ± 1,23

AE: Atividade Específica (U/mg proteína). Fonte: Autor.

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a melhor condição de cultivo para *Aspergillus* sp. na produção de amilase foi um meio de baixo custo contendo apenas 5 g de quirera de arroz e 1% (p/p) de torta de óleo de amêndoa. A temperatura de 25 °C apresentou as melhores expressões enzimáticas.

Portanto, *Aspergillus* sp. pode ser considerado um bom produtor de amilase com alta atividade extracelular. Sugerindo que esta enzima possa se um potencial fonte biotecnológica para aplicações industriais futuras.

Os resultados deste trabalho são animadores para dar continuidade aos experimentos, como a caracterização e aplicação desta enzima.

REFERÊNCIAS

BALAKRISHNAN, M.; JEEVARATHINAM, G.; KUMAR, K. S.; MUNIRAJ, I.; UTHANDI, S. Optimization and scale-up of α -amilase production by *Aspergillus oryzae* using solid-state fermentation of edible oil cakes. **BMC biotechnology**, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2021.

BOŽIĆ, N.; LONČAR, N.; SLAVIĆ, M. S.; VUJČIĆ, Z. Raw starch degrading α -amylases: an unsolved riddle. **Amylase**, v. 1, n. 1, p. 12-25, 2017.

CRIPWELL, R. A.; VAN ZYL, W. H.; VILJOEN-BLOOM, M. Fungal biotechnology: fungal amylases and their applications. 2020.

DANTAS, E. M.; AQUINO, L. C. L. Fermentação em Estado Sólido de diferentes resíduos para a obtenção de lipase microbiana. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande. v. 12, n. 1, p. 81-87, 2010.

FAR, B. E.; AHMADI, Y.; KHOSROUSHAHI, A. Y.; DILMAGHANI, A. Microbial alpha-amylase production: progress, challenges and perspectives. **Advanced Pharmaceutical Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 350- 358, 2020.

GOPINATH, S. C. B.; ANBU, P.; ARSHAD, M. K. Md., LAKSHMIPRIYA, T.; VOON, C. H.; HASMIN, U.; CHINNI, S. V. Biotechnological processes in microbial amylase production. **BioMed Research International**, v. 2017, n. 3, p. 1- 9, 2017.

MILLER, G. L. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, p. 426-428, 1959.

READ, S. M.; NORTHCOTE, D. H. Minimization of variation in the response to different proteins of the Coomassie blue G dye-binding assay for protein. **Analytical Biochemistry**, v. 116, n.1, p. 53-64, 1981.

SIVARAMAKRISHNAN, S.; GANGADHARAN, D.; NAMPOOTHIRI, K. M.; SOCCOL, C.; PANDEY, A. Alpha amylase production by *Aspergillus oryzae* employing solid-state fermentation. **Journal of Scientific and Industrial Research**, v. 66, n. 8, p. 621 – 626, 2007.

SUGANTHI, R.; BENAZIR, J. F.; SANTHI, R.; RAMESH, V. K.; ANJANA, H.; NITYA, M.; NIDHIYA, K. A; KAVITHA, G.; LAKSHMI, R. Amylase production by *Aspergillus niger* under solid state fermentation using agroindustrial wastes. **International Journal of Engineering Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 1756-1763, 2011.



OCORRÊNCIAS DE CASOS DE DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS (DDA) E SEUS POSSÍVEIS FATORES NO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ – PARÁ

THAIS DOS REIS MUERZA; ELIANE DA SILVA PINTO; ELIELMA DOS SANTOS SOUSA;
JOANA ALICIA PANTOJA LIMA; TATIANE DOS REIS MUERZA

Introdução: O presente trabalho busca relacionar a ocorrência das doenças diarreicas agudas (DDA) com algumas problemáticas existentes na cidade de Tucuruí - Pará, como a falta de saneamento e os decorrentes alagamentos em alguns pontos do município. A doença está relacionada à pobreza e também às condições de moradia, além disso, ainda é a causa de morte de um grande número de pessoas a cada ano que passa, sobretudo de crianças. **Objetivo:** Por conta disso, o principal objetivo do estudo é analisar os casos de diarreia no período de 2009 a 2019 e comparar com as questões de saneamento. **Material e Método:** Para tanto, foram analisados os dados dos números de casos de DDA que estão disponíveis no site do Ministério da Saúde e os dados sanitário-ambientais do site do SNIS, ambos de domínio público. Posteriormente, utilizou-se a estatística básica para analisar os dados por meio de gráficos. Por fim, buscou-se nas bibliografias já existentes a relação da doença com as problemáticas citadas. Mediante a análise e comparação percebeu-se que a ocorrência de casos de DDA estava cada vez mais significativa na população tucuruíense. De todos os anos analisados 2013 e 2014 foram os anos que mais tiveram casos. **Resultados:** Durante o tempo analisado o número de casos da DDA oscilam com quedas em alguns anos e aumento nos outros, mas com números de casos sempre altos e isto foi relacionado com a ingestão de uma água contaminada, e a precariedade dos serviços de saneamento na localidade. Além das questões de saneamento, a doença também tem relação com as questões pluviométricas, porque no período chuvoso, elas afetam as condições de acesso aos serviços de abastecimento de água. Além do mais, as inundações possibilitam a dispersão de contaminantes fecais, aumentando os riscos de surtos de doenças transmitidas pela água. **Conclusão:** Foi possível concluir que as DDAs se tornaram cada vez mais frequente na população, conseqüentemente acaba por gerar um custo a mais na área da saúde. Uma das alternativas de minimização da ocorrência dessas doenças seria a melhoria no serviço de abastecimento e distribuição de água vinculadas com campanhas educativas de higienização.

Palavras-chave: Dda, Saneamento básico, Doença diarreica aguda.



OBSERVAÇÃO DE FAUNA LOCAL COMO FERRAMENTA PARA A CONSOLIDAÇÃO DO APRENDIZADO NA DISCIPLINA DE MEDICINA DE ANIMAIS SILVESTRES E EXÓTICOS DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UCS

FABIANE PRUSCH; HENRIQUE FICH DE MORAES; LUCIANA LAITANO DIAS DE CASTRO

Introdução: O aprendizado teórico consolida-se pela aplicação prática dos conteúdos estudados. A importância da fauna animal e os aspectos de sua interação com o meio ambiente, incluindo a sua categorização em silvestre, exótica e doméstica, são temas discutidos e apresentados em aulas em uma disciplina do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Caxias do Sul (UCS). A observação de fauna é um recurso amplamente utilizado em ciências biológicas, porém pouco aplicado no contexto da medicina veterinária. O registro fotográfico é uma forma de transmitir e compartilhar conhecimentos, assim como estudos em grupos. **Objetivo:** Relatar os resultados da observação de fauna animal local feita por acadêmicos de medicina veterinária. **Materiais e métodos:** No mês de abril de 2022, 55 alunos da disciplina de Medicina de Animais Silvestres e Exóticos do curso de Medicina Veterinária da UCS realizaram uma caminhada em torno dos dois lagos artificiais pertencentes a estrutura do campus-sede da universidade, situados à 29°09'41.8"S 51°08'48.5"W, na cidade de Caxias do Sul, RS, adjacentes a um fragmento de floresta de araucárias, para observar a composição das classes, ordens, gêneros ou espécies animais habitantes do local. Foram divididos em dois grupos, em dois horários entre 14h e 18h. Em duplas ou trios, fotografaram os indivíduos avistados, e debateram entre o grupo e a professora aspectos relacionados à sua inserção naquele habitat. Após, relataram através de registro fotográfico e taxonômico. **Resultados:** Obtiveram-se um total de 28 relatórios. Em todos reportaram-se indivíduos de três classes: aves, peixes e répteis. Avistaram-se espécies silvestres como quero-quero (*Vanellus chilensis*), bem-te-vi (*Pitangus sulfuratus*), carcará (*Caracara plancus*) e cágado tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*). Espécies exóticas como cágado-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta*) e seus produtos híbridos também foram registradas. A superpopulação de peixes como tilápias (*Tilapia* sp.) e carpas (*Cyprinus* sp.) chamou atenção, assim como alguns animais apresentando injúrias. A fauna predominante do local teve característica urbana, com inserção de espécies exóticas, especialmente peixes e répteis. **Conclusão:** O avistamento de animais e sua integração com as estruturas naturais e artificiais onde se inserem possibilitaram uma melhor associação e compreensão do aprendizado teórico pelos acadêmicos.

Palavras-chave: Avistamento, Educação ambiental, Ensino.



IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS E EXÓTICAS USADAS NO BAIRRO FLORIÓPOLIS, PARNAÍBA-PI, BRASIL

BRAULIO FERNANDES DE CARVALHO; GUSTAVO NOGUEIRA BARRETO

Introdução: O município de Parnaíba encontra-se em área de transição de diversos domínios fitogeográficos, notadamente cerrado, caatinga e vegetação litorânea (manguezais e restingas), com alguma influência amazônica. A vegetação nativa das áreas antropizadas foi majoritariamente suprimida ou alterada por espécies exóticas, algumas com elevada capacidade invasiva. Os danos das alterações desses ecossistemas ocorrem em vários serviços ecossistêmicos, incluindo polinização, dispersão de sementes, sombreamento, produção de frutos, retenção hídrica e memória histórica coletiva. **Objetivo:** Identificar as espécies arbóreas nativas e exóticas utilizadas na arborização urbana em Parnaíba-PI, Brasil. **Material e métodos:** Fez-se levantamento e identificação de espécies nativas e exóticas preexistentes utilizadas na arborização urbana de loteamento no bairro Floriópolis, Parnaíba-PI, Brasil, em Novembro de 2020. **Resultados:** Contabilizou-se 30 espécimes nativos e 50 espécimes exóticos preexistentes (plantados por outrem). Espécies nativas: Cajueiro (*Anacardium occidentale*), Ipê (Bignoniaceae), Janaguba (*Himatanthus obovatus*), Munguba (*Pachira aquática*) e Oiti (*Licania tomentosa*). Espécies exóticas: Abacateiro (*Persea americana*), Acácia (*Acacia sp.*), Coqueiro (*Cocos nucifera*), Falso Pau-brasil (*Adenantha pavonina*), Flamboyant (*Delonix regia*), Jambo (*Syzygium jambos*), Mangueira (*Mangifera indica*) e Neen-indiano (*Azadirachta indica*). Dentre as espécies nativas, o Oitizeiro foi a mais numerosa. Percebeu-se a dispersão de Neen-indiano e de Acácia pelos terrenos desocupados do loteamento, demonstrando o poder invasivo dessas espécies exóticas. **Conclusão:** Percebe-se que as plantas exóticas são mais utilizadas em detrimento de espécies nativas. Faz-se necessário priorizar o uso de espécies nativas para maximizar os serviços ecossistêmicos e preservar a memória afetiva coletiva existente com espécies botânicas, comuns na cultura popular. Pode-se fazer necessário a remoção das espécies invasivas, caso essas ofereçam riscos a infraestrutura urbana ou à fauna local, como o Neen-indiano.

Palavras-chave: Arborização urbana, Biodiversidade, Espécies nativas, Memória coletiva, Serviços ecossistêmicos.



DECOMPOSIÇÃO DE POLÍMEROS SINTÉTICOS POR FUNGOS: UMA REVISÃO

THALYSSON VINÍCIUS DE JESUS CARVALHO BAPTISTA

Introdução: Fungos são grupos de seres vivos conhecidos por sua importância na decomposição natural de matéria orgânica e, ao lado de bactérias, são fundamentais para que haja o ciclo de renovação de nutrientes e da matéria como um todo. Em virtude dessa característica, há cada vez mais uma busca na natureza de fungos que podem ser usados para degradar, parcialmente ou integralmente, também matéria inorgânica, sobretudo polímeros sintéticos, como o policloreto de vinila (PVC), uma vez que estes podem demorar centenas ou milhares de anos para se decompor na natureza. **Objetivo:** Com isso em vista, o objetivo do presente estudo foi de realizar uma revisão sistemática sobre o tema e analisar o que já foi feito e as próximas etapas em relação à decomposição desses polímeros por fungos. **Material e métodos:** Para tal, usou-se das ferramentas Science Direct, Google Academics e Scielo para busca contendo as palavras: “Fungal decomposing synthetic polymers”, “Fungal decomposing plastics”, considerando artigos a partir do ano de 2018. **Resultados:** Foram encontrados 10 artigos que satisfaziam os critérios de busca no título, no resumo ou no corpo do texto. Os estudos encontrados nos mostram que existe ampla quantidade de fungos com potencial para degradar polímeros sintéticos, a depender de fatores como o ambiente, o tempo de avaliação, a disponibilidade de carbono no local ou até a associação com plantas e outras espécies. Gêneros como *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* e *Trichoderma* possuem atividade decompositora em diversos polímeros sintéticos, como o polietileno (PET), utilizando-os como fonte de carbono *in vitro* e na natureza a partir de algumas semanas. Também se identificou o exemplo do fungo *Laccaria laccata* que, em associação com plantas, ocorre aceleração do processo de degradação do PET. **Conclusão:** A partir do que foi encontrado, espera-se cada vez mais estudos e que mais fungos sejam descobertos com capacidade decompositora de polímeros sintéticos, contribuindo com o problema do acúmulo desse material na natureza e com sua contaminação de seres vivos e do meio ambiente.

Palavras-chave: Decomposição, Fungos, Polímeros sintéticos, Poluição ambiental.



REGISTRO DE NIDIFICAÇÃO DE SURUCUÁ-DE-BARRIGA-VERMELHA (*Trogon curucui*) EM MURICI DOS PORTELAS-PI

BRAULIO FERNANDES DE CARVALHO; GUSTAVO NOGUEIRA BARRETO

RESUMO

Introdução: O Piauí é marcado por zonas de tensão ecológica, onde diferentes domínios fitogeográficos se encontram e se manifestam, sob influência das condições bióticas e abióticas, como relevo, solo e umidade. Predominam formações de Cerrado e Caatinga, sob influência pré-Amazônica e litorânea, distribuídas em mosaico. Essa biodiversidade sofre pressão devido a destruição de habitat provocada pelo corte de árvores para obtenção de lenha, caça e avanço da fronteira agropecuária, que se expande rapidamente pelo estado e pelos remanescentes de vegetação nativa. **Objetivos:** Este trabalho teve por objetivo a busca, identificação e registro de avifauna nidificante em propriedade rural privada florestada em Murici dos Portelas-PI. **Materiais e Métodos:** Percorreu-se as trilhas e aceiros da Reserva Mamangaba, de 54 hectares, para registrar a avifauna presente e nidificante. Fez-se 4 visitas de campo, cada uma com 4 horas de duração, no período diurno, em janeiro de 2022. Utilizou-se câmera fotográfica digital com zoom óptico de 50x. As fotos das aves foram registradas entre 20 e 10 metros de distância e do ninho a 4 metros, a nível do solo (1,5 m). **Resultados e Discussão:** Encontrou-se duas espécies nidificando no local, sendo uma delas o Surucuá-de-barriga-vermelha (*Trogon curucui*). Fez-se o registro de casal dessa ave, juntos ao ninho em cupinzeiro arborícola. Essa ave é associada a formações florestais de Cerrado e Caatinga. Os resultados demonstram que a reserva preserva parte dos seus serviços ecossistêmicos e condições para a reprodução da espécie e biodiversidade associada. O local está sendo preparado para criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural e os dados coletados oferecem suporte a essa decisão. **Conclusão:** Recomenda-se o prosseguimento no processo de criação de Unidade de Conservação oficial, para garantir a perpetuidade da proteção ao local e a manutenção dos serviços ecossistêmicos, além de preservar o local de reprodução do *Trogon curucui*. Por fim, novas visitas de campo se fazem necessárias, em diferentes horários e estações, para registrar e identificar outras espécies da flora e da fauna.

Palavras-chave: Área protegida; Biodiversidade; Reserva Mamangaba; Serviços Ecossistêmicos; Trogonidae.

1 INTRODUÇÃO

O município de Murici dos Portelas, na microrregião do Litoral Piauiense, encontra-se em área ecotonal de Caatinga e Cerrado, sob influência litorânea e pré-Amazônica (DA SILVA *et al.*, 2020). O estado faz parte do denominado MATOPIBA, em referência a Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, que sofrem rápido desmatamento para uso agropecuário do solo (CARVALHO; BARRETO; CASTRO, 2021; SANTOS-FILHO; SOUSA, 2018). Além do avanço da fronteira agrícola, outras ameaças à biodiversidade são a destruição do habitat para

produção de lenha, e captura e caça de fauna, seja para comércio ou consumo. Na região encontram-se inúmeras espécies da flora e da fauna, com rica variedade de avifauna (CARVALHO; BARRETO, 2021a; CARVALHO; BARRETO; CARMO, 2021; DE CARVALHO; BARRETO, 2021). Faz-se necessário, portanto, a existência de áreas protegidas para garantir locais de alimentação e reprodução para a fauna, livres de caça e com habitat preservado. O objetivo deste trabalho foi identificar e registrar espécies que utilizem a Reserva Mamangaba, no município de Murici dos Portelas-PI, como área de alimentação e nidificação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Percorreu-se as trilhas e aceiros de propriedade rural privada intitulada Reserva Mamangaba, de 54 hectares, em Murici dos Portelas-PI. Fez-se 4 visitas de campo, de 4 horas de duração cada. Buscou-se ativamente por ninhos e avifauna, para realização de registro fotográfico, no período diurno, em janeiro de 2022. Os registros foram feitos a nível do solo (1,5 m), com ajuda de câmera fotográfica digital Sony® DSC-HX300, 20.4 megapixels, zoom óptico de 50x. A captura de imagens das aves deu-se entre 20 e 10 metros de distância, e do ninho a 4 metros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reserva possui 54 hectares em área de floresta estacional semidecidual capaz de prover serviços ecossistêmicos como percolação de água pluvial, produção de alimento (frutos e néctar, pequenos animais), proteção contra erosão, sombreamento e habitat para espécies da flora e da fauna. A propriedade é cadastrada junto ao IBAMA-PI como Área de Soltura de Animais Silvestres e está sendo preparada para criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), uma Unidade de Conservação (UC) oficial. Identificou-se diversas espécies de aves no local, mas apenas duas espécies de aves nidificando, uma delas sendo o Surucuá-de-barriga-vermelha (Figura 1). Esta ave está associada a formações florestadas de Caatinga e Cerrado (GUZZI *et al.*, [s. d.]; SANTOS, 2004). Isso demonstra que a reserva oferece condições propícias para estabelecimento e reprodução de parte da avifauna nativa e biodiversidade associada.

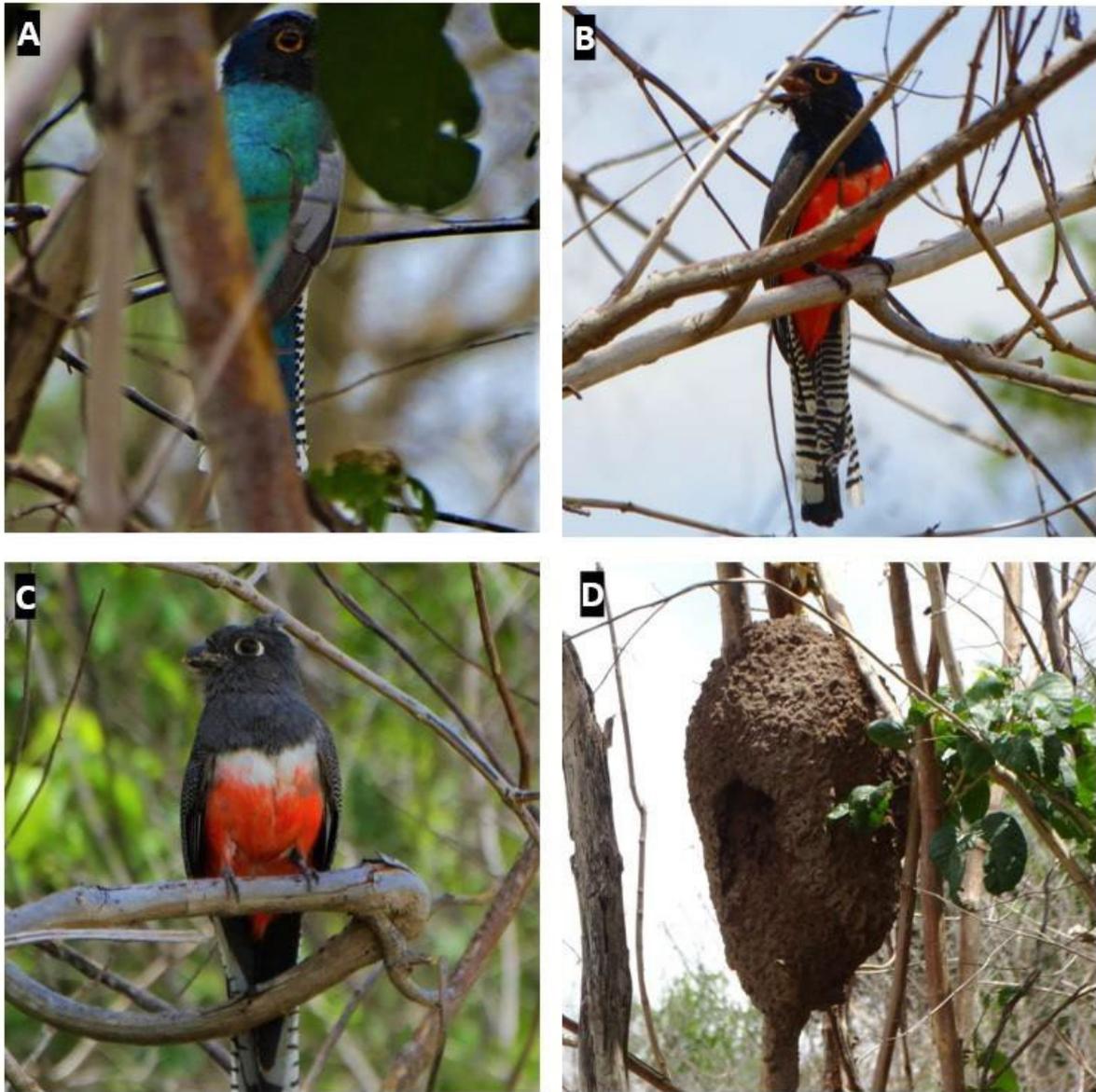


Figura 1. Surucua-de-barriga-vermelha (*Trogon curucui*). A e B: Macho. C: Fêmea. D: Ninho em cupinzeiro arborícola.

Faz-se necessário mais visitas de campo ao local, em diferentes horários e estações, para registrar outros animais da fauna local, em diferentes condições ambientais. A identificação da fauna local é importante para planejamento de ações de conservação, como soltura de fauna e reintrodução de espécies (BARRETO; DE CARVALHO, 2022). Além disso, deve-se dar prosseguimento ao processo de criação da RPPN, tendo em vista que essa categoria de UC tem se mostrado eficiente em preservar a biodiversidade (CARVALHO *et al.*, 2021; CARVALHO; BARRETO, 2021b; LIMA *et al.*, 2020).

4 CONCLUSÃO

O local apresenta boas condições ambientais para alimentação e reprodução da fauna, notadamente aves, como o Surucua-de-barriga-vermelha. Isso demonstra que as propriedades

rurais privadas podem contribuir com a conservação ambiental, pela prestação de serviços ecossistêmicos e criação de corredores ecológicos. Dessa forma, somam-se esforços às UC oficiais, como a APA Serra da Ibiapaba, a mais próxima. Além disso, recomenda-se a criação da RPPN para garantir a preservação perpétua do local, a continuidade dos diversos serviços ecossistêmicos prestados e proteção de área de reprodução da espécie *Trogon curucui*. Mais expedições e visitas de campo se fazem necessárias, em diferentes condições ambientais, para efetuar registro amplo da fauna e flora existente no local.

REFERÊNCIAS

BARRETO, G. N.; DE CARVALHO, B. F. MANEJO SUSTENTÁVEL PARA PRODUÇÃO DE NATUREZA EM PROPRIEDADE RURAL PARTICULAR EM MURICI DOS PORTELAS-PI, BRASIL. **Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 20, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/3145> Palavras-chave:

CARVALHO, B. F. de; BARRETO, G. N. LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE FLORA E FAUNA DA REGIÃO DO BAIXO RIO LONGÁ, PIAUÍ. **Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 13, 2021 a. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/2654>

CARVALHO, B. F. de; BARRETO, G. N. POTENCIAL ECONÔMICO-SUSTENTÁVEL E PARA CRIAÇÃO DE RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL DE PROPRIEDADE RURAL EM MURICI DOS PORTELAS-PI. **Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 08, 2021 b. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/2688>

CARVALHO, B. F. de; BARRETO, G. N.; CARMO, A. G. do. POTENCIAL PARA TURISMO DE OBSERVAÇÃO DE AVES EM MURICI DOS PORTELAS, PI. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/2657>

CARVALHO, B. F. de; BARRETO, G. N.; CASTRO, A. S. F. ÁRVORES NATIVAS RECOMENDADAS PARA COMPOSIÇÃO URBANA EM PARNAÍBA-PI. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/2696>

CARVALHO, B. F. de; BARRETO, G. N.; FERREIRA, B. A.; FARIAS-CASTRO, A. S. RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL COMO MECANISMO DE CONSERVAÇÃO DE FLORA ENDÊMICA EM TIANGUÁ-CE. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 14, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/2655>

DA SILVA, D. F. M.; CASTRO, A. A. J. F.; DE FARIAS, R. R. S.; LOPES, R. N. FLORA DE UMA ÁREA DE CERRADO ECOTONAL DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ. **Revista Geografia Acadêmica**, v. 14, n. 1, p. 16–29, 2020. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/rga/article/view/5994>

DE CARVALHO, B. F.; BARRETO, G. N. POTENCIAL PARA CADASTRO DE ÁREA DE SOLTURA DE ANIMAIS SILVESTRES EM PROPRIEDADE RURAL NO

MUNICÍPIO DE MURICI DOS PORTELAS-PI. **Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 10, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/3094>

GUZZI, A.; TAVARES, A. A.; DOS SANTOS, A. G. S.; CARDOSO, C. O.; GOMES, D. do N.; MACHADO, J. L. da C.; SILVA, P. da C.; DE CARVALHO, R. A. V.; VILARINDO, S. G.; BATISTA, S. C. de A. Biodiversidade de Aves do Delta do Parnaíba, Litoral do Piauí. [s. d.]. Disponível em: https://www.academia.edu/download/25853677/Capitulo_8.pdf

LIMA, I. G.; REBOUÇAS, N. C.; TASSO, R. De; RIBEIRO, M.; CORDEIRO, L. S.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Begoniaceae. **Rodriguésia**, v. 71, n. e01402018, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071018>

SANTOS-FILHO, F. S.; SOUSA, S. R. V. S. [IN]CI(PI)ÊNCIA: PANORAMA GERAL DOS ESTUDOS SOBRE BIODIVERSIDADE NO PIAUÍ. **Revista Equador**, v. 7, n. 2, p. 17–41, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26694/equador.v7i2.6437>

SANTOS, M. P. D. As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil. **Ararajuba**, v. 12, n. 2, p. 113–123, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Santos-30/publication/237792353_As_comunidades_de_aves_em_duas_fisionomias_da_vegetacao_de_Caatinga_no_estado_do_Piaui_Brasil/links/0f317533576e9d2ab3000000/As-comunidades-de-aves-em-duas-fisionomias-da-vegetaca



EFEITOS DA ALTERNAGINA-C OBTIDA DA PEÇONHA DE *BOTHROPS ALTERNATUS* EM LINHAGENS DE CÉLULAS DE CÂNCER DE MAMA TRIPLO NEGATIVO

HÉLDER SILVA E LUNA; FELIPE DOS REIS TENÓRIO NUNES; JOÃO PAULO BEZERRA CIRILO

Introdução: O câncer de mama triplo negativo é agressivo e de difícil tratamento com alto risco metastático. Moléculas oriundas dos venenos de algumas serpentes, como das jararacas, tem sido estudadas para o desenvolvimento de novos tratamentos de tumores. Neste contexto, as integrinas são receptores de adesão celular atuantes no desenvolvimento tumoral, sendo a integrina $\alpha 2\beta 1$ (receptor de colágeno) um importante indutor de metástases. A Alternagina-C (ALT-C) obtida da peçonha da jararaca popularmente conhecida como Urutu-Cruzeiro (*Bothrops alternatus*) atua como uma proteína desintegrina. **Objetivos:** Verificar os estudos referentes aos efeitos da ALT-C no câncer de mama triplo negativo. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura acessando os seguintes bancos de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO); National Library of Medicine National Institute of Health (PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) com os seguintes descritores: “*Bothrops alternatus*” “cancer”. **Resultados:** Foram encontradas oito publicações e selecionadas duas aplicando o critério de inclusão os artigos que apresentassem relação com a ALT-C e o câncer de mama triplo negativo. Os critérios de exclusão foram: pesquisas que não estivessem relacionadas ao tema específico proposto assim como artigos duplicados. **Resultados:** Os estudos mostram que a ALT-C em linhagens de células tumorais mamárias triplo negativo (MDA-MB-231) se liga ao receptor $\alpha 2\beta 1$ indicando efeitos antimetastáticos. A ALT-C reduz a adesão destas células ao colágeno tipo I, além disso estimula a expressão do supressor de metástases 1 (MTSS1) e leva ao decréscimo das metaloproteinases MMP9 e MMP2 - importantes na progressão e migração tumoral. A ALT-C também aumenta o nível de mRNA c-Myc, que esta relacionado à supressão tumoral. **Conclusão:** As pesquisas em andamento sugerem que a ALT-C pode contribuir no desenvolvimento de novas terapias do câncer de mama triplo negativo.

Palavras-chave: Serpentes, Tumor de mama, Venenos.



ANÉIS DE CRESCIMENTO DE ANADENANTHERA COLUBRINA COMO REGISTRO DE SECAS

PLÁCIDO FABRÍCIO SILVA MELO BUARQUE; DÉBORA DE OLIVEIRA PAIS SOUSA

Introdução: Os eventos de seca são fenômenos naturais que ameaçam a segurança alimentar e hídrica em muitas partes do mundo, incluindo o Brasil. As sucessivas anomalias negativas de balanço hídrico registradas nas últimas décadas na região central do Brasil ocorrem no contexto de aquecimento contínuo com aumento da temperatura média acerca de 2°C acima da temperatura média global desde 1985. Assim, o resultado dos eventos extremos de seca causa negativos impactos sociais, econômicos e ambientais. A *Anadenanthera colubrina* (Angico-preto) apresenta anéis de crescimento anuais distintos, que possibilita a potencialidade de estudos dendrocronológicos. Os anéis de crescimento são considerados um dos principais arquivos biológicos de condições climáticas. **Objetivo:** Portanto, o presente trabalho tem como objetivo realizar o estudo dos anéis de crescimento da espécie *A. colubrina*, a fim de identificar os períodos de seca na região norte de Minas Gerais. **Material e Método:** O presente estudo realizou a datação cruzada que baseia-se nos métodos dendrocronológicos na existência de um padrão de crescimento compartilhado de cinco árvores de uma mesma população distribuída no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu localizado no município de Januária-MG. **Resultados:** Os resultados mostraram que as população de árvores de Angico-preto possuem entre 28 a 34 anos. A cronologia da largura dos anéis de crescimento do Angico-preto mostrou-se sensível a variabilidade do sinal climático de anos chuvosos e secos. Os anéis de crescimento da população de Angico-preto responderam aos 10 eventos de seca ocorridos no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. Sendo, os últimos 5 eventos consecutivos de seca ter sido a causa ou ter influenciado para morte dos cinco indivíduos de Angico-preto. **Conclusão:** Com isso, torna-se necessário criar políticas públicas de adaptação e mitigação das áreas florestais federais protegidas as mudanças climáticas e as secas antropogênicas.

Palavras-chave: Dendrocronologia, Angico-preto, Cerrado.



DESEMPENHO DO SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO DE PALMAS FORRAGEIRAS E OS INSETOS PRAGAS

JAILYNE COSTA PONTES; LETÍCIA NUNES REZENDE; GEOVANI JOSÉ MACHADO NETO; ANTÔNIO KYDELMIR DANTAS DE OLIVEIRA; FERNANDO KIDELMAR DANTAS DE OLIVEIRA

Introdução: O cultivo das palmas forrageiras para os criadores de gado bovino, caprino e ovino é um suporte forrageiro no semiárido brasileiro de suma importância, devido à destruição de milhares de hectares dizimados pela cochonilha-do-carmim. **Objetivo:** Esta pesquisa teve como objetivos avaliar o desempenho de espécies de palma forrageira cultivadas no sistema de cultivo sobre o solo, assim como diagnosticar a ocorrência dos insetos pragas que acometem este cultivo. **Metodologia:** O experimento foi conduzido em Jaçanã, RN. Foi realizado em área experimental no período de 08 de fevereiro de 2020 a 08 de fevereiro de 2021. O delineamento estatístico foi em blocos casualizados contendo seis tratamentos, sendo designados de T1-Palma baiana cultivo convencional; T2-Palma baiana cultivo sobre o solo; T3-Palma doce cultivo convencional; T4-Palma doce cultivo sobre o solo; T5-Palma mexicana cultivo convencional e T6-Palma mexicana cultivo sobre o solo. Para o sistema de cultivo sobre o solo, os cladódios matrizes foram distribuídos diretamente sob o solo dispostos horizontalmente de acordo com o espaçamento definido. As variáveis investigadas foram ocorrência de enraizamento e fixação do cladódio ao solo, número de cladódios por tratamento e o diagnóstico visual dos insetos pragas. **Resultados:** As coletas de dados foram realizadas mensalmente. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. No primeiro trimestre não houve diferença significativa para o número de cladódios e no último mês deste trimestre a espécie mexicana obteve média 2,35 e 3,28 do número de cladódios. No quarto trimestre os resultados foram semelhantes aos trimestres anteriores em que não houve diferença estatística entre as espécies investigadas. Os insetos pragas encontrados foram a *Diaspis echinocacti* Bouché, a *Aricoris campestris* (H. Bates) e a *Spodoptera cosmioides* Walk. **Conclusão:** Concluiu-se que o sistema de cultivo sobre o solo atingiu um desempenho de crescimento significativo em número de cladódios, indicando que este é um sistema que pode se tornar uma tecnologia inovadora e recomendada aos produtores rurais, bem como que os insetos pragas não atingiram o nível de dano que compromettesse o desempenho do cultivo das palmas forrageiras resistentes à cochonilha-do-carmim.

Palavras-chave: Rusticidade, *Opuntia stricta*, *Nopalea cochenillifera*.



PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA COM DIFERENTES COMPRIMENTOS

ROBENILDA MOREIRA DA SILVA; ELDAMILSON GOMES DA SILVA; ÂNGELO KIDELMAN DANTAS DE OLIVEIRA; FERNANDO KIDELMAR DANTAS DE OLIVEIRA

Introdução: O Nordeste brasileiro tem uma diversidade de árvores frutíferas com potencial econômico, entre estas se destacam o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e a serigueleira (*Spondias purpurea* L.), entre outras. A serigueleira é uma espécie originária da América Central, que no Brasil, é comum encontrá-la no Norte, Nordeste e Sudeste. **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa foi o de avaliar o crescimento inicial da espécie *Spondias purpurea* L. propagadas por estaquia usando diferentes comprimentos de estacas, acompanhar a emissão de brotação jovem, definir a quantidade de brotação na poda de formação e diagnosticar a ocorrência de insetos pragas. **Material e Método:** A pesquisa foi conduzida na área experimental em Jaçanã – RN. O período foi de 03 de junho de 2020 a 03 de junho de 2021. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos. Os tratamentos foram o T₁ - 0,4 m; T₂ - 0,6 m; T₃ - 0,8 m; T₄ - 1,0 m e o T₅ - 1,2 m. As variáveis avaliadas foram o diâmetro do caule, emissão de brotações, comprimento dos ramos e o diagnóstico visual da ocorrência de pragas. **Resultados:** Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, $\alpha \leq 0,05$. De acordo com os resultados às estacas dos tratamentos T₄ e T₅, correspondentes às estacas de 1,0 m e 1,2 m, obtiveram os melhores resultados em todas as variáveis analisadas, inferindo-se assim por possível reservas nas mesmas, mas destacando-se ainda o bom crescimento inicial de todos os tratamentos. **Conclusão:** Conclui-se que os tratamentos com maiores estacas com destaque em todas as variáveis analisadas é um indicativo de que a reprodução assexuada da serigueleira é viável e recomendável para ser cultivada. Que as brotações iniciaram após 30 dias do plantio e aos 90 dias todas as plantas se encontravam com brotos. Foi definida cinco brotações, durante a poda de formação, as quais originaram os ramos primários que deram sustentação a copa da nova planta matriz. Os insetos pragas diagnosticados foram o *Stiphra robusta*, *Atta* sp. que causaram danos aos ramos e folhas, e os *Cryptoterme*s sp. que prejudicaram o caule e atingiram o nível de dano (10%).

Palavras-chave: Propagação assexuada, Nordeste, Importância econômica.



PALMAS FORRAGEIRAS E O SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO EM PERÍODO DE DÉFICIT HÍDRICO

LETÍCIA NUNES REZENDE; JAILYNE COSTA PONTES; ZULMIRA DAYANA NASCIMENTO; KÁTIA MILÊNIA DA SILVA CHIANCA; FERNANDO KIDELMAR DANTAS DE OLIVEIRA

Introdução: A palma forrageira é uma espécie de origem mexicana, implantada no Brasil no século XX, alcançando sucesso relativo no Nordeste brasileiro, assim como em áreas áridas e semiáridas da África do Sul, Austrália, entre outros. Entretanto, o inseto-praga *Dactylopius opuntiae* Cockerell, tem se tornado o principal entrave para a exploração da palma forrageira nos estados produtores do Nordeste brasileiro, devido à ciência não ter encontrado o inseticida ideal para seu controle. **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa foi investigar variedades (*Opuntia* spp., *Opuntia stricta*, *Nopalea cochenillifera*) de palmas forrageiras resistentes cultivadas no inovador sistema de cultivo sobre o solo em período de déficit hídrico, além de avaliar a emissão e fixação de raízes dos cladódios cultivados e comparar o número de cladódios emitidos entre estas variedades. **Material e Método:** A área experimental se localiza no município de Jaçanã, RN. Foi adotado delineamento experimental em blocos casualizados, com seis tratamentos e duração de 12 meses. **Resultados:** Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias das variáveis comparadas pelo teste de Tukey, $\alpha \leq 0,05$. Conforme os resultados encontrados pode-se afirmar que mesmo ocorrendo aumento da emissão e fixação das raízes ao solo em virtude da escassez hídrica as plantas mesmo dispondo do metabolismo ácido das crassuláceas tem certa resistência de emissão e fixação das raízes, podendo-se inferir que o déficit hídrico dificulta sobremaneira este processo, no entanto, mesmo assim não ocorre morte dos cladódios cultivados. Em relação ao número de cladódios estes evoluíram a cada mês em números de novas brotações, mas não ocorrendo diferenças significativas entre as variedades investigadas. **Conclusão:** Concluiu-se que o desempenho das espécies *Opuntia* spp., *O. stricta*, *N. cochenillifera* no período de estiagem foi favorável, indicando assim que o sistema de cultivo sobre o solo é recomendável como tecnologia inovadora. A emissão das primeiras raízes foi registrada aos 90 dias após o cultivo, sendo a palma doce à variedade a apresentar maior percentual de emissão e fixação de raízes. As variedades investigadas obtiveram o mesmo comportamento comparado entre si, sobre a emissão de número de cladódios, não diferindo estatisticamente.

Palavras-chave: *Opuntia* spp, *Opuntia stricta*, *Nopalea cochenillifera*, Semiárido, Tecnologia.



COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DE PALMAS FORRAGEIRAS IMPLANTADAS NO PERÍODO DE SEQUEIRO E CHUVOSO NO SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO

KÁTIA MILÊNIA DA SILVA CHIANCA; LETÍCIA NUNES REZENDE; JAILYNE COSTA PONTES; SAMARA APARECIDA ARAÚJO ALVES; FERNANDO KIDELMAR DANTAS DE OLIVEIRA

Introdução: A palma forrageira de origem mexicana, espécie cultivada no Brasil especialmente no semiárido do Nordeste. **Objetivo:** A pesquisa teve como objetivos avaliar o crescimento inicial da palma forrageira implantadas em períodos distintos de precipitação pluviométrica e de investigar qual o melhor período proporciona a emissão e fixação das matrizes ao solo. **Material e Método:** O experimento foi conduzido numa área que apresenta uma fitofisionomia típica da Caatinga, Jaçanã, RN. O experimento no período de sequeiro teve início em 08 de outubro de 2019 e término 08 de janeiro de 2020. No período chuvoso de 08 de fevereiro a 08 de junho de 2020. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso com tratamentos T₁-Palma baiana cultivo convencional (CC); T₂-Palma baiana cultivo sobre o solo (SCSS); T₃-Palma doce CC; T₄-Palma doce SCSS; T₅-Palma mexicana CC e T₆-Palma mexicana SCSS. As variáveis foram número de cladódios e enraizamento e fixação dos cladódios ao solo. **Resultados:** Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, $\alpha \leq 0,05$. Os resultados mostraram que no período de sequeiro a emissão e fixação das raízes das variedades de palmas atingiram o máximo de fixação apenas aos 120 dias, denotando dessa maneira que há um retardo neste processo em virtude da escassez hídrica. Já em relação ao período chuvoso as mesmas variedades emitiram raízes e se fixaram ao solo num período de 60 dias. Em relação ao desempenho, pode-se constatar que o número de cladódios nos tratamentos T₂-0,76, T₄-0,69 e T₆-0,62 no período de sequeiro obtiveram valores inferiores ao período do cultivo chuvoso, sendo T₂-2,90, T₄-2,68 e T₆-2,88 o que representa um acréscimo de 3,81, 3,88 e 4,64, respectivamente, denotando dessa maneira a importância da precipitação pluviométrica para o crescimento inicial das palmas forrageiras. **Conclusão:** Concluiu-se que o cultivo sobre o solo das palmas no período chuvoso é viável, pois proporcionou um enraizamento e fixação dos cladódios matrizes em um tempo inferior ao de sequeiro. Que a emissão de novos cladódios no cultivo no período chuvoso foi superior ao de sequeiro.

Palavras-chave: Opuntia spp, Opuntia stricta, Nopalea cochenillifera, Semiárido, Tecnologia.



O DESENVOLVIMENTO DAS GALHAS DE *SAPIUM GLANDULOSUM* (EUPHORBIACEAE) INDUZIDAS POR *NEOLITHUS FASCIATUS* (HEMIPTERA) AFETA A FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA A

MATEUS GOMES THOMÉ; ANA PAULA DE SOUZA; VITOR CAMPANA MARTINI;
VINÍCIUS COELHO KUSTER

Introdução: As galhas promovem reorganização dos tecidos da planta hospedeira e consequentemente afetam processos fisiológicos, como a fotossíntese. **Objetivo:** Avaliar os parâmetros fotossintéticos em *Sapium glandulosum*, em folhas não galhadas (FNG) e em galhas induzidas por *Neolithus fasciatus*. **Material e Método:** As galhas foram avaliadas em três estágios de desenvolvimento: jovem (GJ), madura (GM) e senescente (GS). Handy FluorCam foi utilizado para avaliação da fluorescência da clorofila *a*, entre as 8h e 10h, após adaptação ao escuro por 30 minutos. Avaliou-se os seguintes parâmetros: F_0 ; F_m ; F_v/F_m ; $(F'm-F)/F'm$; NPQ e R_{fd} . Utilizou-se ANOVA e teste de Tukey, com 5% de significância. **Resultados:** GM apresentou maiores valores de F_0 , $99,56 \pm 18,24$, seguido igualmente pela FNG e GJ, $83,91 \pm 8,60$ e $83,35 \pm 15,51$, respectivamente, e pela GS, com $54,45 \pm 11,5$. F_m teve significâncias similares ao padrão demonstrado para F_0 . O rendimento quântico do fotossistema II em estado estacionário adaptado à luz, o $(F'm-F)/F'm$, apresentou valores similares em GM, GS e GJ, $0,46 \pm 0,04$, $0,46 \pm 0,09$ e $0,39 \pm 0,10$, respectivamente, sendo maiores que a FNG, com $0,31 \pm 0,07$. O rendimento quântico máximo do fotossistema II (F_v/F_m) apresentou valores similares para todos os tratamentos, ou seja, FNG $0,57 \pm 0,14$, GJ $0,54 \pm 0,16$, GM $0,65 \pm 0,06$ e GS $0,56 \pm 0,10$. A dissipação não fotoquímica de energia, o NPQ, foi maior na FNG, com $2,11 \pm 0,64$, seguindo igualmente por GJ e GM, com $0,97 \pm 0,51$ e $1,19 \pm 0,25$, respectivamente, e por último pela GS, com $0,56 \pm 0,19$. O R_{fd} , um parâmetro empírico usado para avaliar a vitalidade da planta, apresentou significâncias similares ao padrão demonstrado para o NPQ. **Conclusão:** Concluímos nesse estudo, que a indução da galha pouco afetou o rendimento quântico máximo do fotossistema II em relação a folha não galhada, porém aumentou o $(F'm-F)/F'm$ em vários dos seus estágios de desenvolvimento, mesmo com a dissipação de energia e a vitalidade sendo maiores na FNG.

Palavras-chave: Dissipação não fotoquímica, Vitalidade, Rendimento quântico.



III CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ON-LINE

CLASSE COLLEMBOLA (HEXAPODA: COLLEMBOLA): UMA REVISÃO SOBRE SUA IMPORTÂNCIA COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE DE SOLOS

AMANDA TERESA DA SILVA NOVAES; CAROLINA ETIENNE DE ROSALIAS SANTOS;
EDUARDO SOARES DE SOUZA

RESUMO

Introdução: O solo é o resultado do intemperismo das rochas, pela ação do tempo, do clima, do relevo e da ação biológica, serve como substrato, sendo fonte de água e nutrientes para o desenvolvimento de plantas e organismos edáficos que compõem a biota do solo. Dentro do grupo da mesofauna do solo tem-se a classe Collembola, que contribui com processos de trituração em escalas menores e na regulação da biota do solo. A classe Collembola vem sendo usada com eficiência para dimensionar a melhoria do solo em áreas de recuperação e em áreas de matas preservadas. Contudo, no Brasil, ainda é pouco conhecida e explorada a fauna dos collembolos, além de um baixo número de especialistas atuantes nesse campo de pesquisa. **Objetivo:** O objetivo do resumo em questão é, por meio de uma revisão de literatura, gerar um maior interesse em pesquisas e trabalhos voltados para a classe Collembola e incentivar uma maior realização dos mesmos. **Materiais e métodos:** A metodologia utilizada no trabalho foi uma revisão de literatura, baseando-se nos artigos já publicados e suas informações, dessa forma, foram usadas as plataformas *Scielo* e Periódicos CAPES, afim de se encontrar trabalhos confiáveis e relevantes. **Resultados:** Os resultados, mediante os trabalhos pesquisados, geram preocupação uma vez que se percebe a existência de um déficit de conhecimento e registros sobre a classe Collembola e suas espécies; observando-se que várias nunca antes registradas foram encontradas e descritas, além da descoberta de espécies que eram mais geograficamente distribuídas do que se tinha registrado. **Conclusão:** Conclui-se então, a existência da necessidade de maiores investimentos e conscientização sobre a importância dos estudos envolvendo o conhecimento e a descoberta da classe Collembola, suas espécies e distribuição geográfica.

Palavras-chave: Áreas degradadas; Áreas de recuperação; Áreas de mata virgem; Collembolos; Indicador biológico.

ABSTRACT

Introduction: Soil is the result of the weathering of rocks, by the action of time, climate, relief and biological action, it serves as a substrate, being a source of water and nutrients for the development of plants and edaphic organisms that make up the biota of the ground. Within the soil mesofauna group, there is the Collembola class, which contributes to crushing processes on smaller scales and to the regulation of soil biota. The Collembola class has been used efficiently to scale soil improvement in recovery areas and preserved forest areas. However, in Brazil, the collembolo fauna is still little known and explored, in addition to a low number of specialists working in this field of research. **Objective:** The objective of the abstract in question is, through a literature review, to generate greater interest in research and works aimed at the Collembola class and encourage greater realization of them. **Materials and methods:** The methodology used in the work was a literature review, based on the articles already published and their information, in this way, the platforms *Scielo* and CAPES Periodicals were used, in order to find reliable and relevant works. **Results:** The results, through the researched works, generate

concern since it is perceived the existence of a deficit of knowledge and records about the Collembola class and its species; noting that several never before recorded were found and described, in addition to the discovery of species that were more geographically distributed than had been recorded. **Conclusion:** It is concluded that there is a need for greater investments and awareness of the importance of studies involving the knowledge and discovery of the Collembola class, its species and geographic distribution.

Key Words: Degraded areas; Recovery areas; Virgin forest areas; Collembola; Biological indicator.

1 INTRODUÇÃO

O solo apresenta-se como um substrato, que fornece água e nutrientes para o desenvolvimento de plantas e organismos edáficos que compõem a microbiota do solo, os quais dependem diretamente da qualidade e componentes presentes no mesmo. A organização edáfica do solo é envolta em complexidade, tanto em questão da alta diversidade e quantidade de organismos, como com relação as diversas funções que são desempenhadas e afetam diretamente a funcionalidade do ecossistema. A fauna edáfica do solo é composta pela macro, meso e microfauna, que desempenham relevante função na manutenção de processos ecológicos que tangem o ecossistema (SIILVA & AMARAL, 2013).

Dentro da mesofauna, existem dois grupos que se destacam quantitativamente tanto em abundância como em diversificação, sendo o grupo Acari e o Collembola (MELO et al., 2009), é válido ressaltar que estes, atuam na contribuição de processos de trituração em escalas menores e na regulação da biota do solo, por serem transformadores e micropredadores. Atualmente, mediante trabalhos realizados e dados da literatura, pode-se notar que a classe Collembola se mostra eficiente em dimensionar a melhoria do solo em áreas de recuperação e em áreas de mata preservada. Segundo Morselli (2004), uma forma de se analisar a qualidade do solo, é com o uso de um bioindicador, neste processo ocorre uma observação da mesofauna e a sua consideração na decomposição de resíduos que posteriormente serão incorporados pelo solo. Dessa forma, a estabilidade ambiental do solo pode ser quantificada mediante utilização de características populacionais de grupos de organismos específicos, chamados de bioindicadores do grau de alteração ou fragmentação de um local (WINK et al., 2005).

No território brasileiro a fauna de collembolos ainda é pouco conhecida e explorada, contando com 287 exemplares de espécies coletadas e registradas (ABRANTES et al., 2010; CULIK & ZEPPELINI, 2003; ZEPPELINI et al., 2004), todavia, esse número não expressa a real composição faunística dessa classe no Brasil (CULIK & ZEPPELINI, 2003) e reflete o baixo número de especialistas atuantes nesse campo de pesquisa. Atualmente existem preocupações crescentes com o meio ambiente bem como com a preservação de recursos naturais, objetificando à manutenção da qualidade de vida mediante o equilíbrio entre os três pilares bases, o ambiental, o econômico e o social.

A estabilidade e recuperação tornam-se pontos chave, já que os ecossistemas tidos como edáficos são considerados o pilar para toda uma produção de recursos biológicos terrestres e suas interações não afetam apenas o ambiente natural, mas também junto a esse tende a influenciar as questões econômicas e sociais.

O objetivo do resumo em questão é, que por meio de uma revisão de literatura, possa-se gerar uma maior comoção em pesquisas e trabalhos voltados para a classe Collembola, não apenas para entender como se dá sua distribuição geográfica no território brasileiro, como também para se acumular uma maior quantidade de espécies encontradas e registradas. Assim, mais que tudo, objetifica-se instigar os pesquisadores a remarem rumo a novos conhecimentos sobre essa classe e sua importância como bioindicador e norteador de quando um solo necessita de um maior zelo ou atenção.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho possui cunho de revisão de literatura, dessa forma, foram usadas as plataformas *Scielo* e Periódicos CAPES, afim de se encontrar trabalhos confiáveis e relevantes. Foi observado que a maior quantidade de trabalhos fora publicada na plataforma *Scielo*, contudo, essa informação não vai alterar quaisquer ações do trabalho em questão, sendo comentada apenas como curiosidade. Para a pesquisa dos artigos foram usadas palavras-chaves como, “collembola e sua importância”; “collembola”; “collembola e nordeste”; “collembola estudos”.

Os critérios para utilização dos artigos, foram os mesmos conter palavras no título e/ou nas palavras chave do resumo, que se relacionam-se ao tema central do trabalho; ou seja, conter palavras como, “collembola”; “distribuição”; “caatinga”; “nordeste”; “importância”.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento de Rocha (2013) que ocorreu no município de João Câmara localizada no bioma caatinga, foram coletados 5.513 colêmbolos, sendo 5.098 no período chuvoso (julho/2011) e 415 no período seco (novembro/2011), distribuídos em 15 espécies, 13 gêneros e 9 famílias. Já no trabalho realizado por Bellini & Zeppelini (2009), os espécimes foram coletados entre os anos de 2002 - 2008, no Estado da Paraíba, nos municípios de João Pessoa, Araruna, Cacimba de Dentro, Cabedelo, Mataraca e Bananeiras. Ao final foram registradas 54 espécies de colêmbolos, distribuídas em 25 gêneros e 13 famílias.

No trabalho de Rocha (2013), as espécies *Lepidonella* sp. E *Sminthurides* sp. Se mostraram como descobertas para a ciência, além disso, as espécies *Arlesia albipes*,

Pseudosinella octopunctata, *Desoria Trispinata*, *Hemisotoma thermophila* e os gêneros *Stenognathriopes* e *Calvatomina* foram registros que ainda não haviam sido publicados para o Rio Grande do Norte (ABRANTES et al., 2012; BELLINI & GODEIRO, 2012; SANTOS-ROCHA et al., 2011). No experimento de Bellini & Zeppelini (2009), o gênero que se fez mais marcante foi o *Seira*, seguido pelo *Dicyrtoma*. Apenas as espécies *Lepidocyrtus nigrosetosus*, *Seira mirianae*, *Seira* sp., *Brachystomella agrosa* e *Cryptopygus thermophilus* foram coletadas em mais de uma área de estudo; e dentre estas a mais distribuída foi a espécie *Lepidocyrtus nigrosetosus*, sendo encontrada em mais de uma área de estudo.

No experimento de Rocha (2013), as espécies *Arlesia albipes* e *Hemisotoma thermophila* já possuíam relatos em outros estados brasileiros, inclusive com distribuição na Paraíba; já as espécies *Pseudosinella octopunctata* e *Desoria Trispinata* eram espécies com distribuição restrita ao estado do Rio de Janeiro (Restinga e Mata Atlântica). Dessa forma, com os resultados do experimento de Rocha (2013) pode-se ampliar o quadro de distribuição dessas quatro espécies, além de ressaltar a importância dos estudos com relação a classe collembola, e como os estudos sobre a mesma são escassos podendo existir indivíduos da mesma que ainda não foram descritos, se quer encontrados.

Observou-se também que um terço das espécies registradas foram coletadas no período chuvoso e no período seco as espécies em sua maioria pertenciam a família Entomobrydae. Isso porque a estação chuvosa, promove na caatinga uma elevação nos padrões de abundância de insetos como consequência do aumento da biomassa vegetal aérea (MACHADO et al., 1997) e interferência nos padrões de alimentação dos insetos.

No experimento realizado por Bellini & Zeppelini (2009), os gêneros *Pseudosinella*, *Campylothorax*, *Arlesia*, *Sphyroteca*, *Rastriopes*, *Sminthurinus* e *Megalothora x* foram registrados pela primeira vez no Estado da Paraíba. As ocorrências das espécies *Seira brasiliana*, *Seira prodiga*, *Seira xinguensis*, *Entomobrya nivalis*, *Entomobrya griseoolivata*, *Arlesia albipes*, *Brachystomella parvula*, *Sphyrotheca mucroserrata* e *Megalothorax minimus* foram os primeiros registros dessas espécies para a região da Paraíba (CULIK & ZEPPELINI 2003; ZEPPELINI & BELLINI 2004, BELLINI & ZEPPELINI 2006); já o registro de espécie *Sphyroteca mucroserrata* foi o primeiro para o Brasil.

Notou-se que a maioria das espécies coletadas foi encontrada em áreas tidas como remanescentes de Mata Atlântica e Mata de Restinga; o que reforça ainda mais a importância

da conservação desses biomas, e como se faz necessário as preservações das reservas da biodiversidade da classe Collembola.

4 CONCLUSÃO

Retomando o do objetivo desta revisão de literatura, que é gerar uma maior comoção para com realizações de pesquisas e trabalhos voltados para a classe Collembola, por meio do que foi discutido é possível observar que ainda são precoces e escassos os dados sobre a distribuição geográfico dos collembolas no território brasileiro, o que respalda a necessidade de mais incentivo e estudos para com esse tipo de pesquisa. Além do fato, de se fazer necessário mais registros e descobertas das espécies existentes dessa classe, uma vez que, nos trabalhos que foram usados na discussão foram encontradas espécies que até então eram desconhecidas e que tinha distribuição geográfica incerta. Para que ocorram mais estudos, faz necessário maior incentivo e investimento nessas pesquisas visando o aumento e acúmulo de conhecimentos sobre uma classe que expressa notória importância sobre a qualidade do solo e seus parâmetros de recuperação.

5 REFERÊNCIAS

- ABRANTES, E. A. et al. **Synthesis of Collembola:na update to the species list.** Zootaxa 2388: 1-21. 2010.
- BELLINI, B. & GODEIRO, N. N. **A new species of *Tyrannoseira* (Collembola: Entomobryudae: Seirini) from the Brazilian coastal region.** Zoologia, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 81-84. 2012.
- CULIK, M. & ZEPPELINI, D. F. **Diversity and distribution of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) of Brazil.** Biodiversity and Conservation 12: 1119-1143. 2003.
- FERREIRA, A. S. **Diversidade e distribuição de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no estado da paraíba, brasil: A influência dos fatores ambientais e espaciais e a descrição de novos táxons.** Universidade Federal da Paraíba. 2018.
- MACHADO, I. C. et al. **Phenology of Caatinga Species at Serra Talhada, PE, Northeastern.** Biotropica, [S. I.], v. 29, n. 1, p. 57-68. 1997.
- MELO, F. V. et al. **A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como biondicadores.** Boletim Informativo da SBCS. 2009.
- MORSELLI, T. B. G. A. **Apostila da disciplina de biologia do solo.** Pelotas: Dep. Solos/FAEM/UFPel. 2004.

- ROCHA, I. M. S. **Colêmbolos (Arthropoda: Hepaxoda: Collembola) numa área de caatinga no nordeste brasileiro.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. 2013.
- SANTOS-ROCHA, I. M. et al. **Registros de collembola (Arthropoda, Hexapoda) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.** Biota Neotropica, Campinas, v. 11, n. 3. 2011.
- SILVA, L. N. & AMARAL, A. A. **Amostragem da mesofauna e macrofauna de solo com armadilha de queda.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v. 8, n. 5, p. 108 – 115. 2013.
- WINK, C. et al. **Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental.** Reavista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 4, n. 1, p. 60-70. 2005.
- ZEPPELLINI, D. et al. **Collembola as biondicators of restoration in mined sand dunes of Northeastern Brazil.** Biodiversity and Conservation 18: 1161-1170. 2009.
- ZEPPELLINI, D. F. & BELLINI., B. C. **Two *Seira* Lubbock 1869 (Collembola, Arthropleona, Entomobryidae) new to science, with remarkable secondary sexual characters.** Zootaxa 1185: 21-35. 2006.
- ZEPPELLINI, D. F. & BELLINI., B. C. **Introdução ao estudo dos Collembola João Pessoa, Paraíba.** Editora Universitária, Universidade Federal da Paraíba. 82 p. 2004.
- ZEPPELLINI, D. F. & BELLINI., B. C. **Registros da fauna de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado da Paraíba, Brasil.** Biologia, Ecologia e Diversidade. Rev. Bras. entomol. 53 (3). 2009.



PANCS: INTERCÂMBIO DE MATÉRIAS NA POPULAÇÃO DE BARRETOS

LETÍCIA DELLA MONICA OLIVEIRA; JULIA CORREIA CHAGAS

Introdução: PANC (Plantas Alimentícias não Convencionais) são espécies comestíveis nativas ou exóticas que são consideradas infestantes ou daninhas. Elas possuem nutrientes que podem acabar substituindo hortaliças convencionais, e com o resgate e a valorização, podem se destacar em diversas áreas como nutricional, econômico e cultural, melhorando a nutrição de pessoas desfavorecidas. E por conta dos nutrientes tem papel fundamental na saúde, porém para que seus benefícios sejam absolvidos as formas de preparo deve ser respeitada para não causar danos a quem consumir.

Objetivo: Então o objetivo é promover a disseminação de conhecimento sobre as Plantas Alimentícias não Convencionais para a população de Barretos, sabendo identificar e consumir as espécies através de um guia prático distribuído na cidade. **Material e Método:** Portanto o trabalho foi realizado elaborando um livreto para auxiliar no reconhecimento das plantas e dicas de modo de preparo de pratos, e as receitas das espécies foi retirada do livro “Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) no Brasil – Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas” – Valdely Kinupp, Harri Lorenzi. E para compor foram selecionadas 15 espécies de 12 famílias, sendo elas conhecidas popularmente por Amora, Beijo turco (Maria sem Vergonha), Capim Limão, Cassia Imperial, Chanana, Erva de Santa Maria, Flamboianzinho, Hibisco, Ipê Amarelo, Jasmim Manga, Maria Pretinha, Monguba, Ora pro Nóbis, Picão Preto e Pimenta Rosa. **Resultados:** Foi realizada a distribuição de 45 livretos, na “Casa Assistencial Vovó Antônio” que acolhe pais de crianças que estão fazendo tratamento de câncer no Hospital de amor de Barretos, e o “Fundo Social” que atende famílias em estado de vulnerabilidade entregando alimentos, roupas e calçados. Em cada entrega teve um bate papo com as pessoas de cada casa para explicar sobre o projeto, a importância do conhecimento sobre as espécies, para que não seja preparada de forma errônea e causar toxicidade no organismo. **Conclusão:** Com a entrega dos livretos foi possível a disseminação do conhecimento sobre as pancs, e assim foi possível identificar que as pessoas ao receberem ficaram animadas, por estarem recebendo novos conhecimentos que proporciona novas fontes de nutrientes e de fácil acesso.

Palavras-chave: Plantas invasoras, Cartilha informativa, Plantas não convencionais nutrientes.



PODCAST COMO UMA FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOCIOAMBIENTAL NA AMAZÔNIA

DANILO SENA GARCIA; DEISIANE CRAVO DIAS; ISABELLA MENEZES TEIXEIRA; SURY DE MOURA MONTEIRO

Introdução: A produção de conhecimento científico nas universidades é massiva, contudo, a popularização, ou seja, a divulgação deste conhecimento em linguagem acessível e em vocabulário facilitado, ainda é limitado. A carência de ferramentas de comunicação escolar implica diretamente na democratização da informação. A ciência produzida na academia não tem uma linguagem acessível para grande parte da sociedade. Logo, o uso do podcast facilita a divulgação científica à sociedade transformando os temas científicos em um conteúdo compreensível e interativo. **Objetivo:** Com essa perspectiva, em maio de 2021, o podcast “Vozes da Amazônia” foi desenvolvido como prática da disciplina “Educação Ambiental Aplicado à Oceanografia”, ofertada na Universidade Federal do Pará. O “Vozes” objetiva utilizar essa ferramenta de comunicação para abordar temáticas ambientais e divulgar informações científicas sobre os temas: educação ambiental, oceanografia e impactos sócioambientais amazônicos. **Material e Método:** Uma das estratégias de popularização das temáticas, além da do uso de linguagem popular, é a adaptação do vocabulário à linguagem regional paraense, o que gera identificação e aproximação dos ouvintes. Por exemplo, as temáticas científicas são traduzidas usando palavras e acontecimentos que ocorrem na região Amazônica como o jargão “Égua” (usado para demonstrar espanto), “Toró” (que significa uma forte chuva), ou “Lá vem ela” (referente a chuva que logo vai cair). A equipe do podcast é composta por três discentes da Faculdade de Oceanografia da UFPa e por uma docente orientadora. Foram lançados 10 episódios, gravados pela plataforma Zoom, em que abordaram temáticas como oceanografia, educação ambiental, resíduos sólidos, gestão costeira, mudanças climáticas, pandemia e até mesmo a década dos oceanos com episódios em média de aproximadamente 10 minutos de duração. Distribuídas pelo site de hospedagem do programa, o Anchor, e pela rede social (@vozesdamazonia, no Instagram) foram utilizadas para análise de ouvintes. **Resultados:** O “Vozes da Amazônia” já alcançou 454 pessoas, majoritariamente o público jovem, nortista, feminino. O episódio com maior alcance abordou a temática sobre a educação ambiental aplicada à oceanografia, com 119 ouvintes. **Conclusão:** Acreditamos que o podcast promove a divulgação da ciência com qualidade e , contribui para a democratização do conhecimento com veracidade..

Palavras-chave: Podcast, Educação, Comunicação, Oceanografia.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DISCIPLINA NA GRADE CURRICULAR: OPINIÃO DE ALUNOS DO 9º ANO DA UNIDADE ESCOLAR ELZAIR RODRIGUES DE OLIVEIRA, EM SÃO RAIMUNDO NONATO – PIAUÍ

ANDRÉ SANTOS LANDIM; AFONSO DE JESUS MOTA; JONAS WILSON PARENTE VIEIRA;
WANDERSON DA SILVA NEGREIROS

Introdução: A educação ambiental, conforme a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, deve ser transdisciplinar, ou seja, deve ser trabalhada de forma integrada em todas as disciplinas do currículo escolar. Em São Raimundo Nonato, Piauí, as escolas de Tempo Integral da rede municipal possuem a disciplina de Educação Ambiental na grade curricular, sendo um modelo experimental para popularização em outras escolas da rede. **Objetivo:** Diante disso, o objetivo deste trabalho foi verificar a importância da disciplina de educação ambiental para alunos do 9º Ano da Unidade Escolar Elzair Rodrigues de Oliveira, no Assentamento Novo Zabelê, zona rural de São Raimundo Nonato. **Material e Método:** A pesquisa foi desenvolvida pelo corpo técnico da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de São Raimundo Nonato e aconteceu entre os dias 10 e 12 de maio de 2022 por meio de questionário impresso aplicado à turma do 9º Ano da respectiva escola. Por tratar-se de alunos com menos de 18 anos o questionário foi precedido por um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE, aos alunos, e um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, encaminhado aos pais dos alunos. **Resultados:** Após a voluntária assinatura dos termos o questionário foi aplicado. A turma possui 19 alunos matriculados, porém apenas 14 estavam presentes e se voluntariaram a participar da pesquisa, onde 93% dos participantes afirmaram considerar importante ter a disciplina de educação ambiental na grade curricular da escola. Questionados como classificavam a disciplina de educação ambiental, seis (06) alunos responderam que consideram a disciplina “boa”, já para quatro (04) alunos a disciplina foi considerada como “ótima”, três (03) alunos a classificaram como “razoável” e um aluno não respondeu à questão. **Concluir:** Portanto, conclui-se que praticamente todos participantes da pesquisa consideram a disciplina de educação ambiental como sendo de grande importância no currículo da escola, sendo necessária a continuidade da pesquisa para demais turmas e escolas que possuem a referida disciplina na grade, pois mantendo o elevado índice de aceitação, talvez seja importante que a educação ambiental seja não apenas trabalhada de forma transdisciplinar, mas também como um componente curricular específico nas escolas.

Palavras-chave: Currículo escolar, Meio ambiente, Transdisciplinar.



ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS EM CERVEJAS ARTESANAIS CASEIRAS PRODUZIDAS EM ARAGUARI- MG

SARAH EDUARDA LIRA MARQUES; MAHARA VIEIRA MIRANDA; MIRIAN RIBEIRO MOREIRA CARRIJO

Introdução: As cervejas artesanais têm tido uma grande procura para consumo nos últimos anos. Com isso, também aumentou o número de produtores e, entre eles, os produtores caseiros. Estes produtores fabricam suas cervejas em suas residências, e, por este motivo, pode-se gerar um produto fora dos padrões de qualidade. **Objetivos:** O objetivo do presente trabalho é realizar análises físico-químicas em cervejas artesanais caseiras, comercializadas e fabricadas na cidade de Araguari- MG. **Metodologia:** Foram usadas 4 amostras de cervejas, de produtores distintos da cidade de Araguari, que foram nomeadas de C1, C2, C3 e C4. Realizaram-se análises físico químicas para verificar a qualidade estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), e características conforme a Beer Judge Certification Program (BJCP). As cervejas foram analisadas em duas garrafas com 3 repetições procedendo as avaliações de densidade, pH, acidez total, sólidos solúveis totais, e cor. **Resultados:** Através dos resultados obtidos para os parâmetros de pH, densidade, acidez total, sólidos solúveis totais (BRIX) e cor (EBC), a C1 apresentou, respectivamente: 4,70, 1009, 31,08 mEq/L, 5,3% e 20,8; C2: 4,78, 1002, 20,84 mEq/L, 5,3%, 9,4; C3: 4,44, 1002, 30,9 mEq/L, 5,1%, e 7,3; C4: 4,52, 1002, 30,02 mEq/L, 6,6% e 6,52. E a partir das informações obtidas nos rótulos, o ABV das amostras variaram entre 5 e 6,2%. **Discussão:** Os resultados apresentados ficaram dentro do limite aceitável para pH, acidez total, sólidos solúveis totais e ABV. Nas análises de densidade e cor houveram resultados fora dos padrões. Na análise de densidade, o resultado das amostras C2, C3 e C4 foi 1002, o que é abaixo do padrão estabelecido pelo MAPA (entre 1007 e 1022). E na análise de cor, de acordo com a BJCP todas as amostras apresentaram resultados fora dos padrões, sendo que, C1 está acima, e as restantes abaixo do padrão. **Conclusão:** Os resultados obtidos demonstraram que houveram cervejas fora de alguns padrões estabelecidos por órgãos reguladores. Com isso, vê-se importância da avaliação da qualidade das cervejas. Garantir que os padrões estabelecidos estejam de acordo traz para o consumidor a segurança de consumo, e traz para o produtor um produto de qualidade.

Palavras-chave: Análises físico-químicas, Cerveja, Controle de qualidade.



EFEITOS FITOTÓXICOS DE EXTRATO DE UROCHLOA HUMIDICOLA, NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL EM RAÍZES DE ALLIUM CEPA (CEBOLA)

GABRIELA DE ALMEIDA MARCATO; RODRIGO BARBOSA BRAGA FEITOZA; HEITOR
MONTEIRO DUARTE; HELENA REGINA PINTO LIMA; MAURA DA CUNHA

Introdução: *Urochloa humidicola* é uma espécie invasora introduzida para a formação de pastagens. Esta espécie tem se mostrado um problema para o nosso ecossistema devido aos metabólitos produzidos e liberados por suas raízes, que podem prejudicar o desenvolvimento de outras plantas.

Objetivo: O estudo teve como objetivo avaliar possíveis efeitos fitotóxicos do extrato de *U. humidicola*, no desenvolvimento inicial de raízes de *Allium cepa* (cebola). Para a testagem dessa hipótese foram coletadas e trituradas raízes de *U. humidicola*, para obtenção do extrato bruto.

Material e Método: O extrato foi testado em concentrações diferentes - 125, 250, 500, 1000 e 2000 ppm - na germinação e desenvolvimento inicial da cebola. O bioensaio foi conduzido em placas de Petri com fundo de papel filtro, com temperatura e fotoperíodo controlados. No décimo quinto dia de germinação, raízes foram coletadas e processadas de acordo com técnicas usuais em anatomia vegetal.

Resultados: O tratamento causou aumento do tempo da germinação e inibição do alongamento caulinar e radicular a partir de 1000 ppm. Os indivíduos controle apresentaram raiz, em seção transversal, com rizoderme persistente, parênquima cortical com cinco camadas, endoderme conspícua, e cilindro central com xilema diarco e metaxilema central. Não foram observadas alterações anatômicas qualitativas causadas pelo extrato. No entanto, o diâmetro da raiz e do cilindro central foram estatisticamente maiores após 250, 500, 1000 e 2000 ppm, enquanto o lúmen do xilema foi significativamente diferente do controle a partir de 150 ppm. **Conclusão:** Os resultados indicam que o extrato de raízes de *U. humidicola* afetou a germinação e o desenvolvimento inicial na cebola, dando suporte a futuros estudos para compreender melhor o efeito fitotóxico de *U. humidicola* sobre as diferentes espécies-alvo.

Palavras-chave: Alelopatia, Espécie invasora, *Brachiaria humidicola*, Morfoanatomia.



AVALIAÇÃO DA AÇÃO BIONSETICIDA DOS EXTRATOS AQUOSOS E METANÓLICOS DO INHAME *COLOCASIA ESCULENTA* CONTRA AS LARVAS *SPODOPTERA FRUGIPERDA*

KEILIANE WIKELY ALVES DA SILVA; BIANCA RAFAELA OLIVEIRA VENÂNCIO; MIRIAN RIBEIRO MOREIRA CARRIJO; KHALID HADDI; JULIA DE ALMEIDA ANTUNES

Introdução: O inhame (*Colocasia esculenta*), é um tubérculo muito nutritivo usado e amplamente consumido no mundo. A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, é uma praga polífaga e que causa danos a diversas culturas. Assim, um potencial bioinseticida, a base do inhame com alta eficiência no controle da lagarta-do-cartucho, contribuiria para evitar, possíveis agravamentos prejudiciais à lavoura, a saúde dos consumidores e dos manuseadores. **Objetivo:** Avaliar e comparar a ação bioinseticida dos extratos aquosos e metanólicos da planta do inhame contra as larvas da *Spodoptera frugiperda*. **Metodologia:** O preparo dos extratos usou as partes aéreas e os rizomas da planta, a extração foi realizada no Laboratório de Bioquímica do Centro Universitário-IMEPAC. As larvas utilizadas nos ensaios encontravam-se nos 2° e 3° ínstar. Os experimentos toxicológicos ocorreram nos Laboratórios de Entomologia Molecular e Toxicologia da UFLA. O delineamento foi inteiramente casualizado, com a aplicação dos extratos diretamente na dieta artificial. Foram usados 5 tubo de ensaios contendo 2g de dieta e 10 lagartas para cada concentração. Além do controle não tratado, foram testadas as seguintes concentrações do extrato metanólico de folhas: 68; 6,8; 0,68 e 0.068 mg/ml, enquanto a concentração do extrato metanólico de rizomas abordou as seguintes concentrações: 44; 4,4; 0,44 e 0,044 mg/ml. A mortalidade foi avaliada após 24 horas. **Resultados:** Após 24 horas, de exposição, o controle não apresentou nenhuma mortalidade. A ação bioinseticida do extrato aquoso teve uma resposta com menor intensidade quando comparada aos resultados obtidos com o extrato vegetal metanólico. Assim, as diferentes concentrações do extrato metanólico de folhas causaram: 10%; 8%; 28% e 12%, enquanto com o extrato metanólico de rizomas se observou: 4%; 0%, 0% e 2%, de mortalidade de acordo com as concentrações decrescentes. **Conclusão:** Há ainda poucos estudos relacionados aos extratos do inhame com ação bioinseticida. Assim, outras análises deverão ser realizadas para o melhor entendimento dos potenciais efeitos bióticos de tais extratos.

Palavras-chave: Bioinseticidas, *Colocasia esculenta*, *Spodoptera frugiperda*.



HORTA COMUNITÁRIA COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ELIAS ALEXSANDER ALVES DOS SANTOS¹; LUIZ PEDRO CARVALHO RASSILAN; EDSON JUNIO PEREIRA GUIMARAES; MARIA HELENA OLIVEIRA RABELO

Introdução: A Educação ambiental tece grande parte do nosso cotidiano involuntariamente, seja no descarte correto de resíduos, na utilização integral de alimentos ou no uso sustentável da água e da energia elétrica. A escola, responsável por introduzir a educação ambiental na sociedade e no âmbito familiar, sempre foi adjutória neste quesito, apresentando projetos socioambientais e integrativos. Sendo assim, como intento, foi necessário a utilização de novos recursos que permeavam entre a escola e a comunidade. A horta comunitária fora utilizada como ferramenta introdutória à educação ambiental na escola e como ferramenta integradora entre escola e comunidade. **Objetivo:** Objetivou-se analisar o recurso didático explorativo entre comunidade local e escolar como objeto de ensino e atividade que entretivera. Bem como explorar a metodologia didática do ensino. **Metodologia:** Exposto, esse foi a tese utilizada para análise deste recurso para com a sociedade, desenvolvido pela Escola Estadual Doutor Carlos Albuquerque, o encontro, manutenção e aprendizado fora compartilhado de ambos os lados. Da escola para com o aluno, do aluno para com a comunidade e da comunidade para com a escola. **Discussão:** O ensino de ciências no ensino básico tem potencial expositivo e didático, concordando que o aprendizado ocorre de diferentes formas a diferentes indivíduos, a iniciativa concomitante entre o dinamismo do ensino da matéria, o bom relacionamento entre a comunidade e a escola, relacionamento este que têm se visto muito instável, e o aumento do interesse escolar e criativo do aluno. **Conclusão:** Pode-se concluir, que, a apresentação e introdução daquele projeto no meio, se estendeu a mais que uma aula, uma vez que, os próprios moradores locais perpetuaram a horta a fim de facilidade e lazer. Destarte, o uso do dinamismo e da criatividade para expor atividades de ensino extraclasse, trás benefícios no âmbito escolar, para o indivíduo em si, conhecimentos gerais e culturais e solidifica o relacionamento entre a escola e o meio onde vive.

Palavras-chave: Educação ambiental, Comunidade integrativa, Horta comunitaria.



DESAFIOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL NO PERÍODO DA PANDEMIA DA COVID19.

ELAINE CRISTINA MORARI; SANDRA KARINY SALDANHA DE OLIVEIRA

RESUMO

Introdução: O desenvolvimento deste estudo é resultado da realização da disciplina Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima - UERR, que foi realizado no formato de ensino remoto emergencial (ERE) em virtude da Pandemia da Covid-19. O objetivo do ERE durante a pandemia foi fornecer a suportes ao ensino de maneira rápida para tentar minimizar os prejuízos causados na educação nesse período. **Objetivo:** Neste contexto este trabalho teve como objetivo, relatar as experiências vivenciadas pelos acadêmicos do curso de licenciatura em Ciência Biológicas durante o estágio supervisionado no ensino fundamental no período de ensino remoto emergencial. **Metodologia:** Os aspectos metodológicos compreendem uma pesquisa de abordagem qualitativa, de objetivo descritivo e exploratório, realizada com 11 acadêmicos do 7º semestre da disciplina estágio supervisionado. Os dados descritivos foram coletados a partir de anotações dos acadêmicos, realizadas no caderno de campo, como forma de registrar as informações obtidas durante o estágio supervisionado. **Resultados:** Com a transferência do ensino presencial para o ensino remoto, práticas e metodologias tiveram que ser inovadas para atender o contexto tecnológico, exigindo mudanças rapidamente, e, o estágio supervisionado nesse modelo de ensino é um exemplo de ressignificação. Na visão dos acadêmicos, apesar de tantas dificuldades, este momento contribuiu para a formação profissional deles, transformando sua visão em relação ao ser professor. **Conclusão:** Esse estágio contribui de maneira positiva para a formação do licenciando, independente se a aula foi presencial ou não, pois ser professor é estar a todo momento ressignificando as práticas de ensino e aprendizagem. A aproximação com situações do cotidiano da escola, amplia os olhares dos futuros professores sobre a importância do estágio em sua formação inicial.

Palavras-chave: práticas de ensino; escola; formação de professor.

ABSTRACT

Introduction: The development of this study is the result of the Supervised Internship discipline in Elementary School of the Degree in Biological Sciences at the State University of Roraima - UERR, which was carried out in the emergency remote teaching format (ERE) due to the Covid- 19 Pandemic. The objective of the ERE during the pandemic was to provide teaching support quickly to try to minimize the damage caused to education during this period. **Objective:** In this context, this work aimed to report the experiences lived by academics of the degree in Biological Sciences during the supervised internship in elementary school in the emergency remote teaching period. **Methodology:** The methodological aspects comprise research with a qualitative approach, with a descriptive and exploratory objective, carried out with 11 academics from the 7th semester of the supervised internship discipline. Descriptive data were collected from the academics' notes, made in the field notebook, as a way of recording the information obtained during the supervised internship. **Results:** With the transfer of classroom teaching to remote teaching, practices and methodologies had to be innovated to meet the technological context, demanding changes quickly, and the supervised internship in this teaching model is an example of resignification. And in the view of academics, despite so many difficulties, this moment contributed to their professional training, transforming their vision in relation to being a teacher. **Conclusion:** This internship

contributes positively to the formation of the licentiate, regardless of whether the class was in person or not, because being a teacher is to be constantly re-signifying teaching and learning practices. The approximation with everyday situations at school, broadens the perspectives of future teachers on the importance of the internship in their initial training.

Key Words: teaching practices; school; teacher training.

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em 11 de março de 2020, classificou a disseminação da doença causada pelo novo coronavírus em todo o mundo como uma pandemia. Todos nós tivemos que enfrentar muitos desafios, um deles foi o isolamento social.

Em decorrência da pandemia, situação provocada pela covid 19, uma das medidas necessárias, foi a suspensão das aulas presenciais nas redes escolares públicas e privadas, bem como nas universidades e, gestores, professores e alunos tiveram que enfrentar um novo processo de ensino.

Em busca de soluções imediatas para manter as aulas e os vínculos com os estudantes, as instituições de ensino precisaram repensar e adaptar o desenvolvimento das atividades programadas no formato presencial, migrando para as plataformas virtuais de aprendizagem, o chamado “ensino remoto”, termo pouco utilizado no Brasil até o início da pandemia. A utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no período de pandemia, para substituir atividades presenciais, encontra vários desafios, entre eles: a infraestrutura das casas de professores e estudantes; a falta de dispositivos eletrônicos como computador, smartphone, tablets; o acesso (ou a falta dele) dos estudantes à internet; a formação dos professores para planejar e executar atividades online (SOUZA, 2020).

É importante ressaltar que as atividades realizadas de forma remota não se enquadram na modalidade Ensino a Distância (EAD), mas sim como práticas de Ensino Remoto Emergencial (ERE). O ERE difere da modalidade de EAD, pois ao contrário das experiências planejadas desde o início e projetadas para serem online, o ERE é uma mudança temporária para um modo de ensino alternativo devido a circunstâncias de crise. O objetivo do ERE durante a pandemia foi fornecer acesso temporário a suportes e conteúdos educacionais de maneira rápida, e não recriar um sistema educacional robusto. Se entendemos o ERE dessa maneira, podemos começar a separá-lo do “aprendizado online” (EAD) (HODGES *et al*, 2020).

Dessa forma, sem o funcionamento presencial das escolas, a realização do estágio supervisionado no curso de Ciências Biológicas, objeto desta pesquisa, precisou ser adaptado ao Ensino Remoto e online, para que a prática de ensino na formação inicial, não fosse ainda mais prejudicada.

Assim, as ações de observação, planejamento e regência no ensino de biologia na modalidade remota foram executadas e planejadas em conjunto com a preceptora em atendimento ao decreto Executivo nº 28.663 de 31 de março de 2020 e a Resolução de nº 07/2020 do Conselho Estadual de Educação (CEE-RR), que produziu um guia de orientação para as escolas estaduais roraimenses. O Estágio na formação de professores, tem sua importância ressaltada em lei, entre estas, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN 9394/96 que explicita em seu Art. 61, a relação entre prática e teoria através dos estágios supervisionados. Ou ainda na lei n. 11788 de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes, a referida lei contempla em seu Art. 1º parágrafo 2º que o estágio visa o aprendizado de competências próprias da atividade profissional e a contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

O Estágio tem grande importância na formação inicial docente, uma vez que permite o contato direto dos licenciandos com a realidade escolar, através desse contato com o ambiente escolar que os licenciandos poderão compreender a lógica e a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem ao vivenciarem os problemas e desafios. O estágio permite que o licenciando reflita sobre a prática

baseando-se nos pressupostos teóricos discutidos ao longo das disciplinas nos cursos de licenciatura, reflexão esta que enriquecerá sua formação docente e contribuirá para a construção de uma identidade docente crítica (MELO, *et al*, 2021).

Ao iniciar a sua atuação como professor, após término de sua graduação, este profissional deverá estar capacitado para lidar com os desafios e perspectivas frente a sua nova realidade. Este cenário de atuação, deve ser vivenciado ainda na formação inicial dos professores, como possibilidades de maior ampliação dos olhares sobre a profissão, além de oportunizar a vivência em sala de aula, de forma a articular a teoria com a prática através da realização do estágio.

Este trabalho tem como finalidade relatar as experiências vivenciadas pelos acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas durante o estágio supervisionado no ensino fundamental no período de ensino remoto emergencial.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho contempla uma abordagem qualitativa, de objetivo exploratório e descritivo. Neste estudo, realizado durante a disciplina Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima (UERR), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos com anotações de 11 acadêmicos do 7º semestre, realizadas no caderno de campo, como forma de registrar as informações obtidas durante o estágio supervisionado.

A UERR estava com as aulas presenciais suspensas em virtude da pandemia da Covid- 19, portanto, a realização da disciplina em questão, ocorreu no formato remoto. Utilizou-se diferentes alternativas pedagógicas de fácil acesso para os acadêmicos, entre as quais: conteúdo de aprendizagem e gravação de aulas organizados na *plataforma Moodle*, disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) na página da UERR, uso do aplicativo de videoconferência *Google Meet*, criação de grupos de aplicativo de *WhatsApp* e correio eletrônico para maior informação e comunicação quanto ao desenvolvimento das atividades da referida disciplina.

A disciplina Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental teve seu início no segundo semestre de 2021.2 durante o período da pandemia da Covid-19. A carga horária dessa disciplina compreende 105 horas organizadas em aulas, orientação e acompanhamento (30h), observação e diagnóstico da escola (15h), planejamento das aulas (18h) e regênciadas aulas de ciências (22 h) seguindo roteiro elaborado com o professor orientador de estágio, e, a elaboração do relatório final (20h).

As aulas teóricas abrangiam a leitura, debate e fichamentos de textos relacionados a importância do estágio para a formação docente, contribuições da parceria entre estágio e escola. Na escola campo, os estagiários ministravam aulas de ciências sob a forma remota, com a supervisão do professor responsável pela turma na escola campo e do professor da disciplina de estágio supervisionado da UERR.

Para a organização das atividades práticas, inicialmente os acadêmicos escolheram uma escola que contemplasse o Ensino Fundamental, munidos de uma carta de apresentação que era entregue ao gestor da escola. A escola que acolheu o estagiário, recebeu um termo de aceite que foi assinado pelo gestor (a) e entregue na UERR pelo aluno estagiário.

Em virtude da impossibilidade das aulas no formato presencial, os estagiários realizaram as atividades de forma remota na escola campo. O estágio iniciou-se com a observação e diagnóstico da escola escolhida, para o conhecimento do cenário educacional, além de conhecer os desafios e perspectivas frente ao novo formato de ensino ERE.

Durante o estágio, as aulas foram dialogadas no grupo de aplicativo *WhatsApp*, uso do aplicativo de videoconferência *Google Meet*, produção de materiais de ensino para os alunos da escola, diferentes atividades foram realizadas no formato síncrono e assíncrono, sempre de acordo com a disponibilidade dos alunos do ensino fundamental acessarem as atividades.

As informações registradas no diário permitiram a leitura, releitura e reflexão sobre as vivências por parte dos licenciandos, sendo assim, neste trabalho, relatamos as experiências vividas pelos licenciandos durante o período de estágio no ensino remoto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam que na etapa das aulas teóricas correspondente ao desenvolvimento de atividades de leitura, debate e fichamentos de textos com as temáticas importância do estágio na formação de professores, relação estágio e escola, os acadêmicos foram participativos através de diferentes posicionamentos, os quais explicitavam a importância do estágio para sua futura profissão como docentes, assim como um olhar sobre o contexto do modelo de ensino remoto e o papel do estágio neste cenário na formação de futuros educadores.

O estágio representou momentos de articulação entre teoria e prática, mas também o conjunto de momentos de aplicabilidade desses dois elementos, pois foi possível o contato com o campo profissional, o que pode ser observado no relato dos acadêmicos A e B.

Acadêmico A. *“o Estágio é um momento de aprendizagem, por meio da observação, problematização e reflexão do exercício docente, o que estimula o desenvolvimento de possibilidades várias para atender a realidade das escolas públicas, agora num momento de pandemia e ensino remoto, modelando assim novas formas e práticas docentes com a realidade atual do ensino”.*

Acadêmico B. *“os estágios oferecem muitos aprendizados, pois proporcionam essa experiência nua e crua, o acadêmico experimenta situações e práticas da profissão, é nesse momento que ele começa a desenvolver suas habilidades e competências no âmbito escolar”.*

Na escola campo, após aplicação diagnóstica e análise da escola pelos licenciandos, estes apresentam um cenário de conhecimento das diferentes realidades de cada escola selecionadas por eles para o estágio, contemplando aspectos de Identificação da Escola (nome, localização, número de turmas, funcionários, estrutura, bairros de abrangência, conhecimento do Projeto Político Pedagógico das escolas). No entanto os principais pontos explicitados referem-se a escolas que em sua maioria possuem estrutura precária com materiais desgastados com o tempo, PPP's desatualizados, laboratórios sem materiais, problemas sociais das famílias dos alunos, falta de recursos financeiros. Quanto a identificação das escolas, 100% fazem parte da zona urbana de Boa Vista capital de Roraima e abrangem a esfera pública estadual de ensino.

No estado de Roraima, além de outras dificuldades, os problemas com a internet são frequentes, tais como lentidão ou muitas vezes inexistência, pois é interrompida com o rompimento da fibra óptica. Relatamos ainda que muitos estudantes não tem acesso a internet em suas casas. Esse foi um dos motivos pelos quais algumas escolas confeccionaram uma apostila, outras selecionaram materiais impressos para assegurar que todos os alunos tivessem acesso ao conteúdo das aulas. No relato dos acadêmicos C e D foi possível apreender os significados do ensino remoto,

Acadêmico C. *“O ensino remoto trouxe consigo muitos problemas, nós professores tivemos que nos adequar as tecnologias, aprender a manusear, planejar aulas, atividades que não tinham retorno por parte dos alunos. Horário de aula, abria sala de aula, poucos participavam e não interagiam, era eu (professor) e o computador apenas. Isso foi desmotivante para nós docentes, chegando afetar nosso psicológico (será que sou uma péssima professora? Minha área de atuação é tão desvalorizada assim?) Claro que os alunos tinham suas dificuldades também, mas foi muito desmotivante, e estou muito feliz que esteja voltado presencial”.*

Acadêmico D. *“A Regência no ensino virtual é bem diferente do ensino presencial, principalmente pelo fato mencionado anteriormente, a falta de recursos de muitos alunos e, também, a capacitação dos professores, pois muitos docentes encontram dificuldade nas plataformas disponibilizadas. Mas também é uma oportunidade para inovar nas metodologias”.*

Percebeu-se com o início da pandemia, a importância da utilização das ferramentas tecnológicas e inovações na forma de trabalhar as disciplinas. Mas é preciso estar atento às dificuldades e problemas que podem surgir, como a qualidade da internet e capacidade de aprendizado, ajustando os conteúdos às diferentes realidades, e possibilitando diferentes formas de acesso aos alunos com os conteúdos, com os professores e com a escola em si, pois estas influenciam no desempenho final do mesmo.

Consideramos que as tecnologias da informação e comunicação, as plataformas virtuais de aprendizagem, as redes sociais devem ser vistas como propulsores da criação de novas relações com a informação, com o tempo, com o espaço, consigo mesmo e com os outros. Em tempos de pandemia, mais do que nunca, a educação é convocada a se singularizar, a se reinventar buscando outras possibilidades pelo uso das tecnologias digitais e pela habitação nos ambientes virtuais de aprendizagem (SOUZA, 2020).

Segundo RONDINI 2020, ainda que os recursos e as ferramentas tecnológicas auxiliem e se tornem mediadoras da aprendizagem, ainda que essas tecnologias estejam mais presentes nos contextos escolares, a partir de agora, as relações interpessoais propiciadas pelo ensino presencial constituem um fator essencial que facilita e enriquece o processo de ensino-aprendizagem, do qual os docentes sentem falta (RONDINI *et al*, 2020).

Esse período mostrou-se desafiador, mas ao mesmo tempo foi de grande superação para muitos, no relato de um acadêmico foi constatado esta realidade, *“Mesmo que de forma remota, pude ter uma noção dos desafios que podem ser enfrentados no ambiente escolar, principalmente na questão do desinteresse dos alunos, onde eu sei que terei que me dedicar a cada dia na minha profissão, para assim criar métodos de ensinios cada vez mais eficientes, para assim facilitar a transmissão dos conteúdos”*(Acadêmico E), portanto, tanto alunos (estagiários) quanto professores, buscaram diferentes estratégias para ter acesso à educação, priorizando a saúde de todos nesse momento, e também pensando na qualidade do ensino e da aprendizagem.

Contudo, o estágio no período pandêmico trouxe inúmeras dificuldades, como também experiências e aprendizados gratificantes, nos relatos dos acadêmicos é possível identificar esta realidade, *“Alcançou-se com as expectativas esperadas no estágio, tais como: aprender e pôr em prática a realização de planos de aula, observar e acompanhar a realização das atividades, mas principalmente a atuação como professor de biologia, pois foi possível expandir os horizontes e*

aprimorar os conhecimentos” (Acadêmico F).

“Levando em conta o que foi observado e vivenciado no período do estágio de regência, é perceptível como a educação está se mantendo, tentando se reerguer com as aulas remotas, para que os alunos não fiquem sem aulas, de toda forma com todas as dificuldades os professores ainda encontram forças para transmitir o conhecimento aos alunos e para garantir seu direito a aprendizagem” (Acadêmico G).

Desta forma, desde o início da disciplina estágio, foi levado em consideração, o contexto dos alunos e dos licenciandos, diante das dificuldades impostas pela pandemia e da falta de apoio para aquisição de equipamentos (computador, tablet, etc) e acesso à internet, ou seja, os recursos tecnológicos ainda estavam distantes da realidade da maioria dos alunos.

Quando se opta pelo ensino remoto emergencial, alguns aspectos são observados, entre eles, quais são as reais condições de promoção do ensino e efetivação da aprendizagem. Promover o ensino implica, entre outras questões, a formação de professores para atuar nesse novo formato, pois todos os elementos estruturantes do fazer docente necessitam de reconfigurações. O planejamento para uma aula presencial não se assemelha ao planejamento para o ensino remoto. Embora exista um arsenal de ferramentas e interfaces digitais, os professores pouco os dominam e sentem dificuldade em utilizá-los nas suas aulas. E, quando fazem uso, nada garante que efetivem condições reais de aprendizagem. O ensino remoto traz também implicações para o estágio quando pensamos nas possibilidades formativas, materializadas pela relação universidade e escola da educação básica (FERRAZ & FERREIRA, 2021).

Em 2020, a interrupção das aulas na modalidade presencial e a institucionalização do Ensino Remoto nas escolas de educação básica devido à pandemia do covid-19 implicaram em consequências diversas, como a exclusão de milhares de estudantes, a precarização e a intensificação do trabalho docente e demais servidores das instituições escolares (SAVIANI; GALVÃO, 2021).

Por outro lado, o ensino remoto exigiu mudanças para atender o contexto tecnológico, práticas e metodologias tiveram que ser inovadas nos obrigando a ressignificar nossas possibilidades de ver a formação, um exemplo dessa mudança, é o estágio supervisionado nesse modelo de ensino. E na visão dos acadêmicos, entre tantas intempéries, este momento contribuiu para a formação profissional deles, transformando sua visão em relação ao ser professor, “... com o estágio se aprende a planejar minuciosamente passo a passo do ato de ensinar e principalmente se aprende que nem sempre as coisas acontecem como o planejado, por isso sempre é bom modificar seus planejamentos para que na prática se transmita tudo o que é necessário aos alunos” (Acadêmico G).

4 CONCLUSÃO

A situação pandêmica da Covid-19 trouxe inúmeros desafios em vários setores, e um dos setores mais afetados foi o da educação, que teve a suspensão das atividades pedagógicas presenciais, e, tentando minimizar os prejuízos causados, os professores tiveram que adaptar suas aulas presenciais para aulas remotas, mesmo sem preparo para isso, dando continuidade ao semestre letivo utilizando plataformas on-line com o emprego das Tecnologias Digitais.

Os professores, mesmo com tantas dificuldades, buscaram aprender e utilizar os diferentes recursos tecnológicos com o propósito de ressignificar suas práticas de ensino. Entre os estudantes, tanto os estagiários do curso de graduação, quanto os do ensino fundamental, percebeu-se que o modelo de Ensino Remoto causou estranhamento e exigiu adequações no cotidiano, tendo que aprender a utilizar plataformas de ensino e novos recursos tecnológicos.

O Estágio supervisionado proporcionou diversas experiências, pois, através dele foi possível

conhecer de perto a futura profissão e associar a teoria com a prática, possibilitando uma conexão com a realidade escolar. Esse estágio contribui de maneira positiva para a formação do licenciando, independente se a aula foi presencial ou não, pois ser professor é estar a todo momento ressignificando as práticas de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

FERRAZ, R. D.; FERREIRA, L. G. Estágio supervisionado no contexto do ensino remoto emergencial: entre a expectativa e a ressignificação. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**. v.2, n.4, p.1-28, 2021. Disponível em: <http://periodicos2.uesb.br/index.php/reed>.

HODGES, C., TRUST, T., MOORE, S., BOND, A., LOCKEE, B. Diferenças entre o aprendizado online e o ensino remoto de emergência. **Revista da Escola, Professor, Educação e Tecnologia**. v. 2, 2020, escribo.com/revista.

MELO, R. J. de; ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T. A importância do Estágio para a formação inicial docente sob a ótica de licenciandos de educação em Educação do Campo. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 11, n. 2, p. 01-19, 2021.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K., M.; DUARTE, C. S. Pandemia da COVID-19 e o ensino remoto emergencial. **Interfaces Científicas**, Aracaju v.10, n.1, p. 41-57, 2020.

SAVIANI, D.; GALVÃO, A. C. “**Educação na Pandemia**: a falácia do ‘ensino’ remoto”. Universidade e Sociedade ANDES-SN, 2021.

SOUZA, E. P. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, Ano XVII, v. 17, n.30, 2020.



DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PEDRAS DE MARIA DA CRUZ-MG

HERON WALMOR SANTOS CRUZ; ELIANE BORGES DOS SANTOS

Introdução: Os resíduos sólidos urbanos tornaram-se um dos maiores problemas ambientais enfrentados por pequenas, médias e grandes cidades, não só no Brasil como em outros países. Nos últimos anos o Brasil sancionou leis para assegurar a proteção ao meio ambiente contra o excesso de resíduos lançados na natureza com diretrizes específicas em relação aos direitos e deveres tanto do indivíduo ou empresa que destina esse material na natureza quanto a responsabilidade fiscalizatória do poder público. Na tentativa de solucionar os problemas, mantendo a associação do consumo à qualidade de vida como característica fundamental da sociedade moderna, muitas técnicas de processamento e deposição dos resíduos foram criadas e/ou alteradas. **Objetivo:** O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na cidade de Pedras de Maria da Cruz – MG, assim como verificar se o poder público municipal desenvolve ações que possibilitem o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos do município e se as formas de tratamento e disposição dos resíduos sólidos seguem à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Metodologia:** Foi realizado levantamento bibliográfico na sede da administração municipal em relação à elaboração e execução do Plano de Gestão de Resíduos sólidos domésticos e de saúde além de registros fotográficos do processo de coleta, transporte e visita in loco à área de destinação final dos resíduos. **Resultados:** O município de Pedras de Maria da Cruz – MG, não realiza o gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos. A coleta é feita de forma precária com veículos inapropriados, os servidores não utilizam os equipamentos de proteção individual adequadamente e a destinação final é realizada em aterros não controlados, além de não apresentar o Plano de Gestão Integrada e Resíduos Sólidos (PGRS), não atendendo a legislação ambiental vigente. **Conclusão:** Após diagnóstico fica claro que o município necessita se adequar o mais rápido possível com as normas ambientais vigentes, adotando o dispositivo PGRS (Plano de Gestão Integrada e Resíduos Sólidos) para gerenciar corretamente todo o processo de origem, descarte e reciclagem dos RSU para amenizar os impactos sócio-ambientais aos quais a população está submetida.

Palavras-chave: Plano de gestão, Impactos sócio ambientais, Legislação.



A IDENTIFICAÇÃO DE VITAMINA C EM SUCOS DE FRUTAS INDUSTRIALIZADOS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO

NELSON MENDES

Introdução: As reações de oxi-redução estão presentes em diversas situações do cotidiano, tais como na ingestão de alimentos. A vitamina C presente nos alimentos apresenta características químicas de um agente redutor forte e desempenha funções antioxidantes no organismo. **Objetivo:** Este trabalho teve por objetivo a elaboração de atividade experimental simples e de baixo custo para a identificação da presença de vitamina C em sucos de frutas industrializados. **Material e Método:** O experimento baseou-se na utilização de mistura amilácea (amido de milho + água) e tintura de iodo 2%, em diferentes amostras de sucos de caixinha (caju, manga, laranja e abacaxi) e de comprimido efervescente de 1 g de vitamina C. O teor de vitamina C (ácido ascórbico) ocorreu através da quantificação de gotas adicionadas da solução de iodo nas referidas amostras analisadas. **Resultados:** Foram utilizados apenas materiais plásticos descartáveis para retirar as alíquotas e armazenar as amostras, tais como seringas de 10 mL e copos descartáveis de 150 mL. Os resultados demonstraram que a solução do comprimido efervescente teve maior consumo de Iodo (20 gotas), como era esperado, pois quanto maior o consumo de Iodo mais rica será a amostra em ácido ascórbico. Dentre os sucos industrializados, o suco de Caju foi o que apresentou maior teor de vitamina C (8 gotas), seguido dos sucos de Manga (6 gotas), Abacaxi (4 gotas) e Laranja (3 gotas). **Conclusão:** Desse modo, consideramos que este experimento pode ser utilizado nas escolas como forma de contextualizar a abordagem das reações redox e despertar o interesse dos alunos para uma alimentação mais saudável.

Palavras-chave: Experimentação, Reações de oxi-redução, Vitamina c.



DESIGN DE PROTEÍNAS: UTILIZANDO QUEBRA-CABEÇAS DO MODO EDUCACIONAL DO FOLDIT PARA ENSINAR A PROJETAR NOVAS PROTEÍNAS

RENATO MASSAHARU HASSUNUMA; WILSON MASSASHIRO YONEZAWA

Introdução: Em 2008, foi lançado o Foldit[®], um jogo de ensino e pesquisa, cujo um de seus objetivos é o desenvolvimento de novas proteínas. Um exemplo foi a pesquisa conduzida por Eiben et al. (2012), que utilizaram o Foldit[®] para produzir uma enzima sintética capaz de catalisar a reação de Diels-Alder. A produção desta enzima sintética ocorreu a partir da remodelação de uma proteína nativa, denominada DA_20_10. As modificações do *design* da enzima nativa promoveram um aumento de 18 vezes em sua atividade. **Objetivo:** O objetivo da atual pesquisa foi o de selecionar e analisar os quebra-cabeças do modo educacional do Jogo Foldit[®], no intuito de verificar a sua aplicabilidade no ensino de *design* de proteínas. **Metodologia:** Foram analisados os 39 quebra-cabeças dos 11 níveis do modo educacional do Foldit[®], sendo selecionados aqueles que estivessem relacionados com o *design* de proteínas. Os quebra-cabeças selecionados foram analisados de forma a verificar como os mesmos podem ser aplicados no ensino de *design* de proteínas. **Resultados:** Foram selecionados seis quebra-cabeças do modo educacional do Foldit[®]: *Intro do design* (Introdução ao *design*), *Swappin' sidechains* (trocando cadeias laterais), *Cut and move* (cortar e mover), *Sequence preference* (preferência na sequência), *Coronavirus* (coronavírus) e *Ebola* (ebola). Um exemplo da aplicação do jogo em sala de aula é o quebra-cabeça *Sequence preference* (preferência na sequência), disponível no nível 6 do modo educacional do jogo. Neste quebra-cabeça, o professor pode ensinar ao aluno que a substituição de resíduos de aminoácidos pode aumentar o número de ligações de hidrogênio, melhorando a estabilidade da proteína projetada. Da mesma forma, cada um dos outros quebra-cabeças selecionados podem ser aplicados no ensino de *design* de proteínas. **Conclusão:** A análise dos 39 quebra-cabeças do modo educacional do Foldit[®] mostrou que seis desafios podem ser utilizados em sala de aula para o ensino de *design* de proteínas. A utilização de um jogo para criar novas proteínas projetadas pode ser considerado um fator motivador para sua aplicação como recurso pedagógico. O desenvolvimento de novas proteínas projetadas pode ser importante para a produção de novas enzimas, fármacos e outras proteínas de interesse terapêutico.

Palavras-chave: Biologia computacional, Jogos educacionais, Proteínas.



ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS ACIDENTES CAUSADOS POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL NO ANO DE 2021

HÉLDER SILVA E LUNA; GIULIA GRAVA ORDONES

Introdução: Acidentes por animais peçonhentos têm se tornado preocupantes no Brasil e não é diferente no estado de Mato Grosso do Sul. As incidências desses acidentes têm aumentado consideravelmente e a disponibilização de informações a respeito dessa casuística é importante. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise epidemiológica dos acidentes causados por animais peçonhentos no estado do 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 3.486 acidentes com animais peçonhentos. A maior proporção predominou no sexo masculino (52,3%) com faixa etária entre 20-39 anos (32,4%) e escolaridade da 5^a a 8^a série incompleta (13,5%). O tempo da picada até o atendimento, em sua maioria, foi de até 1 hora (67,7%), a maioria foi classificada como leve (85,3%) e a predominância de sua evolução clínica para cura (85%). O mês de outubro foi o que se observou mais registros (11,4%) e o mês de julho o de menor (3,4%), mostrando efeitos sazonais em relação aos acidentes. As raças citadas nas notificações predominantes foram pardas (39,9%) seguidas de brancas (37,1%). Os agravos mais comuns foram com: escorpiões (72,1%), serpentes (10,2%), abelhas (7,8%), aranhas (4,3%) e lagartas (1,2%). **Conclusão:** O desenvolvimento de esforços em conjunto entre instituições públicas e privadas com ações de conscientização e educação junto à sociedade com medidas preventivas contra acidentes com animais peçonhentos assim como respeito aos seus habitats devem ser implementadas.

Palavras-chave: Animais venenosos, Epidemiologia, Saúde pública.



ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS ACIDENTES CAUSADOS POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NO MUNICÍPIO DE TRÊS LAGOAS-MS NO ANO DE 2021

HÉLDER SILVA E LUNA; GIULIA GRAVA ORDONES

Introdução: Estudos epidemiológicos são de grande importância para tomadas de medidas estratégicas relacionadas a saúde. Neste sentido, acidentes por animais peçonhentos têm se tornado preocupantes no Brasil e não é diferente no estado de Mato Grosso do Sul e em seus diferentes municípios como o município de Três Lagoas que vêm crescendo muito nestes últimos anos como polo industrial na produção de celulose assim como na produção de carne bovina, no setor da pecuária. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise epidemiológica dos acidentes causados por animais peçonhentos no município de Três Lagoas-MS 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 142 acidentes com animais peçonhentos. A maior proporção predominou no sexo feminino (56,3%), a faixa etária predominante das pessoas acidentadas foi entre 20-39 anos (33,0%) com escolaridade predominante com ensino médio completo (30,2%). O tempo da picada até o atendimento, em sua maioria, foi de até 1 hora (75,3%) e a maioria foi classificada como leve (91,5%) e a predominância de sua evolução clínica foi para cura (98,5%). O mês de outubro foi o que se observou mais registros (16,9%). As raças citadas nas notificações predominantes foram pardas (46,4%) seguidas de brancas (41,5%). Os agravos mais comuns foram com: escorpiões (69,0%), abelhas (15,4%), lagartas (5,6%), serpentes (4,9%) e aranhas (2,8%). **Conclusão:** Ações educativas e a aplicação de medidas de prevenção são fundamentais para diminuir o registro desses agravos no município de Três Lagoas-MS.

Palavras-chave: Animais venenosos, Epidemiologia, Saúde pública.



ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E NOVAS PERSPECTIVAS PARA QUALIDADE DA APRENDIZAGEM

SÂMIA MARÍLIA CÂMARA LOPES

Introdução: A genética tem como origem os primeiros trabalhos de Mendel do século XX, trazendo para o campo das ciências, inovação e possibilidades de buscar respostas à origem humana por um aspecto evolutivo. Ela também traz um arcabouço de novas técnicas ao passo que se torna interdisciplinar, uma vez que tem sua aplicação em estudos de ciências agrárias, na própria biologia, estudos paleontológicos, ecológicos, matemáticos dentre outros. Contudo, a aprendizagem em genética é baixa e está atrelada a muitos desafios. **Objetivo:** O presente trabalho, objetivou destacar os principais desafios ao ensino e aprendizagem em genética no ensino médio, ao mesmo tempo, demonstrando as medidas e estratégias pedagógicas empregadas no ensino de genética para efetivação da qualidade da aprendizagem. **Material e Método:** Para tanto, foi feito breve levantamento bibliográfico na base de periódicos Capes e no Google Acadêmico, se considerando o período de 2017 a 2021 e utilizando os seguintes descritores de pesquisa: ensinar genética no ensino médio, importância do ensino de genética, metodologias no ensino de genética, desafios no ensino de genética, problemas de aprendizagem no ensino de genética, dificuldade de aprendizagem em genética, novas metodologias no ensino de genética. O estudo trata de uma revisão de literatura e de caráter qualitativo. **Resultados:** Foram encontrados artigos que faziam discussão quanto aos problemas de aprendizagem em genética, onde evidenciaram que a formação de professores, as metodologias tradicionais, uso de recursos didáticos pouco atrativos como o livro, aprendizagem deficitária de conceitos base e matemática, são os principais motivos. **Conclusão:** Assim, a pesquisa demonstrou que para se contornar a problemática será necessário que os professores realizem formação continuada para melhoria de suas práticas, com a inserção de recursos tecnológicos, jogos, ou mesmo, materiais não convencionais ao ensino, que permitam a inserção de uma didática mais dinâmica, além de serem capazes de adequar o ensino de genética a realidade histórico-cultural dos discentes, a fim de demonstrar sua aplicação prática. Além disso, o estudo mostrou que se faz necessário investigar o desenvolvimento de conhecimentos de base para aprendizagem em genética que se dá ainda no ensino fundamental II no oitavo e nono ano.

Palavras-chave: Ensino de genética, Ensino de biologia, Metodologias alternativas, Problemas de aprendizagem.



ECOUFILA: A INTERDISCIPLINARIDADE NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DENTRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA/MG)

MURILO FERREIRA ANDRADE; DIEGO RIBEIRO; APOLLIANE XAVIER MOREIRA DOS
SANTOS; VICTÓRIA SILVA

Introdução: O projeto de extensão de Educação Ambiental no Núcleo de Educação da Infância (Nedi): brincando com coisa séria, da Universidade Federal de Lavras (UFLA/MG), foi iniciado no dia 01 de Março de 2020 pela professora Ma. Apolliane Xavier Moreira dos Santos. Isto posto, o projeto, durante sua existência, desenvolveu práticas vivências com as crianças de 3 a 5 anos matriculadas no Nedi em meio ao período pandêmico. No entanto, com o início das aulas presenciais, o projeto se tornou algo maior, sendo ele nomeado de EcoUFLA. **Objetivos:** Os objetivos do projeto EcoUFLA foram baseados em disseminar a questão ambiental que está atrelada em todas as áreas estudadas na universidade, sendo elas: ciências agrárias, ciências ambientais, ciências florestais, ciências biológicas, ciências exatas, ciências humanas etc.; dado que todos os cursos são capazes de proporcionar a população seu desenvolvimento ligado a formas mais ecologicamente corretas. **Metodologia:** Como metodologia, as temáticas que foram abordadas, até o momento, convergem com leituras que, nesse caso, abordam o tema mais amplo dentro da questão ambiental, dialogando com diversos cursos de graduação dentro da Universidade. Ademais, o projeto conta com a participação de 9 membros, sendo distribuídos entre os cursos de Ciências Biológicas, Zootecnia, Pedagogia e Engenharia Ambiental e Sanitária. Assim, a interdisciplinaridade está intrinsicamente ligada ao projeto, já que todos e todas trazem seu ponto de vista acadêmico para as questões eco. **Resultados:** A partir disso, foi montado um espaço virtual em nosso canal no YouTube para que esses temas fossem apresentados para a população no geral, sendo as falas ministradas por profissionais da área, como por exemplo: "Zoonoses", que foi apresentado por um médico veterinário. O evento contou com 35 inscritos, 66 visualizações, 14 curtidas e 7 perguntas que foram feitas ao palestrante (Dr. Diego Ribeiro - pós graduado em clínica médica de animais de companhia). **Conclusão:** Por fim, nosso projeto já alcançou mais de 882 seguidores em nosso perfil no *Instagram* (@ecoufla) e mais de 100 visualizações em nosso canal no YouTube. Logo, o projeto promove a sensibilização da sociedade para as questões ligadas à temática ambiental e a introdução de uma eco cultura.

Palavras-chave: Ecopedagogia, Educação ambiental, Ciências agrárias, Zoonoses, Interdisciplinaridade.



IMPACTOS AMBIENTAIS E À SAÚDE HUMANA PROVOCADOS PELO USO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS NOS ALIMENTOS

EDIVAN LOURENÇO DA SILVA JÚNIOR; LUISA FERNANDA CAMACHO GONZALEZ

Introdução: Os organismos geneticamente modificados (OGMs) tiveram seu advento na década de 1970, através de avanços nas áreas de biotecnologia e engenharia genética, estando presentes de forma significativa nos alimentos que consumimos. O Brasil é o segundo país no *ranking* mundial de plantações transgênicas e existem diversos questionamentos a respeito de seus possíveis impactos à saúde humana e ao meio ambiente. **Objetivo:** Analisar os riscos de impactos ambientais e à saúde humana decorrentes da utilização de organismos geneticamente modificados na alimentação. **Metodologia:** Foi realizada pesquisa bibliográfica por meio de consultas nas bases de dados *Scielo*, *PubMed*, *LILACS* e Google Acadêmico, com a utilização dos descritores “Transgênicos” e “Meio Ambiente” considerando-se publicações de artigos científicos entre os anos de 2018 a 2022. Foram selecionados e utilizados dez artigos. **Resultados:** Os organismos transgênicos são aqueles cujo genoma sofreu modificações, por meio da inserção ou eliminação de genes, visando atribuir-lhes novas características ou alterar as já existentes. Atualmente, produtos alimentícios advindos de sua utilização estão presentes em diversos países, gerando profundos impactos na agropecuária. Conforme alguns autores, os OGMs são produzidos com vista à produtividade e lucro, gerando diversos danos sociais, culturais e ambientais. Entre estes se destacam: prejuízos sociais, como a apropriação e controle das sementes por grandes corporações; riscos ambientais e ecológicos, como o aumento da utilização de agrotóxicos, danos à biodiversidade e a erosão das variedades de culturas. Também constam riscos à saúde, como possíveis efeitos tóxicos ou alergênicos e o aumento da resistência microbiana. No Brasil, a Lei 11.105 de 2005 (Lei de Biossegurança) estabelece normas como a obrigatoriedade de rotulagem destes produtos, visando a garantia do direito à informação. Contudo, ainda não há um consenso científico a respeito dos riscos de sua utilização. **Conclusão:** A partir da análise da literatura, conclui-se que as informações a respeito dos riscos dos alimentos transgênicos são bastante restritas, sendo fundamental a realização de pesquisas científicas multissetoriais para a prevenção de danos à saúde humana e ao meio ambiente. As vantagens e desvantagens da utilização de organismos geneticamente modificados devem ser transmitidas à população, visando a garantia da segurança alimentar e nutricional.

Palavras-chave: Alimentos transgênicos, Atenção à saúde, Meio ambiente.



ESTUDO DA ASSIMILAÇÃO DE ARABINOSE E XILOSE PELAS LEVEDURAS SPORIDIIBOLUS PARAROSEUS U3 E PICHIA TERRÍCOLA G20

VITÓRIA GONÇALVES NAVARRETE; DIEGO ALVES MONTEIRO; ELENI GOMES

Introdução: Várias espécies de leveduras têm sido descritas como assimiladoras de xilose e arabinose por via oxidativa ou fermentativa. Apesar das pesquisas concentrarem-se em D-xilose, arabinose está presente em concentrações significativas em várias hemiceluloses, como resíduos de cana-de-açúcar. O uso da biomassa lignocelulósica para produção de etanol de segunda geração tem como um dos desafios o total aproveitamento dos açúcares liberados, incluindo as pentoses. O uso de xilose e arabinoses para produção de outros compostos com maior valor agregado, como ácidos orgânicos, pode ser uma saída economicamente interessante considerando-se o sistema de biorrefinarias. **Objetivo:** Avaliar a capacidade das leveduras *Sporidiobolus pararoseus* e *Pichia terrícola* de assimilar xilose ou arabinose em meio semi-sintético e oriundos da hidrólise de biomassa lignocelulósica. **Metodologia:** Foram utilizados meios com glicose (YEPD), xilose (YEPX) e arabinose (YEPA) como únicas fontes de carbono, com amostragens a cada 2h para avaliação da biomassa e açúcar residual. A biomassa foi quantificada em espectrofotômetro e os açúcares redutores foram analisados quantitativamente colorimetricamente (DNS) e por cromatografia líquida de alta eficiência. **Resultados:** Quanto à produção de biomassa, para *S. pararoseus* a pentose que proporcionou maior densidade óptica (D.O.) foi xilose pH 4,5 a 29°C e para *P. terrícola* foi arabinose pH 6,5 a 29°C. Em 32°C, *P. terrícola* apresentou D.O. em YEPA pH 4,5 e YEPX pH 4,5 comparável à observada em YEPD. *S. pararoseus* não consumiu totalmente as pentoses e a D.O. foi pouco inferior à observada em YEPD. YEPA foi o meio onde a levedura menos consumiu açúcar, assimilando menos de 5mg/mL, porém a produção de biomassa não foi significativamente menor que em YEPX. O consumo de xilose por *P. terrícola* foi completo em 70h, entretanto produziu quantidade inferior de biomassa comparado ao cultivo em arabinose. Em YEPA, como observado em *S. pararoseus*, o açúcar não foi consumido totalmente. Ambas cresceram nos hidrolisados lignocelulósicos testados, *P. terrícola* apresentando maior resistência a toxicidade e *S. pararoseus* apresentando melhores resultados nos hidrolisados tratados com carvão. **Conclusão:** Ambas as cepas são capazes de assimilar pentoses. Com os resultados é possível afirmar que arabinose como fonte de carbono rende mais biomassa que xilose.

Palavras-chave: Biomassa lignocelulósica, Cana-de-açúcar, Pentoses.



CONVERSÃO DE ÁCIDO FERÚLICO EM 4-VINILGUAIAICOL POR ENZIMA ÁCIDO FERÚLICO DESCARBOXILASE

VITÓRIA GONÇALVES NAVARRETE; MAITÊ BERNARDO DOS SANTOS; ELENI GOMES

Introdução: A biotransformação do ácido ferúlico (AF) tem como primeiro produto formado por descarboxilação o 4-vinilguaiaicol (4VG). O 4VG é um composto fenólico volátil, muito utilizado em alimentos e bebidas por possuir o aroma picante de cravo e possuir um limiar de detecção extremamente baixo resultando em um aroma bastante persistente mesmo em pequenas concentrações. A biotransformação pode ser realizada por microrganismos ou suas enzimas. Devido a toxicidade, o organismo utilizado na conversão de AF deve ser tolerante e apresentar bom rendimento de geração do produto alvo. A bioconversão acontece por descarboxilação não oxidativa do AF catalisada pela enzima ácido ferúlico descarboxilase (FADase), presente em diversos microrganismos. A biossíntese permite a produção contínua, sem impacto ou interferência sazonal, maior controle e otimização de parâmetros. **Objetivo:** O presente trabalho avalia a capacidade de conversão da FADase heteróloga expressa em uma *Escherichia coli* e sua compatibilidade com precipitantes para futuras aplicações. **Metodologia:** A *E. coli* foi transformada em trabalho prévio por Santos (2020). A indução da expressão heteróloga de FADase se deu por IPTG e foram realizados testes de atividade com o extrato bruto e enzima purificada por cromatografia de afinidade. A purificação foi confirmada por eletroforese. A concentração enzimática foi determinada colorimetricamente. Diferentes precipitantes (etanol, sulfato de amônio e polietilenoglicol) foram testados em diferentes concentrações e a enzima teve sua atividade avaliada. O consumo de substrato e formação de produto (atividade enzimática) foram confirmados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Resultados:** Para a enzima pura, o melhor tempo de reação foi de 5 minutos. Para o extrato bruto, 2 minutos. Também é possível observar maior produção de 4VG a partir do extrato bruto, uma forma economicamente mais viável considerando a produção em larga escala. Testando outros substratos além do ácido ferúlico, a enzima também apresentou atividade nos substratos ácido cafeico e p-cumárico. Ao testar precipitantes, o sulfato de amônio demonstrou melhores resultados, tanto na enzima purificada quanto no extrato bruto. **Conclusão:** A enzima em extrato bruto tem maior capacidade de conversão quando comparada com a purificada e o sulfato de amônio é o melhor precipitante a ser utilizado para futuras aplicações.

Palavras-chave: ácido ferúlico, Biossíntese, Conversão.



AVALIAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE BORO ASSOCIADO AO ÁCIDO FÚLVICO SOBRE A MASSA FRESCA DA PARTE AÉREA DA ALFACE CRESPA

“Vinícius Muniz Ribeiro¹”, “Kleso Silva Franco Júnior²”

RESUMO

Introdução: A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça folhosa de grande relevância no Brasil, sendo cultivada em cerca de 86,8 mil hectares com uma produção estimada de 1,5 milhões de toneladas. É uma cultura bastante exigente em fertilidade do solo, desenvolvendo-se bem em solos com pH na faixa de 6 a 6,8 respondendo muito bem a adição de matéria orgânica no solo, em especial os compostos de origem animal. A adubação com micronutrientes geralmente é realizada com 1 a 1,5 kg.ha⁻¹ de B e 1 a 3 kg.ha⁻¹ de Zn, de acordo com os resultados da análise de solo, aplicados no momento do transplântio das mudas.

Objetivo: Objetivou-se avaliar o efeito de diversas fontes de boro associadas a aplicação de ácido fúlvico sobre a massa fresca da parte aérea da alface crespa. **Material e Métodos:** O presente experimento foi realizado no Sítio Rio do Peixe localizado no município de Campestre MG. Utilizou-se o delineamento estatístico em blocos casualizados (DBC), em sistema fatorial 5 x 2, com 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 parcelas experimentais, cada uma com duas plantas de alface crespa. Os resultados obtidos foram tabulados e posteriormente submetidos a análise estatística por meio da análise de variância e do teste Scott - Knott a 5% de probabilidade. **Resultados:** Todos os tratamentos foram iguais estatisticamente e não diferiram da testemunha. A adição de boro não promoveu incrementos significativos de produção na massa fresca da parte aérea, independente da fonte utilizada. A aplicação de ácido fúlvico isolado ou associado com o elemento boro não aumentou a produção de massa fresca de parte aérea. **Conclusão:** Nas condições do experimento o micronutriente boro e o ácido fúlvico não promoveram incrementos no cultivo de alface crespa. Novos experimentos serão realizados visando confirmar ou falsear as hipóteses aqui levantadas.

Palavras-chave: adubação; hortaliças; micronutrientes; compostos orgânicos

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça folhosa herbácea e anual, possuindo um sistema radicular ramificado e superficial e um caule pequeno, de onde saem as folhas, que crescem em roseta ao redor do caule. Suas folhas podem ser lisas ou crespas, de coloração verde ou roxa, podendo ou não ocorrer a formação de cabeça. Em condições de cultivo a céu aberto o seu ciclo da sementeira até a colheita dura de 65 a 80 dias (FILGUEIRA, 2008).

No Brasil a alface é a hortaliça mais produzida, atingindo 1,5 milhões de toneladas produzidas em cerca de 86,8 mil hectares de cultivo, gerando um valor de produção de 8 milhões de reais apenas no setor varejista (PESSOA & MACHADO JUNIOR, 2021).

De forma geral a alface se desenvolve bem em solos com pH na faixa de 6 a 6,8, com bom teor de matéria orgânica e boa drenagem (SEDIYAMA; RIBEIRO & PEDROSA, 2007).

Na ocasião do plantio recomenda-se aplicar calcário para elevar a saturação de bases do solo a 80%, incorporando a uma profundidade de 20 a 30 cm, com pelo menos 20 a 30 dias de antecedência do plantio (TRANI; PASSOS & AZEVEDO FILHO, 1997).

A adubação mineral deve seguir os teores de potássio e fósforo presentes na análise de solo, em condições de teores médios recomenda-se 300 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, 90 kg.ha⁻¹ de K₂O e 150 kg.ha⁻¹ de N, sendo todo o fósforo fornecido na ocasião do plantio e o potássio e nitrogênio parcelados de modo a fornecer 20% de N e K₂O no plantio, 20% no primeiro parcelamento, 30% no segundo parcelamento e 30% no terceiro parcelamento (FONTES, 1999).

A prática de adubação orgânica favorece o desenvolvimento radicular da alface, dado a melhoria proporcionada na física do solo, especialmente os compostos de origem animal, como o esterco de aves (FILGUEIRA, 2008). Segundo Sedyama, Ribeiro e Pedrosa (2007) a alface responde significativamente a adubação orgânica, devendo-se atentar ao teor de nitrogênio presente no material, pois elevados teores desse elemento podem levar ao pendoamento precoce, a maior suscetibilidade a doenças e má formação de cabeça. Recomenda-se a adição de 60 a 80 t.ha⁻¹ de esterco de curral curtido ou 15 a 20 t.ha⁻¹ de esterco de galinha nos canteiros, com pelo menos 10 dias de antecedência do plantio (TRANI; PASSOS & AZEVEDO FILHO, 1997). Quando o solo se encontra degradado e com baixa atividade microbiana sugere-se a aplicação do composto bokashi na dose de 50 g a 200 g por m² de canteiro (PACOTTE, 2020).

Em condições de deficiência recomenda-se a aplicação de 1 kg.ha⁻¹ de boro, preferencialmente na forma de bórax (FILGUEIRA, 2008). A aplicação de 1 kg a 1,5 kg.ha⁻¹ de boro e 1 a 3 kg.ha⁻¹ de zinco no momento do plantio é recomendada, quando estes elementos se encontram em teores baixos (PACOTTE, 2020).

No Brasil o boro é o micronutriente mais deficiente em culturas perenes e anuais (MALAVOLTA, 2006). É encontrado no solo adsorvido na matéria orgânica e nos minerais de argila, na composição dos minerais silicatados e associado aos hidróxidos de ferro e alumínio (DECHEN et al., 2018). Na solução do solo este elemento fica disponível para as plantas na forma de ácido bórico (H₃BO₃), entretanto em condições de pH maior que 7 sofre dissociação ficando na forma de H₂BO₃ (RAIJ, 2011). Na planta este elemento atua no florescimento por meio de sua ação no crescimento do tubo polínico e na germinação dos grãos de pólen, atua também na formação da parede celular e na formação de sementes, onde em condições de deficiência ocorre retardamento do crescimento da planta devido sua ação nos meristemas apicais (LOPES, 1998).

As fontes de boro mais utilizadas são o Bórax (11% de B solúvel em água), Pentaborato (18% de B solúvel em água), Tetraborato 46 (14% de B solúvel em água), Tetraborato 65 (20% de B solúvel em água), Solubor (20% de B solúvel em água), Octaborato (21% de B solúvel em água), Ácido bórico (17% de B solúvel em água), Ulexita (10% de B pouco solúvel em água), Colemanita (10% de B pouco solúvel em água), Silicatos (2 a 6% de B insolúvel em água) e complexos orgânicos de boro (8% de B solúvel em água) (MALAVOLTA, 2006).

Dado a boa resposta da cultura da alface a adição de matéria orgânica no solo e as diversas fontes de boro disponíveis no mercado, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fontes de boro, associadas ou não a um produto comercial líquido a base de ácido fúlvico na cultura da alface, aplicado via solo, tendo como parâmetro avaliativo a massa fresca da parte aérea.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Montou-se o experimento no Sítio Rio do Peixe, situado no município de Campestre – MG, nas coordenadas geográficas 21°41'31.56" de latitude sul e 46°11'13.69" de longitude oeste, em uma altitude de 1030 m. O clima predominante na área experimental segundo a classificação de Koppen e

Geiger (1936) é o subtropical de inverno seco.

Instalou-se o experimento com delineamento em blocos casualizados, em um sistema fatorial 5 x 2, testando 4 fontes de boro e uma testemunha, na presença e ausência de ácido fúlvico, contendo 40 parcelas experimentais com 10 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela possuía 2 pés de alface crespa. Utilizou-se 1 kg.ha⁻¹ como dose padrão de boro para todos os tratamentos, de acordo com as recomendações de Trani et al. (1997) e 10 l.ha⁻¹ do produto comercial contendo ácido fúlvico.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Composição do fertilizante	Dose do fertilizante
T1 Borato de monoetanolamina	135 g.l ⁻¹ de B	7,4 l.ha ⁻¹
T2 Borato de monoetanolamina + Ácido fúlvico	135 g.l ⁻¹ de B; 349,25 g.l ⁻¹ de Ácidos fúlvicos	7,4 l.ha ⁻¹ ; 10 l.ha ⁻¹
T3 Ácido bórico sólido	17% de B	5,88 kg.ha ⁻¹
T4 Ácido bórico + Ácido fúlvico	17% de B; 349,25 g.l ⁻¹ de Ácidos fúlvicos	5,88 kg.ha ⁻¹ ; 10 l.ha ⁻¹
T5 Ulexita	9% de B sol. Ac. Cítrico	11,11 kg.ha ⁻¹
T6 Ulexita + Ácido fúlvico	9% de B sol. Ac. Cítrico; 349,25 g.l ⁻¹ de Ácidos fúlvicos	11,11 kg.ha ⁻¹ ; 10 l.ha ⁻¹
T7 Ácido bórico em formulação líquida	148,5 g.l ⁻¹ de B	6,73 l.ha ⁻¹
T8 Ácido bórico em formulação líquida + Ácido fúlvico	148,5 g.l ⁻¹ de B; 349,25 g.l ⁻¹ de Ácidos fúlvicos	6,73 k.ha ⁻¹ ; 10 l.ha ⁻¹
T9 Ácido fúlvico	349,25 g.l ⁻¹ de Ácidos fúlvicos	10 l.ha ⁻¹
T10 Testemunha	-	-

Fonte: Autoria própria (2021).

O período da realização do experimento foi de 33 dias, com o transplante das mudas de alface para o canteiro no dia 22/10/2021 e colheita no dia 24/11/2021.

De início realizou-se o levantamento de 5 canteiros, a uma altura de 15 cm do solo, com 5,4 m de comprimento e 50 cm de largura, com um espaçamento entre canteiros de 20 cm.

Após o levantamento dos canteiros realizou-se a amostragem de solo na profundidade de 0 a 20 cm, com um trado tipo sonda, onde coletou-se 5 amostras simples de cada canteiro,

totalizando 25 amostras simples, que misturadas formaram uma amostra composta. Encaminhou-se o solo para o laboratório, onde se realizou uma análise física e uma análise química completa.

Tabela 2 – Resultados da análise de solo.

Parâmetros	Resultados
pH (H ₂ O)	4,6
C. Orgânico	1,46 dag.kg ⁻¹
P (Melich)	5,6 mg.dm ⁻³
K	92,10 mg.dm ⁻³
Ca	2,70 cmolc.dm ⁻³
Mg	0,63 cmolc.dm ⁻³
Al	0,3 cmolc.dm ⁻³
H + Al	5,2 cmolc.dm ⁻³
S	16,37 mg.dm ⁻³
B	1,28 mg.dm
Cu	0,7 mg.dm ⁻³
Fe	65,9 mg.dm ⁻³
Mn	32,1 mg.dm ⁻³
Zn	1,66 mg.dm ⁻³
P Rem	11,45 mg.dm ⁻³
V%	40,69%
S.B	3,57 cmolc.dm ⁻³
T	8,77 cmolc.dm ⁻³
Areia	43,4%
Argila	22,1%
Silte	34,5%

Fonte: Autoria própria (2021).

Com base no resultado da análise de solo procedeu-se a aplicação de 4 t.ha⁻¹ de calcário dolomítico B com PRNT de 87,5%, visando elevar a saturação de bases do solo para 80%. Considerando a área do canteiro de 2,7 m² aplicou-se 1 kg de calcário por canteiro. Após a aplicação do calcário procedeu-se a incorporação do mesmo por meio do revolvimento dos canteiros com enxada.

5 dias após a aplicação do calcário aplicou-se 60 t.ha⁻¹ de esterco de curral curtido. Considerando a área do canteiro de 2,7 m² aplicou-se 16,2 kg de esterco por canteiro. Após a aplicação do esterco realizou-se a incorporação do mesmo, por meio do revolvimento manual do solo com enxada.

20 dias após a aplicação do calcário procedeu-se a adubação de plantio. Utilizou-se para adubação fosfatada os padrões propostos por Fontes (1999), no caso como os teores de fósforo estavam baixos utilizou-se 400 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. Para a adubação potássica e nitrogenada de plantio utilizou-se a recomendação de Trani et al. (1997), sendo aplicados 100 kg.ha⁻¹ de K₂O e 40 kg.ha⁻¹ de N. Os fertilizantes utilizados foram 1250 kg.ha⁻¹ de 4-14-8 e 1406 kg.ha⁻¹ de superfosfato simples. Considerando a área do canteiro de 2,7 m² aplicou-se 337 g de 4-14-8 e 380 g de superfosfato simples por canteiro. Após a aplicação procedeu-se a incorporação dos fertilizantes por meio do revolvimento com enxada.

Com o solo devidamente corrigido procedeu-se a divisão dos canteiros em blocos experimentais. Cada canteiro recebeu 8 blocos experimentais, cada um com duas plantas de alface, totalizando 40 parcelas na área experimental.

Procedeu-se a adubação dos canteiros com os fertilizantes a base de boro e ácidos fúlvicos. Aplicou-se por bloco experimental 0,35 ml de borato de monoetanolamina, 0,48 ml de ácido fúlvico, 0,2822 g de ácido bórico sólido, 0,5332 g de ulexita e 0,32 ml de ácido bórico líquido.

Os fertilizantes líquidos foram medidos com uma seringa de precisão, que possui escala de 0,1 ml até 1 ml. Os fertilizantes sólidos foram pesados em balança digital de precisão, com escala de 0,01 g até 500 g.

Todos os fertilizantes com exceção da ulexita foram aplicados diluídos em 1 l de água, utilizando um regador. A ulexita foi aplicada de forma manual, ao redor da coveta das plantas de alface.

1 dia após a aplicação dos fertilizantes contendo boro e ácidos fúlvicos realizou-se o transplântio das mudas de alface crespa, sendo 2 mudas por bloco experimental, totalizando 80 mudas. Logo após o transplântio procedeu-se a irrigação da área. As mudas foram compradas em uma loja agropecuária na cidade de Campestre.

Após o transplântio os tratos culturais foram somente irrigações diárias no final do período da tarde, durante 32 dias, até o momento da colheita.

No dia 24/11 procedeu-se a colheita das plantas de alface. Cortou-se as plantas rente ao solo e imediatamente realizou-se a pesagem, utilizando uma balança digital. À medida que ocorria a colheita de um bloco já se pesava as plantas e anotava-se os valores de massa fresca das duas plantas.

Após a colheita procedeu-se a tabulação dos dados. Como haviam duas plantas de alface por bloco, realizou-se a média aritmética dos valores de massa fresca como referência para a análise estatística.

Realizou-se a análise de variância e o teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade com o software Sisvar (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 3 - Massa fresca da alface com diferentes fontes de boro em associação com ácido fúlvico.

Fontes de boro	Massa fresca de parte aérea (g)		Média
	Ácido fúlvico	Presente	
	Ausente		
Borato de monoetanolamina	141,37 Aa	116,75 Aa	129,06 A
Ulexita	147,12 Aa	146,75 Aa	146,93 A
Ácido bórico sólido	181,50 Aa	135,37 Aa	158,43 A
Ácido bórico líquido	164,37 Aa	155,37 Aa	159,87 A
Ausente	163,00 Aa	167,00 Aa	165,00 A
Média	159,47 a	144,25 a	
Coeficiente de variação (%)	26,30		

Fonte: Autoria própria (2021).

Todos os resultados obtidos no experimento foram iguais estatisticamente, portanto não diferindo da testemunha. Destaca-se que durante a realização do experimento não se visualizou nenhum sintoma visual característico de toxidez do elemento boro nas plantas de alface.

A adição de boro isolado ou associado a aplicação de ácido fúlvico, a independer das fontes aplicadas, não levou a incrementos de produção na massa fresca da alface. Tal resultado pode ser explicado pelos bons teores de boro presentes no solo, que atenderam com suficiência as plantas de alface no tratamento testemunha, pois Pietroski et al. (2015) ao testar doses de boro na cultura da alface, em condições de solos com deficiência, observou incremento

significativo na massa fresca de parte aérea, quando aplicado 12 mg.dm^{-3} de boro no solo via ácido bórico. Yuri et al. (2004) observou que a aplicação foliar de bórax na dose de $1,71 \text{ kg.ha}^{-1}$

¹ proporcionou maior incremento de massa fresca comercial em alface americana, quando a pulverização foi realizada aos 21 dias após o transplantio.

A adição de ácido fúlvico na dose de 10 l.ha^{-1} do produto comercial, não levou a incrementos estatísticos em produção de massa fresca, o que mostra que somente a adição de esterco de curral foi suficiente para melhorar a estrutura física do solo, bem como liberar substâncias húmicas para a solução do solo. Acredita-se que a quantidade de ácidos fúlvicos fornecidos pelo produto comercial na dose testada seja insuficiente para a cultura da alface, quando aplicado via solo. Tal resultado não corrobora com o encontrado por Azevedo et al. (2011), que ao avaliar doses de ácido fúlvico extraídos de esterco bovino, na cultura da alface, obteve-se que a dose de 100 ml por litro de água aplicado via rega aos 5, 15 e 25 dias após o transplantio promoveram incrementos significativos na massa fresca da parte aérea. Borcioni, Mógor e Pinto (2016) ao testar doses de ácidos fúlvicos em mudas de alface 1 dia antes do transplantio, obtiveram incrementos significativos em massa fresca de parte aérea e raiz, quando aplicou-se até 6 ml de um produto comercial por litro de água, em alface americana.

4 CONCLUSÃO

A aplicação do elemento boro via solo não promoveu incremento na massa fresca da parte aérea da alface crespa, quando aplicado na dose de 1 kg.ha^{-1} de B, independente da fonte de fertilizante utilizado.

A adição de ácido fúlvico na dose de 10 l.ha^{-1} do produto comercial, aplicado via solo, isolado ou associado ao nutriente boro não promoveu acréscimos na massa fresca da alface.

A associação das diferentes fontes de boro com o ácido fúlvico também não promoveu incrementos na massa fresca de parte aérea da alface.

Pretende-se realizar novos experimentos em solos com deficiência acentuada de boro, com teores de carbono orgânico inferiores ao do presente trabalho e com modalidade de aplicação via foliar, com vistas a confirmar ou falsear as hipóteses descobertas desse experimento.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, S. A.; MORAIS, J.; OLIVEIRA, R. A.; SOUSA, V. M. S.; NASCIMENTO, I. O.; DIAS, V. L. N.; NUNES, S. E. A. Efeitos dos ácidos húmicos e fúlvicos na qualidade da *Lactuca sativa* L. (Alface) em relação ao peso fresco área foliar e às concentrações de clorofila e teor de ferro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA: Meio ambiente e energia, 51. Anais São Luis – MA, out. 2011.

BORCIONI, E.; MÓGOR, A. F.; PINTO, F. Aplicação de ácido fulvico em mudas influenciando o crescimento radicular e produtividade de alface americana. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 47, n. 3, p. 509-515, jul-set. 2016.

DECHEN, A. R.; NACHTTIGALL, G. R.; CARMELLO, Q. A. de C.; SANTOS, L. A.; SPERANDIO, M. V. L. Micronutrientes. In: FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R. de.; SANTOS, L. A. (Orgs.). **Nutrição mineral de plantas**, 2. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2018. p. 491-562.

FERREIRA, D. F. Sisvar: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 419 p.

FONTES, P. C. R. Alface. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VENEGAS, V. H. A. (Orgs.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º aproximação**. Viçosa: Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, 1999, p.177.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Handbuch der Klimatologie**: Das geographische System der Klimate. Berlin: Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1936. 44 p.

LOPES, A. S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1998. 177 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2006. 630 p.

PACCOTE, M. R. (Org.). **Manual técnico**: Para cultivo de hortaliças. 4. Ed. Campinas: Associação brasileira do comércio de sementes e mudas, 2020. 123 p.

PESSOA, H. P.; MACHADO JUNIOR, R. Folhosas: Em destaque no cenário nacional.

Revista campo e negócios, 2021. Disponível em:

<<https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenario-nacional/>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

PIETROSKI, M.; TEIXEIRA, S. O.; CARDOSO, M. A.; CLAUDINO, W. V.; DOMINGUES, T. R.; CAIONE, G. Doses de boro em solo cultivado com alface. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 35. **Anais**.....Natal - RN, ago. 2015.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420 p.

SEDIYAMA, M. A. N.; RIBEIRO, J. M. O.; PEDROSA, M. W. Alface (*Lactuca sativa* L.).

In: PAULA JÚNIOR, T. J. de.; VENZON, M. (Orgs.). **101 culturas**: Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007, p. 53-62.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; AZEVEDO FILHO, J. A. de. Alface, almeirão, chicória, escarola, rúcula e agrião d' água. In: Raij, B. van.; Cantarella, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Orgs.).

Boletim técnico 100: Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo, 2. ed. Campinas: Instituto agrônômico de Campinas, 1997, p. 168-169.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M. de.; MOTA, J. H.; RODRIGUES JUNIOR, J. C.; SOUZA, R.

J. de.; CARVALHO, J. G. de. Comportamento da alface americana em função do uso de doses e épocas de aplicação de boro em cultivo de inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 593-596, jul-set. 2004.



RECIFES ARTIFICIAIS: MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS ASSOCIADOS A DOIS NAUFRÁGIOS NA COSTA DE PERNAMBUCO

NATANAEL CICERO CAVALCANTI BEZERRA; JEAN TÁCIO TÔRRES DE LIRA; JOSÉ CARLOS PACHECO DOS SANTOS; CARLOS ANTÔNIO DE SOUZA; FERNANDA MARIA DUARTE DO AMARAL

Introdução: Os recifes de corais apresentam grande biodiversidade, servindo como abrigo, berçário e local de alimentação para diversas espécies marinhas. Com características semelhantes a esses ambientes, como substrato consolidado, os naufrágios, classificados como recifes artificiais, permitem o desenvolvimento da vida, fazendo com que essas estruturas submersas se tornem locais com alto nível de biodiversidade. **Objetivo:** O presente trabalho, teve como objetivo realizar o levantamento dos macroinvertebrados bentônicos dos naufrágios Taurus, afundado há aproximadamente 15 anos, e o Pirapama, há mais de 100 anos. **Metodologia:** Os naufrágios tiveram toda sua estrutura observada através de mergulhos autônomos, sendo realizado o registro dos macroinvertebrados sésseis e sedentários com o auxílio de câmeras subaquáticas, lápis e placas de PVC. Todos os indivíduos foram fotografados e/ou filmados com a maior riqueza de detalhes exequível e, quando necessário, coletados para estudos mais aprofundados, sendo anotados, *in situ*, todos os dados para sua classificação. Todas as informações foram utilizadas para identificar os organismos ao menor nível taxonômico possível consultando especialistas e literatura disponível. **Resultados:** Foram identificados representantes dos filos Cnidaria, Echinodermata, Annelida, Porifera, Arthropoda, Chordata, Mollusca e Bryozoa. Dos cnidários observados, foi registrada a ocorrência de três espécies de corais escleractíneos construtores (*Montastraea cavernosa*, *Siderastrea stellata* e *Mussismilia hispida*), alguns com mais de 70 cm de cobertura, no Naufrágio Pirapama e, no Taurus, apenas recrutas e adultos de *Siderastrea stellata*. Isso pode ser explicado pela diferença de idade entre os naufrágios. Além destes, hidróides das superfamílias Plumularioidea e Sertularioidea e um octocoral (*Carijoa riisei*) foram registrados. Em trabalho similar realizado em 2010, no Pirapama, foi possível observar, em algum nível taxonômico, todos os organismos encontrados no atual levantamento, com exceção de alguns novos registros: o equinodermo *Tropiometra carinata*, dois caranguejos pertencentes à família Majidae, lagostas Palinuridae (*Panulirus argus*), encontradas em ambos os naufrágios, e dois gêneros para o filo Mollusca (*Conus* e *Octopus*). **Conclusão:** Ambas estruturas apresentaram altos níveis de cobertura macroinvertebrada bentônica, embora o Pirapama tenha apresentado maior diversidade e abundância em detrimento ao Taurus, e isso se deve, principalmente, ao tempo que estão naufragados.

Palavras-chave: Biodiversidade, Corais escleractíneos, Invertebrados, Macrobentos.



AVALIAÇÃO DO TEOR FENÓLICO DE EXTRATOS HIDROETANÓLICOS DAS CASCAS DE SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS (AROEIRA-VERMELHA) E STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS (BARBATIMÃO)

TULIO CUSTODIO REIS; RODRIGO MACHADO PEREIRA

Introdução: A flora brasileira apresenta grande diversidade de espécies que podem ser exploradas de maneira sustentável para obtenção de produtos naturais. Diversas componentes de origem vegetal possuem ampla aplicação na saúde e indústria. Muitas plantas são fontes de compostos fenólicos, substâncias que apresentam potencial na elaboração de medicamentos, conservantes, dentre outros. A espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), popularmente conhecida como aroeira-vermelha, é uma árvore nativa perenifólia que apresenta tronco revestido por uma casca grossa. *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Fabaceae) é uma planta nativa decídua característica de formações abertas. Ambas são tradicionalmente utilizadas por povos brasileiros para diversos fins, devido à composição rica em fenólicos, como taninos e flavonoides. **Objetivo:** Neste sentido, o objetivo deste estudo foi determinar o teor de fenóis totais presente em extratos hidroalcoólicos da casca de *S. terebinthifolius* e *S. adstringens*. **Material e Método:** Amostras das plantas foram coletadas na zona rural de Santa Rita do Sapucaí (MG) para identificação botânica, confecção de exsiccatas e elaboração dos extratos. As cascas foram desidratadas em estufa a 55°C por 5 dias e trituradas em moinho de facas. Para cada espécie, 50g do material vegetal foi adicionado a 500mL etanol a 70%. As misturas permaneceram em repouso ao abrigo da luz por 5 dias, e posteriormente, foram filtradas a vácuo para obtenção do extrato bruto. As soluções foram armazenadas em frascos âmbar sob refrigeração. Para determinação dos fenóis totais, utilizou-se o método de reação colorimétrica de Folin-Ciocalteu, utilizando uma curva padrão de ácido gálico (0-7µg/mL). A análise foi realizada por espectrofotometria a 760nm. **Resultados:** Os valores obtidos foram avaliados por meio do cálculo da curva-padrão pelo método dos mínimos quadrados. O extrato de *S. adstringens* (5,446 µg EAG/mL) apresentou concentração de compostos fenólicos superior ao obtido para o extrato de *S. terebinthifolius* (3,75 µg EAG/mL). **Conclusão:** Logo, infere-se que há um maior teor de componentes fenólicos presente na casca do barbatimão comparado à aroeira-vermelha. Todavia, outros estudos poderão avaliar a composição dos fenóis obtidos de ambas as espécies e apontar possíveis aplicações no desenvolvimento de novos produtos.

Palavras-chave: Fenóis, Flora nativa, Produtos naturais.



ESTUDO BIOQUÍMICO ESTRUTURAL DA HEMOGLOBINA E HUMANA UTILIZANDO O SOFTWARE RASMOL

THIAGO SÔNEGO; BRUNA MESQUITA THIAGO; RENATO MASSAHARU HASSUNUMA;
PATRÍCIA CARVALHO GARCIA

Introdução: A hemoglobina E foi descoberta em 1954 por Itano, Bergren e Sturgeon. Neste tipo de hemoglobina ocorre uma única mutação, onde a sequência GAG é substituída por AAG nas cadeias beta da molécula, sendo o resíduo de ácido glutâmico da 26ª posição substituído pela lisina. Em relação à prevalência, depois das hemoglobinas A e S, hemoglobina E é a terceira mais frequente no mundo, ocorrendo principalmente na população do sudeste asiático. Em pacientes homozigotos, ocorre anemia microcítica leve com células-alvo evidentes e em heterozigotos é assintomática, com microcitose sem anemia e células-alvo em esfregaço de sangue periférico. **Objetivo:** A atual pesquisa teve como objetivo principal desenvolver um *script* para o programa computacional RasMol no intuito de estudar a estrutura bioquímica da hemoglobina E humana, principalmente no que se refere à visualização da região de mutação da proteína. **Metodologia:** A partir do levantamento de arquivos PDB sobre a hemoglobina E humana, obtidos no *site Protein Data Bank*, foram desenvolvidos *scripts* para o *software* RasMol no intuito de observar a estrutura quaternária da proteína, bem como localizar a região onde ocorre a mutação na molécula. **Resultados:** A partir do desenvolvimento de um *script* a partir do arquivo 1NQP.pdb para o programa computacional RasMol, foi gerada uma imagem que mostra a estrutura de uma molécula de hemoglobina E humana, sendo possível observar que a hemoglobina E é formada por duas cadeias alfa e duas cadeias beta. Cada uma das cadeias possui um grupamento heme. Na figura pode ser visualizada a mutação pontual que ocorre nas cadeias beta, onde um resíduo de ácido glutâmico na posição 26 é substituído pela lisina. **Conclusão:** A partir da análise estrutural da hemoglobina E humana, foi possível desenvolver um *script* para o programa computacional RasMol que mostra a mutação puntiforme que ocorre nesta proteína.

Palavras-chave: Biologia computacional, Hemoglobina e, Mutação.



PRODUÇÃO DE UMA CARTILHA PARA IMPLANTAÇÃO DE COLETA SELETIVA EM ESCOLAS, CONDOMÍNIOS, INSTITUIÇÕES E EMPRESAS

MAGDA PASSOS PAES; MÁRCIA LETÍCIA GOMES

Introdução: Em busca por práticas viáveis na implantação de coleta seletiva com a inclusão de catadores e avanço no projeto de coleta seletiva existente em alguns locais, o presente trabalho tem o intuito de fornecer informações importantes sobre a coleta seletiva mediante a produção de uma cartilha de implantação de coleta seletiva em segmentos como: escolas, condomínios, instituições e empresas. A cartilha vai funcionar como um passo a passo acerca de como implantar este projeto com maior visibilidade, elencando pontos importantes neste processo. **Objetivo:** Este trabalho consistiu em produzir material apto a conscientizar, mobilizar e fornecer às pessoas ferramentas que auxiliem para que possam implementar a coleta seletiva em seu condomínio, instituições e demais espaços. **Metodologia:** O presente trabalho visou a desenvolver material voltado a incentivar a implantação da coleta seletiva, tendo como objetivo formular uma cartilha educativa para implantação de coleta seletiva. Assim, a metodologia empregada na elaboração da cartilha foi: a primeira parte consiste em apresentar por meio de ilustração os segmentos e o objetivo da cartilha para sensibilizar os leitores. Em seguida, as etapas consistem em imagens ilustrativas com informações sobre o que é Coleta Seletiva. **Resultados:** Esta ferramenta irá auxiliar nos projetos e aumentar a eficiência na implantação de coleta seletiva em vários locais. A cartilha seguirá um roteiro passo a passo para implantação de coleta seletiva em determinados locais, também é um meio de divulgação das ações realizadas pela prefeitura de Porto Velho a respeito da coleta seletiva, e de agentes informais e formais como catadores de recicláveis, incentivando a comunidade e instituições a adotar comportamentos adequados em relação à segregação de resíduos, direcionando a discussão sobre gestão de resíduos sólidos com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis. **Conclusão:** A contribuição deste trabalho consiste em levar ao leitor, através da cartilha, informações sobre ações das atividades realizadas da coleta seletiva no município, e contribuindo com a conscientização e sensibilização ao meio ambiente. Visando a melhorar a coleta seletiva no município de Porto Velho. Por fim, espera-se também que com esta ferramenta, as instituições, condomínios, escolas e empresas possam usar de forma satisfatória.

Palavras-chave: Cartilha de implantação de coleta seletiva, Guia de implantação de coleta seletiva, Materiais recicláveis, Meio ambiente.



PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS NO BRASIL: PROBLEMÁTICAS E ESTRATÉGIAS PARA A REDUÇÃO E APROVEITAMENTO SUSTENTÁVEL

JULIO CESAR XAVIER PERES

Introdução: O desperdício e a perda de alimentos atualmente no Brasil vêm criando uma necessidade de investigação, principalmente no contexto das cadeias alimentares de produção, devido a suas ineficiências. **Objetivo:** Assim o objetivo desse artigo foi fornecer um panorama das perdas e desperdícios de alimentos que ocorrem no Brasil no período de 2017 a 2020. Para orientar a pesquisa foi proposta a seguinte questão norteadora “como ocorre a perda e o desperdício de alimentos nas diferentes cadeias produtivas desde o processo de produção no campo até o seu destino final (consumo), levando em conta aspectos econômicos, sociais e ambientais?”. O objetivo da pesquisa foi avaliar as perdas e desperdícios de alimentos e seus impactos sociais, econômicos e ambientais na segurança alimentar brasileira nos diferentes segmentos de produção no período de 2017 a 2020. **Material e método:** O método usado para a pesquisa foi o método qualitativo e exploratório coletados em artigos e documentos dos órgãos de referência relativos ao assunto como a FAO, ONU, Embrapa, CEDES e CAISAN. Os artigos foram coletados nas bases eletrônicas Google Acadêmico, SciELO e Portal Periódicos da CAPES. **Resultados:** Os resultados sugerem que a perda e o desperdício de alimentos ocorrem em todas as fases de produção, mas sendo o maior índice a perdas pós-colheita de frutas, hortaliças e verduras. O estudo sugere também que o Brasil precisa ainda melhorar bastante em relação a políticas públicas que lidem com o problema visto que o país não alcançou nenhum Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e que no país há poucos estudos que quantifiquem e mensurem as perdas e o desperdício. A discussão apresentada enfatiza a problemática do desperdício alimentar e suas implicações na promoção da segurança alimentar e objetivos do desenvolvimento sustentável. **Conclusão:** Conclui-se que é necessário que o país adote medidas e políticas públicas que sanem tal problemática e que sejam desenvolvidos mais estudos acerca do assunto.

Palavras-chave: Brasil, Desperdício, Perda, Pós-colheita, Segurança alimentar.



O AVANÇO DO MELHORAMENTO GENÉTICO DE VEGETAIS NO ACRE

KÉZYA DA SILVA ARAÚJO

Introdução: É de suma importância compreender e participar das pesquisas da era das Novas Biotecnologias que buscam melhorar a qualidade industrial, selecionando variedades mais produtivas e tolerantes a estresses, que auxiliam na melhor adaptação ecológica do vegetal. **Objetivos:** Os objetivos desta pesquisa foram apresentar através de referências bibliográficas os princípios e uso de melhoramento genético vegetal no estado do Acre. **Material e Métodos:** Para isso, como meios de matérias e métodos foram utilizadas referências e trabalhos desenvolvidos por acadêmicos e professores da área das ciências biológicas, transcorrendo dos trabalhos que desenvolvem o conteúdo do melhoramento genético, tais como pesquisas sobre o melhoramento de variedades de milho da Embrapa no estado do Acre pesquisas sobre os marcadores moleculares do melhoramento genético de vegetais no Acre. Posteriormente, foi estudado o progresso genético de acordo com os avanços tecnológicos dos genótipos no decorrer dos anos. **Resultados:** O que resultou em progresso genético no decorrer dos ciclos do vegetal estudado, a eficácia e importância do programa de melhoramento na região, utilizando o método desenvolvido para avaliar a funcionalidade, sendo este o método genético-estatístico. **Conclusão:** Dessa forma, concluiu-se a importância da funcionalidade do sistema para selecionar as variedades mais produtivas e de maior fator industrial, pois com o avanço tecnológico utiliza-se de técnicas como fusão de protoplastos, técnica do DNA recombinante, biomarcadores, entre outras que no geral, auxiliam na otimização das finalidades econômicas e sociais de todo o país. Em suma, destrinchar o progresso genético referente aos avanços tecnológicos dos genes de alguns vegetais e o impacto econômico e social da temática para o estado do Acre permitiu compreender o a eficiência e aumento de produtividade vegetal no estado.

Palavras-chave: Acre, Biotecnologia, Genoma vegetal, Melhoramento genético.



APRENDENDO SOBRE O CROSSING-OVER: A UTILIZAÇÃO DO STOP-MOTION COMO TÉCNICA DE DIDATIZAÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA

NATHÁLYA DE SÁ BARRETO MENDES; ESAÚ VICTOR DE ARAÚJO; VIVIANE TEIXEIRA
DE JESUS; KARINA BOTELHO DE MENEZES; GABRIELA ALEXSANDRA SILVA

Introdução: O Stop Motion (SM) consiste de uma técnica de criação de vídeo cuja construção é feita partir de inúmeras fotografias, estas por sua vez, quando agrupadas e reproduzidas rapidamente causam ao telespectador a impressão de estarem em movimento. As possibilidades de aplicação desta técnica são variadas, sendo a genética um tema facilmente adaptável a este recurso. No ensino da genética, hodiernamente professores e alunos precisam lidar com a abstração dos elementos microscópicos nela estudados, existindo dificuldade na assimilação destes conteúdos, por parte dos estudantes. Surge então, a necessidade do desenvolvimento de novas metodologias que visem facilitar o processo de ensino-aprendizagem da genética. Aqui apresentamos como possibilidade o método do SM, aplicado para a temática: Cruzamento Cromossômico. **Objetivo:** Fornecer um método que venha a facilitar a compreensão dos processos envolvidos no Crossing-over. **Material e Método:** Utilizamos massinha de modelar, para modelagem dos cromossomos; cartolina para plano de fundo/base dos elementos; câmera ou smartphone; aplicativo de edição de vídeo, podendo este ser mobile ou para desktop (Wondershare Filmora). **Resultados:** Obtivemos um vídeo de curta duração apresentando a estrutura básica dos cromossomos, os alelos e o crossing-over. Quanto a utilização do recurso em sala de aula, recomendamos a seguinte sequência didática: Inicial introdução teórica do conteúdo; Apresentação do SM e os materiais utilizados à criação; os alunos devem ser convidados a criarem seus próprios vídeos em SM, aqui é importante que os mesmos tenham a liberdade de criar seu próprio roteiro e usem sua criatividade. **Conclusão:** Reconhecemos a potencialidade deste método como auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de genética, contribuindo de modo a diminuir a abstração no imaginário dos alunos a respeito de elementos microscópicos como os cromossomos, ademais, potencializa o desenvolvimento da criatividade, habilidades comunicativas e permite o uso de tecnologias digitais como os smartphones. Buscamos tornar os alunos protagonistas de sua aprendizagem, diante disto com o SM os alunos podem produzir seus próprios produtos didáticos, deixando de serem apenas consumidores de materiais disponíveis na internet. Em perspectivas futuras, pretendemos aplicar a metodologia aqui apresentada com turmas de biologia do ensino médio, para obtenção do feedback e aprimoramento metodológico.

Palavras-chave: Didática, Ensino, Stop-motion, Crossing-over, Genética.



FLORA DA CAATINGA: CONSERVAÇÃO E DIVERSIDADE CITOGENÉTICA

ÉWERTON JÔNATAN FERRAZ DA SILVA

Introdução: O domínio vegetacional Caatinga é a região natural mais relevante do Nordeste brasileiro. Entretanto, é considerado pouco estudado e encontra-se em estado avançado de desertificação. Sua flora possui diversos mecanismos adaptativos aos fatores abióticos considerados extremos e característicos da região. Informações básicas como números cromossômicos ainda são relevantes para estudos filogenéticos e evolutivos. **Objetivos:** A presente revisão buscou identificar quais das espécies exclusivas da Caatinga possuem seus números cromossômicos definidos. **Material e Método:** As espécies utilizadas como base de pesquisa foram retiradas de um levantamento taxonômico realizado entre os anos de 2009 a 2011 no Parque Estadual da Mata da Pimenteira, localizado nas proximidades do município de Serra Talhada, Pernambuco. De acordo com o levantamento, foram selecionadas 28 espécies exclusivas da Caatinga, distribuídas entre 16 famílias botânicas. Tomando como base os próprios nomes científicos, as buscas diretas pelos números cromossômicos foram realizadas nos sites: *Index to Plant Chromosome Numbers* (IPCN) e *Chromosome Counts Database* (CCBD). Para a pesquisa de artigos citogenéticos usou-se o Google Acadêmico, Portal de Periódicos CAPES e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). **Resultados:** Das espécies analisadas, apenas 16 possuem dados cromossômicos reportados na literatura. O menor número diplóide $2n=20$ foi identificado em *Croton blanchetianus* Baill e o maior $2n=ca.150$ em *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. f. Não foram encontrados dados de espécies referentes às famílias como, Boraginaceae Juss., Combretaceae R. Br., Convolvulaceae Juss., Erythroxylaceae Kunth e Rubiaceae Juss. **Conclusão:** Esse tipo de vegetação resiliente às fortes influências antrópicas e climáticas carece de mais pesquisas e atenção das unidades de conservação. Os números não apresentaram diferentes níveis de ploidia. Tais informações genéticas podem colaborar para inclusão de novos dados em bancos de germoplasma e no campo de melhoramento genético, principalmente de espécies que possuem destaque econômico.

Palavras-chave: Caatinga, Flora, Conservação, Citogenética.



DESCRIÇÃO PRELIMINAR DO NÚMERO DIPLÓIDE DE UMA ESPÉCIE DE ACANTHOSCURRIA

TIAGO DE AZEVEDO PIRES; DIEGO RESENDE RODRIGUES; MARCO ANTÔNIO ZANONI;
MATHEUS PIRES RINCÃO

Introdução: A família Theraphosidae é conhecida por possuir espécies de pequeno a grande porte, distribuídos por todos os continentes, exceto a Antártida, conhecidas popularmente no Brasil por aranhas caranguejeiras. Dos 154 gêneros e 1032 espécies dessa família, somente 14 gêneros e 19 espécies estão descritas citogeneticamente, o número diplóide de Theraphosidae apresenta uma grande variação, desde $2n=16$ a $2n=110$ com sistemas cromossômicos sexuais variando de X_0 , $X_1 X_2$, $X_1 X_2 X_3$ a $X_1 X_2 X_3 X_4$. **Objetivo:** Esse estudo teve como objetivo analisar o número diplóide de *Acanthoscurria* sp.. **Metodologia:** Foi coletado um indivíduo fêmea de *Acanthoscurria* sp. em uma propriedade rural próxima ao município de Itacarambi ($15^{\circ}07'49.0''$ Sul $44^{\circ}08'10.1''$ Oeste), pelo método de busca ativa. O indivíduo foi mantido em um terrário até a postura da ooteca, quatro ovos foram abertos cerca de 15 dias após a postura, foram tratados com 150 μ L de solução de colchicina 0,08% por uma hora, depois foi adicionado o mesmo volume de KCl 0,075M por 30 min. Após esse tempo foi adicionado 1 mL de fixador Carnoy (3:1 Metanol:Ácido Acético). Os embriões foram fragmentados e macerados sobre lâmina de vidro em ácido acético 60%, a qual foi aquecida a 40° C para fixação do material à lâmina, posteriormente corada com giemsa 5% e fotografada em fotomicroscópio Zeiss Axio Scope A1. **Resultados:** Foram observadas 36 células, incluindo os 4 indivíduos, o que permitiu estabelecer o número diplóide de 57 cromossomos. Os cromossomos observados apresentaram morfologia variando de metacêntrica, submetacêntrica a acrocêntrica. **Conclusão:** Até o momento há apenas uma espécie de *Acanthoscurria* Ausserer, 1871 cariotipada, *Acanthoscurria gomesiana* Mello-Leitão, 1923, que apresentou $2n = 43-46$. O presente estudo observou um $2n$ muito superior ao descrito anteriormente, o que reforça a necessidade de mais estudos citogenéticos para o gênero, a fim de compreender quais eventos evolutivos podem ter contribuídos para uma variação tão ampla nos cariótipos dentro do grupo. Nossos dados também apontam para uma diversidade citogenética bastante ampla em *Acanthoscurria*, evidenciando uma grande lacuna de conhecimento sobre o grupo.

Palavras-chave: Citogenética, Cromossomos, Mygalomorphae, Theraphosidae.



FATORES DE RISCOS RELACIONADOS A MALÁRIA NA LOCALIDADE DE TIMBÓ – CAMETÁ/PA

MÁRCIA DE ALMEIDA; TATIANE FARIAS DE ALMEIDA; CLAUDIO FARIAS DE ALMEIDA
JUNIOR; ELIELMA DOS SANTOS SOUSA; JAMILE VITÓRIA MOREIRA DE ALMEIDA

Introdução: A malária é uma doença infecciosa febril aguda que geralmente ocorre nas camadas sociais mais pobres, sem condições adequadas de moradia, trabalho, educação e serviços sanitários. **Objetivo:** Nesse sentido, o presente estudo objetivou analisar a ocorrência da malária associada aos fatores de riscos na localidade de Timbó, situada no interior do município de Cametá/PA. **Metodologia:** O desenvolvimento da pesquisa deu-se sob a abordagem combinada quantiquantitativa. Como instrumento para o levantamento dos dados utilizou-se um questionário socioeconômico/ambiental. Dos 103 habitantes da localidade, foram entrevistados 61 moradores acometidos por malária, correspondendo a aproximadamente 59% da população. **Resultados:** Como resultado, obteve-se que 64% dos entrevistados compreendiam ao sexo masculino e 36% ao feminino. A faixa etária dos 15 aos 45 anos foi a mais representativa (75,67%). Quanto ao tempo de moradia, 53 pessoas (86,8%) disseram que moravam no local a mais de 5 anos. Chamou a atenção a baixa escolaridade, visto que 41,73% dos participantes, possuem apenas o ensino fundamental incompleto. A renda mensal predominante estende-se de 0,5 a 1 salário mínimo, apontada por 31 pessoas. Por conseguinte, 49 moradores (86%) informaram que tem por principal ocupação o trabalho rural. Constatou-se que 39 moradores (63,9%) residiam em casas de madeira. E, 57 entrevistados (93,4%) afirmaram adentrar às matas diariamente. Observou-se que a variável renda está intimamente ligada a principal atividade econômica dos entrevistados que é agricultura, voltada para produção de roças. Na transmissão da malária, o tipo de moradia merece destaque porque habitações com precárias condições de moradia facilitam a transmissão da doença. Além disso, culturalmente, no horário crepuscular, os moradores se deslocam para o interior das matas, para as roças e/ou estão reunidos na casa do forno, local onde se produz a farinha, coincidindo com a atividade exoflica do mosquito, estando em lugares propícios a contrair a malária. **Conclusão:** Ao analisar-se o cenário, conclui-se que associados as atividades de trabalho e as condições de moradia, identificou-se que há correlação entre a malária e os fatores de riscos econômicos e socioculturais relativos à exposição dos moradores aos mosquitos do gênero *Anopheles*, principais vetores do *Plasmodium*, protozoário causador da malária.

Palavras-chave: Timbó, Fatores de risco, Malária.



FORMAÇÃO DOCENTE NO ENSINO DE BIOLOGIA : A EXPERIÊNCIA DO MURAL DIGITAL (PADLET)

Lucirleia Alves Moreira Pierucci¹, Ricielle Santos Almeida², Annyelly Rodrigues Oliveira³, Luana Maria Castro Souza⁴

¹ – Profa Colaboradora Voluntária do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

² – Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

³ – Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

⁴ – Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

RESUMO

Introdução: Neste artigo, problematizamos a utilização do Mural Digital (PADLET), como ambiente virtual de aprendizagem no ensino de Biologia, em escolas públicas de Diamantina/MG, e suas contribuições no processo formativo docente, em dois momentos que são observações e docência/regência, que contribuiu significativamente no processo de ensino e aprendizagem durante os Estágios Supervisionados (ES) e o Programa de Residência Pedagógica (PRP). Nos últimos anos vem ocorrendo aceleradas mudanças culturais, econômicas, políticas e tecnológicas, e é perceptível como isso interfere na área educacional e profissional, em específico nos cursos de Licenciatura. Por meio dos Estágios Supervisionados e mais recentemente, pelo Programa de Residência. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é analisar a participação prática nos processos educativos no Ensino de Biologia, e sua relação com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC'S). **Metodologia:** A metodologia utilizada em nossa análise é de cunho bibliográfico, utilizaremos os artigos selecionados na plataforma *Google Acadêmico* entre os anos 2000 a 2021, que abordam essa temática. Como a pesquisa foi desenvolvida por três licenciandas, cada componente selecionou três ou quatro artigos que incluíam as vivências docentes: Residência Pedagógica (RP), Estágio Supervisionado (ES) e a importância dessas vivências na formação inicial e continuada do licenciando. Estando em período pandêmico, tem por objetivo apresentar e problematizar as contribuições das vivências docentes nesse contexto em relação à realização remota, em especial com o uso do PADLET. Além disso, utilizaremos como fonte documental, os Relatórios de Estágio Supervisionado e Programa de Residência Pedagógica. **Resultados:** Por meio dos resultados obtidos, foi possível verificar nessas vivências de uso do Padlet, alguns aspectos importantes: demonstrou-se uma relevante ferramenta, uma vez que é utilizado como recurso colaborativo, online e gratuito. **Conclusão:** Concluindo, foi possível também, apontar a eficácia desse recurso, enquanto ambiente virtual de aprendizagem, possibilitando a integração entre estagiários, professores, estudantes e conteúdos no ensino remoto emergencial.

Palavras-chave: ensino de biologia; estágio supervisionado; residência pedagógica; tecnologias de informação e comunicação; tics.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos vem ocorrendo aceleradas mudanças culturais, econômicas, políticas, tecnológicas, e é perceptível como isso interfere na área educacional e profissional, em específico nos cursos de licenciatura no período pandêmico. Tendo como base a docência na segunda etapa do Ensino Fundamental (Ensino de Ciências) e no ensino médio (Ensino de Biologia), o curso de licenciatura tem como uma das finalidades proporcionar aos acadêmicos o conhecimento da real situação de trabalho que é concebida na permanente relação teórica-prática em um processo de reflexão, análise crítica e síntese.

Residência Pedagógica e Estágio Supervisionado têm larga relação entre si, no que diz respeito à participação prática nos processos educativos, no entanto, ao comparar com Estágio Supervisionado, a Residência Pedagógica oferece mais oportunidade e mais chance do acadêmico entrar em contato com o processo de ensino e aprendizagem, já que essa vivência oferece a participação em todo o processo educativo e o Estágio Supervisionado é realizado em dois momentos que são observações e docência/regência (MACIEL: NUNES: JÚNIOR, 2020).

É no contexto teórico/prático que os cursos de licenciatura, embasados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394/96, implantou o Programa de Residência pelo Decreto presidencial nº 6.755/2009 como parte da Política Nacional de Formação de Professores, visando aperfeiçoar a formação dos estudantes em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (MEC, 2009). A LDBEN 9394/96 estabelece também como exigência que os cursos de licenciatura ofereçam aos licenciandos o acesso ao estágio supervisionado.

Este artigo tem por objetivo apresentar e problematizar as contribuições das vivências docentes nesse contexto em relação à realização remota, em especial com o uso do PADLET. Bem como, discutir o PADLET, como ferramenta e como Ambiente Virtual de Aprendizagem. Destacar o as possibilidades do uso do mural digital enquanto recurso colaborativo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A escolha desse tema ocasionou-se devido aos desafios encontrados na atuação e realização das vivências docentes em período pandêmico que se estendeu por dois anos. Tendo em vista que nesse período realizamos as vivências (Residência Pedagógica 2 acadêmicas) e (Estágio Supervisionado 1 acadêmica), essa pesquisa será organizada em dois momentos, descritos a seguir: no primeiro momento será realizada uma pesquisa bibliográfica qualitativa e documental sobre o estado da arte desta temática, no segundo momento serão realizados relatos de experiência sobre vivências docentes com o uso do ambiente virtual de aprendizagem via Mural digital (PADLET), de caráter descritivo.

No levantamento do estado da arte, foram selecionados artigos já publicados no *Google Acadêmico* entre os anos 2000 a 2021, que abordam a temática. Na seleção das publicações tivemos como base o título, logo após houve a análise do resumo e por fim os textos foram lidos na íntegra, para assim, fundamentar a pesquisa. Foi possível, assim, organizar o material em tabela com tema, autores, ano de publicação e palavras chave, totalizando 20 artigos selecionados. O mesmo critério foi utilizado para o assunto : “mural digital ensino de biologia” (4 selecionados), “PADLET ensino de biologia” (5 selecionados).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O afastamento social vivenciado nos últimos dois anos, é consequência da pandemia pelo aumento do número de casos de COVID-19, doença causada pelo Coronavírus que instalou-se um caos na sociedade, visto que o contágio se dá por meio de gotículas expelidas pelo nariz e boca, o que exige afastamento social e cuidados pessoais, além das regras de segurança expostas pelos órgãos governamentais e de saúde (PIFFERO et al, 2020).

As consequências desse afastamento social criaram maiores impasses no que diz respeito às práticas das docências pedagógicas na universidade, tais como a Residência Pedagógica e no Estágio Supervisionado, já que são práticas apresentadas pela licenciatura com a finalidade de oportunizar os acadêmicos à convivência com o processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar (PIFFERO ET AL,2020).

Houve então, a necessidade de implantar maneiras, meios e metodologias contemporâneas, adotando as ferramentas digitais, já que esse era o único meio para a

realização das vivências pedagógicas. Os aportes tecnológicos nas aulas tornaram-se fundamentais para que o ensino e aprendizagem pudessem acontecer, proporcionando os “docentes estar envolvidos com o ambiente tecnológico, atuando como uma ponte entre a escola e tecnologia para atrair a atenção dos discentes, e facilitar a construção de conhecimentos” (MOTA; MACHADO; CRISPIM, 2017 apud PEREIRA, 2021, p.544). Entre os aportes tecnológicos adotados nas práticas remotas pode-se citar a utilização da ferramenta on-line, o padlet (mural digital), na atuação do Programa de Residência Pedagógica e do Estágio Supervisionado da disciplina de Ciências e Biologia.

Como explicam Mota; Machado; Crispim (2017) apud Pereira (2021):

Padlet é um mural interativo que permite que docentes e discentes postem textos, imagens, vídeos entre outros recursos que auxiliam e facilitam o processo de ensino aprendizagem, tornando a aprendizagem mais lúdica e dinâmica, ao qual o docente proporcionará o uso tecnológico aos discentes despertando o interesse em aprender (MOTA; MACHADO, CRISPIM (2017) apud PEREIRA, 2021, p.545).

Como ressaltam os autores, o padlet no ensino de Ciências e da Biologia é uma estratégia que visa desenvolver os conteúdos de forma lúdica, interessante e criativa, onde os estudantes podem acompanhar, junto com os docentes o desenvolvimento das aulas com participação ativa e tem como finalidade “aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis e disponíveis, com vistas à consecução de objetivos específicos” (BIZERRA; URSI, 2021, p.19).

O Padlet na criação de murais virtuais na vivência Residência/Estágio em Biologia segue as seguintes etapas:

Etapa 1: Criar uma conta e cadastrar no site; Etapa 2:

Registrar-se;

Etapa 3: Preencher E-mail e Senha com suas informações, selecione a caixa de seleção indicada na Imagem e clicar em Registre-se;

Etapa 4: Clicar em fazer um Padlet escolher o modelo desejado de mural; Etapa 5:

Personalizar o mural (MANUAL TUTORIAL PADLET, 2018, p.2).

Após as etapas seguidas foi possível criar, elaborar e apresentar o mural digital, que segundo Campos et al (2003, p.26) é “uma proposta pedagógica na qual estudantes ajudam-se no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, com o objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado objeto”.

Descrição da atividade colaborativa.

Em uma escola pública localizada na Cidade de Diamantina/MG , foram realizadas duas atividades usando a ferramenta Padlet, no ano de 2021. Sendo as aulas ministradas no formato on-line via transmissão Google meet. Em ambas as aulas foi disponibilizado o link pelo chat do Google meet. A aplicação da estratégia didática foi de grande importância para contextualizar os conteúdos trabalhados.

1º passo:

A primeira aplicação foi em uma turma do 6º ano, para recapitular conceitos do tema Astronomia, o qual já havia sido trabalhado pela professora preceptora.

Figura 1 - Parte do Mural virtual de Astronomia

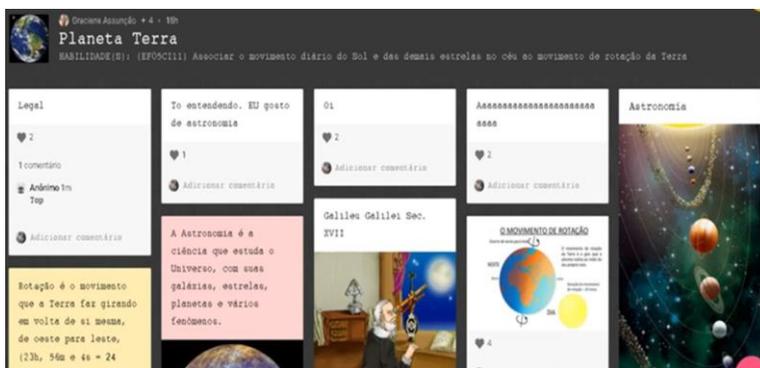


Figura 1 - Fonte: PRP, 2022, UFVJM. 2º passo:

A segunda aplicação foi em uma turma do 9º ano, com objetivo de recapitular os conteúdos abordados em aula, sobre o tema de puberdade/métodos contraceptivos/ IST's.

Figura 2 - Mural virtual sobre a puberdade, os métodos de prevenção.



Figura 2. Fonte: PRP, 2022, UFVJM.

4 CONCLUSÃO

O período de pandemia nos levou à adaptações que não se encontravam na nossa realidade cotidiana da educação, o que nos proporcionou vivências significativas com o uso da tecnologia e conhecimento das ferramentas digitais. Logo, a elaboração e aplicação da estratégia metodológica Mural Digital foi satisfatória, pois esta é uma ferramenta pedagógica que tem grande eficácia na construção do conhecimento dos estudantes, a qual possibilita a interação. Em todas as turmas houve interação no mural digital com o tema em específico. Porém a aplicação com os anos iniciais do Ensino Fundamental teve mais envolvimento e entusiasmo comparado aos estudantes dos anos finais.

REFERÊNCIAS

BIZERRA A.URSI S. Estratégias Didáticas. Univesp. Licenciatura em Ciências. USP/ Univesp, 2021. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/5vecxne>. Acesso em 26/05/2022.

BRASIL, **Decreto Nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009**. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2009/decreto-6755-29-janeiro-2009-585786-nor_ma-pe.html. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

CAMPOS, F. et al. Cooperação e aprendizagem on-line. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. Disponível em: <https://www.estantevirtual.com.br/livros/fernanda-c-a-campos-e-outras/cooperacao-e-aprendizagem-online/4012090964>. Acesso em 26 de maio 2022.

INOVAEH, TUTORIAL PADLET: Criando murais. Secretaria Geral de Educação a Distância da Universidade Federal de São Carlos, 2018. Disponível em:

[https://www.google.com/search?q=Tutorial+Padlet+\(2018\)%3A&rlz=1C1OKWM_ptBRBR993BR993&oq=Tutorial+Padlet+\(2018\)%3A&aqs=chrome..69i57j33i160l3.1411j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Tutorial+Padlet+(2018)%3A&rlz=1C1OKWM_ptBRBR993BR993&oq=Tutorial+Padlet+(2018)%3A&aqs=chrome..69i57j33i160l3.1411j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8). Acesso em 26 de maio de 2022.

MACIEL, Alessandra de Oliveira; NUNES, Ana Ignez Belém Lima; JÚNIOR, José Airton de Freitas Pontes. **Estágio supervisionado e residência pedagógica: possibilidades para formação docente crítica**. RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 15, n. esp. 3, p. 2223-2239, nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riaee.v15iesp3.14428>. Acesso em 02 de abril de 2022.

MOTA, K. M., MACHADO, T.P.P. & CRISPIM, R.P.S.(2017). Padlet no contexto educacional: Uma experiência de formação tecnológica de professores. Revista Redin, Vol.6,nº 1, apud PEREIRA, Josiele Alves. **Padlet como recurso didático no ensino de genética em meio a pandemia: um relato de experiência**. Experiências em Ensino de Ciências V.16, N.3 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1022>. Acesso em 26 de abril de 2022.

PEREIRA, Josiele Alves. **Padlet como recurso didático no ensino de genética em meio a pandemia: um relato de experiência**. Experiências em Ensino de Ciências V.16, N.3 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1022>. Acesso em 26 maio de 2022.

PIFFERO Eliane de Lourdes Fontana, et al. Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, e719108465, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/8465/7374>. Acesso em 26 de maio de 2022.



VARIAÇÃO TEMPORAL DAS ESTRATÉGIAS ALIMENTARES DA MACROFAUNA BENTÔNICA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

NÍCOLAS FENSTERSEIFER WEISSHEIMER, LEONIR ANDRÉ COLLING

RESUMO

Introdução: A macrofauna bentônica realiza importantes funções nos ambientes onde se encontra por seu modo de vida e papel na teia trófica, sendo assim relevante o estudo deste tipo de assembleia. Uma ferramenta nos estudos ambientais são os traços biológicos, que são características fenotípicas, fisiológicas ou morfológicas que podem ser medidas a nível de organismo. Os estudos de traços funcionais possibilitam a visualização das interações entre a comunidade biótica e os processos abióticos do meio. A estratégia alimentar, isto é, a forma como cada organismo obtém o seu alimento, é um traço funcional muito utilizado em estudos de invertebrados bentônicos, uma vez que esta pode revelar relações dos organismos com diferentes aspectos do ambiente, por exemplo as condições sedimentares e hidrológicas. O Estuário da Lagoa dos Patos teve sua macrofauna bentônica estudada quanto à sua composição taxonômica em um programa ecológico de longa duração, porém nenhum trabalho explorando os traços biológicos da macrofauna bentônica deste local foi realizado até o momento. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a variação temporal das estratégias alimentares da macrofauna bentônica do Estuário da Lagoa dos Patos. **Material e método:** Para tanto, utilizou-se dados de uma série histórica de coletas 1996 até 2015. Os organismos foram classificados dentre cinco categorias baseando-se na literatura. As estratégias alimentares foram analisadas através de “Traço médio da comunidade”, com valores de abundância, gerado através do método de *fuzzy coding*. As estratégias alimentares foram então analisados através de PERMANOVA. **Resultados:** A PERMANOVA encontrou diferença significativa entre as coletas de diferentes anos, com dominância das estratégias alimentares “depositívoro” e “suspensívoro”. **Conclusão:** Dessa forma, foi evidenciada a variação significativa nas estratégias alimentares da macrofauna bentônica do Estuário da Lagoa dos Patos no período de 1996 a 2015.

Palavras-chave: macrozoobentos; modo de alimentação; traços funcionais.

1 INTRODUÇÃO

Os invertebrados bentônicos, aqueles que vivem associados ao substrato de um corpo d'água, desempenham importantes papéis nos ecossistemas onde vivem, atuando nos ciclos biogeoquímicos e na teia trófica, por exemplo, de forma que a fauna formada por estes organismos deve ser cuidadosamente analisada (Janas et al., 2019). Traços funcionais, características fenotípicas, fisiológicas ou morfológicas que possam ser medidas a nível de indivíduo (Violle et al., 2007), são importantes ferramentas nos estudos ambientais que permitem reconhecer padrões ecológicos das assembleias, e como estas respondem às condições e recursos abióticos do meio (Bremner et al., 2003).

A estratégia alimentar, ou seja, o modo de alimentação dos invertebrados bentônicos, é um traço funcional amplamente utilizado em estudos de macrofauna bentônica (por exemplo: Bremner et al., 2003; Gusmao et al., 2016; Brauko et al., 2020), uma vez que esta se relaciona a diferentes aspectos do ambiente, como a hidrodinâmica e composição sedimentar onde o organismo vive (Van der Linden et al., 2016).

A macrofauna bentônica do Estuário da Lagoa dos Patos tem sido estudada quanto à sua diversidade taxonômica (Colling et al., 2007; Bemvenuti e Colling, 2010), através de projetos como o Programa Ecológico de Longa Duração – Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Marinha Adjacente (PELD-ELPA). Entretanto, nenhum trabalho envolvendo macrofauna bentônica do PELD-ELPA avaliou a variação de traços funcionais desta comunidade até o momento.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a variação temporal das estratégias alimentares da macrofauna bentônica estuarina da Lagoa dos Patos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A macrofauna bentônica foi amostrada em uma enseada rasa do Estuário da Lagoa dos Patos, conforme Lemos et al., (2022). Os dados utilizados referem-se aos anos 1996 até 2015, coletados duas vezes por ano, uma durante o verão e uma durante o inverno, em quatro réplicas por amostragem.

Cinco categorias de estratégia de alimentação foram escolhidas (“depositívoro”, “necrófago”, “pastejados”, “predador” e “suspensívoro”). Os *taxa* foram classificados em cada estratégia de acordo com a literatura (por exemplo: Bemvenuti e Colling, 2010), utilizando-se o método de *fuzzy coding* (Chevenet et al., 1994), uma vez que este leva em consideração variações intraespecíficas nos traços funcionais. Classificou-se cada *taxa* de 0 (nenhuma afinidade) até 3 (afinidade total) em cada categoria.

Foi utilizado o método “Traço médio da comunidade” (Lavorel et al., 2004) com valores de abundância para determinar o valor de cada categoria de estratégia de alimentação por amostra. Foi realizada uma PERMANOVA utilizando o pacote “vegan” no R (Oksanen et al., 2022) para averiguar diferenças significativas entre as amostras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de PERMANOVA evidenciou que houve variação significativa nas estratégias alimentares da macrofauna bentônica do Estuário da Lagoa dos Patos no período analisado ($p = 0,0001$).

A estratégia alimentar dominante foi “depositívoro”, representando 55,2% do total da macrofauna bentônica, chegando ao máximo de 89,04% no verão de 2012, a segunda estratégia alimentar dominante foi “suspensívoro”, representando 26,8% do total, e chegando ao máximo de 87,92% no verão de 2004.

De maneira similar, as estratégias “depositívoro” e “suspensívoro” são dominantes no Estuário de Mondego, Portugal, com observada preferência de depositívoros por condições hidrodinâmicas calmas, que permitam a sedimentação da matéria orgânica, enquanto espera-se que suspensívoros dominem em condições de maior intensidade hidrodinâmica (Van Der Linden et al., 2016).

4 CONCLUSÃO

Evidencia-se que a estratégia alimentar macrofauna bentônica do Estuário da Lagoa dos Patos sofreu variações no período de 1996 a 2015, com depositívoros e suspensívoros sendo os modos de alimentação mais comuns observados.

REFERÊNCIAS

BEMVENUTI, C.E.; COLLING, L.A. As comunidades de macroinvertebrados bentônicos In: O ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS: UM SÉCULO DE TRANSFORMAÇÕES. **FURG**, Rio Grande, 2010, p. 99-114.

BRAUKO, K.M.; CERVEIRA, A.F.; FREITAS, R.F; HADLICH, H.L.; BERAS, T.; FONSECA, A.L.; PAGLIOSA, P. Comparing structural and functional approaches to distinguish benthic communities from eutrophic and non-eutrophic estuaries. **Marine Pollution Bulletin**, v. 157: p. 111290, 2020.

BREMNER, J.; ROGERS, S.I.; FRID, C.L.J. Assessing functional diversity in marine benthic ecosystems: a comparison of approaches. **Marine Ecology Progress Series**, v. 254, p. 11-25, 2003.
CHEVENET, F.; DOLEDEC, S.; CHESSEL, D. A fuzzy coding approach for the analysis of long-term ecological data. **Freshwater Biology**, v. 31: p. 295-309, 1994.

COLLING, L.A.; BEMVENUTI, C.E.; GANDRA, M.S. Seasonal variability on the structure of sublittoral macrozoobenthic association in the Patos Lagoon estuary, southern Brazil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 97, n. 3, p. 257-262, 2007.

GUSMAO, J.B.; BRAUKO, K.M.; ERIKSSON, B.K.; LANA, P.C. Functional diversity of macrobenthic assemblages decreases in response to sewage discharges. **Ecological Indicators**, v. 66: p. 65 – 75, 2016.

JANAS, U.; BURSKA, D.; KENDZIERSKA, H.; PRYPUTNIEWICZ-FLIS, D.; ŁUKAWSKA-MATUSZEWSKA, K. Importance of benthic macrofauna and coastal biotopes for ecosystem functioning—Oxygen and nutrient fluxes in the coastal zone. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 225, p.106238, 2019.

LAVOREL, S.; GRIGULIS, K.; MCINTYRE, S.; WILLIAMS, N.S.; GARDEN, D.; DORROUGH, J.; BERMAN, S.; QUÉTIER, F.; THÉBAULT, A.; BONIS, A. Assessing functional diversity in the field—methodology matters!. **Functional Ecology**, v. 22, n. 1, p.134-147, 2008.

LEMOS, V.M.; LANARI, M.; COPERTINO, M.; SECCHI, E.R.; DE ABREU, P.C.O.; MUELBERT, J.H.; GARCIA, A.M.; DUMONT, F.C.; MUXAGATA, E.; VIEIRA, J.P.; COLLING, A. Patos Lagoon estuary and adjacent marine coastal biodiversity long-term data. **Earth System Science Data**, v. 14, p. 1015-1041, 2022.

OKSANEN, J.; SIMPSON, G.; BLANCHET, F.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.; O'HARA, R.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.; SZOECs, E.; WAGNER, H.; BARBOUR, M.; BEDWARD, M.; BOLKER, B.; BORCARD, D.; CARVALHO, G.; CHIRICO, M.; DE CACERES, M.; DURAND, S.; EVANGELISTA, H.; FITZJOHN, R.; FRIENDLY, M.; FURNEAUX, B.; HANNIGAN, G.; HILL, M.; LAHTI, L.; MCGLINN, D.; OUELLETTE, M.; RIBEIRO CUNHA, E.; SMITH, T.; STIER, A.; TER BRAAK, C.; WEEDON, J. `vegan: Community Ecology Package`. R package version 2.6-2, <<https://CRAN.R-project.org/package=vegan>>.] 2022.

VIOLLE, C.; NAVAS, M.L.; VILE, D.; KAZAKOU, E.; FORTUNEL, C.; HUMMEL, I.; GARNIER, E. Let the concept of trait be functional! **Oikos** v. 116, n. 5, p.882-892, 2007.

VAN DER LINDEN, P.; MARCHINI, A.; DOLBETH, M.; PATRÍCIO, J.; VERÍSSIMO, H.; MARQUES, J.C. The performance of trait-based indices in an estuarine environment. **Ecological Indicators**, v. 61, p.378- 389, 2016.



FLORA COMBRETACEAE EM UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE UNIDADE BOA ESPERANÇA (GUADALUPE-PI)

RAILSON GOMES LEITE

Introdução: A família Combretaceae compreende cerca de 500 espécies e 20 gêneros, com distribuição pantropical e a maioria das espécies ocorre na África. No Brasil ocorrem 6 gêneros com aproximadamente 70 espécies que estão distribuídos em quase todas as formações vegetacionais brasileiras. A característica mais marcante do grupo é a presença de tricomas compartimentados. Um dos principais fragmentos de Cerrado no Piauí está localizado na bacia do rio Parnaíba, ao sul do estado, em uma região conhecida como Macrorregião de Desenvolvimento do Cerrado da bacia do Parnaíba, compreendendo 222 municípios, dentre eles o município de Guadalupe. **Objetivo:** O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento florístico de Combretaceae ocorrentes na área de preservação unidade boa esperança com intuito de conhecer as espécies e contribuindo para um maior conhecimento da flora da região. A escolha da área de estudo teve como recorte espacial a área de preservação permanente Unidade Boa Esperança no município de Guadalupe, Piauí, por conter grande diversidade da vegetação de Cerrado em sua constituição. **Material e Método:** As coletas foram realizadas mensalmente, compreendendo os meses de julho de 2016 a julho de 2017, seguindo de coleta de exemplares botânicos em estado fértil, as características morfológicas foram descritas com a utilização de guias de campo e fitográfico. O processo de prensagem e herborização seguiu a metodologia usual e incorporada no Herbário Afrânio Fernandes (HAF). **Resultados:** O levantamento de Combretaceae na Unidade Boa Esperança, resultou no reconhecimento de 6 espécies, distribuídas em 2 gêneros. *Combretum duarteanum* Cambess, *Combretum lanceolatum* Pohl. Ex. Miq. *Combretum leprosum* Mart, *Terminalia actinophylla* Mart, *Terminalia fagifolia* Mart, *Terminalia lucida* Hoffmanns. ex. Mart. Registrou-se a ocorrência de *T. catappa* L., espécie exótica naturalizada. Essa última em virtude de ser exótica, não será descrita neste estudo. **Conclusão:** Dessa maneira a área de estudo apresenta uma rica flora, com a presença de espécies subarbustivas e arbustivas de cerrado que florescem durante boa parte do ano. A família Combretaceae mostrou-se um número pequeno de espécies. Os estudos florísticos são de grande relevância na área de estudo que, poderão fornecer subsídios para a conservação e preservação da vegetação da flora local da relação homem e natureza.

Palavras-chave: Florística, Cerrado, Combretaceae.



TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL APLICADAS PARA *LEOPARDUS PARDALIS* (LINNAEUS, 1758) (CARNIVORA, FELIDAE) EM CATIVEIRO.

PAOLA FERREIRA CUNHA

Introdução: Os zoológicos podem constituir-se em locais ex-situ como a melhor forma de preservação. Porém, o cativeiro pode promover alterações em seus comportamentos naturais, gerando inclusive o aparecimento de comportamentos anormais. Para amenizar, há práticas em cativeiro que ofereçam estímulos semelhantes aos recebidos em seus ambientes nativos, instigando os animais a expressarem seus comportamentos naturais. Sendo o enriquecimento ambiental um conjunto de técnicas que favorecem a criação de um ambiente interativo, possibilitando a exibição de seus comportamentos naturais, melhorando sua qualidade de vida. **Objetivo:** Introduzir técnicas de enriquecimento ambiental para um exemplar de jaguatirica, na tentativa de melhorar o bem-estar do indivíduo. **Material e Métodos:** A pesquisa foi realizada no Zoológico Municipal de Uberlândia-MG, no período de março a agosto de 2016, com um indivíduo macho de *Leopardus pardalis*, um mês após ter sofrido uma lesão no membro dianteiro esquerdo. A coleta de dados foi dividida em quatro etapas, sendo uma parte qualitativa (elaboração do etograma) e três partes quantitativas (quantificação dos comportamentos nas fases pré-enriquecimento, enriquecimento e pós-enriquecimento), utilizando-se os métodos de amostragem “ad libitum” e animal focal, respectivamente. Para todas as fases foram padronizadas 50hs de observação para cada uma. Para a etapa de enriquecimento, foram selecionados itens referentes às técnicas: alimentar, sensorial e físico. **Resultados:** Foram registradas cinco categorias comportamentais no etograma do espécime (nutrição, manutenção, marcação de território, descanso e locomoção) com um total de 18 atos comportamentais. Em todas as categorias comportamentais, houve diferença entre as fases de pré-enriquecimento, enriquecimento e pós-enriquecimento ($p < 0,05$), exceto para a categoria “marcação de território” ($p=0,634$). Na categoria “nutrição”, ocorreu um aumento entre os períodos pré e pós-enriquecimentos ($p=0,033$). Nas categorias “manutenção” ($p=0,013$) e “locomoção” ($p=0,000$), o animal aumentou a exibição dos comportamentos na fase de pós-enriquecimento. Já na categoria comportamental “descanso”, houve redução quando comparadas às fases de pré-enriquecimento e enriquecimento ($p=0,000$). Na aplicação dos enriquecimentos, o animal mostra preferência por itens de enriquecimentos ambiental do tipo alimentar, em comparação com outros tipos de enriquecimentos. **Conclusão:** Com a aplicação das técnicas de enriquecimento ambiental, foi possível promover a melhora no seu bem-estar e auxiliando o processo de recuperação.

Palavras-chave: Bem-estar animal, Jaguatirica, Zoológicos, Etologia.



O USO DE BACILLUS SUBTILIS COMO CONDICIONADORA DO SOLO EM DIFERENTES TIPOS DE CULTURAS

GEISSIELEN ANDRADE LAURIUCHI; MARIA CLARA DE ANDRADE PEREIRA DA SILVA;
LUCAS CARVALHO BASÍLIO DE AZEVEDO

Introdução: Estima-se que a população mundial terá um salto de 2 bilhões de pessoas até o ano de 2050. Com isso, tem-se a preocupação em aumentar a produção nas mesmas áreas agricultáveis atuais, em um cenário de redução de reservas de fertilizantes e de alterações climáticas. Sendo assim, uma tecnologia promissora é a aplicação de inóculos da bactéria *Bacillus subtilis* que pode auxiliar em melhor absorção de nutrientes, melhor crescimento vegetal e, conseqüentemente, diminuir o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas na agricultura. **Objetivos:** O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a inserção de inóculos da rizobactéria *Bacillus subtilis* como condicionadora do solo em diferentes tipos de cultura via revisão de literatura. **Metodologia:** A metodologia realizada nesta pesquisa se baseou em revisões de artigos científicos coletados na base de dados do Portal de Periódicos Capes, por meio da utilização dos mecanismos de pesquisas da própria plataforma. Os artigos foram selecionados por filtros de pesquisa que localizavam artigos mais relevantes e recentes que utilizavam inóculos de *Bacillus subtilis* em diversas culturas. **Resultados:** Dos diferentes tipos de culturas apresentados, cerca de 28 % eram da cultura de feijão em que o uso de *B.subtilis* favoreceu uma maior fixação de nutrientes e crescimentos das plantas. No entanto, isso não influenciou na produtividade. Outros 28% dos artigos selecionados foram referentes a cultura da cana-de-açúcar em que a bactéria também promoveu o crescimento das plantas e absorção de fósforo. O percentual restante de 44% dos artigos envolvendo as culturas de soja, tomate e algodão a rizobactéria promoveu a redução da reprodução de nematoides absorção de fósforo, conseqüentemente auxiliando no aumento da altura e massa seca. **Conclusões:** Os resultados obtidos nesta pesquisa apresentaram que o uso de inóculos de *Bacillus subtilis* auxiliam na promoção do crescimento, altura e massa seca de diferentes culturas, também contribuem para diminuição da reprodução de nematoides, além disso, propicia a absorção de nitrogênio, fósforo, possibilitando a redução do uso de defensivos agrícolas e fertilizantes.

Palavras-chave: Absorção de fósforo, Rizobactérias promotoras de crescimento vegetal, Uso de fertilizantes.



O ENSINO DE HISTOLOGIA HUMANA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DE ARTIGOS ACADÊMICOS ENTRE OS ANOS DE 2010-2020

EMILLE PEREIRA DE ALMEIDA; ROGÉRIO SOARES CORDEIRO

Introdução: Histologia é a área da ciência que estuda os tecidos. Tecidos, por sua vez, são um conjunto de células com morfologia e fisiologia semelhantes e, de um modo geral, estão divididos em epitelial, conjuntivo ou conectivo, nervoso e muscular. Tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais, previstos desde 1997 quanto a Base Nacional Comum Curricular, homologada em 2018, preveem que o ensino de Ciências e Biologia deve ter a finalidade de alfabetizar cientificamente, os estudantes.

Objetivo: Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar artigos acadêmicos que versassem sobre a temática a fim de responder a seguinte pergunta: “Em artigos acadêmicos sobre ensino de histologia para educação básica, quais são os objetivos gerais prevalentes?”. **Metodologia:** A partir dos descritores: ‘histologia’, ‘tecido’, ‘ensino de histologia’ e ‘tecido epitelial’ foram feitas buscas nos periódicos: ‘Revista Brasileira de Educação Médica’, ‘Revista Brasileira de Ensino Superior’, ‘Revista Ciência em Extensão – UNESP’ e ‘Debates em Educação Científica e Tecnológica’. Delineados os objetivos, os dados foram transcritos e categorizados. **Resultados:** Foram obtidos quatro artigos. A partir da categorização, percebeu-se que os artigos estão nas áreas de Ciências Biológicas, Odontologia, Educação Básica, Medicina e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Diante das informações apresentadas, evidencia-se que ocorreu uma mudança significativa nas metodologias de ensino de Histologia, que deixou de apresentar caráter memorístico, já demarcado, assumindo uma metodologia participativa, através da inserção de tecnologias de informação e comunicação (TIC’s), utilização de modelos tridimensionais e contextualização com o conhecimento empírico dos alunos.

Conclusão: Diante do exposto é preciso investir cada vez mais em metodologias alternativas e práticas como estratégia para ensino de Histologia e, sobretudo, publicizar as produções feitas para os segmentos do Ensino Fundamental e Médio.

Palavras-chave: Alfabetização científica, Ensino de ciências, Tecido animal.



EDUCAÇÃO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UMA ANÁLISE DE ARTIGOS CIENTÍFICOS PRODUZIDOS ENTRE 2020 E 2022

EMILLE PEREIRA DE ALMEIDA; ALEX MACIEL DE JESUS; ROGÉRIO SOARES CORDEIRO

Introdução: O ensino não formal pode ser definido como todo aquele que não ocorre no espaço escolar. Assim, museus, praças, parques, reservas ecológicas, cinema, viagens pedagógicas e destinos de excursão ou, também conhecidos como estudos de meio, exemplificam educação ou ensino não formal. O Brasil é um país de dimensão continental, biodiverso e com grande potencial para este tipo de proposição. Mas, como será que isso acontece? **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi levantar as produções científicas sobre educação ou ensino não formal em artigos científicos dentro de um recorte temporal de 2020 a 2022, a fim de entender quais são os principais destinos, resultados e como os estudantes ou participantes das proposições, reagem ou interagem. **Metodologia:** A partir dos descritores “educação não formal”; “espaços não formais” e “ensino informal” os artigos foram buscados no Google Acadêmico, sendo estes restritos aos anos de 2020 a 2022. **Resultados:** Foram obtidos quatro artigos. A partir da categorização, percebeu-se que os principais destinos foram “Museu de Solos de Roraima”; “Usina Cruangi (Usina de cana-de-açúcar)”; “Centro de Educação Comunitária – Cata-Vento” e “Museu de Ciências Univates”. Ao analisar os respectivos trabalhos, evidenciou-se, as seguintes contribuições, a saber: popularização de informações sociais, históricas e culturais; incentivo do protagonismo dos discentes e dinamização do processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas contextualizadas. **Conclusão:** Diante das leituras e categorização da educação não formal, percebe-se que é de suma importância que o profissional docente invista em metodologias alternativas, que os espaços públicos podem e devem ser apropriados pelas escolas e, sobretudo, há que se engajar em todas as esferas públicas de educação para validar protocolos de visitas a estes espaços.

Palavras-chave: Aulas práticas, Educação não formal, Ensino de biologia, Saídas de campo.



USO DO FUNGO TRICHODERMA NA BUSCA DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

MARIA CLARA DE ANDRADE PEREIRA DA SILVA; GEISSIELEN ANDRADE LAURIUCHI;
LUCAS CARVALHO BASÍLIO DE AZEVEDO

Introdução: A agricultura deve atender a uma demanda crescente de produção de alimentos em um cenário de aumento da exploração dos recursos naturais e de mudanças climáticas. Sendo assim, a inserção de estratégias que fomentem a conservação e a recuperação de solos degradados. Para tanto, podem ser empregados microrganismos rizosféricos capazes de melhorar a disponibilidade de nutrientes, a resistência à estresses abióticos, controle biológico e, portanto, o crescimento vegetal. O objetivo deste estudo foi identificar por levantamento bibliográfico os estudos realizados com o fungo *Trichoderma* na agricultura, com enfoque na melhoria das condições para o crescimento vegetal.

Metodologia: Para o levantamento bibliográfico foi utilizado a plataforma *Google Scholar* usando as palavras-chaves: *Trichoderma*, *endophytic fungi*, *soil fertility*. Os filtros foram as referências de maior relevância dos anos 2018 a 2022 e coletados das três primeiras páginas, totalizando 30 referências.

Resultados: Com a descoberta do potencial do *Trichoderma* na agricultura, muitos trabalhos foram realizados, fomentando a descoberta e produção biotecnológica de cepas desse fungo. De acordo com o levantamento bibliográfico, 60% das referências encontradas foram trabalhos de cunho experimental e os 40% restantes são de revisão e capítulo de livro; para ambos, o ano de maior produção foi 2020. Destes trabalhos, 80% tratou-se do potencial micoparasitário e redução do estresse biótico do *Trichoderma*, ressaltando a importância de seu uso para diminuir gastos monetários e impactos ambientais provenientes do uso de defensivos agrícolas. No entanto, apenas 27% corresponderam à fertilidade do solo. Observa-se então a necessidade de maior conhecimento sobre o papel do *Trichoderma* e os mecanismos de promoção do crescimento vegetal em diferentes solos e culturas. Isso é importante para sugerir cepas com potenciais biológicos em diversos ambientes ecológicos. Enquanto, trabalhos relacionados a estresses abióticos (40%) indicam o potencial de uso do *Trichoderma* em cenário de mudanças climáticas e recuperação de áreas contaminadas.

Conclusões: O reconhecimento sobre o potencial do *Trichoderma* para controle biológico é bem estabelecido na literatura. No entanto, as interações do microrganismo com os solos em várias culturas devem ser mais investigadas para permitir assertividade na aplicação de inóculos na promoção do crescimento vegetal em diferentes situações de fungo-planta-solo.

Palavras-chave: Fungo endofítico, Fertilidade, Inoculantes, Solo.



ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOLOGIA NA EJA: MAPEAMENTO DO PERFIL DO ESTUDANTE

LUCIENE DA CONCEIÇÃO MAGALHÃES, LUCIRLEIA ALVES MOREIRA PIERUCCI

RESUMO

Introdução: O presente artigo, é fruto das vivências no Estágio Supervisionado, durante o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) no ano de 2019. Deu-se em uma Escola Pública Estadual da periferia da Cidade Diamantina-MG, e foram realizadas atividades de observação escolar, participação das rotinas diárias e regências nas turmas do EJA (Educação de Jovens e Adultos) M-II (2º ano) e EJA M-III (3º ano). **Objetivo:** O objetivo desse estudo de caso, se ampara numa concepção qualitativa, na medida em que retrata o perfil dos discentes da citada escola. O estágio aconteceu no segundo semestre de 2019, onde as turmas da EJA eram constituídas por cinco turmas, uma do 1º ano, uma do 2º ano e três do 3º ano. O estágio ocorreu somente nas turmas do 2º e 3º ano, mas a amostra de 28 alunos para a entrevista para traçar o perfil dos alunos foi retirada das cinco turmas. **Material e Métodos:** Para coleta de dados foi usado um questionário online sendo composto por 23 perguntas abertas e fechadas, para os alunos a partir de 18 anos de idade. **Resultado:** O relato descreve aspectos humanos, da vida escolar e expectativas para o futuro após conclusão do ensino médio, além de abordar sobre as experiências vividas já em sala de aula. Foi possível com esse artigo, fazer algumas considerações que possam contribuir para o desenvolvimento da educação de jovens e adultos na perspectiva do ensino de Biologia no Ensino Médio. **Conclusão:** Após a análise do questionário, concluiu-se que o grande traço preponderante do estudante da EJA é a caracterização social do seu público, constituído de um grupo heterogêneo, com necessidades cognitivas homogêneas, que podem dar suporte para a ação docente.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, EJA, Estágio em Biologia, Perfil do estudante

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo, é fruto das vivências no Estágio Supervisionado, durante o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) no ano de 2019. Deu-se em uma Escola Pública Estadual da Periferia da Cidade Diamantina/MG, e foram realizadas atividades de observação escolar, participação das rotinas diárias e

regências nas turmas do EJA M-II (2º ano) e EJA M-III (3º ano).

No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o Estágio Supervisionado em Biologia é o momento em que o licenciando forma um elo entre a escola da Educação Básica e a Universidade para aprofundar seus conhecimentos da profissão de professor, tendo como experiência uma vivência entre as relações professor-aluno e a oportunidade de estar conhecendo seu futuro local de trabalho (PIMENTA, LIMA, 2004).

De acordo com a Lei 11.788 de 2008, o Estágio é definido como “o ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo do estudante, proporcionando aprendizagens sociais, profissionais e culturais, através da sua participação em atividades de trabalho, vinculadas à sua área de formação acadêmico-profissional” (BRASIL, 2008).

A preparação de professores parece uma tarefa fácil, no entanto a formação de professores demanda tempo e necessita de uma relação dialética entre as disciplinas do curso, que possibilitam aos futuros docentes uma nova dimensão do trabalho de sala de aula, e isso se intensifica quando falamos sobre a Educação de Jovens e Adultos no Brasil. (SOARES, 2007; FERREIRA, 2009).

2 OBJETIVO

O objetivo do artigo foi mapear e definir o perfil dos discentes da Educação de Jovens e Adultos do ensino médio de uma Escola Estadual da periferia da cidade de Diamantina/MG através de um questionário aplicado a eles no estágio obrigatório de biologia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

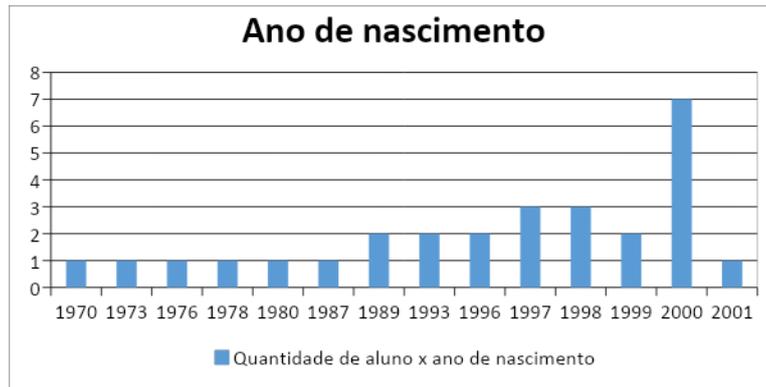
Com objetivo de caracterizar o perfil dos alunos do ensino médio em biologia da EJA foi-se aplicado um questionário online, de era dividido em três partes: na primeira parte as perguntas eram para identificar e conhecer mais sobre eles, na segunda parte questões relacionadas sobre a vida escolar e na terceira parte as perguntas abordavam sobre as atividades abordadas pelo professor de Biologia. A participação para responder o questionário foi voluntária e sigilosa. A amostra contou com a participação de 28 alunos, sendo 10,7% eram do 1º ano EJA, 28,6% eram do 2º ano EJA e 60,7% eram do 3º ano EJA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de alunos com idade não regular para estar frequentando o ensino Médio, houve grande dificuldade para que eles entendessem e respondessem o questionário. As estagiárias ficaram de apoio para eventuais dúvidas fossem sanadas. Foi pedido para que fossem o mais honestos possíveis, mas algumas perguntas eles responderam qualquer coisa para não ficar em branco, pois todas as perguntas eram obrigatórias.

O estágio aconteceu no segundo semestre de 2019, não foram todos os alunos quem responderam e a amostra das quatro turmas, uma do segundo ano e três dos terceiros ano EJA, a amostra das quatro turmas foi de 28 alunos.

Figura 1: Ano de Nascimento

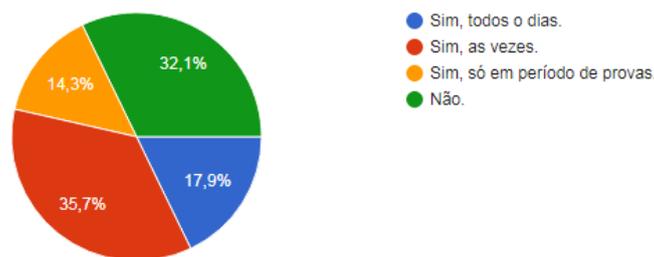


Fonte: Relatório de Estágio, 2019.

A idade dos alunos da amostra na época do estágio variava entre 19, nascidos em 2000, a 49 anos, nascidos em 1970, 57,1% era do sexo masculino e 42,9% do sexo feminino. Quanto a etnia 67,9% se consideravam pardas, 17,9% pretos, 10,7% brancos e 1% não quis declarar. Quanto à religião, 50% eram católicos, 42,9% protestantes, 1% de outras religiões e 1% não possuíam religião.

Quanto à pergunta com quem moravam, 57,1% moravam com os pais, 5% com filhos, 5% com outras pessoas, 3% com cônjuge, 1% com avós. Da amostra, 39,3% não tinham filhos e 60,7% tinham filhos. Sobre se praticavam alguma atividade remunerada, 21,4% responderam que não, 21,4% trabalhavam eventualmente, 14,3% trabalham até 20hs semanais e 42,9% trabalhavam mais de 20hs semanais.

Figura 2: Você tem hábito de estudar em casa?



Fonte: Relatório de Estágio, 2019.

Sobre a vida escolar dos alunos foi questionado em que escola eles frequentam do 1º ao 9º ano, 17,9% frequentaram escolas públicas municipais e 89,3% escolas públicas estaduais e quando perguntado se já haviam tido reprovação 17,9% disseram que não, 21,4 que apenas uma vez, 35,7% que apenas duas vezes e 25% foram reprovados três vezes ou mais. Quando questionados se haviam deixado de estudar algum momento, 75% responderam que sim e 25% disseram que não essa evasão da escola se deu por vários motivos, dentre elas para trabalhar e por motivo de gravidez foram os mais citados. Quando se perguntou o que faziam nas horas livres, 10,3% responderam ler/estudar, 17,9% assistir

televisão, 17,9% ajudar os pais em casa, 25% cuidar da família, 10,7% praticar esportes, 32,1% utilizar internet, 10,7% outras atividades. Sobre se estudavam fora do âmbito escolar 32,1% responderam que não, 35,7% responderam que às vezes, 14,3% que somente em período de provas e 17,9% responderam que que estudava todos os dias.

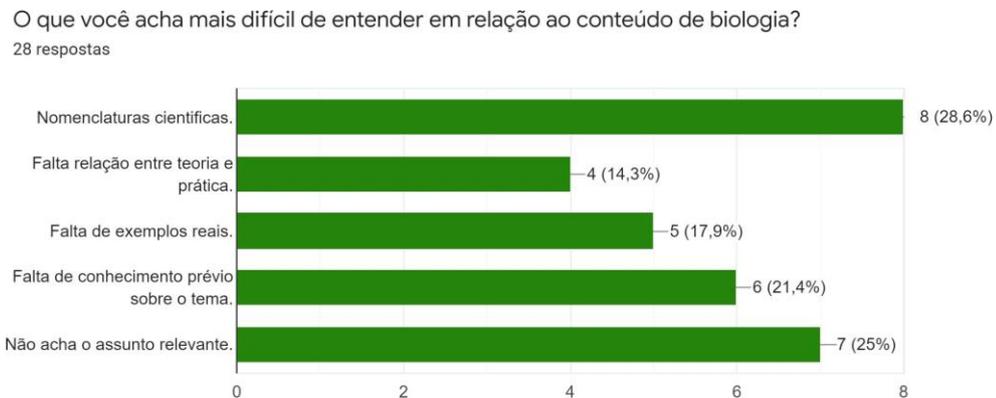
Quando questionado qual o motivo que os levaram a voltar a estudar algumas respostas foram: ter mais conhecimento, mudar de vida, conseguir melhor emprego. Em relação ao que pretendiam fazer depois de concluir o ensino médio 10,75 responderam que iam apenas trabalhar, 17,9% ir para universidade, 21,4% ainda não sabiam, 21,4% iria trabalhar e estudar e 28,6% iriam fazer algum curso profissionalizante ou técnico.

Sobre as práticas e atividades que o professor de biologia desenvolvia nas turmas foram levantadas algumas perguntas a serem respondidas para se conhecer como essas atividades eram aplicadas perante a visão dos alunos e o que eles gostariam que mudasse para deixá-las mais interessantes.

Quando se questionado sobre o que eles gostariam que o professor desenvolvesse mais 50% responderam que fossem desenvolvidas atividades práticas e experimentais em sala de aula, 21,4% trabalhar com filmes, vídeos e documentários, 17,9% desenvolver trabalhos de campos e aplicar exercícios de acordo com apostilas/livros didáticos.

Quanto a dificuldade de entendimento da disciplina 28,6% tinham dificuldade com nomenclaturas científicas, 14,3% responderam que faltava relação entre a teoria e a prática, 17,9% que faltava exemplos reais, 21,4% disse que a falta de conhecimento prévio sobre os temas dificultava bastante, 25% não achavam a disciplina relevante, tornando-a difícil.

Figura 3: O que você acha difícil entender em relação ao conteúdo de biologia?

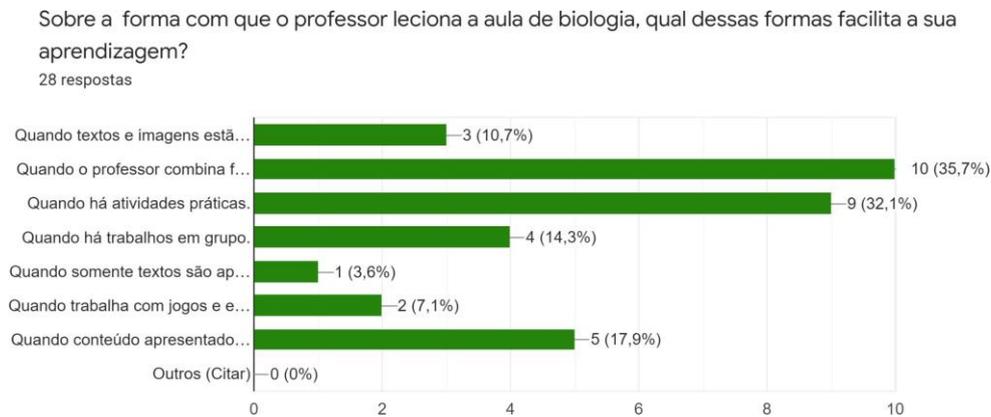


Fonte: Relatório de Estágio, 2019.

Ao se perguntar a eles sobre os pontos positivos do professor a grande maioria respondeu que ele dominava bem o conteúdo, sabia explicar de forma que todos chegavam ao entendimento do conteúdo, mas quando questionados sobre os pontos negativos de ensino do professor de biologia uns responderam que que ele não aplicava prática, escrevia pouco no quadro, que ele falava muito rápido. Sobre o que o professor utilizava que deixava os conteúdos mais fáceis de entendimento 35,7% responderam que era quando ele utilizava textos e imagens, 32,1% quando havia atividades práticas, 17,9% quando o conteúdo apresentado era relacionado com coisas do cotidiano, 14,3% quando havia trabalhos em grupo, 10,7% quando os textos e imagens estavam próximos, 7,1% quando era trabalhado com jogos e

experimentos e 1% quando somente textos eram apresentados.

Figura 4: Sobre a forma com que o professor leciona a aula de biologia, qual dessas formas facilita a sua aprendizagem?



Fonte: Relatório de Estágio, 2019.

Pôde-se notar que eram turmas bem heterogêneas, onde havia jovens e adultos de idade mais avançada, eram alunos esforçados, mas com grande dificuldade de interpretação, eram turmas bem fáceis de lidar. As turmas do ensino médio que foram acompanhadas durante o período do estágio foram uma turma do 2º ano e três turmas do 3º ano. Cada turma tem cerca de 40 alunos, porém a frequência regular dos alunos era em torno de 20 alunos por turma e de acordo com o questionário respondido por eles, a faixa etária encontrada é bem diversificada. Durante as observações das aulas de biologia, pôde-se observar que as turmas possuíam alguns alunos esforçados, realizavam as atividades propostas, pois as atividades propostas tinham peso na nota final para aprovação. Em relação ao respeito com o professor, todas as turmas observadas mantinham um grande respeito com ele.

O professor supervisor do estágio em biologia possui graduação em Ciências Biológicas em Ciências Biológicas, concluída em 2013. Para as turmas da EJA ele não utilizava livros didáticos e fez uma apostila com linguagem mais adequada para entendimento e compreensão dos alunos, além de saber utilizar bem o quadro negro com desenhos e esquemas.

A regência das estagiárias seguiu o plano de aula do professor supervisor, uma vez que o tempo de aula da grade curricular da EJA é reduzido e assim pôde dar continuidade no plano de aula anual, e as classes para que foi escolhida para fazê-la foi nos 3º anos EJA, onde o tema foi Teoria evolutiva. O procedimento metodológico utilizado foi dividido em três momentos. No primeiro momento houve uma aula expositiva dialogada, onde as estagiárias explicaram sobre as teorias evolutivas e adaptação dos organismos no meio em que vivem. Nessa aula foi sanada quaisquer dúvidas que os alunos tiveram. No segundo momento foi-se feita uma aula prática, onde os alunos puderam relacionar os vários bicos de uma espécie de ave com o tipo de alimentação delas. Após a aula expositiva e a prática foi-se feito um debate para saber a conclusão de cada um dos grupos e concluir o que realmente entenderam sobre o tema abordado e concluiu-se a aula com um exercício que valeu como nota de participação e exercício.

5 CONCLUSÃO

O estágio obrigatório em biologia é enriquecedor na vida do licenciando, uma vez que ele deixa de ser somente observador e passa a ser observado, aquele que vai compartilhar o saber. Este artigo foram vivências do estágio obrigatório supervisionado em biologia, onde as experiências vividas foram de grande importância para a vida acadêmica das estagiárias.

O professor nos dias atuais encontra grandes dificuldades para lecionar, mas as dificuldades aumentam quando se trata de Educação de Jovens e Adultos, uma vez que as aulas se dão no período noturno, onde os alunos já estão cansados pela jornada de trabalho durante o dia, então para lecionar e despertar o interesse dos alunos é algo desafiador.

Foi percebido durante o estágio supervisionado que o ensino público encontra-se sucateado, faltando condições boas para despertar esse interesse nos alunos, não possuindo laboratório de ciências, o que facilitaria as aulas práticas que quase não existem, uma questão levantada pelos alunos.

Portanto, pode-se concluir que além de ser um desafio lecionar nas escolas públicas, o professor que se disponibiliza a lecionar na EJA precisa se preparar ainda mais para despertar o interesse dos alunos, facilitando a linguagem dos conteúdos, assimilando-os com as coisas do cotidiano. Foi gratificante estagiar nas turmas do EJA, despertou o interesse em querer fazer a diferença no futuro como professora de Ciências e Biologia.

Sendo assim, os Estágios Supervisionados em Ensino de Biologia, integrantes da Estrutura Curricular do Curso de Ciências Biológicas, se constituem como espaços de interação entre as instituições escolares envolvidas sejam elas públicas ou privadas e a comunidade, por meio do intercâmbio de saberes e da articulação de ações de ensino, pesquisa e extensão, articuladas e adequadas às áreas de conhecimento, às etapas e modalidades de atuação, possibilitando acesso a conhecimentos específicos sobre gestão educacional e escolar, bem como formação pedagógica para o exercício da gestão, coordenação pedagógica e docência. O estágio supervisionado se constitui como um rico campo de conhecimento, o que traz uma superação da instrumentalização da aprendizagem prática. Enquanto campo de conhecimento, o estágio se produz na interação dos cursos de formação com o campo social no qual se desenvolvem as práticas educativas. (PIMENTA, 2004).

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Gislaine Dias Florentino; ALCÂNTARA, Liliane CS; GAHYVA, Suzana Rondon. Identidade do aluno EJA. **Proficientia**, n. 4, 2009.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. Segunda Edição. Editora Cortez. São Paulo. 2004.

SOARES, Maria Aparecida Fontes. **Perfil do aluno da EJA/médio na Escola Dr. Alfredo Pessoa de Lima**. Monografia, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino. Universidade Federal da Paraíba, 2007.



RELATO DE EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOLOGIA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL: CONHECENDO O ALUNO DO ENSINO MÉDIO

MARINA DE JESUS SERPA, LUCIRLEIA ALVES MOREIRA
PIERUCCI

RESUMO

Introdução: Este artigo é fruto das vivências de Estágio docente em Biologia, durante o período pandêmico. É sabido que algumas medidas para evitar o contágio foram tomadas, na tentativa de atender às orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) para evitar aglomerações, e a disseminação do vírus do Covid-19. Dentre as quais a implementação do Ensino Remoto Emergencial. Novas metodologias foram inseridas e junto a elas vieram as dificuldades do período de adaptação e implementação da proposta. Tanto estudantes quanto professores e gestores, se viram diante de desafios de implementação do Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP) no Estado de Minas Gerais, com uma vasta proposta, que abarcava planos de ensino tutorados (PET), conexão escola, adaptação e manuseio de aparelhos eletrônicos como ferramentas pedagógicas para todos, maior contato com a internet e aplicativos novos. **Objetivo:** O objetivo era compreender como os estudantes vivenciaram o ensino remoto instituído devido a pandemia de Covid-19. **Metodologia:** Dessa forma, apresentaremos um conjunto de dados obtidos por meio de questionário qualitativo apresentado aos estudantes do Ensino Médio em uma escola de Diamantina-MG, o questionário foi realizado pelo *google forms*. **Resultados:** O questionário foi aplicado aos estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Foram duas turmas, compostas por aproximadamente 50 estudantes matriculados, desses, 31 estudantes responderam as perguntas. Não é o foco deste trabalho exaurir todas as informações obtidas por meio do questionário e sim fazer uma breve e singela apresentação de alguns dados que podem problematizar a situação dos estudantes diante do ensino remoto e abrir horizontes para novas metodologias que atinjam o objetivo central da educação, a aquisição do conhecimento. **Conclusão:** O questionário foi uma ferramenta de grande utilidade e valor para o bom andamento do plano de estágio, as respostas pessoais de cada aluno permitiram a estagiária ter um contato mais próximo com os mesmos conhecendo-os de forma mais íntima e possibilitando uma intervenção mais segura, didática, pessoal e certa. O trabalho foi desenvolvido durante o período de estágio de estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Palavras-chave: Relato de experiência, Ensino Remoto Emergencial, Estágio em Biologia, Perfil do Aluno do Ensino Médio.

1 INTRODUÇÃO

Ao adentrar em um curso superior o aluno já está ciente de que em determinado momento vai se deparar com o período de estágio. Para alguns, momento de tensão, medo, calafrios. Para outros, oportunidade, experiência, desafio. Independente da reação, a certeza é que o momento vai chegar. Teoricamente temos a definição de estágio exposta por Selma Garrido Pimenta e Maria Socorro Lucena Lima que reza o seguinte;

Ainda sobre o estágio, sua finalidade é colaborar no processo de formação dos educadores, para que estes, ao compreender e analisar os espaços de sua atuação possam proceder a uma inserção profissional crítica, transformadora e criativa. Nesse sentido a realização do estágio sob forma de projeto de pesquisa, de interação e intervenção mostra-se como um caminho teórico-metodológico que melhor possibilita a concretização dos fundamentos e objetivos do curso: proceder à mediação entre o processo formativo e a realidade no campo social (PIMENTA; LIMA, 2004).

De acordo com a Lei 11.788 de 2008, o Estágio é definido como o ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que tem por objetivo a preparação para o trabalho produtivo do estudante, proporcionando aprendizagens sociais, profissionais e culturais, através da sua participação em atividades de trabalho, vinculadas à sua área de formação, para a efetiva inserção acadêmico-profissional. (BRASIL, 2008).

Na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) os estágios estão amparados pela lei nº 17 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), de 24 de agosto de 2016 que estabelece as normas de estágio dos discentes dos cursos de graduação. O estágio Supervisionado do Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura tem por objetivos: a) proporcionar a vivência e análise de situações reais em gestão escolar; b) viabilizar a vivência e análise em situações de ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia; c) considerar criticamente os aspectos científicos, éticos, sociais, econômicos e políticos, que envolvem a prática docente; d) capacitar o licenciando a vivenciar e buscar soluções para situações-problema no contexto prático e e) favorecer a integração da UFVJM ao contexto social no qual ela se insere.

Durante o período pandêmico, a instituição de ensino fez a adequação do Plano de Estágio ao Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP). A Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais em razão da pandemia provocada pelo Novo Coronavírus elaborou e oficializou o REANP a partir da Resolução SEE nº 4310/2020.

O REANP conta com três fontes para disponibilizar o acesso aos conteúdos para os estudantes, que estão relacionados a ferramentas e estratégias para comunicação entre professores e estudantes, a saber: Os Planos de Estudos Tutorados (PETs), que são apostilas elaboradas de acordo o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC); O programa “Se Liga na Educação”, transmitido pela Rede Minas; o aplicativo para celular Conexão Escola disponível gratuitamente.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é compreender como os estudantes do Ensino Médio vivenciaram o ensino remoto em biologia durante a pandemia da covid-19. Como os estudantes do ensino médio tiveram acesso às ferramentas digitais durante o ensino remoto na biologia. Como o ensino remoto impactou as relações sociais e psicológicas dos estudantes do ensino médio.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

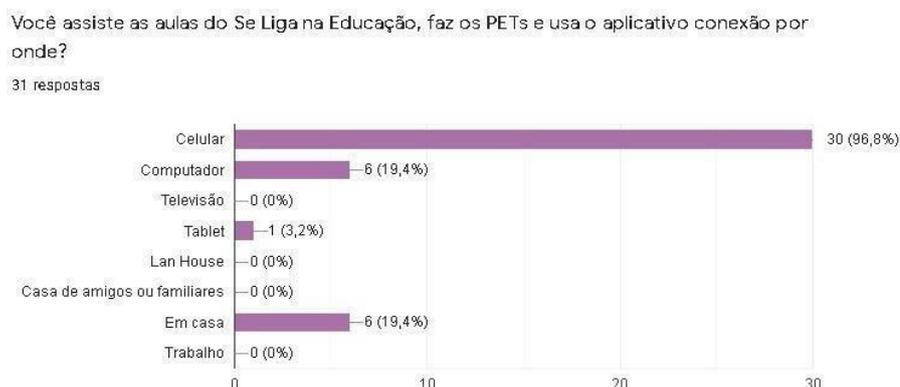
Foi utilizada no desenvolvimento desse trabalho de cunho documental e bibliográfico a legislação vigente, sobre a temática “Estágio Supervisionado e Ensino Remoto Emergencial”. Bem como, a discussão bibliográfica que deu suporte para a problematização. Além disso, aplicou discussão e o questionário presente no Relatório de Estágio de Ensino de Biologia, numa escola pública da Cidade de Diamantina-MG no ano de 2021 como fonte documental primária. Em especial, o questionário aplicado via *google form*: “Conhecendo o aluno do ensino médio (Questionário aplicado aos estudantes do Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia)”.

O questionário foi aplicado aos estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Foram duas turmas, compostas por aproximadamente 50 estudantes matriculados, desses, 31 estudantes responderam as perguntas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composto por 15 (quinze) perguntas agrupadas por temas como perfil do estudante, conexão escola, Plano de Ensino Tutorado (PET) e formas de acesso aos materiais e aulas durante o período pandêmico o questionário esclareceu que a maioria dos estudantes se consideram pardos, participaram do conexão escola, fizeram as atividades do Plano de Ensino Tutorado (PET) e tinham acesso a todo o conteúdo por meio de aparelhos celulares.

Figura 1: Se liga na educação



Fonte: Relatório de estágio 2021.

Referente a pergunta ligada ao programa “Se Liga na Educação”, 61,3% (sessenta e um vírgula seis por cento) responderam que participaram do programa e 48,4% (quarenta e oito vírgula quatro por cento) responderam que não participaram do mesmo.

Referente à participação dos estudantes em relação aos métodos utilizados durante as aulas remotas (Se Liga na Educação, PET’s e o aplicativo Conexão Escola) as respostas foram: 96% (noventa

e seis por cento) usam o celular; 19,4% (dezenove vírgula quatro por cento) usam o computador; 3,2% (três vírgula dois por cento) usam tablet.

Percebe-se diante dos dados que alguns estudantes utilizam mais de um aparelho para acessar os conteúdos. Outras informações que podem ser extraídas são em relação ao local de onde se acessa as informações; 19,4% (dezenove vírgula quatro por cento) acessam de casa. Nenhum deles usa a televisão; nenhum deles usa lan house; nenhum deles vai à casa de amigos ou familiares para esse fim; e nenhum acessa do trabalho.

Foram escolhidas 4 (quatro) perguntas do questionário para serem analisadas. Na pergunta “você ou algum familiar contraiu a Covid-19?”, 45,2% (quarenta e cinco vírgula dois por cento) dos estudantes responderam que contraíram a Covid-19 e 54,8% (cinquenta e quatro vírgula oito por cento) disseram que não contraíram a Covid-19.

Quanto a pergunta em relação às dificuldades no ensino a distância 9,7% (nove vírgula sete por cento) responderam que trabalham e estudam, 29% (vinte e nove por cento) responderam que não possuem um espaço de estudo em casa, 9,7% (nove vírgula sete por cento) responderam que compartilham o celular ou computador com outras pessoas, todos têm acesso a internet em casa, 25,8% (vinte e cinco vírgula oito por cento) não tem nenhuma ajuda na realização das atividades e 51,6% (cinquenta e um vírgula seis por cento) disseram que não tem nenhuma dificuldade.

5 CONCLUSÃO

O questionário foi uma ferramenta de grande utilidade e valor para o bom andamento do plano de estágio, as respostas pessoais de cada aluno permitiram a estagiária ter um contato mais próximo com os mesmos conhecendo-os de forma mais íntima e possibilitando uma intervenção mais segura, didática, pessoal e certa.

Este instrumento pedagógico não é apenas uma forma de coletar dados, ele é um norteador para o discente permitindo-lhe averiguar por quais caminhos trilhar junto ao aluno na vida escolar, pessoal e social, elaborando assim, aulas que vão além da mera transmissão de informações, são aulas que alcançam a realidade de cada um levando-os a colocar em prática o que se é ensinado, alcançando assim o tão almejado e verdadeiro aprendizado.

O Estágio Supervisionado no Ensino de Biologia torna-se uma importante ferramenta dentro do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, uma vez que, possibilita o estagiário colocar em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula (ou aula online) e ainda compreender a realidade escolar, como futuro ambiente de trabalho, aprimorando o senso crítico.

E com esse novo ensino, o ensino remoto, está ainda mais difícil para o professor, para os estudantes e para os estagiários, é uma experiência nova para todos, que apresenta novos desafios e dificuldades, e com o cenário global da atualidade há um desgaste maior, cansaço e desmotivação. É um tempo em que todos devem usar de empatia um com o outro. A educação é o caminho para a mudança. Que possamos trilhar juntos!

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Conteúdo Básico Comum**. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

SOUZA, A. L.; LEITE, V. J. Aprender a aprender: Um relato de experiência de docentes de história no ensino remoto a partir do regime especial de atividades não presenciais do estado de Minas Gerais. **XVII ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA DA ANPUH-PR**, 2020.



UTILIZAÇÃO DO MODELO DIDÁTICO COMO FACILITADOR PARA O ENSINO DO SISTEMA NERVOSO DOS ARTRÓPODES

LÍDIA MARIA FREITAS DA SILVA; CLAUZIVALDO CÍCERO DE SANTANA; GEOVANA CÂNDIDO MONTEIRO DA SILVA; INGRID CAROLINE DE SOUZA

Introdução: O professor necessita dominar diversos recursos e métodos de ensino. Os métodos de ensino consistem em procedimentos que o docente utiliza, a fim de que o estudante consiga assimilar o conteúdo. O ensino de ciências, sobretudo acerca do filo *Arthropoda*, é de extrema importância científica e sociocultural. No entanto, se este ensino não for articulado com procedimentos práticos, o processo de aprendizagem pode se tornar mecânico e passivo. **Objetivos:** Neste estudo, analisamos aspectos que contribuem para uma aprendizagem significativa sobre o ensino do sistema nervoso dos Artrópodes. **Materiais e Métodos:** O modelo didático foi confeccionado, utilizando materiais simples e de baixo custo. Este material consiste em um caderno, que, feito a partir de colagens de retalhos de papéis, possui diversos meios de interação com o conteúdo. Foram utilizadas folhas de papel cartão para as páginas, cola e tesoura para realizar as colagens, lápis e caneta para fazer as ilustrações e fita de cetim para fazer a encadernação. Neste modelo, está contido o conteúdo sobre o sistema nervoso dos artrópodes com figuras interativas, *qr code* e informações ocultas, a fim de que os estudantes interajam com o modelo e as encontrem. Em sala de aula, este caderno pode ser utilizado como um manual para a temática, sendo um incremento para o método expositivo. Pode também ser associado a um questionário, sendo utilizado como meio de consulta para resolução de questões. **Resultados:** Este modelo didático, além de ser de baixo custo, possui diversos recursos e informações esclarecedoras sobre o sistema nervoso dos Artrópodes. Isso aponta para um relevante potencial dentro de sala de aula, podendo contribuir bastante para o processo de ensino-aprendizagem. O próximo passo é a comprovação, colocando este recurso em prática na escola. **Conclusão:** Para o ensino sobre Artrópodes, torna-se fundamental a utilização de atividades práticas. Quando o método expositivo é trabalhado juntamente com outros recursos, torna-se um grande facilitador para uma aprendizagem significativa. Dessa forma, aliando a teoria com a prática, os estudantes poderão, de maneira dinamizada, aprender sobre o filo *Arthropoda*.

Palavras-chave: Ensino, Modelo didático, Artrópodes, Sistema nervoso.



DESCRIÇÃO CROMOSSÔMICA DE INDIVÍDUOS DE *PARADIESTUS SP.* E SUAS IMPLICAÇÕES

ANA GABRIELA BELLODI CAÇÃO; CARLO SGRIGNOLI CARRERI; MATHEUS PIRES RINCÃO; DIEGO RESENDE RODRIGUES; MARCO ANTONIO ZANONI

Introdução: *Corinnidae* é uma família de aranhas cosmopolita e de hábitos noturnos. Contudo também é considerado um grupo polifilético apesar dos seus 73 gêneros. Das espécies da família, apenas três foram estudadas citogeneticamente. *Paradiestus*, objeto de estudo do presente trabalho, é um gênero cujo monofiletismo é duvidoso, assim como na maioria dos gêneros da família. Apenas cinco espécies foram catalogadas (nenhuma descrição cromossômica), as mesmas anteriormente alocadas ao gênero *Corinna*, todas com ocorrência no Brasil. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo analisar o comportamento cromossômico meiótico e o número diploide de dois indivíduos de *Paradiestus* para melhor compreensão das relações entre as espécies e também fornecer dados que corroborem a classificação filogenética desse gênero. **Material e Método:** Foram coletados, por busca ativa, dois indivíduos machos de *Paradiestus sp.*, no Parque Estadual do Guartelá, no município de Tibagi, Paraná. Os espécimes foram eutanasiados em freezer -20°C , e dissecados para retirada das gônadas, que foram tratadas em 200 μL de solução de colchicina 0,08% por uma hora, após, adicionado um volume de KCl 0,075M por 30 min. Após esse tempo foi adicionado 1 mL de fixador Carnoy (3:1 Metanol:Ácido Acético). Os testículos e ovários foram fragmentados e macerados sobre uma lâmina de vidro em ácido acético 60%, aquecida a 40°C para fixação do material à lâmina, e posteriormente corada com giemsa 5% e fotografada em fotomicroscópio Leica DM2000. **Resultados:** Um mínimo de 30 células por indivíduo foram analisadas, identificando um número modal de 13 pares de cromossomos autossômicos, e dois cromossomos sexuais, X_1 e X_2 . Os cromossomos X se comportaram como univalentes durante toda a meiose I, apresentando heterozigose positiva, devido à condensação precoce por ausência de pareamento homólogo. **Conclusão:** O sistema cromossômico sexual foi definido com a observação da migração em conjunto de ambos os sexuais para uma única célula filha, ao serem fotografadas Metafases II com números diferentes de cromossomos. Apesar do número diploide conservado para a família de $2n = 28$ em machos, o presente estudo trás os primeiros dados citogenéticos para espécies de *Corinnidae* com ocorrência no Brasil, e para todos o hemisfério ocidental do planeta.

Palavras-chave: Citogenética, Cromossomos sexuais, Meiose.



VEGETAÇÃO ARBÓREA DO PARQUE URBANO INTEGRADO EL SO PILAU –ÁREA VERDE NO MUNICÍPIO DE GIRUÁ – RS

LUANA LUZ DOS SANTOS; VANESSA BACKES NASCIMENTO DIEL; NILVANE GHELLAR MULLER

Introdução: As florestas urbanas são definidas como redes ou sistemas que abrangem todas as florestas, em grupos de árvores ou individuais, localizadas em áreas urbanas e periurbanas, servindo diariamente à comunidade o contato com a natureza, ao realizarem suas atividades rotineiras. As áreas verdes são locais de lazer e recreação, tem a capacidade de neutralizar, os fatores urbanos estressantes como ruídos, calor e poluição do ar. Os levantamentos florísticos são importantes para o conhecimento da biodiversidade das unidades de conservação, e contribuem para a indicação dos estágios sucessionais e para melhor avaliação das influências de fatores como clima, solo e ação antrópica nas comunidades vegetais. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento e identificação das espécies arbórea existentes no Parque Urbano Integrado Elso Pilau. O parque possui uma área de 7,9 hectares dentro do perímetro urbano do município. **Material e Método:** O método empregado no trabalho de campo foi por meio de caminhamento com caminhadas aleatórias em toda área do parque. As espécies foram classificadas quanto a origem, nativas ou exótica do Bioma Mata Atlântica e a densidade absoluta (DA). **Resultados:** Foram levantadas 284 árvores, sendo elas de 44 espécies e distribuídos em 26 famílias botânicas. Quanto a observação de espécies exóticas e nativas percebeu-se a predominância das árvores nativas, correspondendo a 75% do número levantado. A família Fabaceae foi a mais representativa tanto em número de espécies como em número de indivíduos. A maior abundância de indivíduos foi da espécie *Ligustrum lucidum*, que é exótica invasora e apresentou 46 espécimes. Esta expressiva participação ocorreu devido à proximidade do fragmento com o meio urbano, como a planta é cultivada na arborização urbana, ela é facilmente dispersa pelas aves, indicando elevada capacidade regenerativa o que sugere que essas espécies estejam bem adaptadas ao ambiente. **Conclusão:** O levantamento da vegetação arbórea é de grande importância, pois há poucos estudos e conhecimento sobre as espécies existentes nos fragmentos de vegetação nas regiões singularmente no que tange a ambientes urbanizados, principalmente em pequenas cidades, essa valoração ambiental passa despercebida pela população, possivelmente, devido o contato muito próximo com as áreas rurais.

Palavras-chave: Arborização urbana, Areas verdes, Levantamento florístico.



DETERIORAÇÃO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS SAMBAQUIANOS LITORÂNEOS NO MUNICÍPIO DE GAROPABA E IMBITUBA- SC

THIAGO DOMINGOS MARQUES

Introdução: Este estudo analisou a destruição dos sambaquis e seus moluscos, que eram utilizados pelos povos do sambaqui que habitavam os Municípios de Imbituba e Garopaba - SC, o estudo traz uma avaliação das conchas presentes no sítio, com a análise das diferentes espécies existentes, e seu estado de deterioração. Os locais sofrem com influência da maré e movimentação de pessoas, com fluxo constante, danificando e impactando o local negativamente. **Objetivos:** O estudo buscou identificar os níveis de deterioração dos sítios arqueológicos, sendo sambaquis litorâneos. **Métodos e Materiais:** A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e trabalhos *in loco*, com visitas e elaboração de relatório fotográfico de cada local. Não foram feitas retiradas de quaisquer materiais, nem houve quaisquer alterações do local para desenvolvimento do estudo, sendo avaliadas as amostras visíveis na superfície, todas expostas. **Resultados:** Na pesquisa e levantamento de campo podemos verificar principalmente a presença de conchas das espécies do táxon *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), *Phacoides pectinatus* (Gmelin, 1791), *Thais haemastoma* (Linnaeus, 1767), *Perna perna* (Linnaeus, 1758), e *Olivancillaria auricularia* (Lamarck, 1810), esses espécimes foram os mais abundantemente observados. Durante a pesquisa ocorreu a identificação e o encontro de 23 locais com presença de sítios arqueológicos na região, sendo 20 Sambaquis e 09 oficinas líticas, ficando a pesquisa adstrita a região litorânea de Garopaba e Imbituba. Foram avaliados os riscos e motivos de deterioração de cada sítio, chegando-se a 80% dos sítios arqueológicos da categoria sambaquis, apresentando risco de completa destruição. **Conclusão:** O estudo conseguiu fazer uma análise da situação de cada sítio, observando-se assim, o nível de deterioração de cada sítio arqueológico. O objetivo da pesquisa foi alcançado, na medida que identificamos os riscos de degradação e perda de material desses valiosos sítios arqueológicos, localizados em região que abrigam sambaquis com mais de 5.000 mil anos, alguns com estruturas que foram maiores que as pirâmides do Egito, sendo sambaquis de grande importância para entendermos a história e cultura da região e do Brasil.

Palavras-chave: Deterioração, Preservação, Identificação, Arqueologia, Sambaqui.



MATERIAIS BASEADOS EM HIDROXIAPATITA, AVALIADAS EM SISTEMAS EUCARIÓTICOS, APRESENTAM GENOTOXICIDADE?

MARINA ROCHA DO NASCIMENTO DANTAS

Introdução: Os métodos que são utilizados atualmente para regeneração óssea apresentam limitações. Com o avanço da medicina regenerativa, os biomateriais têm sido um grande destaque tendo em vista sua eficiência e suas possíveis aplicações clínicas em pacientes que sofreram lesões nos ossos as quais não conseguiram ser reparadas naturalmente ou pelos métodos empregados no ambiente clínico. Nesse âmbito, a hidroxiapatita (HA) é um biomaterial com propriedades físico-químicas interessantes para o desenvolvimento de novos substitutos para reparo ósseo uma vez que sua composição é muito semelhante ao do osso em sua fase orgânica. **Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre a genotoxicidade de materiais baseados em HA avaliada em sistemas eucarióticos. **Material e Método:** Para isso, foi realizada uma busca em três base de dados (*Pubmed*, *Scopus* e *Web of Science*) e analisaram-se os artigos que se enquadraram nos critérios de inclusão pré estabelecidos. Após a triagem foram selecionados então 24 artigos. **Resultados:** Após extração dos dados foi realizada uma análise a qual gerou como resultados que os testes Cometa, Micronúcleo, CBMN e HPRT demonstraram que materiais baseados em HA, no geral, não induzem genotoxicidade significativa nas condições usadas nos experimentos, ou seja, os artigos analisados indicam que materiais contendo HA podem ser uma alternativa para tratamentos que busquem regeneração óssea. **Conclusão:** Vale salientar que se percebeu uma relação dose-potencial genotóxico entre as amostras. Uma outra conclusão advinda da pesquisa realizada é a necessidade de padronização dos protocolos dos ensaios de genotoxicidade visando uma maior segurança na aplicabilidade desses biomateriais não genotóxicos e análise confiável dos resultados advindos dos testes.

Palavras-chave: Genotoxicidade, Hidroxiapatita, Regeneração óssea.



POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE MIKANIA GLOMERATA NO CRESCIMENTO IN VITRO DE PHAKOPSORA PACHYRHIZI

EDUARDA KIST; VANESSA BACKES NASCIMENTO DIEL; MICHELE DOS SANTOS MILKE

Introdução: A ferrugem asiática é a principal doença fúngica que atinge a soja e surgiu no Brasil na safra 2000/2001. O fungo causador da ferrugem é o *Phakopsora pachyrhizi*, um parasita obrigatório que provoca sintomas como danos nas folhas, que apresentam coloração castanha ou marrom-escuro, amarelecimento, queda foliar, distúrbios no desenvolvimento das vagens da soja. Existem tratamentos químicos para este fim, no entanto, muitas vezes os mesmos são utilizados de maneira indiscriminada, causando dano ou prejuízo ao ambiente, desta forma busca-se por produtos alternativos para controle de pragas e doenças, entre os quais podemos destacar os óleos essenciais. A planta *Mikania glomerata* (guaco) apresenta propriedades antissépticas, porém, até o momento, seus estudos como antimicrobianos desenvolveram-se somente em doenças de importância clínica. **Objetivo:** O presente estudo buscou avaliar *in vitro* o potencial antimicrobiano do guaco frente ao fungo *Phakopsora pachyrhizi*, através da testagem com óleo essencial em diferentes concentrações. **Material e Métodos:** O desenvolvimento experimental consistiu em realizar a extração de óleo essencial de guaco pela técnica de hidrodestilação em aparelho clewenger, e posterior testagem em triplicata nas diluições de 10%, 25%, 50%, 75%, 100% com a técnica de discos nas placas de Petri contendo BDA (batata-dextrose-ágar) e fungo. Monitorou-se a formação de halo de inibição da colônia incubada em estufa, no período de 24, 48 e 120h. **Resultados:** Observou-se pequeno halo inibitório em 2 placas com concentração de 50% no período de 48h, porém o halo não permaneceu no período de 120h. Ainda, na concentração de 100%, as 3 placas apresentaram halo inibitório no período de 48h, e uma placa, após 120 h. **Conclusão:** O fungo *Phakopsora pachyrhizi* classifica-se como resistente frente às concentrações de óleo estudadas (halo menor que 8 mm), porém não descarta-se o potencial antimicrobiano do óleo, devendo-se prosseguir a pesquisa com ajustes metodológicos.

Palavras-chave: Antifúngico, Ferrugem da soja, Metabolismo secundário, óleo volátil, Teste de disco-difusão.



FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DA COMUNIDADE DE SIRIS DA PRAIA DE JAGUARIBE E ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE, ILHA DE ITAMARACÁ-PE

ADÃO ALVES DE MEDEIROS; GIRLENE FÁBIA SEGUNDO VIANA

Introdução: Crustacea é uma classe de artrópodes que integra a comunidade bentônica e pelágica dos ambientes aquáticos e terrestres. Neste táxon, a família Portunidae, representada pelos siris, destaca-se na infraordem Brachyura por apresentar o quinto par de pereiópodos largo, achatando-se dorsoventralmente. Na Ilha de Itamaracá, PE a praia de Jaguaribe e o estuário do rio Jaguaribe integram uma área estuarina que propicia condições ideais para as relações tróficas da comunidade de portunídeos. **Objetivos:** Este estudo objetivou analisar a frequência de ocorrência das espécies de portunídeos da praia de Jaguaribe e estuário do rio Jaguaribe, Ilha de Itamaracá – PE. **Metodologia:** A coleta ocorreu através de pescas com redes de arrasto realizadas entre julho de 2020 e janeiro de 2021 em três pontos: 1) zona de arrebentação, 2) desembocadura do rio e 3) estuário. Em cada ponto foram realizados dois arrastos com intervalo de três minutos para cada um, uma vez por mês, durante a maré baixa. Os siris foram crioanestesiados, acondicionados em sacos plásticos e encaminhados para o Laboratório de Bentos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/ UAST). As espécies foram identificadas utilizando as chaves e descrições de Melo (2006). A Frequência de ocorrência foi calculada considerando o número de amostras onde cada táxon ocorreu em relação ao total de amostras analisadas $Fo = Ta \times 100 / Ta$. Os organismos foram agrupados em quatro categorias, sendo considerados euconstantes (>61%), constantes (>41% e <60%), acessórios (>21% e <40%) e acidentais (<20%). **Resultados:** foram coletados 535 espécimes, distribuídos em cinco espécies: *Charybdis hellerii* Milne Edwards, 1867; *Callinectes danae* Smith, 1869; *Callinectes ornatus* Ordway, 1863; *Callinectes marginatus* Ordway, 1863 e *Arenaeus cribrarius* Lamarck, 1818. As espécies *C. danae* (56%) e *C. marginatus* (56%) foram consideradas constantes. *C. ornatus* (39%) e *A. cribrarius* (33%) acessórias e *C. hellerii* (6%) acidental, demonstrando a menor frequência de ocorrência. **Conclusão:** As espécies *Callinectes danae* e *Callinectes marginatus* possuem a maior frequência de ocorrência. *Charybdis hellerii* é exótica para o local e representa um fenômeno chamado de bioinvasão. Mesmo apresentando baixa frequência de ocorrência, insinua um potencial risco de impacto negativo sobre macrobentos nativos.

Palavras-chave: Biologia populacional, Frequência de ocorrência, Portunídeos, Praia de jaguaribe, Siris.



ALTAS HABILIDADES E SUPERDOTAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS ENTRE OS ANOS 2020 E 2022

JUCILENE JESUS SANTOS; LÁZARO ARAÚJO DOS SANTOS; ROGÉRIO SOARES
CORDEIRO

Introdução: Altas habilidades ou Superdotação pode ser definido como a elevada potencialidade de habilidades, competências e talentos que um indivíduo tem em desenvolver determinadas atividades. Há índices que apontam que cerca de 15.995 estudantes no Brasil apontam essas características e assim, fazem parte deste perfil. Entretanto, na prática docente e no chão-de-sala, repercute-se sobre os alunos com déficit de aprendizagens e similares. **Objetivo:** Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo investigar artigos publicados com a temática de Altas Habilidades e Superdotação entre os anos 2020 e 2022 a fim de responder o seguinte questionamento: “O que se produz academicamente no Brasil, concernentes à temática Altas Habilidades e Superdotação?”. A partir dos descritores “Altas Habilidades” e “Superdotação”. **Metodologia:** Os artigos foram buscados no Google Acadêmico, com o recorte temporal entre os anos de 2020 e 2022. Foram obtidos 15 artigos. **Resultados:** A partir da categorização, percebeu-se que as principais contribuições foram relacionadas a caracterização ao perfil deste grupo de alunado, como os mesmo são descritos nas leis que normativa a Educação e consequentemente como os mesmo são atendidos baseados nestas Políticas Públicas, assim como possíveis mecanismos que devem ser usados pelos educandos para a identificação. Foi possível evidenciar que as produções dentro da temática Altas Habilidades e Superdotação são ainda escassas se comparada a outros grupos da educação inclusiva. **Conclusão:** De modo geral, trata-se de caracterizações e possíveis discussões de como devem ser os atendimentos no contexto escolar. Entretanto, é preciso uma maior discussão da temática para que os educandos tenham um maior conhecimento e assim proporcione o atendimento significativo a estes estudantes.

Palavras-chave: Atendimento, Estudantes, Superdotação.



UMA REVISÃO DO USO DA GOIABEIRA NA ETNOBOTÂNICA E AS SUAS ESPÉCIES QUÍMICAS

FELIPO GIOVANI FEITOSA RUSSO; ANNA BEATRIZ RABELO DE SOUZA; ERICA HELEN MOLINO MAIA; JOAO VICTOR MEDEIROS RUSSO

Introdução: Os galhos e brotos jovens das goiabeiras são utilizados, comumente por populações de diversas comunidades tradicionais no tratamento de diarreia. o conhecimento deste fitoterápico é promotor de cura dentro destas comunidades. A partir do conhecimento e uso tradicional desta planta, servil de alicerce para a ciência descobrir as moléculas ativas na goiabeira (*Psidium guajava* L.).

Objetivo: Em este resumo, buscou-se avaliar a goiabeira e, o principal uso pelas comunidades tradicionais e as espécies químicas presentes na goiabeira e a sua relação com o tratamento na diarreia.

Materiais e métodos: Foi realizado de maneira sistemática e ordenada a confecção desta revisão, os resultados de trabalhos publicados na plataforma Google acadêmicos com relação aos estudos com *Psidium guajava* L. com atividade contra diarreias. Na construção desta revisão seguiram-se as seguintes etapas: 1) definição do tema (etnobotânica e espécies químicas presentes na goiabeira que auxiliam no tratamento da diarreia), 2) definição das palavras chaves do tema (Goiabeira, espécies químicas); 3) período de publicação (2012 a 2022); 4) análise e interpretação dos dados; 5) síntese dos dados. **Resultados:** As partes empregadas como medicamento fitoterápico para o tratamento de diarreia pelo conhecimento tradicional se resumem a folhas e galhos jovens secos, estando presentes nestas partes as seguintes espécies químicas com percentual (%) que vão variar, no mínimo, 5,5% de taninos totais, 1,0% de flavonoides totais calculados como quercetina e, no mínimo, 0,2% de óleo essencial. E este óleo essencial é constituído de, no mínimo, 15% de b-cariofileno. Tendo como o princípio ativo a quercetina, a qual possui um efeito antagonista na bomba de cálcio impedindo o fluxo dos Íons Ca^{2+} no músculo liso, assim ajudando a diminuir as contrações do músculo liso, consequentemente diminuído a diarreia. **Conclusão:** O resultado alcançado neste resumo demonstra que a goiabeira é uma planta que possui uma aplicação como medicamento fitoterápico, já tendo o seu reconhecimento pelo o saber popular, com uma confirmação científica de sua aplicação.

Palavras-chave: Espécies químicas, Goiabeira, Diarreia, Etnobotânica.



AS CONTRIBUIÇÕES DAS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE A PRÁTICA DOCENTE

KARINA DA SILVA ALMEIDA

Introdução- É um consenso no âmbito educacional de que para ensinar não existem receitas prontas. Nessa perspectiva a prática docente está em constante busca por metodologias de ensino diversificadas, para se atender aos objetivos e planejamentos dos professores. Segundo Fourez (1995), a interdisciplinaridade precisa ser uma prática com enfoque em problemas que partam do cotidiano dos alunos, e que envolva diversas disciplinas para resolvê-los. Para tanto, o autor sugere a construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. **Objetivo-** Partindo desses apontamentos, o presente resumo tem como objetivo relatar e a aplicabilidade de uma metodologia de ensino denominada Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR). Esta metodologia foi inicialmente proposta por Fourez (1994). **Metodologia-** A metodologia utilizada trata-se de uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, onde um levantamento bibliográfico dos trabalhos e pesquisas que utilizaram-se da metodologia das IIRs foram utilizados. Durante as buscas de produções acadêmicas, uma pesquisa exploratória do tipo ensaio teórico foi realizada no Google acadêmico. Foram filtradas e selecionadas pesquisas produzidas entre os anos (2011-2021), apenas no idioma de português, pesquisadas a partir das palavras-chave: Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade sobre museus; Alfabetização Científica; Educação ambiental. **Resultados-** Cerca de 1.240 resultados foram encontrados. Mas ao realizar um novo filtro de produções, notou-se que 9 pesquisas apresentavam o nome de Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade diretamente no título do trabalho. Quatro relevantes pesquisas acadêmicas nortearam e auxiliaram na produção deste resumo. Pois ambas, propõem as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) percorrendo diversas etapas até chegarem a etapa do “produto final”. A opção por Fourez e sua proposta metodológica advém de trabalhos já realizados nestes últimos anos com esta escolha metodológica, principalmente voltados para a área do Ensino de Ciências e/ou Educação Ambiental (Soares, 2013; Carneiro, 2017; Pacheco, 2018; Paiva, 2019). **Conclusão-** Conclui-se que a metodologia das IIRs é muito propícia para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares em sala de aula. Além disso, a mesma pode promover diálogos interdisciplinares que promovam a Educação Ambiental, e que possibilitem a abordagem e introdução do processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) dos estudantes, garantindo uma formação cidadã, de indivíduos participativos e críticos perante a problemáticas cotidianas.

Palavras-chave: Alfabetização científica e tecnológica, Educação ambiental, Metodologias de ensino.



TEMPO DE IMERSÃO DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE UMBUZEIRO NO ESTÁDIO DE REPOUSO VEGETATIVO

JASIEL LUCAS ALVES DE OLIVEIRA; ELMA MACHADO ATAÍDE; ROSEMEIRE SANTOS COSTA

RESUMO

Introdução O umbuzeiro é uma espécie endêmica do bioma Caatinga, com grande potencial de exploração socioeconômica, sendo uma grande alternativa para os agricultores familiares da região semiárida do Brasil. No entanto, há riscos de ser extinta, devido às práticas agrícolas, de desmatamentos e queimadas, além da exploração desordenada. Portanto, é importante buscar tecnologias visando a sua preservação, com práticas voltadas para produção de mudas, principalmente pelo método vegetativo. **Objetivo** Face ao exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o Tempo de Imersão de AIB sobre o enraizamento de estacas de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo. **Material e Métodos** O experimento foi conduzido em condições de viveiro telado a 70% de sombreamento na UAST/UFRPE. Utilizou-se o método de estaquia, com estacas de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (0, 5, 10, 15, e 20 segundos de imersão em AIB 6.000 mg. L⁻¹), 4 repetições, utilizando 10 estacas por parcela. O estaqueamento foi realizado em bandejas, sendo 2/3 do comprimento das estacas imersas no substrato areia e acondicionadas em viveiro, e a rega diária. As variáveis analisadas: o percentual de estacas enraizadas e com brotações (%); número médio de raízes e de brotações, obtidas por meio da contagem individual por estaca; e massa fresca das estacas, das brotações e das raízes, determinadas com auxílio de balança analítica com precisão de 0,001 g. **Resultados** Aos 120 dias, as estacas de umbuzeiro apresentaram o número médio de raízes por estaca de 1,24, no tempo de imersão em AIB de 10,93 segundos, com o percentual de estacas enraizadas de 68,82%, no tempo de 11,24 segundos, já a massa fresca das raízes, obteve-se a média 0,08g por estaca no tempo de 11,5 segundos. **Conclusão** O tempo de imersão de 11 segundos em AIB a 6.000 mg L⁻¹ promoveu o melhor desenvolvimento de raízes de estacas de umbuzeiro.

Palavras-chave: auxina; estaquia; propagação; umbu.

1 INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câm.) é uma frutífera xerófita, pertencente à família Anacardiaceae, endêmica do bioma Caatinga. Dentre as espécies da Caatinga com potencial de exploração, o umbuzeiro se destaca por sua importância socioeconômica, fornecendo frutos e túberas ricas em água e nutrientes de múltiplos usos, além de folhas usadas como alimento para os animais. Popularmente conhecida por imbuzeiro, essa espécie além de ser considerada símbolo do semiárido Brasileiro, tem diversas utilidades, tanto na alimentação humana como na medicina caseira, higiene corporal, ornamental, criação de abelhas, forragem e sombreamento (MAIA 2004). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o extrativismo do umbu gerou, em 2020, cerca de 11,9 milhões de reais, com uma quantidade produzida na extração vegetal de 9.467 toneladas

de frutos colhidos. Desse total, 82% gerado na região Nordeste, onde concentra-se 79% da produção.

Diante do potencial desta frutífera, principalmente na geração de renda para pequenos agricultores do semiárido, é muito importante a preservação e ou renovação impedindo a extinção da espécie. No entanto, uma das grandes dificuldades no cultivo do umbuzeiro é a obtenção de mudas de qualidade, devido aos procedimentos de propagação ainda incipiente utilizado, principalmente para esta espécie nativa do semiárido (VÉRAS *et al.*, 2018). Na maioria das vezes a propagação de mudas é realizada de forma sexuada, e as plantas acabam apresentando uma produção tardia, assim, a propagação vegetativa se torna uma excelente alternativa na obtenção de mudas mais precoces (DUTRA *et al.*, 2012). A propagação via sementes é dificultada devido ao seu alto índice de esterilidade, o que torna a propagação vegetativa quase obrigatória (VIEIRA *et al.*, 2020).

Dentre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia se destaca, além de ser um método bastante utilizado em plantas frutíferas perene. Esse método de propagação assexuada permite utilizar caules, raízes ou folhas para confecção de estacas com objetivo de manter no novo indivíduo as características da planta matriz (PIMENTA *et al.*, 2017). Entretanto, a dificuldade de enraizamento das estacas é o maior entrave deste método. Para Rios *et al.* (2012), o sucesso desta técnica depende de fatores endógenos e externos. Segundo Souza e Araújo (1999), para um melhor enraizamento e desenvolvimento das mudas é necessário que a coleta das estacas seja feita quando a planta se encontra em fase de repouso vegetativo.

Em vista do baixo enraizamento de estacas do gênero *Spondias*, a utilização de reguladores vegetais vem se tornando uma ótima alternativa para ajudar no processo de formação de mudas de qualidade. A auxina é um regulador com efeito direto no desenvolvimento das raízes, porém, não é a única substância envolvida (BALESTRI *et al.*, 2012). O ácido indolbutírico (AIB) é a auxina sintética mais utilizada para promover o enraizamento das estacas, sendo solúvel e pouco tóxica mesmo em concentrações maiores (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Apesar do baixo potencial de enraizamento de estacas das Anacardiaceae, pesquisas voltadas para a qualidade de mudas são ainda necessárias, tendo em vista que os resultados obtidos por diversos autores são ainda inconsistentes. Como observado por Ataíde *et al.* (2020), com uso de AIB a 9.000 mg. L⁻¹ não foi eficiente para a promoção do desenvolvimento de estacas de umbuzeiro no período de repouso vegetativo. Enquanto, Afonso *et al.* (2021), em estacas herbáceas e lenhosas de seriguela (*Spondias purpurea* L.), com 12 cm de comprimento e cortadas em bisel, em seguida, imersas, em solução fungicida e tratadas com AIB na forma de talco, a 0, 1%, 2%, 3% e 5%, utilizando diferentes substratos. Observaram melhor resultado a 3% e 5% de AIB, no enraizamento de estacas herbáceas (17,25% e 17,75%) e em estacas lenhosas (22,25 e 22,55%), respectivamente. Já de acordo com Oliveira *et al.* (2022), analisando estacas de umbuzeiro coletadas no estágio de dormência na concentração de 9.000 mg L⁻¹ de AIB, e tempo de imersão de 0, 5, 10 e 15 minutos, constataram maior percentual de enraizamento no tempo de imersão em AIB de 10 minutos, com 15% de estacas enraizadas. Devido ao grande potencial socioeconômico do umbuzeiro e em razão dos poucos trabalhos com resultados consistentes que viabilizem a obtenção de mudas de qualidade, objetivou-se neste trabalho analisar o tempo de imersão de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em condições de viveiro telado a 70% de sombreamento, localizado na Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE), município de Serra Talhada, PE.

Realizou-se o estudo da propagação vegetativa do umbuzeiro pelo método da estaquia, utilizando-se estacas no estágio fenológico da planta em repouso vegetativo. As estacas foram coletadas de planta-matriz na UAST/UFRPE. Os propágulos para confecção das estacas foram coletados no início da manhã no estágio de repouso vegetativo da planta, evitando-se perda de água por transpiração, seguido do acondicionamento em caixas térmicas contendo papéis umedecidos e gelo. Posteriormente os propágulos foram transportados para um ambiente climatizado, onde procedeu-se a padronização quanto ao tamanho de 10 cm, com auxílio de uma régua graduada e utilizando-se uma tesoura de poda para efetuar um corte em bisel no ápice e um corte reto na base das estacas.

Posteriormente, as estacas foram submetidas à aplicação dos tratamentos com ácido indolbutírico (AIB), por imersão da parte basal da estaca a 2 cm, por 5, 10, 15 e 20 segundos, na concentração 6.000 mg L⁻¹, a testemunha em solução hidroalcolica. Realizou-se o preparo da solução de AIB em solução hidroalcolica (50% v/v), para melhor diluição do produto. Após estaqueamento no substrato areia, as bandejas foram transferidas para o viveiro telado, e manteve-se a rega diária. A areia esterilizada em estufa à 200 °C por 4 horas.

A avaliação foi realizada aos 120 dias após a aplicação dos tratamentos com tempo de imersão de AIB a 6.000 mg L⁻¹ nas estacas no estágio de repouso vegetativo do umbuzeiro. As características analisadas foram: o percentual de estacas enraizadas e com brotações (%); número médio de raízes e de brotações, obtidas por meio da contagem individual por estaca; e massa fresca das estacas, das brotações e das raízes, determinadas com auxílio de balança analítica com precisão de 0,001 g.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tempo de imersão de AIB a 6000 mg L⁻¹, com quatro repetições, utilizando 10 estacas por parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de regressão, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar® (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 120 dias da aplicação dos tratamentos com diferentes tempos de imersão de ácido indolbutírico na concentração de 6.000 mg L⁻¹ nas estacas de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo, realizou-se análise de variância com base nos resultados obtidos, observa-se que houve diferença significativa dos diferentes tempos de imersão em AIB, para o número de raízes, percentual de estacas enraizadas e massa fresca das raízes, pelo teste F, à 5% de probabilidade.

Em relação ao número de raízes por estaca, observou-se efeito quadrático dos resultados em função da aplicação dos diferentes tempos de imersão das estacas em AIB, com a maior média obtida no tempo de 10,93 segundos, obtendo-se 1,24 raízes por estaca de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo, de acordo com a análise de regressão, a 5% de probabilidade (Figura 1A). Vale ressaltar, que quanto maior o número de raízes por estaca, as mudas terão um melhor estabelecimento em condições de campo, o que torna essa variável de extrema importância.

Já em relação aos resultados do percentual de estacas enraizadas, foi observado um ajuste quadrático dos resultados em função dos diferentes tempos de imersão das estacas em AIB, com 68,82% das estacas enraizadas no tempo de 11,24 segundos (Figura 1B). O percentual

de estacas enraizadas observadas nesse trabalho é considerado alta, visto que em outros trabalhos os resultados são inferiores com o uso de AIB em estacas de umbuzeiro, como Afonso *et al.* (2021), observaram enraizamento de 17% e 22% para estacas herbáceas e lenhosas, respectivamente. Já a massa fresca das raízes obtida no trabalho, com média de 0,08 g no tempo de 11,5 segundos de imersão das estacas de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo em AIB (Figura 1C).

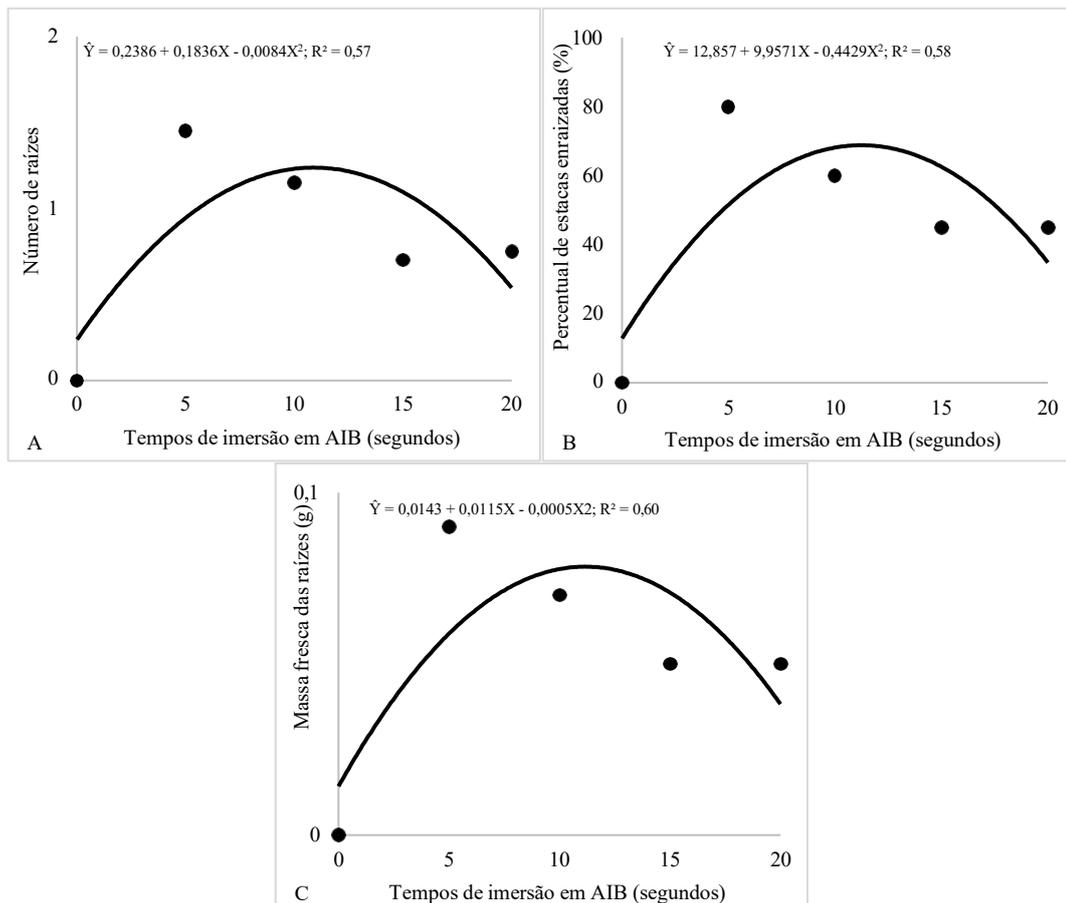


Figura 1. Número de raízes por estaca (A), percentual de estacas enraizadas (B) e massa fresca das raízes (C) de estacas de umbuzeiro coletadas no estágio de repouso vegetativo, em diferentes tempos de imersão na concentração de 6.000 mg L⁻¹ de AIB.

4 CONCLUSÃO

O uso de ácido indolbutírico na concentração de 6.000 mg L⁻¹, no tempo de imersão de 11 segundos, proporcionou melhores resultados de enraizamento de estacas de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo.

REFERÊNCIAS

AFONSO, C. G.; SILVA, C. P.; CORREA, J. S.; PISTORI, M. F. Efeito do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de seriguela (Spondias purpúrea L.). **Revista Agrária Acadêmica**, v. 4, n. 4, 2021. DOI: 10.32406/v4n4/2021/94-106/agrariacad. Disponível em: <https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2021/08/Rev-Agr-Acad-v4-n4->

2021-p94-106-Efeito-do-acido-indolbutirico-AIB-no-enraizamento-de-estacas-herbaceas-e- lenhosas-de-seriguleira-Spondias-purpurea-L.pdf. Acesso em: 05 jun. 2022.

ATAÍDE, E. M.; SOUZA, J. M. A., BASTOS, D. C.; JARDIM, A. M. R. F.; COSTA, R. S. Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de umbuzeiro no estágio de repouso vegetativo Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Jandaia-GO, v.17 n.34; p. 18 2020. DOI: 10.18677/EnciBio_2020D2.

BALESTRI, E.; VALLERINI, F.; CASTELLI, A.; LARDICCI, C. Application of plant growth regulators, a simple technique for improving the establishment success of plant cuttings in coastal dune restoration. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 99, p. 74- 84, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272771411005312?via%3Dihub>. Acesso em: 06 jun. 2022.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q.; OLIVEIRA, J. C. Indolebutyric acid and substrates on *Spondias tuberosa* layering. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 4, 2012.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. KESRTEN, E.; FORTES, G. R. L. Propagação de plantas de frutíferas de clima temperado. 2ª edição. Pelotas, Editora Gráfica UFPEL, p.41-125, 1995.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PEVS – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?edicao=31773&t=resultados>. Acesso em: 05 jun. 2022.

MAIA, G. N. Árvores e arbustos e suas utilidades. **São Paulo: D&Z**, 2004.

OLIVEIRA, J. L. A.; ATAÍDE, E. M.; COSTA, R. S. Ácido indolbutírico no desenvolvimento de estacas de umbuzeiro *Spondias tuberosa* Arruda Câmara no estágio de dormência. In: II CONGRESSO ONLINE INTERNACIONAL DE SEMENTES CRIOULAS E AGROBIODIVERSIDADE, **Cadernos de Agroecologia**, Dourados/MS, **Anais (...)**. v. 17, n. 2, 2022. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/6944>.

PIMENTA, A. C.; AMANO, E.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Estaquia e anatomia caulinar de *Annona crassiflora* Mart. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 2, p. 1-7, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2958>. Acesso em: 05 jun. 2022.

RIOS, E. S.; PEREIRA, M. C.; SANTOS, L. S.; SOUZA, T. C.; RIBEIRO, V. G. Concentrações de ácido indolbutírico, comprimento e época de coleta de estacas, na propagação de umbuzeiro. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 52-57, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2113>. Acesso em: 06 jun. 2022.

SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agroindustriais. Local: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999. (Embrapa Agroindústria Tropical – Comunicado Técnico, 31). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/11954/1/Ct-031.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2022.

VÉRAS, Mario Leno Martins et al. Enraizamento de estacas de umbuzeiro potencializado pela aplicação de ácido indol-3-butírico (AIB). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, n. 3, p. 1-9, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v13i3a5541>. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v13i3a5541>. Acesso em: 05 jun. 2022.

VIEIRA, A. R.; ALVES, R. E.; SOUZA, F. X.; BATISTA, M. A. V.; BATISTA, I. M. V. Enraizamento de estacas de caule de umbu–cajazeira tratadas com ácido indolbutírico. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 4134- 4145, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34188/bjaerv3n4-109>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/21719>. Acesso em: 05 jun. 2022.



PARASITOFAUNA DE *COLOSSOMA MACROPOMUM* (TAMBAQUI) CULTIVADOS EM TANQUES-REDE DE DUAS DENSIDADES DE ESTOCAGEM NO RIO MATAPI, NO ESTADO AMAPÁ.

RAIMUNDO ROSEMIRO DE JESUS BAIA; MARCOS TAVARES DIAS

Introdução: No Brasil, o tambaqui é a espécie nativa que se destaca na produção nacional. Seu cultivo tem expressiva produção principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Dessa forma, é necessário o monitoramento constante dos parasitos, para melhor implementar estratégias de controle que visem diminuir a ocorrência de doenças parasitárias. **Objetivo:** Neste estudo, avaliamos a fauna parasitária de *Collossoma macropomum* tambaqui cultivados em duas diferentes densidades de estocagem em tanques-rede instalados no Rio Matapi, estado do Amapá. **Material e Métodos:** Para isso, os alevinos de tambaqui foram estocados durante 30 dias nos tanques-rede e alimentados com ração comercial contendo 40% de proteína bruta. Posteriormente, durante a fase de engorda, os peixes foram transferidos e estocados nas densidades de 50 e 100 peixes/m³ usando três repetições por tratamento, e alimentados três vezes ao dia com ração contendo 36% PB durante 30 dias e em seguida ração com 32% até 90 dias de cultivo. Ao final deste período, os peixes foram alimentados com ração contendo 28% PB até os 180 dias de cultivo. Foram coletados 30 peixes na fase de alevinagem, na fase de engorda 30 peixes da densidade de 50 peixes/m³ e 30 da densidade de 100 peixes/m³ para análise parasitológica. Os peixes foram pesados (g) e medidos em comprimento (cm) e então eutanasiados e necropsiados. De cada peixe foram examinados a boca, opérculos, brânquias, vísceras e trato gastrointestinal. As brânquias foram removidas para coleta de ectoparasitos, e o trato gastrointestinal e vísceras foram removidos e examinados para coleta dos endoparasitos, usando estereomicroscópio. **Resultados:** Neste estudo demonstramos, que 100% dos peixes analisados estavam com as brânquias parasitadas por *Ichthyophthirius multifiliis*, *Piscinoodinium pillulare* (Protozoa), *Anacanthorus spathulatus*, *Mymarothecium boegeri*, *Notozothecium janauachensis* (Monogenea) e ácaros. No intestino, cecos pilóricos e cavidade abdominal foi encontrado *Procamallanus (Spirocamallus) inopinatus* (Nematoda). Houve correlação positiva da abundância de *I. multifiliis* e espécies de monogeneas com o comprimento e peso dos hospedeiros. **Conclusão:** Neste estudo, concluímos que os tambaquis de duas diferentes densidades, apresentaram maior abundância de monogeneas e *I. multifiliis* e esta aumentou com o crescimento, peso e comprimento dos hospedeiros.

Palavras-chave: Piscicultura, Parasitos, Doenças parasitárias.



EPIDEMIOLOGIA DOS ACIDENTES CAUSADOS POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NO BRASIL NO ANO DE 2021

HÉLDER SILVA E LUNA; LETÍCIA PAES ESTEVES; MATHEUS DE BARROS PICOLOTTO; MARCOS BRUM NATAL; MARIA EDUARDA SOUZA DAVILA

Introdução: Os acidentes causados por animais peçonhentos são uma importante causa de envenenamento no Brasil juntamente com medicamentos, agrotóxicos, produtos químicos industrializados, abuso de drogas, entre outros. Neste sentido estudos epidemiológicos são de grande importância para orientações e empregos de estratégias que reduzam esta problemática. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise epidemiológica dos acidentes causados por animais peçonhentos no Brasil 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 240.294 acidentes com animais peçonhentos. A maioria das pessoas foram do sexo masculino (55,0%), faixa etária entre 20-39 anos (31,9%) e com ensino médio completo (14,9%). O tempo da picada até o atendimento, em sua maioria, foi de até 1 hora (52,0%), a maioria foi classificada como leve (82,0%) e a predominância de sua evolução clínica foi para cura (87,7%). As raças citadas nas notificações predominantes foram pardas (50,3%) seguidas de brancas (31,1%). As porcentagens com os tipos de animais foram: escorpiões (62,0%), serpentes (12,3%), aranhas (11,8%), abelhas (7,4%) e lagartas (1,6%). **Conclusão:** O perfil epidemiológico das pessoas acidentadas no Brasil no ano de 2021 são na sua maioria do sexo masculino, com idade entre 20-39 anos, com ensino médio completo e de cor parda. O animal que mais causa acidentes no Brasil atualmente é o escorpião. Estratégias de conscientização com a população em relação a adoção de medidas preventivas contra acidentes com animais peçonhentos devem ser implementadas.

Palavras-chave: Animais venenosos, Epidemiologia, Saúde pública.



**III CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ON-LINE**

METODOLOGIA PARA MAPEAMENTO DE ÁREA ÚMIDAS E SEUS MACROHABITATS: O CASO DO SÍTIO RAMSAR RPPN SESC PANTANAL

STELA ROSA AMARAL GONÇALVES; WOLFGANG JOHANNES JUNK; CATIA NUNES DA
CUNHA

RESUMO

Introdução: Com a degradação crescente das áreas úmidas e recomendações da Convenção Ramsar para realizar inventários, avaliações e monitoramentos tem crescido nos últimos anos o desenvolvimento de técnicas e metodologias. Em concordância o projeto “Recuperação de Florestas Ribeirinhas Pantaneiras: beneficiando água, solo, peixes e populações do entorno da RPPN Sesc Pantanal – ‘Mupan, Sitio Ramsar RPPN SESC Pantanal’, CPP/INCT-INAU, foi realizado o inventário dos macrohabitats. Objetivo: Esta proposta tem como preceito de recuperação das áreas degradadas com base no conceito de macrohabitats para difusão do modelo para replicação em outros sítios Ramsar e áreas úmidas. Assim, o objetivo desse trabalho foi de a) desenvolver metodologia base para mapeamento das áreas úmidas e seus macrohabitats e b) mapear os macrohabitats remotamente identificáveis com imagens multiespectrais Planet. Material e Métodos: Foi usado sensor Planet multiespectral de alta resolução espacial (3 metros) com 4 bandas espectrais (azul, verde, vermelho e infravermelho próximo) com imagens da estação seca (28 a 31 de julho de 2019), através de análise de imagem baseada em objetos geográficos (Geographic Object-Based Image Analysis - GEOBIA). Resultados e Discussão: Foram utilizados 19 atributos/funções para a separação das classes sendo: 8 de natureza espectral, 6 com funções geométricas e 4 posicionais, além da função customizada do Índice de Diferença de Vegetação Normalizada (NDVI). Foram mapeados 38 macrohabitats, os macrohabitats florestados ocorreram 56% e os menores macrohabitats foram principalmente os associados diretamente a locais permanentemente aquáticos. A avaliação de acurácia ocorreu com dados coletados em campo de plantas lenhosas e herbáceas resultou em Índice Kappa com valor de 0,85, foi considerado ótima. Conclusão: O nível de classificação (unidade funcional, subclasse ou macrohabitats) dependerá basicamente do sensor e suas características e do tamanho da área assim, recomenda-se para grandes áreas o mapeamento em sub-regiões bem como para o procedimento para avaliação de acurácia.

Palavras-chave: Macrohabitat; RPPN Sesc Pantanal; Wetlands; GEOBIA

1 INTRODUÇÃO

As Áreas Úmidas são ecossistemas colonizados por comunidades vegetais e animais adaptadas às suas condições ambientais específicas (JUNK, W. J., & WANTZEN, 2004; JUNK, W. J., P.B. BAYLEY, 1989), e fornecem uma gama de serviços, muitos dos quais são de importância para o bem-estar humano, para saúde, meios de subsistência e sobrevivência (CONSTANZA et al., 2014; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; TEEB FOUNDATIONS, 2010).

Dada a importância ecológica das AUs, essas devem ser monitoradas, classificadas e definidas segundo recomendações da Convenção Ramsar a qual o Brasil é um dos países signatários (NUNES DA CUNHA, CATIA; PIEDADE, MARIA TERESA FERNANDEZ; JUNK, 2015; RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2013). Mesmo sabendo da importância dos ecossistemas de AUs, e os compromissos assumidos perante a Convenção, o Brasil não possui um inventário nacional de AUs.

O inventário, avaliação e monitoramento de áreas úmidas são essenciais para uma variedade de fins que sustentam as tomadas de decisão na gestão dessas áreas. Assim desenvolver metodologias e/ou ferramentas que possibilitem a realização dessa gestão de forma eficiente é necessário. “O desenvolvimento de técnicas, com uso de sensoriamento remoto e sistema de informações geográfica (SIG), para a elaboração de inventários de áreas úmidas (AUs) tem sido reconhecido na Convenção de Ramsar” (DAVIDSON, 2014; DAVIDSON; FINLAYSON, 2007).

A produção de informação em bases de dados georeferenciados proporciona grandes vantagens rompendo principalmente as barreiras de falta de informação, custo e a dificuldade de acesso aos tipos de zonas úmidas.

Conceituados como Macrohabitats, as unidades da paisagem com resposta espectral similar dependente do regime hidrológico, ou seja, pela variação do volume de água ou encharcamento presente durante o imageamento do sensor, e pela cobertura específica de vegetação que interferem na reflexão da radiação eletromagnética possibilitando o seu reconhecimento espacial. Assim, o mapeamento de macrohabitats não está condicionado a escala ou a resolução do sensor e sim as características físicas desse ecossistema.

O objetivo desse trabalho foi de a) desenvolver metodologia base para mapeamento das áreas úmidas e seus macrohabitats e b) mapear os macrohabitats remotamente identificáveis com imagens multiespectrais Planet.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo de caso:

O trabalho foi desenvolvido no Sítio Ramsar RPPN ESC Pantanal, localizado no município de Barão de Melgaço, Mato Grosso, criada em 1997 (Figura 1).

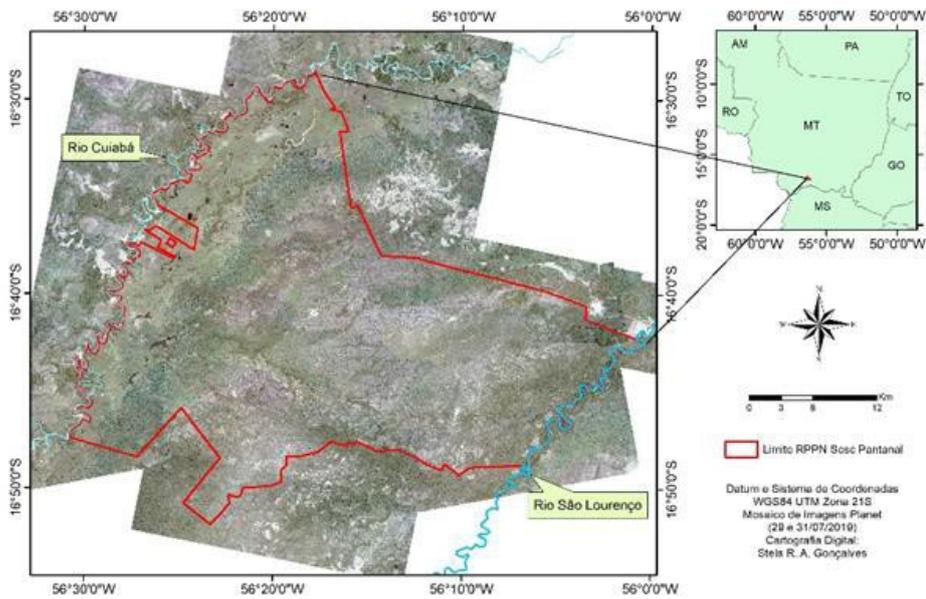


Figura 1 - Localização da área de aplicação da metodologia proposta. Sitio Ramsar RPPN SESC Pantanal.

2.2 Metodologia

a) Seleção das imagens e Pré-processamento

Imagens PlanetScope do instrumento PS2 ótico com 3 metros de resolução espacial e 4 bandas espectrais: Banda 1 Azul (455 – 515 nm), Banda 2 Verde (500 – 590 nm), Banda 3 Vermelho (590 – 670 nm) e Banda 4 Infravermelho próximo (780 – 860 nm), com Datum WGS 1984 projetadas em UTM zona 21S foram selecionadas (PLANET, 2016). O período de seleção foi de 29 até 31/07 de 2019. O acesso ocorreu através no Programa de Educação e Pesquisa. Foram selecionadas imagens, com o radiométrica semelhante da mesma orbita/faixa e com cobertura de nuvens fora da área de interesse ou nenhuma cobertura. Realizou a correção atmosférica através do módulo de correção atmosférica do software ENVI QUAC (Quick Atmospheric Correction) (BERNSTEIN et al., 2005). Devido à grande extensão da RPPN, foram criados 6 projetos cartográficos separadamente no software de classificação de imagens de satélites especializado e avançado eCognition, a seleção das imagens e pré-processamento foi resumida na figura 2.

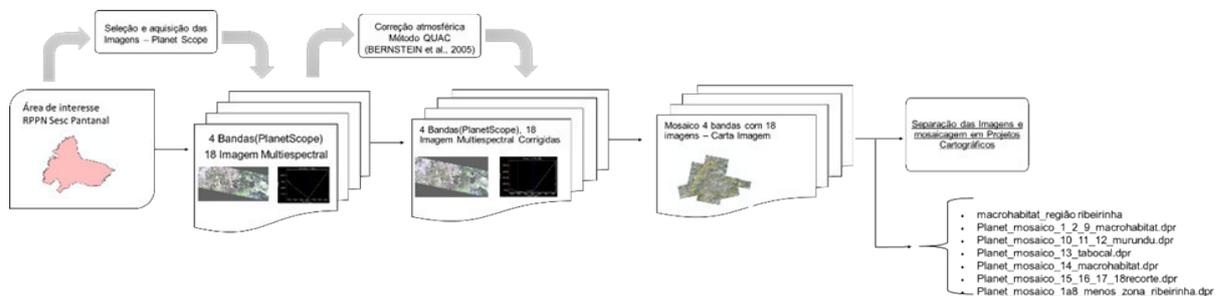


Figura 2 – Seleção das imagens e Pré-processamento: aquisição, seleção das imagens, correção atmosférica e elaboração dos projetos cartográficos.

b) Elaboração do Banco de Dados Geográficos: projetos cartográficos com os mosaicos corrigidos e levantamento e aquisição das informações ambientais secundárias e elaboração de índice de vegetação e representação do relevo

Um resumo da organização do Banco de Dados Geográficos foi sistematizado no fluxograma metodológico figura 3 e o detalhamento a seguir:

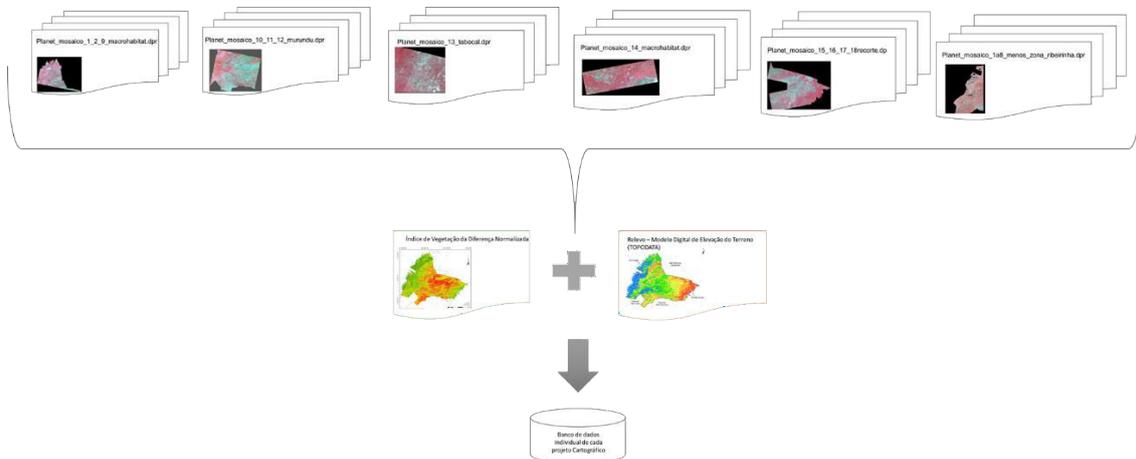


Figura 3 - Elaboração do Banco de Dados Geográficos: projetos cartográficos com os mosaicos corrigidos e levantamento e aquisição das informações ambientais secundárias

c) Elaboração da chave de interpretação das classes e Classificação das Áreas úmidas e seus Macrohabitats com Análise Geográfica Orientada a Objeto (GEOBIA)

O processamento para cada projeto cartográfico na abordagem GEOBIA foi resumido na figura 4

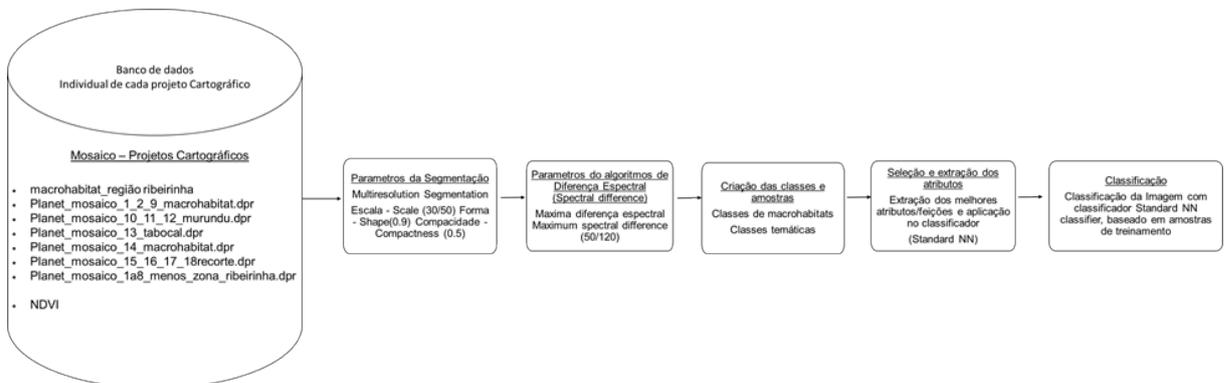


Figura 4 – Fluxograma geral do processamento individual dos projetos cartográficos para mapeamento dos macrohabitats

Ao final do processamento orientado a objeto foram realizadas poucas correções manuais e a exportação do resultado para elaboração do mapa temático em programa de SIG (ArcMap).

d) Validação

Para validação no total foram amostradas 323 áreas de referência em campo, classes gerais contendo macrohabitats com pequenas extensões de área de cobertura foram criadas. Os cálculos de validação deram-se através do cruzamento das informações mapeadas com as adquiridas em campo

em matriz de erro e confusão medida com índice de concordância Kappa(FOODY, 2002; STORY; CONGALTON, 1986). Para coleta dos pontos em campo foram realizadas campanhas em: 24 e 25 de outubro de 2020, 05 e 06 de dezembro de 2020 e 19 e 20 de junho de 2021.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados os 19 atributos para a separação das classes, bem como para modelar as incertezas foram aplicadas funções de pertinência fuzzy (membership function). Os atributos utilizados foram: Média da banda do infravermelho (Mean Band 4), Média da banda do vermelho (Mean Band 3), Média da banda do verde (Mean Band 2), Média da banda do azul (Mean Band 1), Maxima diferença entre as bandas (Max. Diff), Brilho (Brightness), Matriz (Componente da transformação da cor – HUE- RGB - 123), Saturação (Componente da transformação da cor – Saturation- RGB - 123), NDVI – Índice da Diferença de Vegetação Normalizada, Comprimento, Assimetria (Asymmetry), Compacidade (Compactness), Ajuste retangular (Retangular Fit), Direção principal (Main direction), Densidade (Density) e Distancia dos eixos x e y da borda direita da imagem, Distancia até a borda superior da imagem e Distancia até a borda da imagem.

Em nível das imagens Planet e suas especificações técnicas e com uso de classificação de GEOBIA, foi possível a classificação dos Macrohabitats remotamente identificáveis no Sítio Ramsar RPPN SESC Pantanal de acordo com a Figura 2.

Mapa das subclasses e macrohabitats remotamente identificados da RPPN SESC Pantanal

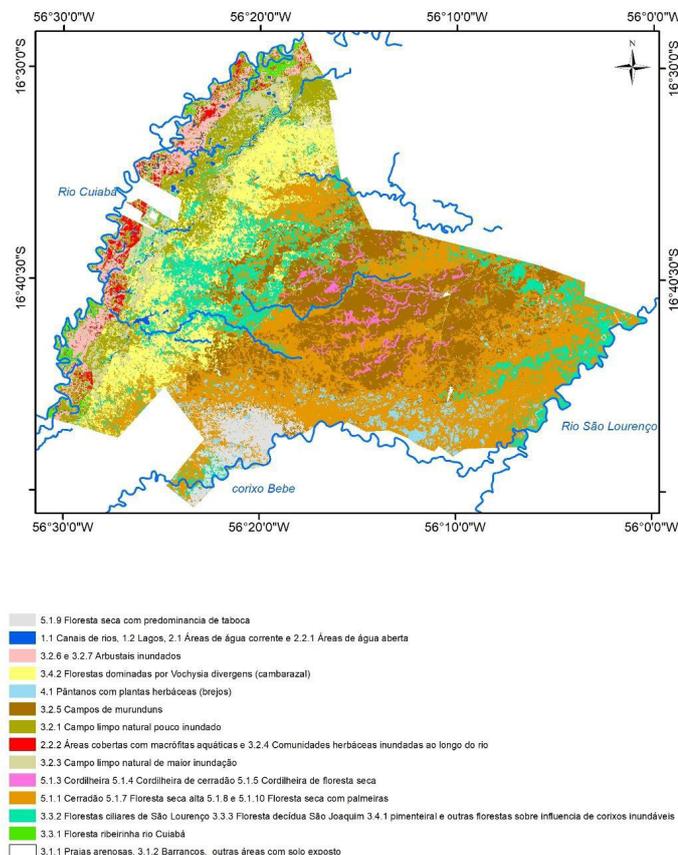


Figura 5 – Mapa das subclasses e macrohabitats remotamente identificados da RPPN Sesc Pantanal.

Foi possível observar que pouco mais da metade da reserva (56%) é coberta por macrohabitats florestais, incluindo macrohabitats não inundáveis como os de Cerradão, florestas secas, Cambarazal, e Florestas ciliares.

As imagens PlanetScope possui resolução espacial e espectral adequadas para o mapeamento de todos os macrohabitats do Sítio Ramsar RPPN SESC Pantanal. Foi possível identificar, partes da imagem no qual a maioria dos macrohabitats foram reconhecidos, entretanto, nem todos podem ser representados tematicamente. Isso acontece devido as características inerentes do próprio macrohabitat que em algumas vezes tornou-se possível de ser observada apenas em nível de solo, ou seja, em campo, como foi o caso dos diferentes tipos de macrohabitats de áreas pantanosas. Em nível de sensor foi possível distingui-los até o nível de subclasse e em campo com levantamento florístico foi alcançado o nível de macrohabitat ao distinguir a espécie dominante de cada tipo de pântano.

Sobretudo, outros macrohabitats foram identificados prontamente em nível de sensor como no caso das Florestas dominadas por *Vochysia divergens* ou também conhecida como Cambarazal, devido a sua grande extensão e característica espectral peculiar. Percebe-se que existem dois mapeamentos envolvidos, o primeiro envolvendo o reconhecimento do padrão com as características espectrais e espaciais que caracterizam cada macrohabitat na imagem escolhida e outro a classificação supervisionada gerenciada e dependente de muitos fatores relacionados principalmente com as características da imagem/sensor escolhido e o tamanho da área a ser mapeada.

A classe com maior erro foi de Campina/pântanos (ver tabela de matriz de confusão – indicado em laranja) – o motivo atribuído foi devido a diversidade desse macrohabitat que apresenta espécies tanto inundáveis quando intermediárias devido a principalmente ao fator topográfico que influencia no gradiente de inundação e conseqüentemente na distribuição das espécies dentro das áreas de pântanos. Ressalta-se que devido ao tamanho reduzido a classe de capões e cordilheiras foram inclusas em campo de murundu. O Índice Kappa foi considerado ótima com valor de 0,85 (LANDIS; KOCH, 1977).

	arbustal	cambarazal	campina	campo de murundu	campo_limpo_natural	floresta_ribeirinha	formações_florestais	tabocal	Total Geral
arbustal	4								4
cambarazal		4	1						5
campina			9	2					14
campo de murundu			3	58				1	65
campo_limpo_natural					4				4
floresta_ribeirinha	1					6			7
formações_florestais			1	1			161	15	178
tabocal								46	46
Total Geral	5	4	14	61	4	6	167	62	323

Figura 6 – Matriz de erro e confusão de validação do mapeamento

4 CONCLUSÃO

O nível de classificação (unidade funcional, subclasse ou macrohabitats) dependerá basicamente do sensor e suas características e do tamanho da área. Para grandes áreas é necessário a divisão em sub-regiões ou definição de unidades menores para que todos os macrohabitats sejam encontrados. As divisões devem ocorrer observando parâmetros hidrológicos e botânicos

Para representar precisamente todos os tipos de macrohabitats da RPPN deve-se realizar um mapeamento da região ribeirinha do rio São Lourenço, tendo em vista a diversidade de habitats encontrados na região ribeirinha no rio Cuiabá. Os locais com água na superfície, ou sejam áreas permanentemente aquáticas e ATTZ com predominância aquática possuem comportamento espectral

complexo e outras formas de processamento diferente das demais áreas por isso, recomenda-se mapeá-las com maior nível de detalhamento possível (imagens de alta resolução ou drones) e separadamente das outras áreas devido a grande dificuldade de acesso para a validação.

A divisão em menores áreas ou sub-regiões proporciona que subclasses possam ser melhor exploradas com o mapeamento em níveis hierárquicos possível com o método de GEOBIA e macrohabitats identificáveis no sensor possam ser representados no layout do mapeamento. O processo de validação do mapeamento devido ao número elevado de classes é recomendável que ocorra por sub-regiões para que cada classe possa ser avaliada individualmente evitando generalizações.

REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, L. S.; ADLER-GOLDEN, S. M.; SUNDBERG, R. L.; LEVINE, R. Y.; PERKINS, T. C.; BERK, A.; RATKOWSKI, A. J.; FELDE, G.; HOKE, M. L. A new method for atmospheric correction and aerosol optical property retrieval for VIS-SWIR multi- and hyperspectral imaging sensors: QUAC (QUick Atmospheric Correction). **International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)**, [s. l.], v. 5, p. 3549–3552, 2005.

CONSTANZA, R.; GROOT, R. De; SUTTON, P.; VAN DER PLOEG, S.; ANDERSON, S. J.; KUBISZEWSKI, I.; FARBER, S.; TURNER, R. K. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, [s. l.], v. 26, p. 152–158, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>>

DAVIDSON, N. C. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. [s. l.], n. 1981, p. 934–941, 2014.

DAVIDSON, N. C.; FINLAYSON, C. M. Earth Observation for wetland inventory, assessment and monitoring. [s. l.], v. 228, p. 219–228, 2007.

FOODY, G. M. Status of land cover classification accuracy assessment. **Remote Sensing of Environment**, [s. l.], v. 80, n. 1, p. 185–201, 2002.

JUNK, W. J., & WANTZEN, K. M. The flood pulse concept: new aspects approaches and applications An update. In: **Proceedings of the second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries**. [s.l: s.n.]. p. 117–149.

JUNK, W. J., P.B. BAYLEY, And R. E. S. The Flood Pulse Concept in River - Floodplain System. **Fish. Aquat**, [s. l.], v. Proceeding, n. 106, p. 110–127, 1989.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. **Biometrics**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 159–174, 1977.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being : synthesis / Millennium Ecosystem Assessment**. Washington: Island Press, 2005.

NUNES DA CUNHA, C; JUNK, W. J. Part II: A Classificação dos Macrohabitats do Pantanal Matogrossense. In: **Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats**. Cuiabá - MT. p. 77–112.

NUNES DA CUNHA, CATIA; PIEDADE, MARIA TERESA FERNANDEZ; JUNK, W. J.
**Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats . Parte I :
Definição e Classificação das Áreas Úmidas (AUs) Brasileiras : Base Científica para uma N** [s.l:
s.n.].

PLANET. **PLANET IMAGERY PRODUCT SPECIFICATION: PLANETSCOPE & RAPIDEYE.**
[s.l: s.n.].

RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2013. **The Ramsar Convention Manual: a guide to the
Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971), 6th ed.** Gland, Switzerland.

STORY, M.; CONGALTON, R. G. Remote Sensing Brief Accuracy Assessment: A User's Perspective.
Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, [s. l.], v. 52, n. 3, p. 397– 399, 1986.

TEEB FOUNDATIONS. **The economics of ecosystems and biodiversity.** [s.l: s.n.].



IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA EXPLORAÇÃO COMERCIAL DE *Petromyzon marinus*, PARA A ALIMENTAÇÃO HUMANA- UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

SARA ALMEIDA FIGUEREDO; RÔMULO NUNES SOUSA

RESUMO

Introdução: A Lampreia marinha (*Petromyzon marinus*) é uma espécie pertencente a ordem Petromyzontiforme, juntamente com os myxiniiformes são os únicos representantes dos agnatos (organismos sem mandíbulas) na escala evolutiva, possuem características como: ciclóstomo, não possuem escamas, possuem duas barbatanas dorsais que estão dispostas longitudinalmente, uma barbatana caudal longa, um orifício olfativo e sete orifícios branquiais sem opérculo. Sua utilização é bastante frequente para a economia europeia, pois utilizam as lampreias para culinária local devido a sua propriedade lipídica bastante rica em Ômega 3 servindo como regulador cardiovascular e neurológico, prevenindo diversas doenças que acometem as pessoas com o passar do tempo. Entretanto, sua pesca e comercialização tem contribuído para a redução desta espécie em rios, durante o período de reprodução levando aos poucos ao desequilíbrio ambiental da região. **Objetivo:** Compreender os impactos causados pela exploração comercial excessiva de *Petromyzon marinus* na natureza. **Metodologia:** O presente trabalho foi realizado com base em artigos científicos do portal de periódicos da CAPES e no Google Acadêmico, assim foram selecionados artigos do ano de 2000 até o ano de 2020, dando preferência a livros didáticos, outras revisões bibliográficas e trabalhos realizados a respeito da ecologia desse táxon, tais como monografias, dissertações e teses e foram utilizados 14 trabalhos no total para esta revisão. **Resultados:** A economia da captura destes indivíduos é dividida entre comercialização de potenciais reprodutores e arte em pesca para outras espécies, a poluição vem devido as descargas de efluentes urbanos e industriais sem o devido tratamento prévio e os químicos utilizados na agricultura são dos principais fatores a afetar a qualidade da água, corroborando para o atrofiamento dos seus órgãos na fase adulta, conseqüentemente causa a morte dos indivíduos. **Conclusão:** Observou-se que as explorações desenfreadas das Lampreias marinhas em algumas partes do mundo podem futuramente causar impactos ambientais no hábitat que estes animais estão inseridos e gerar um desequilíbrio ecológico

ABSTRACT

Introduction: The marine lamprey (*Petromyzon marinus*) is a species belonging to the order Petromyzontiforme, along with the myxiniiformes are the only representatives of the agnates (jawless organisms) in the evolutionary scale, they have characteristics such as: cyclostome, they do not have scales, they have two dorsal fins which are arranged longitudinally, a long caudal fin, an olfactory orifice and seven gill orifices without operculum. Its use is quite frequent for the European economy, as they use lampreys for local cuisine due to their lipid property, very rich in Omega 3, serving as a cardiovascular and neurological regulator, preventing various diseases that affect people over time. However, its fishing and commercialization has contributed to the reduction of this species in rivers, during the reproduction period, gradually leading to the environmental imbalance in the region. **Objective:** To understand the impacts caused by the excessive commercial exploitation of *Petromyzon marinus* in nature. **Methodology:** The present work was carried out based on scientific articles from the CAPES journal portal and Google

Scholar, so articles from the year 2000 to the year 2020 were selected, giving preference to textbooks, other bibliographic reviews and works carried out to regarding the ecology of this taxon, such as monographs, dissertations and theses, and 14 works were used in total for this review. **Results:** The economy of capturing these individuals is divided between commercialization of potential reproducers and fishing gear for other species, pollution comes from urban and industrial effluent discharges without proper prior treatment and chemicals used in agriculture are one of the main factors to affect water quality, contributing to the atrophy of its organs in adulthood, consequently causing the death of individuals. **Conclusion:** It was observed that the rampant exploitation of marine lampreys in some parts of the world may in the future cause environmental impacts in the habitat that these animals are inserted and generate an ecological imbalance.

Keywords: Lampreys, Exploration, Feeding

1 INTRODUÇÃO

A Lampreia marinha (*Petromyzon marinus*) é uma espécie pertencente a ordem Petromyzontiforme, juntamente com os myxiniiformes são os únicos representantes dos agnatos (organismos sem mandíbulas) na escala evolutiva, possuem características como: ciclóstomo, não possuem escamas, possuem duas barbatanas dorsais que estão dispostas longitudinalmente, uma barbatana caudal longa, um orifício olfativo e sete orifícios branquiais sem opérculo. Estas características as tornam serem consideradas fósseis vivos por conta do longo período evolutivo sem mudanças em sua morfologia em relação aos seus ancestrais de aproximadamente 360 milhões de anos atrás, sua alimentação é feita pela sucção do sangue de animais ao qual parasitam (ARAUJO, 2012).

Sua utilização é bastante frequente para a economia europeia, pois utilizam as lampreias para culinária local devido a sua propriedade lipídica bastante rica em Ômega 3 servindo como regulador cardiovascular e neurológico, prevenindo diversas doenças que acometem as pessoas com o passar do tempo. O consumo de produtos pesqueiros contribui com inúmeros benefícios nutricionais que diferente dos industrializados e seu teor de sódio e conservantes, pescados e derivados representam uma fonte importante de nutrientes muito além dos ácidos gordos ômega para uma dieta saudável. Em alguns casos a maioria dos pescados é pobre em ácidos gordos saturados, colesterol e hidratos de carbono, sendo rico em proteína, micronutrientes, vitaminas, minerais e especialmente rico em ácidos gordos da família $\omega 3$, assim mesmo quando ingerido em pequenas quantidades, exerce um efeito nutricional importante ao fornecer aminoácidos essenciais, ácidos gordos essenciais e micronutrientes que não se encontram nas dietas cuja base são produtos de origem vegetal (VENTURA, 2014).

Sua pesca e comercialização tem contribuído para a redução desta espécie em rios, durante o período de reprodução levando aos poucos ao desequilíbrio ambiental da região, em Portugal sua população teve uma significativa queda em anos anteriores, por conta de ação antrópicas como: construção de barragens, desvio do curso de rios, sobrepesca e poluição (ARAUJO, 2012). A economia da captura destes indivíduos é dividida entre comercialização de potenciais reprodutores e arte em pesca para outras espécies, a poluição vem devido as descargas de efluentes urbanos e industriais sem o devido tratamento prévio e os químicos utilizados na agricultura são dos principais fatores a afetar a qualidade da água os poluentes diluídos na água podem se acumular no sedimento, atingir níveis de toxicidade elevada aumentando a mortalidade larvar, interferindo com o normal desenvolvimento de ovos embriões e amocetes, assim provocando desorientação dos adultos que são mais tolerantes aos poluentes do que os amocetes (SUISSAS, 2010).

O objetivo deste trabalho foi analisar os possíveis impactos ambientais gerados pela exploração comercial das Lampreias marinhas para a alimentação humana.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado com base em artigos científicos do portal de periódicos da CAPES e no Google Acadêmico, assim foram selecionados artigos do ano de 2000 até o ano de 2020, dando preferência a livros didáticos, outras revisões bibliográficas e trabalhos realizados a respeito da ecologia desse táxon, tais como monografias, dissertações e teses. Ao pesquisar *Petromyzon marinus* no portal da CAPES, encontrou-se 4191 resultados realizados em vários países, porém ao restringir somente para o Brasil, encontrou-se apenas 10 resultados de trabalhos e no Google acadêmico, obteve-se um total de 6 trabalhos encontrados na pesquisa.

Foram utilizados 14 trabalhos para fazer a revisão desta pesquisa escolhidos de acordo com o que deram enfoque, como o ciclo de vida, morfologia, exploração comercial e utilização destes animais na alimentação humana.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Morfologia

As lampreias possuem o corpo alongado, apresentam uma nadadeira caudal hipocerca (onde a coluna se inclina centralmente na extremidade da cauda) pouco desenvolvida, uma cloaca localizada no terço posterior do corpo do animal, além disso, não apresentam escamas e sua epiderme é estratificada e possuem glândulas produtoras de muco além da presença de duas nadadeiras dorsais (POUGH, 2008).

Há também uma ausência de tecidos duros, sendo o seu esqueleto totalmente cartilaginoso. Sua locomoção se dá através de movimentos ondulatórios que deslocam a água para trás e o seu corpo para a frente, também se locomovem quando aderidos à pele dos seus hospedeiros (POUGH, 2008; ORR, 2000).

Não apresentam mandíbula como todos os ágnatos e no lugar possuem uma boca que se assemelha a uma ventosa circular onde estão dispostos os dentes de queratina que são usados para perfurar a pele dos seus hospedeiros na fase parasítica. Estes animais também possuem uma substância anticoagulante que injetam no hospedeiro no momento da perfuração para que a ferida permaneça aberta e o sangue não coagule (ORR, 2000).

As lampreias adultas medem cerca de 30 cm de comprimento com peso de 500g, mas alguns presentes na costa Lesteda na América do Norte podem chegar a medir 1,20m de comprimento (POUGH, 2008).

3.2 Ciclo de vida

A Lampreia Marinha é um animal anádromo, isto quer dizer que parte do seu ciclo de vida é feito em ambiente marinho e outra parte em ambiente de água doce, além disso, o seu ciclo de vida divide-se em dois momentos: uma fase larvar e microfágica em ambiente de água doce e uma fase adulta e parasítica que ocorre no ambiente marinho (WILKIE, 2011).

A fase larvar das lampreias se inicia em um estágio denominado amocete, neste estágio, estes animais não possuem dentição e nem olhos e permanecem enterrados no substrato se alimentando de microorganismos e outras partículas orgânicas por meio do processo de filtração. Após o estágio de

amocete, o animal começa a se preparar para viver no ambiente marinho onde passam por várias alterações morfológicas como a formação dos olhos e da dentição e outros rearranjos teciduais (VENTURA 2014; WILKIE 2011).

Depois do período da metamorfose, as lampreias jovens passam a migrar para o ambiente marinho e ficam na plataforma continental até que atinjam a maturidade sexual. Nesta fase, este táxon irá apresentar um comportamento de parasita hematófago, onde irão se alimentar do sangue de seus hospedeiros como golfinhos, peixes e tubarões através do seu disco bucal. Esta fase dura cerca de 2 anos (SILVA ET AL., 2013).

Ao atingirem a maturação sexual, as lampreias retornam à água doce com a finalidade de se reproduzir, neste ambiente elas acasalam e desovam. Estes animais são dióicos e a fecundação ocorre de maneira externa. Os ovos são liberados juntamente com o fluido espermático para que aconteça a fecundação, é importante ressaltar que nesta fase, estes animais não se alimentam e passam a sofrer diversas alterações morfológicas como o atrofiamento dos seus órgãos, com isso, após a fecundação, os animais adultos passam a morrer devido ao esgotamento de todas as suas reservas energéticas e falta de nutrientes essenciais e a população jovem dará início ao ciclo novamente (VENTURA, 2014).

3.2 Lampreias na alimentação humana

A lampreia marinha, *Petromyzon marinus*, é considerada uma iguaria em Portugal, Espanha e França. (SOUSA, 2013) Muito utilizada na culinária europeia, as lampreias ganham destaque por oferecer aos humanos uma dieta rica em aminoácidos, ômega 3 e micronutrientes (VENTURA, 2014).

Em Portugal a lampreia marinha é muito apreciada na gastronomia. Em épocas do ano a população de norte a sul do país organizam festivais que reúnem todo o país para consumirem lampreias preparada de acordo com as receitas e os conhecimentos culinários da região (VENTURA, 2014).

No Brasil as lampreias marinhas são duplamente essenciais: sua venda garante renda para sobrevivência e o seu consumo assegura a elas elemento da alimentação dos brasileiros (SUÍSSAS, 2010) uma porção de lampreia marinha contém em média 160g de carne, contendo níveis de colesterol, valor energético e os lipídios totais de acordo com os valores recomendados para consumo diário (VENTURA, 2014).

A discussão sobre as lampreias marinhas na alimentação humana se estende a um debate mundial, pois em pleno século XXI, torna-se urgente que o consumo de pescado da população, principalmente de origem marinha, como as lampreias, se torna urgente, pois oferecem ácidos gordos altamente insaturados que, em parte, previnem doenças cardíacas, mentais e metabólicas (DE MEESTER, 2013). Porém é importante os apreciadores estarem atentos ao consumo de lampreias todos os dias, pois revela um hábito menos saudável devido as taxas de lipídios (VENTURA, 2014).

Exploração comercial e impactos ambientais das lampreias Desde o princípio o ser humano vem desenvolvendo métodos técnicas que lhe favorece em relação a sua sobrevivência e desenvolvimento da sociedade. Para Santos (2009), exploração dos recursos naturais é o principal meio em que o homem estabelece para lhe favorecer de melhor modo, sendo assim a exploração ambiental passou a ser a principal atividade para o desenvolvimento de uma sociedade que assim pudesse ser atribuído atividades dentro dos padrões.

Por um grande período a espécie humana obteve seu sustento através de duas modalidades principais: Para Contreras & Gracia, pode-se afirmar que “somos o que comemos”; a coleta, nesse modo de vida a espécie procuraria em locais que lhe fosse favorável ao desenvolvimento de algumas espécies de frutos, sementes, tubérculos e entre outras coisas que pudesse ser coletada e consumido por

eles. Temos a caça, prática essa em que consiste na morte de algum animal para que sua carne seja consumida.

A caça apesar de aparentemente ser bem antiga ainda é uma prática utilizada no nosso cotidiano, a exploração para fins comerciais ainda vem sendo praticada nos dias de hoje. Portanto, a finalidade não é a mesma de alguns anos atrás, a venda de produtos oriundos da caça é a principal fonte de renda para diversos elos da sociedade. Os recursos marinhos vem sendo uma das principais fontes nutricionais para a sobrevivência da espécie humana, isso só é possível por conta da exploração comercial de diversos exemplares de animais considerados adequados para a o consumo da nossa espécie (DIEGUES, 1999).

O consumo de pescado é algo em que vem chamando a atenção de todos no meio científico, pois apesar de ser uma fonte nutricional em grande maioria mais saudável ela também pode acarretar diferentes impactos ou até mesmo a extinção de espécies por conta do consumo excessivo e inadequado. A Food and Agriculture Organization (FAO) informa em 2007 que o consumo de pescado feito por Portugal e os países da União Europeia é cerca de 571g/ano per capita.

Em alguns países a citar exemplo de Portugal, o uso de alguns espécimes na sua culinária é de cunho cultural. A lampreia é um caso em que vem sendo visto e apreciado com grande frequência na culinária do país, em certos casos o consumo passa a ser considerado patrimônio gastronômico. A captura das lampreia normalmente são feitas por pescadores tradicionais com ferramentas apropriadas para a captura desse animal (Afonso-dias et al., 2001; Correia & Fonseca, 2009). Isso faz com que ocorra além de um fato cultural tenhamos também um fato econômico, pois os animais não consumidos na comunidade são vendidos e gerando uma renda que favorece o consumo de outros alimentos essenciais.

Tendo em vista todas essas ações sociais, econômicas e culturais ao redor do consumo e uso das lampreias na culinária. Ocorre também ações com finalidade de proteção e mitigação dos danos causados pela pesca e captura desenfreada desses animais, levando em consideração a importância deles para o meio ecológico e conscientizando do melhor modo para que apesar de cultural esse fato não passe a ser inviável. Sabemos que por diversas vezes nós seres humanos praticamos atividades para finalidade cultural ou até mesmo por hobby em que acaba por consequência a listagem dessa espécie ou dessas espécies na lista de extinção ou até mesmo com a extinção completa daqueles animais (Solórzano, 2004; Maitland, 2003).

Como informa (Maitland,2003) a ambulância das espécies de lampreias é de certo modo acentuada nas regiões europeias, isso está intrinsecamente relacionado com o consumo e pesca de modo exacerbado das espécies animais. Portanto o consumo não é o único fato com essa relação de diminuição, a poluição dos corpos d'água vem sendo verificado, a fragmentação dos ambientes de vivência das lampreias, a pesca em momento inoportuno onde os animais estão em fase de reprodução sendo assim não pode ocorrer a pesca, criação de barragens que impossibilita a migração e a troca genética desses espécimes.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que as explorações desenfreadas das Lampreias marinhas em algumas partes do mundo podem futuramente causar impactos ambientais no hábitat que estes animais estão inseridos. Portanto, é necessário que sejam implantadas medidas que visem a preservação deste táxon com o controle da sua exploração para fins alimentícios com a finalidade de evitar uma possível extinção da espécie ou impactos que afetem toda a teia alimentar que estes animais se encontram, gerando um desequilíbrio ecológico.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

AFONSO-DIAS, M., PINTO, J., CARVALHO, A. & MUZAVOR, S. (2001) As artes de Pesca do Baixo Guadiana. Faro, Universidade do Algarve.

ARAÚJO, MÁRIO JORGE FARIA DOS SANTOS. " Ecologia e Composição Nutricional da Lampreia-Marinha (*Petromyzon marinus*, L.) no Rio Minho Internacional. 2012.

CONTRERAS J, Gracia M. Alimentação, sociedade e cultura. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2011. 496 p.

CORREIA, F. & FONSECA, C. (2009) *Penacova, o Mondego e a Lampreia*. Coimbra, Câmara Municipal de Penacova.

DE MEESTER, F. (2013) Introduction: The Economics of Omega-6/3. In: De Meester, F., Watson, R. R. & Zibaldi, S. (eds.) *Omega-6/3 Fatty Acids: Functions, Sustainability Strategies and Perspectives*. New York, **Humana Press, Springer Science +Business Media**. Pg (3–11).

DIEGUES, A. C. S. A. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. *Revista Etnográfica*, v.3, n.2, p.361-375, 1999.

LANDS, B. (2013) Attention to Prevention. In: De Meester, F., Watson, R. R. & Zibadi, S. (eds.) *Omega-6/3 Fatty Acids: Functions, Sustainability Strategies and Perspectives*. New York, **Humana Press, Springer Science, Business Media**. Pg(13–26)

MAITLAND P.S, 2003. Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey. *Conserving Natura 2000 Rivers*. Ecology Series Nº. 5. English Nature, Peterborough, 54 p.

ORR, T.R. *BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS*. 5ª EDIÇÃO, 2000. EDITORA ROCA.

POUGH, F.H; JANIS, C.M, HEISER, J.B. *A vida dos vertebrados*, 4ª edição, 2008. Editora São Paulo Lida.

SANTOS, E. de J. Capitalismo e a questão ambiental: Reflexões teóricas sobre a Economia do Meio Ambiente. In: VIII Jornada Internacional de Políticas Públicas.

SILVA S., SERVIA M. J., VIEIRA-LANERO R., BARCA S. & COBO F. (2013) Life cycle of the sea lamprey *Petromyzon marinus*: duration of and growth in the marine life stage. *Aquatic Biology*, 18, 59-62.

SOLÓRZZANO MR, 2004. Peixes. In: Cortizo EV & Salgado JMR (eds.). *A natureza ameaçada*. Consello da Cultura Galega, Sección de Patrimonio Natural.

SOUSA, PEDRO ET AL. Acumulação de metais na lampreia-marinha: do topo da teia trófica marinha para o nosso prato. **Livro de Resumos do Simpósio de Ciências Marinhas, 2013, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**. 2013. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/116>. Acesso: 1 de agosto de 2021.

SUISSAS, Claudia Patrícia Elvas. **Avaliação da viabilidade da exploração comercial de**

lampreia-marinha (*Petromyzon marinus* L.) nas bacias hidrográficas do Minho e Tejo. 2010.
Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.

VENTURA, Hugo Jorge Rodrigues Eliseu et al. Qualidade nutricional do perfil lipídico da carne de lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*, L.) utilizada em consumo humano. 2014. Dissertação de Mestrado. **Universidade de Évora.**(Pg 1-5, 81)

WILKIE, M. P. (2011) Lampreys: Energetics and Development. In: Farrel, A. P., Cech, J. J., Richards, J. G. & Stevens, E. D. (eds.). *Encyclopedia of Fish Physiology: From Genome to Environment*. Academic Press. pp. 1779–1786.



PRIMEIRA DESCRIÇÃO CITOGENÉTICA PARA OS GÊNEROS *CAAYGUARA* RHEIMS, 2010 E *GUADANA* RHEIMS, 2010

JULIANA MARANHO DE MOURA; MATHEUS PIRES RINCÃO; DIEGO RESENDE RODRIGUES; MARCO ANTONIO ZANUNI

RESUMO

Introdução: Heteropodinae e Polybetinae são subfamílias irmãs dentro de Sparassidae, e ocupam posição basal dentro da família juntamente com Sparianthinae, apesar disso diferenças no número diplóide dificultam a definição do padrão ancestral da família. **Objetivo:** O presente estudo analisou os cromossomos de quatro espécies, distribuídas em três gêneros de Sparassidae, com objetivo de ampliar os dados citogenéticos para o grupo. **Material e Métodos:** Os espécimes foram coletados por busca ativa em um fragmento de Mata Atlântica, no Paraná. Foram capturados três machos *Caayguara cupepemassu* Rheims, 2010, em Santo Antônio da Platina, um macho de *Polybetes germaini* na cidade de Londrina, dois machos de *P. rubrosignatus* Mello-Leitão, 1943, sendo um também de Londrina e o outro de Guaraqueçaba; no Pantanal foi coletado um macho de *Guadana* sp., na cidade de Corumbá - MS. Os espécimes foram eutanasiados em freezer a -20°C , dissecados para retirada dos testículos, que foram hipotonizados e fixados em 1mL de fixador Carnoy (3:1 Metanol:Ácido Acético). Os testículos foram fragmentados e macerados sobre uma lâmina de vidro em ácido acético 60%, aquecida a 40°C para fixação do material à lâmina, posteriormente corada com Giemsa 5% e fotografada em fotomicroscópio Leica DM2000. **Resultados:** Dos indivíduos analisados, *C. cupepemassu*, *Guadana* sp. (Heteropodinae) e *P. rubrosignatus* Mello-Leitão, 1943. (Polybetinae) tem um número diplóide de $2n^{\sigma} = 43$ ($20\text{II} + \text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{0}$); apenas *P. germaini* Simon, 1897 (Polybetinae) apresenta $2n^{\sigma} = 42$ ($20\text{II} + \text{X}_1\text{X}_2\text{0}$). **Conclusão:** O presente estudo aponta pela primeira vez a ocorrência do número diplóide de $2n^{\sigma} = 43$ em *Polybetes* (Polybetinae) bem como o sistema de cromossomos sexuais do tipo $\text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{0}$. Com a presença de indivíduos nas três subfamílias mais basais compartilhando um mesmo número diplóide, $2n^{\sigma} = 43$, que também é observado em famílias intimamente relacionadas, Amaurobidae Thorell, 1870 e Agelenidae Koch, 1837, sugerimos que este mesmo número diplóide, bem como o sistema de cromossomos sexuais do tipo $\text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{0}$, observado em todas as espécies do presente estudo, exceto *P. germaini* Simon, 1897, seja um caráter plesiomórfico para esse grupo.

Palavras-chave: Sparassidae; Citogenética; Cromossomos; Cariótipo.

1 INTRODUÇÃO

A citogenética é uma importante ferramenta para o estudo dos cromossomos, seu comportamento e evolução, também faz significativas contribuições para ampliar o conhecimento acerca da diversidade dos indivíduos, principalmente invertebrados. Araneae é a segunda maior ordem de aracnídeos (WORLD SPIDER CATALOG, 2022). Sparassidae Bertkau, 1872 é uma família de aranhas do clado Dionycha (AZEVEDO *et al.*, 2022) com 91 gêneros descritos aceitos pelo WSC (World Spider Catalog), destes, apenas 22 espécies já foram citogeneticamente estudadas.

O número diplóide na família varia de $2n = 21$ até $2n = 44$ (ARAUJO *et al.*, 2022). Contudo a maior parte das espécies cariotipadas até o momento se concentram em países da Ásia e da Oceania, apenas o gênero *Polybetes* Simon, 1897 possui representantes com descrições citogenéticas na América do Sul, na Argentina (RODRÍGUEZ-GIL *et al.*, 2007). Até o momento, todas as espécies analisadas apresentaram cromossomos com morfologia exclusivamente acrocêntrica / telocêntrica, exceto algumas populações de *Delena cancerides* Walckenaer, 1837 (ARAUJO *et al.*, 2022).

Apesar de ser considerada uma das famílias de aranhas mais conhecidas no mundo, e por possuir aranhas de grande porte, Sparassidae é um grupo de aranhas carente de estudos filogenéticos, o que é reforçado pelo estudo mais recente do grupo, realizado por Maradmand *et al.* (2014). Neste estudo os autores apontam vários clados como polifiléticos, como é o caso da subfamília Sparassinae e do gênero *Olios* Walckenaer, 1837. A citogenética como uma ferramenta descritiva, fornece importantes dados sobre a diversidade e evolução dos organismos, principalmente porque algumas divergências cariotípicas podem ter representado importantes barreiras reprodutivas ao longo da evolução das espécies.

O presente trabalho tem como objetivo analisar pela primeira vez aranhas dos gêneros *Caayguara* Rheims, 2010 e *Guadana* Rheims, 2010, e pela primeira vez as espécies *Polybetes rubrosignatus* Mello-Leitão, 1943 e *P. germani* Simon, 1897, sendo também a primeira descrição citogenética em Sparassidae para o Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os espécimes foram coletados por busca ativa; no fragmento de Mata Atlântica do estado do Paraná, foram capturados: três machos de *Caayguara cupepemassu* Rheims, 2010, em Santo Antônio da Platina, um macho de *Polybetes germani* na cidade de Londrina, dois machos de *P. rubrosignatus*, sendo um também de Londrina e o outro de Guaraqueçaba; no Pantanal foi coletado um macho de *Guadana* sp., na cidade de Corumbá - MS.

Os espécimes foram eutanasiados em freezer a -20°C , dissecados para retirada dos testículos, que foram hipotonizados e fixados em 1mL de fixador Carnoy (3:1 Metanol:Ácido Acético). Os testículos foram fragmentados e macerados sobre uma lâmina de vidro em ácido acético 60%, aquecida a 40°C para fixação do material à lâmina, posteriormente corada com Giemsa 5% e fotografada em fotomicroscópio Leica DM2000.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As células de meiose analisadas apresentaram um número diplóide de $2n^{\hat{O}} = 43$ ($20\text{II} + \text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{O}$) para

os indivíduos de *Guadana* sp., *C. cupepemassu* e *P. rubrosignatus* (Fig. 1, 2 e 3, respectivamente). Apenas *P. germaini* apresentou $2n\sigma = (20II + X_1X_20)$ (Fig. 4). Todas as espécies apresentaram heteroplicose positiva nos cromossomos sexuais nas células em paquíteno.

Esses resultados representam os primeiros dados citogenéticos para os gêneros *Caayguara* e *Guadana*, e também para as espécies de *P. germaini* e *P. rubrosignatus*, assim como são os primeiros relatos cromossômicos para indivíduos de Sparassidae coletadas no Brasil. Outras espécies de *Polybetes* já foram analisadas anteriormente por Rodríguez-Gil *et al.* (2007), *P. punctulatus* Mello-Leitão, 1944, que apresentou $2n\phi = (20II + X_1X_1XX_2)$, *P. pythagoricus* Holmberg, 1875 com $2n\sigma = (20II + X_1X_20)$ e *P. rapidus* (Keyserling, 1880) com $2n\phi = (20II + X_1X_1X_2X_2)$.

O número diplóide observado para *P. rubrosignatus*, bem como o sistema cromossômico sexual (SCS), do tipo $X_1X_2X_30$, são únicos dentro do gênero até o momento. Contudo, considerando a filogenia mais recente para espécies de Sparassidae (MARADMAND *et al.*, 2014) que apresenta *Thelcticopis* Karsch, 1884 como um dos grupos mais basais dentro da família, e que possui $2n\sigma = 43$ (SUZUKI, 1950, 1952), número diplóide também observado em famílias próximas (segundo a filogenia descrita por AZEVEDO *et al.*, 2022) como Amaurobiidae (PAINTER, 1914) e Agelenidae (DATTA, CHATTERJEE, 1993), $2n\sigma = 43$ parece ser o padrão ancestral para a família. O mesmo vale para o SCS, onde $X_1X_2X_30$ é o provável caráter plesiomórfico para o grupo.

Apesar do posicionamento filogenético ainda incerto de *Caayguara* e *Guadana*, os trabalhos filogenéticos (MORADMAND *et al.*, 2014) sugerem ambos os gêneros como grupo irmão da subfamília Heteropodinae, reforçando ainda mais nossa hipótese sobre as características citogenéticas ancestrais para a família. Contudo, as variações de número diplóide observado em espécies de Heteropodinae, com $2n\sigma = 41$, e em espécies de Polybetinae, com $2n\sigma = 42$ (ARAUJO *et al.*, 2022), evidenciam eventos de redução do número diplóide dentro da família, ressaltando a importância em se ampliar o número de estudos citogenéticos para este grupo de aranhas.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo contribuiu de maneira significativa para ampliar os dados cromossômicos em espécies de Sparassidae, apresentando os primeiros dados citogenéticos para dois gêneros *Guadana* e *Caayguara*, bem como os primeiros dados citogenéticos para as espécies *P. germaini* e *P. rubrosignatus*. Os dados apresentados aqui também permitiram, em conjunto com dados da literatura, sugerir características que possam representar um cariótipo ancestral para essa família, com $2n\sigma = 43$ ($20II + X_1X_2X_30$). Ainda, ressaltamos que mais espécies precisam ser analisadas para que uma compreensão mais robusta sobre a evolução cariotípica da família possa ser estabelecida.

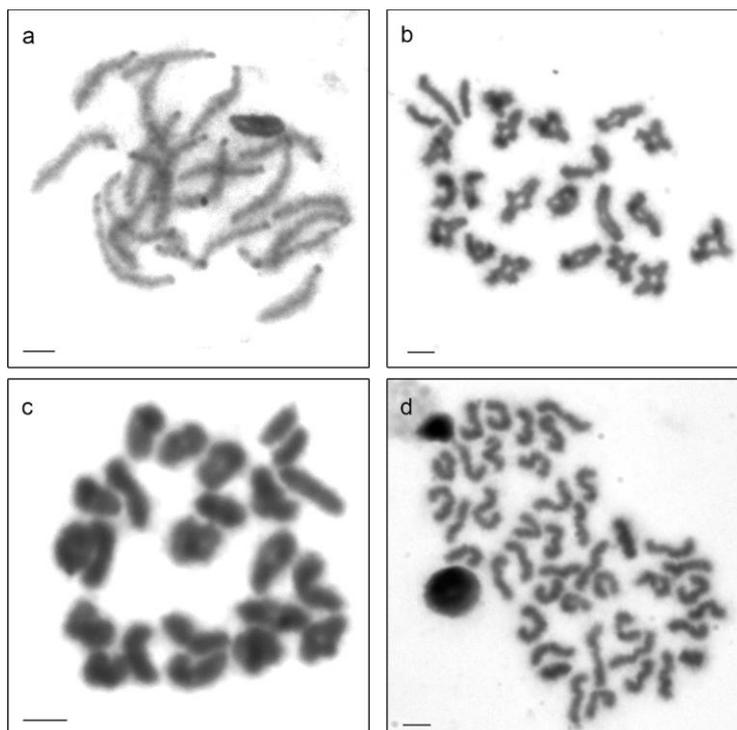


Fig. 1 – Prancha de *Guadana* sp. paquíteno (a), diplóteno (b), diacinese (c) e metáfase II em (d).

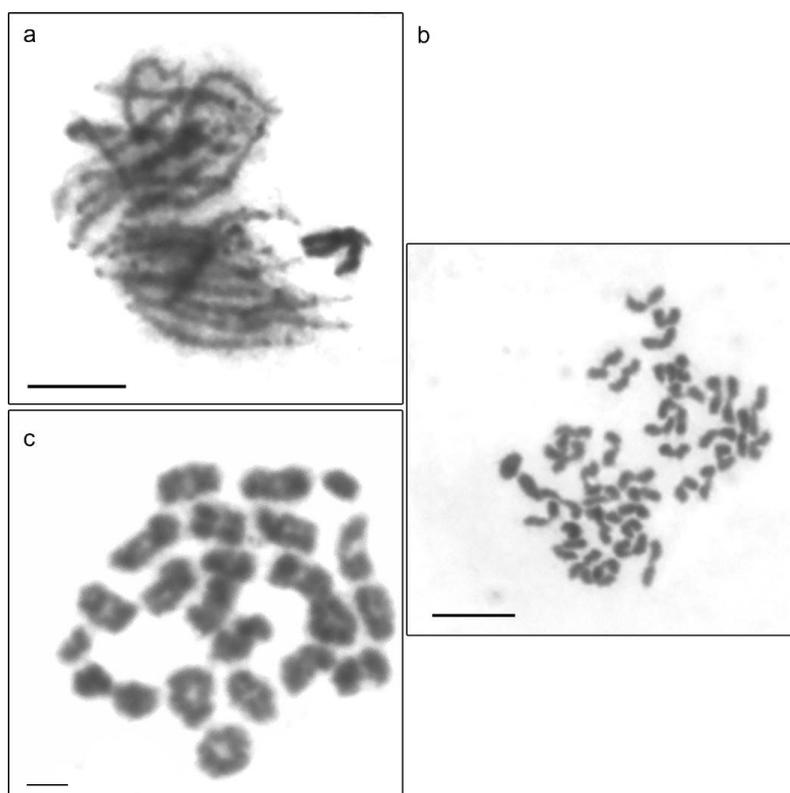


Fig. 2 – *C. cupepemassu*. Paquíteno (a), duas células de metáfase II e diplóteno (c).

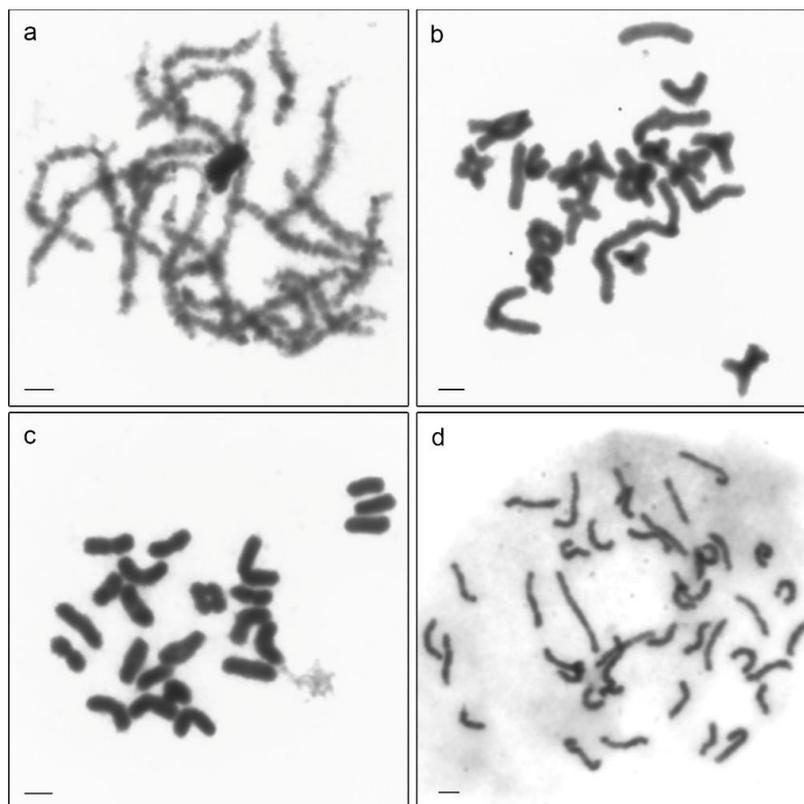


Fig. 3 – Meiose de *P. rubrosignatus*. Paquíteno (a), diplóteno (b), diacinese (c) e metáfase II em (d).

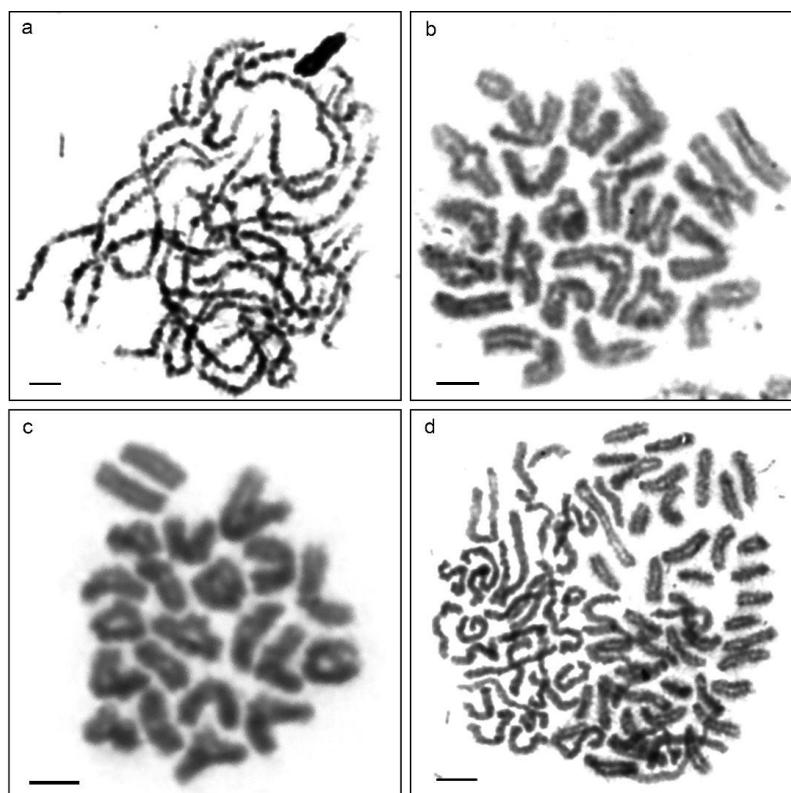


Fig. 4 – Prancha de *P. germaini*. Paquíteno (a), diplóteno (b), diacinese (c) e metáfase II em (d).

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, G. H. F.; BOUGIE, T.; CARBONI, M.; HEDIN, M.; RAMÍREZ, M. J. Combining genomic, phenotypic and Sanger sequencing data to elucidate the phylogeny of the two-clawed spiders (Dionycha). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Califórnia, v. 166, p. 1-14. 2022.
- RODRÍGUEZ-GIL, S. G., MERANI, M. S., SCIOSCIA, C. L., & MOLA, L. M. Cytogenetics in Three Species of Polybetes Simon 1897 from Argentina (Araneae, Sparassidae) I. Karyotype and Chromosome Banding Pattern. **The Journal of Arachnology**, 35(2), 227–237. 2007.
- World Spider Catalog (2022). World Spider Catalog. versão: 23.0. **Natural History Museum Bern**, <http://wsc.nmbe.ch>, acessado em: 02/03/2022.
- ARAUJO, D.; SCHNEIDER, M.C.; PAULA-NETO, E.; CELLA, D.M. 2022. **The spider cytogenetic database**. Available in www.arthropodacytogenetics.bio.br/spiderdatabase
- ARAUJO, D. S. M. C., SCHNEIDER, M. C., PAULA-NETO, E., & CELLA, D. M. (2012). Sex chromosomes and meiosis in spiders: a review. **Meiosis—molecular mechanisms and cytogenetic diversity**, 5, 87-108.
- MORADMAND, M., SCHÖNHOFER, A. L., JÄGER, P. Molecular phylogeny of the spider family Sparassidae with focus on the genus Eusparassus and notes on the RTA-clade and ‘Laterigradae’. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 74, p. 48-65, 2014.
- SUZUKI, S., OKADA, A. A study on the chromosomes of a spider, Heteropoda venatoria, with special reference to X1-, X2-and X3-chromosomes. **Journal of science of the Hiroshima University Ser. B-1 Zoology**, v. 11, n. 4, p. 1-44, 1950.



A CONTRIBUIÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO APRENDIZADO DOS ALUNOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

SAUDO AMBRÓSIO GOMES

RESUMO

Introdução: O tempo histórico vivido atualmente com complexos problemas socioambientais, tem exigido um pensamento mais crítico e reflexivo sobre os métodos usados para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia nas salas de aulas. Para alcançar essa exigência, se faz necessário um ensino inovador, que contextualiza, que vivencia a teoria na prática. Ao problematizar o assunto da experimentação no Ensino de Ciências, principalmente, nas Ciências Biológicas, reconhece-se que experimentar em ciências significa "submeter à experiência" ou "submeter às provas", relacionado a um fato. O **objetivo** deste trabalho visa analisar quais contribuições do ensino experimental na aprendizagem dos alunos no ensino de Biologia. Para alcançar o objetivo proposto, adotou-se uma **metodologia** de natureza básica, cujo procedimento técnico adotado foi uma pesquisa bibliográfica com uma abordagem qualitativa. O arcabouço analisado inclui um conjunto de artigos científicos levantados, principalmente, no Scielo e Google Acadêmico que tratam sobre a temática. Os **resultados** desta pesquisa evidenciam que a experimentação tem uma contribuição essencial no ensino e aprendizagem de ciências, no caso específico, Biologia, pois contribui no interesse, na motivação e ajuda os alunos a ter contatos ou visualizar os fenômenos que ocorrem nos objetos do estudo. Além disso, permite que os alunos tenham um conhecimento sólido da ciência e aprendam a manejar os conteúdos ou objetos do estudo nos laboratórios ou no campo para desenvolver as suas capacidades cognitivas e de relacionar os fenômenos biológicos. Permitindo assim que esses tenham capacidades de investigar e propor soluções para problemas mais complexos no futuro. **Concluindo-se**, o desenvolvimento do conhecimento científico no campo biológico vai além de simples relatos teóricos, mas sim, precisa que haja a relação entre o teórico e o prático, para tal, os docentes devem mergulhar nos estudos e nos planejamentos dos métodos pedagógicos que viabilizem esse diálogo teórico-prático, de forma que permitam que os alunos não só aprendam o conteúdo da Biologia, mas também saber a relação deste nos seus cotidianos.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Experimentação. Aprendizado.

ABSTRACT

Introduction: The historical time currently lived with complex socio-environmental problems, has demanded a more critical and reflective thinking about the methods used for teaching and learning Biology contents in classrooms. To achieve this requirement, innovative teaching is necessary, which contextualizes, which experiences theory in practice. When problematizing the subject of experimentation in Science Teaching, especially in Biological Sciences, it is recognized that experimenting in science means "submitting to experience" or "submitting to evidence", related to a fact. The **objective** of this work is to analyze the contributions of experimental teaching to student learning in Biology teaching. To achieve the proposed objective, a **methodology** of a basic nature was adopted, whose technical procedure was a bibliographic research with a qualitative approach. The analyzed framework includes a set of scientific articles collected, mainly, in Scielo and Google Scholar that deal with the theme. The **results** of this research show that experimentation has an essential contribution in the teaching and learning of science, in the specific case, Biology, as it contributes to interest, motivation and helps students to have contacts or visualize the phenomena that occur in the objects of study. In addition, it allows students to have a solid knowledge of science and learn to handle the contents or objects of study in laboratories or in the field to develop their cognitive abilities and to relate biological phenomena. Thus allowing them to have the ability to investigate and propose solutions to more complex problems in the future. **In conclusion**, the development of scientific knowledge in the biological field goes beyond simple theoretical reports, but rather, there needs to be a relationship between the theoretical and the practical. enable this theoretical-practical dialogue, in a way that allows students not only to learn the content of Biology, but also to know its relationship in their daily lives.

Key Words: Biology Teaching. Experimentation. Apprenticeship.

1 INTRODUÇÃO

O tempo histórico vivido atualmente, com problemas ambientais, sociais, políticos, de saúde pública e educacionais tem exigido um pensamento mais crítico e reflexivo sobre os métodos usados para o ensino

dos conteúdos de Biologia nas salas de aulas. O entendimento da evolução científica, das alterações que aconteceram na natureza e da história do homem tem como base a motivação e o desenvolvimento do saber científico. Dentro do ensino da Biologia deve haver o pensamento científico e reflexivo capaz de enxergar outro ângulo e não apenas o ângulo informativo (DO CARMO; SCHIMIN, 2018).

Há muitos anos, o grande filósofo grego defendia a experiência quando na sua fala afirmava que “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (ARISTÓTELES 1979 apud GIORDAN, 1999. p. 2).

Sabe-se que o ensino tradicional, de metodologia bancária, sem vivências práticas e experiências significativas, vem sendo substituído ao longo da história da Educação por um Ensino de inovações, com metodologias de ensino ativas, onde o aluno é o protagonista de sua aprendizagem e o professor, um mediador da aprendizagem. Segundo Moran (2012), os principais obstáculos a uma educação inovadora, é justamente a cultura da aula tradicional, que leva os professores a privilegiarem o ensino, a informação e o monopólio da fala.

O interesse de aplicação das aulas práticas, para colocar o ensino de Biologia mais produtivos e dinâmicos, tem sido questionado há vários anos entre as propostas de inovação dos currículos escolares. Há muito tempo foi introduzido o ensino prático, no ensino de Biologia e as razões para sua colocação foram alterando de acordo com as metas do próprio sistema do ensino das ciências ao decorrer dos anos (DO CARMO; SCHIMIN, 2018).

O exercício do trabalho prático (práxis) no ensino fortalece a motivação e estimula os estudantes na aprendizagem. No ensino de Biologia, é preciso usar de vários modos para consolidar o processo de Ensino e Aprendizagem, e as atividades experimentais são ferramentas pedagógicas muito importante, com planejamento, aulas bem preparadas e professores (docentes) capacitados e fundamentados teoricamente (DA CRUZ et al, 2021). Segundo o Giordan (1999. p. 2) “A experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, (...)”

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo deste trabalho visa analisar quais contribuições do ensino experimental na aprendizagem dos alunos no ensino de Biologia. Para alcançar o objetivo proposto, adotou-se uma metodologia de natureza básica, cujo procedimento técnico adotado foi uma pesquisa bibliográfica com uma abordagem qualitativa. O arcabouço analisado inclui um conjunto de artigos científicos levantados, principalmente, no *Scielo* e *Google Acadêmico* que tratam sobre a temática.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao problematizar o assunto da experimentação no Ensino de Ciências, principalmente nas Ciências Biológicas, praticamente passa a reconhecer que experimentar em ciências significa “submeter à experiência” ou “submeter às provas”, relacionado a um fato (DE OLIVEIRA; et al. 2010).

Para Rodrigues (2013, p. 2) “os experimentos são um importante recurso para a construção da aprendizagem significativa dos alunos, já que a experimentação é parte integrante de qualquer processo de produção de conhecimento nas Ciências Naturais”. Em função disso, é importante que as aulas de Ciências da Natureza, de forma especial, por ser o foco do estudo, sejam marcadas pelo planejamento e oferta de práticas, mesmo que a partir de materiais de baixo custo e fácil acesso.

Segundo Cruz et al. (2021), a aula de experimentação/práticas pode auxiliar na estimulação do ensino da Ciências, a fim de auxiliar no aprendizado e evolução mental dos estudantes. Para os autores, a experimentação (aulas práticas) representa um papel muito importante nos cursos de Ciências Biológicas, contudo permitem o contato direto com os alunos-fenômenos, manejam os materiais e enxergam os organismos.

Defende-se, a partir do exposto por Cruz et al (2021) que as aulas de experimentação levam a uma alfabetização científica, que promove a autonomia e criticidade nos alunos, que contribui para que os alunos contextualizem os conteúdos teóricos nas práticas.

Sendo assim, o ensino de Biologia não acaba apenas a teoria, porém a experimentação. A experimentação em Biologia, segundo as tradições de pesquisa que compõem os conhecimentos biológicos, considera tanto trabalho laboratorial, quanto trabalhos de campo. O último expande-se, ainda, em atividades de classificação e identificação de espécies, e é derivado dos estudos de História Natural e está presente em vários ramos da Biologia, tanto na Zoologia, Ecologia, Botânica, e demais outros. (RODRIGUES, 2013).

Então, o desenvolvimento do conhecimento científico no campo biológico vai além de simples relatos teóricos, mas sim, precisa de exercícios práticos nos quais os docentes devem mergulhar nos estudos e nos planejamentos dos métodos para utilizar os conteúdos práticos, que permitem os alunos aprenderem a Biologia nos seus cotidianos.

Tendo em vista que o objetivo do ensino de Biologia não é formar biólogos, mas proporcionar aos alunos vivências que os ajudam a fazer relações entre o que eles sabem e os conhecimentos biológicos torna-se necessário que os professores realizem, em sala de aula, experimentos que envolvam a observação, descrição e classificação de estruturas de organismos animais ou vegetais, com uso ou não de microscopia; montagem de coleções didáticas e saídas de campo (RODRIGUES, 2013. p. 2).

A experimentação, nesse ponto de vista, também ajuda o desenvolvimento de habilidades na própria pesquisa científica, vivência tão necessária na formação inicial de alunos de cursos na área das Ciências da Natureza. Pois como cita Delizoicov et al. (2009, p. 15), “é da natureza da atividade docente proceder à

mediação reflexiva e crítica entre as transformações sociais e a formação humana dos estudantes, questionando, os modos de pensar, sentir, agir e produzir e distribuir conhecimentos”

Corroborando com estas ideias, Thomaz (2000) defende que a experimentação auxilia na aprendizagem dos conteúdos científicos, assim como desenvolver as capacidades científicas dos alunos para atuarem de maneira efetiva após sua formação acadêmica. Além disso, desenvolve-se no aluno uma prática de experimentação investigativa e problematizadora, ou seja, uma experimentação que não apenas replica um protocolo, mas que gera questionamentos e busca por soluções de problemas.

Conforme Francisco Jr.; Ferreira; Hartwig (2008), a experimentação investigativa e problematizadora promove a apreensão pessoal dos significados. Isso é o que Freire chama de conscientização, etapa indispensável à aprendizagem. Em outras palavras, só é possível explicar um fenômeno a partir do momento em que este seja pessoalmente significativo, a partir do momento em que a curiosidade seja despertada nos estudantes. Esse é o papel motivador da experimentação que tem, em uma das suas funções como recurso didático, mediatizar os educandos e o objeto cognoscitivo.

Como instrumento de transformação dos mecanismos de reprodução social, a aula experimental torna-se um espaço de organização, discussão e reflexão, a partir de modelos que representam o real. Neste espalhou, para mais simples que seja a experiência, ela se torna rica ao revelar as contradições entre o pensamento do aluno, o limite de validade das hipóteses levantadas e o conhecimento científico (DCE_SEED, 2006 apud DO CARMO & SCHIMIN 2018. p. 5).

A aula prática deve ser, aula bem preparada e elaborada a qual permite melhor aprendizado dos alunos, de modo, que eles possam aplicar esse conhecimento científico adquirido nas suas rotinas. Não há um conhecimento insignificante, mas no âmbito de aprendizagem entre professor-aluno, deve ser um momento de adquirir conhecimento com base sólida capaz de problematizar, questionar os conteúdos e, além disso, ter a capacidade de procurar soluções adequadas a cada problema apresentado (DO CARMO & SCHIMIN, 2018).

4 CONCLUSÃO

A evidência da experimentação como um instrumento de ensino e na aprendizagem dos alunos está clara, pois motiva e ajuda os alunos a ter contatos ou visualizar os fenômenos que ocorrem nos objetos do estudo. Os alunos precisam do conhecimento científico sólido, aprender a manejar os conteúdos ou objetos do estudo nos laboratórios ou no campo para desenvolver a sua capacidade cognitiva e de relacionar os fenômenos. Tais vivências permitirão a esses jovens terem capacidades de investigar e propor soluções para problemas mais complexos no futuro.

Exemplo disso, tivemos neste tempo de pandemia da COVID-19, quando despertou na sociedade a importância da Ciência e da Educação para a produção rápida e eficaz da solução contra o coronavírus: a vacina, um produto possível pelos avanços da Ciência e Tecnologia. Portanto, é importante que existam aulas práticas em cada Projeto Político Pedagógico Curricular (PPC) de cada escola, para que os relatos teóricos tenham mais valor (DOS SANTOS, 2013).

A partir do presente trabalho pretende-se desenvolver uma pesquisa de natureza prática, que gere produtos e ações para serem divulgados no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), promovendo a formação de professores e a promoção de práticas experimentais no Ensino de Ciências e Biologia.

REFERÊNCIAS

DA CRUZ, Ynaiara Kristhine Stopa et al. **A Experimentação na Formação Inicial de Professores de Ciências e Biologia**. [s. n.]; [s. l.]. 2021.

DELIZOICOV, D.; **ANGOTTI**, J. A. P.; **PERNAMBUCO**, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.

DE OLIVEIRA, C. Barroncas. et al. **A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE Biologia: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO ENSINO SUPERIOR**. Belo Horizonte. [s. n.]. 2010.

DO CARMO, Solange; **SCHIMIN**, Eliane Strack. **O ENSINO DA BIOLOGIA ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO**. [s. n.]; [s. l.]. 2018. Disponível em: encurtador.com.br/jmCGV. Acesso em: 08/03/2022.

DOS SANTOS, Paula Regina. **A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL E SUAS IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E NA PRÁXIS DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS**. Medianeira, 2013. Disponível em: encurtador.com.br/swEOZ. Acesso em: 08/03/2022.

GIORDAN, Marcelo. **O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. [s. n.]; [s. l.]. 1999. Disponível em: encurtador.com.br/swEOZ. Acesso em: 08/03/2022.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 5ª ed. São Paulo: Papirus, 2012.

RODRIGUES, Larissa Zancan. **A EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**. [s. n.]; [s. l.]. 2013. Disponível em: encurtador.com.br/jmCGV. Acesso em: 08/03/2022.

THOMAZ, M. Fernandez. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão.
Cad. Bras. Ensino Fís., v.3, n.17, p.360-369, 2010.

**WILMO, E. et al. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a
Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** Nº 30, [s. 1.]. 2008.



A IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA DE GENE 1,3-BETA-GLUCOSIDASE DE *MANIHOT ESCULENTA* CRANTZ

ELIZA DE JESUS BARROS DOS SANTOS; ALINE MEDEIROS LIMA; ADRYANA TRAVASSOS DOS SANTOS; RAFAEL DA SILVA PAIVA

Introdução: A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é uma planta dicotiledônea, arbustiva, de crescimento perene e pertencente à família Euphorbiaceae, na qual tem uma característica de consumo familiar na região norte, e estão distribuídas em várias áreas do meio ambiente, fazendo que os mesmos fiquem expostas a vários fatores, como os estresses bióticos e abióticos. O presente trabalho vem retratar sobre a identificação e caracterização da família de gene 1,3-beta-glucosidase de *Manihot Esculenta Crantz*. Diante disso, a família de genes glucosidase vem ser importante para retardar o crescimento de fungos patogênicos e diminuir a deterioração dos fungos nos frutos causados pelos mesmos, além disso, a aplicação das glucosidases em controle biológico ocorre devido à composição da parede celular, no qual vem ser a localização subcelular das 1,3-beta-glucosidase nos micro-organismos que são patogênicos. **Objetivo:** Atrelado a isso, este estudo visa identificar e caracterizar in silico a família de genes 1,3 –beta-glucosidase de *Manihot esculenta crantz*, através de aspectos evolutivos possibilitando análises de suas atividades enzimáticas e biológicas. **Material e métodos:** As sequências genômicas dos genes da família de 1,3-beta-glucosidase da mandioca foram obtidas por meio das ferramentas de busca disponível no Phytozome, no qual mostrou 30 sequências genômica que compõe a família glucosidase, onde foram nomeadas de *Mesidae1*, *Mesidae2* ... *Mesidae30*, entretanto, as 30 sequências estão dispostas em 19 cromossomos. **Resultados:** Através do programa InterProScan, foi possível analisar que os genes *Mesidae2*; *Mesidae3* e *Mesidae10* ambos apresentam 496pb. Já o *Mesidae17*; *Mesidae25* e *Mesidae30*, também irão apresentar uma à similaridade no número de pb, pois vão conter 658. Entretanto, o *Mesidae21* e *Mesidae28* vão ter 458pb. O *Mesidae22* e *Mesidae26*, irão ter 528pb. Já os *Mesidae23* e *Mesidae27* vão ter 553 pb, respectivamente todas as sequências vão ter uma variação de 2 a 10 introns na sequência. Através do programa SWISS-MODEL, foi constatado observar o arranjo tridimensional das proteínas. **Conclusão:** Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que a família 1,3-beta-glucosidase da *Manihot esculenta crantz* possui 30 isoformas, onde estas têm as características necessárias para serem consideradas famílias.

Palavras-chave: Mandioca, Sequência genômica, Genes.



PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS NOTIFICADOS DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE, NO PERÍODO DE 2017 A 2021

GISELE MENDES DA SILVA; SAMARA MACIEL DIAS; LUIZA RAYANNA AMORIM DE LIMA; VLADIMIR DA MOTA SILVEIRA FILHO

RESUMO

A dengue é uma doença viral, transmitida pelo vetor *Aedes aegypti*, intimamente relacionada a mudanças demográficas e saneamento básico. Este estudo tem como objetivo traçar um perfil epidemiológico dos casos de dengue nos anos de 2017 a 2021 no município de Garanhuns, estado de Pernambuco, a partir da realização de uma pesquisa descritiva, retrospectiva e transversal, utilizando as variáveis de faixa etária, sexo e raça, com exposição do número de casos por variável. Os dados epidemiológicos foram coletados do sistema TABNET, desenvolvido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Para o cálculo da taxa de incidência foram utilizados os dados populacionais obtidos da plataforma IBGE Cidades. No período estudado foram notificados 2.196 casos no município, tendo o ano de 2020 a maior taxa de incidência. Casos foram mais frequentes na faixa etária de 20 a 39 anos (39,60%), idade em que há maior circulação e movimentação de indivíduos, em pessoas do sexo feminino (58,31%), visto que há maior permanência feminina no ambiente domiciliar e na raça parda (51,06%) o qual não possui dados na literatura que justifiquem essa predominância. Nos cinco anos do estudo, foi observada uma maior incidência nos meses de março a junho, momento em que o clima se torna mais propício para a reprodução do mosquito. Com este estudo, foi constatado que a dengue ainda configura uma doença desafiadora, visto que para sua erradicação é necessário que ações contínuas de diversos eixos sejam tomadas, englobando tanto o poder público, quanto a população, dada sua alta incidência somadas aos períodos epidêmicos.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*; Epidemiologia; Incidência.

ABSTRACT

Dengue is a viral disease, transmitted by the *Aedes aegypti* vector, closely related to demographic changes and basic sanitation. This study aims to draw an epidemiological profile of dengue cases in the years 2017 to 2021 in the city of Garanhuns, state of Pernambuco, based on a descriptive, retrospective and cross-sectional research, using the variance of age, sex and race. Epidemiological data were collected from the TABNET system, developed by the Department of Informatics of the Sistema Único de Saúde (DATASUS). To calculate the incidence rate, population data obtained from the IBGE Cidades platform were used. In the studied period, 2,196 cases were reported in the municipality, with the year 2020 having the highest incidence rate. Cases were more frequent in the age group from 20 to 39 years (39.60%), an age in which there is greater circulation and movement of individuals, in females (58.31%), since there is a greater presence of women in the environment, and in the mixed race (51.06%) which does not have data in the literature to justify this predominance. In the five years of the study, a higher incidence was observed in the months from March to June, when the climate becomes

more favorable for the reproduction of the mosquito. With the study, it was possible to verify that dengue is still a challenging disease, since for its eradication it is necessary that continuous actions of several axes be taken, encompassing both the public power and the population, given its high incidence added to the epidemic periods.

Key Words: *Aedes aegypti*; Epidemiology; Incidence.

1 INTRODUÇÃO

Dengue é classificada como uma das arboviroses, doenças transmitidas por artrópodes, mais comuns da Ásia e América Latina, configurando um problema de saúde pública, visto que está associada a problemas de saneamento e desenvolvimento urbano. A infecção apresenta sintomas gerais como: febre alta, dor de cabeça intensa, dor no corpo, cansaço e mal-estar, podendo apresentar sintomas mais severos como sangramentos e vômito persistente. De acordo com a OMS, estima-se que 50 milhões de casos sejam diagnosticados por ano no mundo. No Brasil, no boletim epidemiológico divulgado este ano, foram notificados cerca de 90.335 casos, havendo maior incidência nas regiões Nordeste e Centro Oeste do Brasil, devido às condições climáticas favoráveis à proliferação do mosquito vetor (HARAPAN *et al.*, 2020; OMS, 2021; SINAN, 2022; TAUIL, 2001).

O vetor principal da doença é o mosquito *Aedes aegypti*, podendo ser transmitido também pelo *A. albopictus*, que apesar de portar naturalmente o vírus, é pouco adaptado ao ambiente doméstico. O mosquito

A. aegypti se adaptou bem ao clima tropical, possuindo preferências por sangue humano, depositando seus ovos durante o dia em lugares com água parada e com pouca incidência direta da luz solar, podendo se abrigar em calhas, pneus, garrafas, lixões e principalmente em resíduos domésticos. O mosquito pode carregar uma das cinco formas da doença (DENV 1, DENV 2, DENV 3 e DENV 4), onde cada uma expressa-se geneticamente diferente e podem manifestar desde os sintomas leves até a forma mais severa, podendo levar a óbito (HARAPAN *et al.*, 2020; TAIUL, 2001).

O surgimento da arbovirose está diretamente relacionada às mudanças demográficas decorrentes do “inchaço” repentino dos grandes centros urbanos, que acompanharam a consequente falta de saneamento, moradia precária, ausência de água tratada, acúmulo de lixo que funcionam como criadouros, culminam na prevalência do mosquito nesses locais, potencializando o risco de infecção. Ademais, condições climáticas favorecem a incidência do mosquito, verões com pancadas de chuva costumam configurar o cenário favorito para a deposição de ovos e desenvolvimento das larvas (SILVA, 2017; SOBRAL & SOBRAL, 2019).

O boletim epidemiológico divulgado pelo estado de Pernambuco, aponta um aumento de 453% de casos diagnosticados, tendo um forte aumento ao longo de todo território. Contudo, algumas regiões apresentaram-se mais propícias ao desenvolvimento por causa de seu crescimento urbano, socioeconômico e clima típico. Dentre estes, a cidade de Garanhuns, parte do Agreste Meridional, possui uma das maiores expressões socioeconômicas da microrregião, destacando-se na indústria de laticínios e na bovinocultura; com clima frio e alta elevação, é comum a calor durante o dia somadas aos episódios de chuva, sendo propício ao acúmulo de poças de água (SILVA, p. 23 e 24. 2017; SOBRAL & SOBRAL, 2019).

Desse modo, se faz necessário um levantamento epidemiológico da dengue, visto a necessidade de maiores estudos para esquadramento da situação no período pré e durante pandemia da COVID-19, com a finalidade de apontar as variações ocorridas no período de 2017 a 2021 no município de Garanhuns, objetivando a formulação de registro informativo da doença para profissionais da saúde e cientistas, além de divulgar material importante para o desenvolvimento de pesquisas na área.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Desenho do estudo

O presente trabalho é um estudo epidemiológico descritivo, retrospectivo e transversal, com abordagem quantitativa.

2.2 Coleta dos dados e período

Para a obtenção dos dados desse estudo, foi realizado um corte temporal de cinco anos (2017 a 2021).

Foram considerados os números de notificação de casos prováveis de no município de Garanhuns-PE. Tais números foram coletados no mês de março de 2022, através da ferramenta de pesquisa e tabulação de dados TABNET, desenvolvida pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), para disponibilizar informações das bases de dados do SUS.

Dados populacionais foram obtidos da plataforma IBGE Cidades, sistema que disponibiliza informações geográficas e estatísticas do Brasil.

2.3 Análise e tabulação dos dados

Para análise dos dados, fez-se a utilização da estatística descritiva. Foram consideradas variáveis sociais (faixa etária, raça, sexo) e epidemiológica (taxa de incidência). O cálculo da taxa de incidência de casos de dengue por 10.000 habitantes, foi realizado através da fórmula $TI = (\text{número de casos notificados} / \text{população por ano}) \times 10.000$.

Após a realização da coleta dos dados epidemiológicos e populacionais, os mesmos foram tabulados em tabelas e gráficos, no programa *Microsoft Excel 2013*.

2.4 Aspectos éticos

O estudo não foi submetido ao Comitê de ética, visto que foi desenvolvido por meio de dados oriundos do domínio público (TABNET), sendo desnecessário o contato com sujeitos de pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados na plataforma DATASUS, nos períodos de 2017 a 2021, foi observado que a incidência da infecção é maior entre adultos de 20 a 39 anos em todos os períodos, representando 39,60% do total de casos, seguido dos jovens de 15 a 19 anos, com 10,24% (Tabela 01); foi observado que nessa faixa etária há maior movimentação urbana, tanto intermunicipais quanto da zona rural para urbana, facilitando o desenvolvimento de novos focos endêmicos devido a conglomerados em zonas periféricas das cidades, onde há menor taxa de saneamento. Tais dados corroboram com os encontrados por MALLHI *et al.* (2015) e HARAPAN *et al.* (2020) onde a infecção foi mais frequente em pessoas >16 e <40.

No estudo realizado por SOBRAL & SOBRAL (2019) a maior incidência de dengue está entre o sexo feminino, alinhando-se aos dados encontrados nesse estudo, que aponta uma média de casos maior no público feminino (58,31%), divergindo da população oriental em que a incidência é maior em homens. A relação da frequência de casos do sexo feminino pode estar associada ao fator da permanência prolongada no ambiente domiciliar, visto que os maiores focos do mosquito estão nas residências e/ou em seu perímetro, como constata VASCONCELOS *et al.* (1993) em seu estudo.

Nos dados coletados por FIGUEIREDO *et al.* (2010) e SOBRAL & SOBRAL (2019) em outros estados da região Nordeste do Brasil, demonstraram maior incidência entre pessoas pardas, corroborando com os dados levantados nessa pesquisa, onde também há prevalência de casos sobre pessoas pardas no município de Garanhuns.

Tabela 01 – Número (n) e taxa de incidência de casos de dengue em Garanhuns-PE (por 10.000 habitantes), no período de 2017 a 2021, segundo faixa etária, sexo e raça.

	2017		2018		2019		2020		2021		
	n	TI	n	TI	n	TI	n	TI	n	TI	
Faixa etária (em anos)	Ignorado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07	0	0,00
	<1	6	0,43	2	0,14	14	1,00	11	0,78	5	0,35
	01 a 04	17	1,23	4	0,29	33	2,36	63	4,48	17	1,20
	05 a 09	15	1,09	9	0,65	65	4,65	93	6,62	8	0,57
	10 a 14	22	1,59	7	0,50	72	5,15	85	6,05	6	0,42
	15 a 19	60	4,34	5	0,36	66	4,72	81	5,76	13	0,92
	20 a 39	176	12,74	22	1,58	211	15,09	414	29,45	47	3,33
	40 a 59	68	4,92	9	0,65	100	7,15	221	15,72	23	1,63
	60 a 64	11	0,80	0	0,00	15	1,07	12	0,85	3	0,21
	65 a 69	5	0,36	6	0,43	15	1,07	13	0,92	2	0,14
70 a 79	8	0,58	2	0,14	7	0,50	13	0,92	1	0,07	
>80	5	0,36	1	0,07	2	0,14	4	0,28	1	0,07	
Sexo	Ignorado	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00	1	0,07
	Feminino	238	17,23	36	2,59	346	24,75	599	42,61	62	4,39
	Masculino	155	11,22	30	2,16	254	18,17	412	29,31	63	4,46
Raça	Ignorado	232	16,79	27	1,94	158	11,30	135	9,60	6	0,42
	Branca	24	1,74	16	1,15	86	6,15	283	20,13	28	1,98
	Preta	3	0,22	1	0,07	8	0,57	58	4,13	1	0,07
	Amarela	2	0,14	1	0,07	2	0,14	3	0,21	0	0,00
	Parda	132	9,55	22	1,58	345	24,68	532	37,84	91	6,44
	Indígena	0	0,00	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00

Devido a geolocalização do Agreste Meridional, é típico da localidade maior índice pluviométrico somado aos intervalos de sol, que ocorre do final de março até o início do inverno, em junho, época propícia ao acúmulo de água em resíduos não adequadamente descartados SILVA (2017). Dada essa condição de acúmulo de lixo em locais irregulares, apontada pelo estudo de SOBRAL & SOBRAL (2019) na capital Pernambucana, é notória a relação lixo-mosquito e o quanto tende a ser latente em outras cidades do estado, como pode ser observado no gráfico 01.

De acordo com o boletim epidemiológico divulgado em setembro de 2020 (SINAN), os casos de dengue continuaram a ser notificados mesmo com a pandemia do novo coronavírus, havendo inclusive um crescimento expressivo entre os meses de maior incidência da dengue (Gráfico 01), um aumento de 68,5% quando comparado ao ano de 2019. Nos primeiros meses da pandemia, houve suspensão das atividades dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) em decorrência do isolamento social, impossibilitando a realização do trabalho “porta-a-porta” nas comunidades, que é importante no controle dessa arbovirose. Com a ausência desses profissionais nos bairros e centros, o consequente aumento de criadouros somado a maior permanência no ambiente doméstico puderam elevar os números de casos de dengue em concomitância aos casos de COVID-19 (MASCARENHAS *et al.*,

2020).

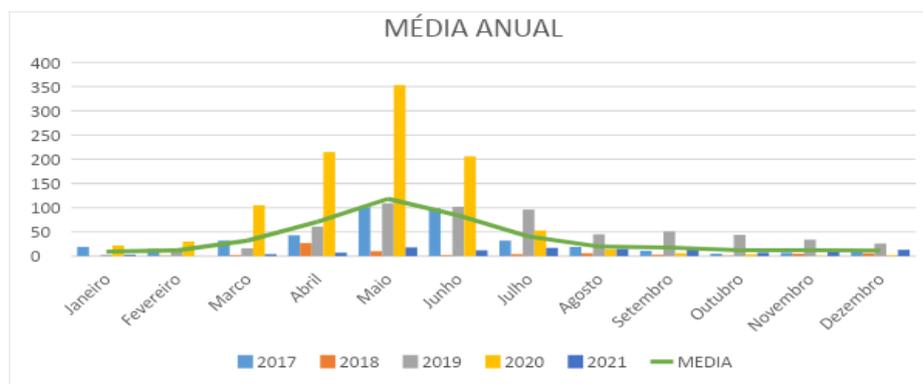


Gráfico 01- Número de casos (n) de dengue por mês, nos anos de 2017 a 2021.

O período de isolamento social teve início em março de 2020 na maior parte do país; no município de Garanhuns o isolamento seguiu até abril, mês em que os casos começaram a subir. Este isolamento apesar de flexibilizado ao longo dos meses seguintes, obrigou muitas pessoas a permanecerem em seus lares devido a onda de desemprego, seguindo assim até a reabertura total do comércio. Tais dados corroboram com o aumento de casos nos períodos de maio, junho e julho, como pode ser observado no Gráfico 01.

A principal forma de frear a dengue são as medidas sanitárias, desde o saneamento e coleta frequente de resíduos, ao serviço de vigilância em saúde que a partir dos ACS conseguem acessar residências e cumprir com medida sócio-educativa e ambiental, além da investigação de focos e aplicação de larvicida, que possui baixo custo e podem ser utilizadas diretamente na água sem risco direto à saúde. Contudo, a baixa regularidade na coleta do lixo doméstico somado ao acúmulo deste em terrenos baldios vem se tornando mais recorrente, indo de encontro com a campanha de enfrentamento ao mosquito (HARAPAN *et al.*, 2020; SOBRAL & SOBRAL, 2019).

4 CONCLUSÃO

A coleta e análise dos dados do período do estudo permite concluir que a dengue ainda configura um importante agente causador de agravos na cidade de Garanhuns-PE. Relacionado às más condições de saneamento, de coleta de lixo e ao crescimento urbano acelerado, a circulação do mosquito vetor ocorre de maneira persistente, ocasionando surtos epidêmicos, especialmente nos meses em que as condições de temperatura e umidade são favoráveis à reprodução do *A. aegypti*. Estudos epidemiológicos deste molde são relevantes para a composição de dados e informações sobre a atual situação dos casos notificados de dengue ao longo do período pré e durante a pandemia, podendo assim guiar medidas efetivas para o combate dessa patologia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – SINAN.

Dados

Epidemiológicos SINAN. 2022. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-sinan>. Acesso em: 27 mar. 2022.

FIGUEIREDO, M. A.; RODRIGUES, L. C.; BARRETO, M. L.; LIMA, J. W.; COSTA, M. C.; MORATO, V.; BLANTON, R.; VASCONCELOS, P. F.; NUNES, M. R.; & TEIXEIRA, M. G. Allergies

and diabetes

as risk factors for dengue hemorrhagic fever: results of a case control study. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 4, i. 6, e699, jun. 2010.

HARAPAN, H.; MICHIE, A.; SASMONO, R. T.; IMRIE, A. Dengue: A Minireview. **Viruses**, v. 12, n. 8, p. 829, 2020.

MALHI, T. H.; KHAN, A. H.; ADNAN, A. S.; SARRIFF, A.; KHAN, Y. H.; JUMMAAT, F. Clinico-laboratory spectrum of dengue viral infection and risk factors associated with dengue hemorrhagic fever: a retrospective study. **BCM Infectious Diseases**, v. 15, p. 399. 2015.

MASCARENHAS, M. D. M.; BATISTA, F. M. A. B.; RODRIGUES, M. T. P.; BARBOSA, O. A. A.; BARROS, V. C. Ocorrência simultânea de COVID-19 e dengue: o que os dados revelam?. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, e00126520. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. OPAS. **Dengue**. 2021. Disponível em:
<https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>. Acesso em: 27 mar. 2022.

PANG, J.; SALIM, A.; LEE, V. J.; HIBBERD, M. L.; CHIA, K. S.; LEO Y. S.; LYE, D. C. Diabetes with Hypertension as Risk Factors for Adult Dengue Hemorrhagic Fever in a Predominantly Dengue Serotype 2 Epidemic: A Case Control Study. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 6, i. 5, e1641, mai. 2012.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ. Saúde do Viajante. **BRASIL – Situação Epidemiológica – Dengue, Chikungunya e Zika**. Curitiba, 28 fev. 2022. Disponível em: <https://www.saudedoviajante.pr.gov.br/Noticia/Brasil-Situacao-Epidemiologica-Dengue-Chikungunya-e-Zika>. Acesso em: 28 mar. 2022.

SILVA, Vicente Natanael Lima. **Modelagem de dados climáticos e socioeconômicos em municípios do estado de Pernambuco utilizando análise de componentes principais (ACP)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais) – Universidade Católica de Pernambuco. Recife, 2017.

SOBRAL, M. F. F.; SOBRAL, A. I. 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

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 17(Suplemento), p. 99-102. 2001.

VASCONCELOS, P. F. C.; ROSA, E. S. T.; ROSA, J. F. S. T.; FREITAS, R. B.; DÉGALLIER, N.; RODRIGUES, S. G.; ROSA, A. P. A. T. Epidemia de febre clássica de dengue causada pelo sorotipo 2

em Araguaína, Tocantins, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**. São Paulo, v. 35, n. 2, p.
141-
148. 1993.



ANÁLISE TOXICOLÓGICA DE UMA TINTURA HOMEOPÁTICA UTILIZADA NO TRATAMENTO DA CÓLICA INFANTIL

LAURA CAMILA WAGNER RODIO; JOÃO VITOR RAUDZIUS CAVICHON; MARIANA PASTRI; FERNANDA COLERAUS SILVA; TIAGO RAFAEL SAUSEN

Introdução: Homeopáticos são utilizados no tratamento de diversas patologias, porém, embora comumente conhecidos como substâncias naturais seguras e eficazes, a legislação brasileira não exige a realização de métodos científicos comprobatórios a respeito da eficácia e toxicidade, mesmo quando indicadas para a utilização em crianças desde a primeira infância, como no caso da tintura em estudo.

Objetivos: Realizar uma análise de triagem toxicológica e fitoquímica para avaliação de uma tintura utilizada para o tratamento de cólica infantil. **Metodologia:** Inicialmente, características da tintura, como aspecto, coloração, pH e odor foram avaliados. A identificação de substâncias voláteis foi realizada com o teste dos papéis reativos, no qual 5 mL da amostra foram acidificados com ácido tartárico e incubado por 10 minutos com tiras reativas. A positividade é confirmada pela alteração da cor das tiras. O Teste de Reinsch foi aplicado para determinar a existência de metais, no qual um fio de cobre foi colocado com 2,5 mL da amostra e 1,0 mL de HCl concentrado em banho maria fervente por uma hora, sendo positivo quando presente depósitos no fio. Ademais, uma triagem fitoquímica foi realizada. Para pesquisa de saponinas, a positividade é visualizada com a formação de uma espuma persistente após agitação vigorosa da tintura. A pesquisa de flavonoides se deu pela verificação da presença de turvação ou precipitação em tubos nos quais 5 mL de tintura e 30 mL de HCl foram adicionados com 3 gotas dos reagentes de Drangendorff, Meyer e Bertrand. A análise da presença de taninos foi realizada através da alteração de cor ao reagir 2 mL da tintura com 4 gotas de FeCl₃ 1%. **Resultados:** A tintura possui aspecto turvo e coloração preta com partículas em suspensão. O pH (4,5) e odor (leve odor adocicado) não variaram com a alteração da temperatura. Os testes para compostos voláteis e metais apresentaram-se negativos. Os testes fitoquímicos indicaram a presença de taninos em forma hidrolisável ou gálico. **Conclusão:** Os testes de triagem realizados são importantes para guiar as demais análises toxicológicas que devem ser realizadas, não sendo possível determinar a atoxicidade apenas com os resultados negativos apresentados.

Palavras-chave: Triagem toxicológica, Estudo fitoquímico, Medicamento homeopático, Tintura, Toxicologia.



ASCOMICETOS COPRÓFILOS IDENTIFICADOS EM EXCREMENTOS DE HERBÍVOROS EM RECIFE, PE

MARIA FERNANDA TAVARES DE ARAÚJO; JOSÉ FREDSON DA SILVA ALVES DOS
PRAZERES; ROGER FAGNER RIBEIRO MELO

Introdução: Os fungos são organismos extremamente capacitados e adaptáveis a muitos ambientes, sendo um deles, os excrementos. Denominam-se fungos coprófilos aqueles que possuem capacidade de crescer e se desenvolver em excrementos, especialmente de herbívoros. **Objetivo:** obter informações acerca da diversidade deste grupo ecológico em excrementos de herbívoros coletados no Recife, onde foi possível identificar espécies do filo Ascomycota, considerado o grupo com maior diversidade de fungos coprófilos. **Metodologia:** O material foi coletado no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sendo dividido em três subamostras de excrementos de equinos, caprinos e bovinos, totalizando nove amostras. Cerca de 5 g do substrato coletado foi distribuído em câmaras úmidas montadas em placas de Petri de vidro esterilizadas contendo dois discos de papel filtro umedecidos com água destilada esterilizada. As câmaras úmidas foram deixadas em temperatura ambiente (28 ± 2 °C), sob luz natural (12/12h), e foram hidratadas periodicamente com água destilada esterilizada. O crescimento dos fungos foi acompanhado em um período de dois meses com o auxílio de microscópio estereoscópico, sendo portanto baseado em morfologia padrão. **Resultados:** As nove amostras exibiram as seguintes espécies: *Ascobolus immersus*; *Ascobolus saccoboloides*; *Cercophora sp.*, *Iodophanus carneus*; *Podospora communis*; *Podospora fimiseda*; *Saccobolus citrinus*; *Saccobolus glaber*; *Saccobolus depauperatus*; *Selinia africana*; *Sordaria fimicola*; *Sporormiella fimicola*; *Sporormiella minima*; *Thelebolus microsporus*; *Zygopleurage zygospora*. Nota-se que há grande diversidade do filo Ascomycota presente em excrementos, considerando que poucas amostras foram analisadas. **Conclusão:** Neste caso, visto que este é um assunto pouco estudado, principalmente no Brasil, mais pesquisas precisam ser realizadas para pontos mais específicos e promissores a respeito deste grupo.

Palavras-chave: Diversidade, Fungos coprófilos, Ascomycota, Amostras, Espécies.



AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA CITOTOXICIDADE DO EXTRATO DE *CROTON LECHLERI* (EUPHORBIACEAE) E SUA EQUIVALÊNCIA COM COMPOSTOS QUINOLÉICOS E AVERMECTINA

KAREN ALMEIDA DA SILVA; ANA LIVIA DO NASCIMENTO; YARA RAPHAELA MAIA DOS SANTOS GOMES; MARIA KAROLINE SALES DE SÁ; ELIETH AFONSO DE MESQUITA

Introdução: As espécies do gênero *Croton*, em especial a *Croton lechleri*, conhecida popularmente como “sangue de dragão”, são utilizadas para diversos fins terapêuticos pela população brasileira. Ensaio *in vitro* avaliando a citotoxicidade desta planta em células de mamíferos saudáveis são escassos. **Objetivos:** Avaliar a toxicidade celular do extrato etanólico da casca de *C. lechleri*, e comparar com compostos comercializados e utilizados na região de estudo, como compostos quinoléicos e avermectinas. **Metodologia:** Trata-se de um estudo com a finalidade básica, de natureza experimental com abordagem quanti-qualitativa. O teste hemolítico foi realizado através da adição do extrato em suspensão de hemácias em soro fisiológico a um hematócrito de 10% de concentrações decrescentes. O ensaio de citotoxicidade foi realizado em células VERO mantidas em cultura de meio RPMI suplementada com soro fetal bovino, onde foram adicionadas 7 concentrações diluídas de 1/2 a partir da solução mãe de 500µg/mL do extrato bruto da *C. lechleri* e dos fármacos Cloroquina (CQ), Hidroxicloroquina (HCQ) e Ivermectina (IVe). A hemólise foi analisada através de um UV/VIS, em intervalos de tempos de 30, 60 e 120 minutos. E a citotoxicidade após 72 horas através do ensaio de redução de resazurina. **Resultados:** Os dados obtidos demonstraram que o extrato de *C. lechleri* em diferentes concentrações e tempos, apresentou baixa ou nenhuma toxicidade aos eritrócitos humanos. No ensaio de citotoxicidade o extrato apresentou CC₅₀ de 218,9 µg/mL, a CQ, HCQ e IVe de 128,5 µg/mL, 191,6 µg/mL e 32,9 µg/mL, respectivamente. **Conclusão:** Observou-se que o extrato etanólico das cascas de *C. lechleri* não apresentou hemólise significativa e que o mesmo apresentou uma citotoxicidade moderada frente às células VERO, evidenciando que esse produto natural é potencialmente seguro para o uso popular, tornando-se viável para a indústria farmacêutica que busca cada vez mais por novos fármacos com eficácia e baixa toxicidade.

Palavras-chave: Croton, Fitoterapia, Hemólise, Plantas medicinais, Toxicidade.



BANCO DE DADOS DIGITAL DE ESPÉCIES E COLEÇÕES GEOLÓGICAS E PALEONTOLÓGICAS

ERICK DANIEL MUSSULIN

INTRODUÇÃO: O banco de dados funciona como um guia para profissionais e acadêmicos da área de Ciências Biológicas, também como, o público em geral interessado no estudo de espécies dentro dos cinco grandes reinos (animália, plantae, protista, fungi e monera), geologia e paleontologia. O banco de dados em forma de aplicativo e site, tem a finalidade de auxiliar pesquisadores a identificar espécies com mais facilidade, bem como promover o interesse do público em geral em relação ao estudo de seres vivos bem como geologia e paleontologia e sua importância. **OBJETIVOS:** Catalogar e organizar espécies dos cinco reinos (animália, plantae, protista, fungi e monera); catalogar e organizar espécies extintas, focando o estudo da paleontologia; e criar uma coleção geológica englobando estas áreas (taxonomia de seres vivos, paleontologia e geologia) em um único banco de dados digital, para fins profissionais e acadêmicos. **METODOLOGIA:** As espécies serão organizadas considerando quesitos evolutivos e taxonômicos. O usuário poderá procurar por características específicas para uma fácil identificação de uma espécie. Contendo também meios mais complexos, como chaves dicotômicas para uso de pesquisadores em campo. A organização do banco de dados é feita de forma parcial, distinguindo os conhecimentos entre, taxonomia de espécies, englobando também conhecimento referente as já extintas através do ramo da paleontologia e uma coleção geológica. **RESULTADOS:** Um banco de dados digital em forma de site e aplicativo, desenvolvido de forma didática, podendo ser utilizado facilmente por profissionais, acadêmicos e um público em geral interessado no estudo e identificação de seres vivos. **CONCLUSÃO:** O banco de dados digital tem como função promover a educação ambiental e auxiliar pesquisadores, acadêmicos e um público em geral interessados no estudo de espécies catalogadas do mundo inteiro, incluindo espécies extintas através da paleontologia e o estudo da geologia.

Palavras-chave: Banco de dados, Espécies, Educação, Paleontologia, Geologia.



CÁ ENTRE NÓS! FALANDO DE SEXO E OUTRAS COISAS

ODENILSON DOS SANTOS CARVALHO

Introdução. O contexto de vida do ser adolescente e os riscos os quais estão expostos levam a necessidade de promover a esta população, apoio e proteção adequado para o início desta nova fase da vida, a fim de que eles saibam lidar com mais responsabilidades, segurança e tranquilidade diante das novas experiências. Assim, políticas públicas, programas e projetos que enfatizam e abordam a educação sexual, enquanto orientação para a vida, e tenham como eixo norteador a vulnerabilidade e a importância do respeito, a qual possibilita entender e interagir os diferentes aspectos individuais, programáticos e sociais, devem ser implantados para preparar os sujeitos para viverem na sociedade. Os adolescentes de hoje possuem acesso ao uso de quase todas as tecnologias. Só que utilizadas indiscriminadamente, podem ser prejudiciais ao seu desenvolvimento. **Objetivo.** Assim, o objetivo desse trabalho foi promover o Ensino de Educação Sexual e a Importância do Respeitar na escola e na Sociedade, visando a compreensão da sexualidade e a conscientização de forma responsável e autônoma para a redução de comportamento de riscos, como gravidez indesejada, prevenção de doenças e a quebra de tabus impostas pela sociedade. **Metodologia.** Este trabalho de intervenção foi realizado por meios de encontros, a cada encontro foram debatidas várias temáticas que foram abordadas de maneira dinâmica e interativa, envolvendo atividades em grupo, discussões e perguntas nos quais os alunos fizeram exposições dialogadas sobre o tema, com vistas a adquirir informações, reflexões e um maior aprofundamento da aprendizagem dos estudantes. **Resultados.** Os dados quantitativos, foram obtidos por meio de entrevista direta, realizada pelos alunos em campo. A atividade teve como foco principal avaliar o que as pessoas pensam sobre Educação Sexual (ES) na escola. **Conclusão.** Portanto, os encontros colaboraram para que os alunos desenvolvessem maior conhecimentos sobre a importância da Educação Sexual com vista as discussões, debates, participação e esclarecimento de dúvidas, que serviram de barreira de proteção contra tabus e preconceitos que ocorrem na nossa sociedade, assim foi possível proporcionar maior consciência sobre o próprio corpo, seu amadurecimento e questões relacionadas à sexualidade e fertilidade.

Palavras-chave: Educação sexual, Adolescência, Tema transversal, Juventude, Ensino de educação sexual.



CANIS LUPUS FAMILIARIS: UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL

OTÁVIO AUGUSTO GONÇALVES PIMENTA

Introdução: Sabe-se que o cão doméstico pertence à família Canidae e ao gênero *Canis*. Em meados de 1978, o termo *Canis familiaris* era um sinônimo para *Canis lupus*, lembrando que o cão doméstico e o lobo são parentes bem próximos. Devido às questões de filogenia atuais, a espécie *Canis familiaris* passou a se chamar *Canis lupus familiaris*, reforçando o fato de que o cão doméstico é uma subespécie do lobo. O habitat dos cães domésticos está totalmente associado com o local em que o ser humano está. Por causa disso, o cão pode viver em locais de variados climas. Vale citar, ainda, que este animal pode ter hábitos diurnos e noturnos. O cão doméstico é um animal carnívoro, ressaltando o fato de que os vários anos de contato com o homem fizeram com que o *Canis lupus familiaris* reagisse melhor a uma dieta contendo carne e vegetais. **Objetivos:** O presente estudo teve como objetivo comparar o comportamento de cães domésticos com o conteúdo presente na literatura sobre este assunto. **Metodologia:** Uma Revisão Bibliográfica foi realizada, bem como um experimento. A amostra do experimento, que conteve dois representantes da espécie do cão doméstico, sendo eles um Poodle idoso e um cão jovem sem raça definida, foi utilizada para fins comparativos. Para efetuar a observação e análise comportamental, efetuou-se a gravação de pequenos vídeos mesclando momentos contendo um dos representantes e os dois juntos. O programa utilizado na observação comportamental foi o Behavioral Observation Research Interactive Software (BORIS) e o método de amostragem realizado foi a amostragem focal. Os hábitos dos dois cães foram analisados e o tempo total da observação foi de três minutos e quarenta e nove segundos. **Resultados:** O Poodle está com idade avançada, então, é comum que ele fique deitado e dormindo grande parte do tempo. Já o sem raça definida é bem jovem, então, é de se esperar que o cão jovem interaja mais com outras espécies e que se locomova mais do que o cão idoso. **Conclusão:** Pôde-se chegar à conclusão de que o comportamento da amostra é o esperado.

Palavras-chave: Amostragem, Boris, Cão doméstico, Comportamento animal, Etologia.



CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL 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 trigo (*T. aestivum*). **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: Radical livre, Farinha de trigo, Resíduos agroindustriais, Amido, Subprodutos.



III CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ON-LINE

CONSCIÊNCIA AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E ARBORIZAÇÃO NO ESPAÇO ESCOLAR

JOSÉ ANTONIO SOUZA DA SILVA; CLAUDINEI DA COSTA OLIVEIRA

Introdução: As árvores exercem um papel importante para o planeta e nas cidades diminuem a velocidade das correntes eólicas, fornecem sombras, alimentos e abrigo para a fauna, reduz o calor, melhora a qualidade do ar e protege o solo. É fundamental oportunizar os alunos refletir sobre sustentabilidade e arborização para uma consciência ambiental, possibilitando mudanças comportamentais em relação ao meio ambiente. Plantar e cuidar árvores possibilita ao aluno uma interação direta com o meio na qual vive. **Objetivos:** Ampliar o conhecimento dos alunos sobre a temática abordada; estimular a consciência ambiental e sustentabilidade. **Metodologia:** A atividade foi desenvolvida pelos alunos do Ensino Fundamental II no espaço escolar. Nas aulas de ciências os estudantes pesquisaram sobre o meio ambiente e sustentabilidade com ênfase na arborização do espaço escolar. Aulas expositivas, vídeos, filmes, trabalho de pesquisa na internet, leitura de textos e reflexões fizeram parte do estudo. O espaço da escola e amplo possibilitando a atividade na prática, assim, foi demarcado pelos alunos os locais para arborização e as possíveis espécies, definidas duas Ipê amarelo e Eucalipto. As mudas foram doadas por agricultores familiar. Foram plantadas 8 mudas de Ipê e 8 de Eucalipto, onde os alunos acompanharam o desenvolvimento durante seis meses de ambas plantas para comparação. Relatórios, gráficos e tabelas foram produzidos pelos alunos. **Resultados:** O trabalho possibilitou uma análise detalhada da importância das árvores para o meio ambiente e sustentabilidade do mesmo. Os estudantes entusiasmados fizeram diversas atividades pedagógicas propostas sobre o meio ambiente, focando na arborização e sustentabilidade. Com o plantio dos Ipês e Eucaliptos, o espaço escolar ganhou mais vida, os alunos conhecimento e respeito pelo meio ambiente. O trabalho possibilitou melhor compreensão sobre conscientização ambiental. **Conclusão:** Ficou evidente que estudos teóricos aliados com a prática, possibilitou aos alunos uma melhor compreensão do fato estudado, aguçando a criatividade, curiosidade e promovendo além de conhecimento, a conscientização. A participação dos alunos foi expressiva, o cuidado com as plantas, a escrita dos relatórios, produção dos gráficos e tabelas mostraram o quando aprenderam sobre conscientização ambiental e sustentabilidade.

Palavras-chave: Arborização, árvore, Conscientização, Escola, Sustentabilidade.



DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE POLIFENÓIS E FLAVONOIDES TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE *LEMNA AEQUINOCTIALIS* (LENTILHA D'ÁGUA)

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* L., caracterizada pelo pequeno porte, dulcícola e apresentam grandes quantidades de aminoácidos, ácidos graxos e amido. Estudos apresentaram os benefícios como atividade antibacteriana e antifúngica. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo avaliar o conteúdo de polifenóis totais e atividade antioxidante de *Lemna aequinoctialis*. **Metodologia:** A *L. aequinoctialis* foi coletada, seca em estufa de ar forçado e triturada para obtenção de um pó. Este foi extraído por 24 horas (1:100 (p/v) em três solventes (metanol P.A., Hidrometanólico 70% e aquoso), após filtração. Os extratos alcoólicos resultantes foram evaporados e posteriormente congelados e liofilizado. As amostras em diferentes concentrações (1, 2, 5 e 10 mg mL⁻¹) para as análises fitoquímicas e determinação da atividade antioxidante pelos testes do DPPH e FRAP. **Resultados:** Na quantificação de polifenóis totais, os extratos de *L. aequinoctialis* apresentaram maior quantidade concentração de 10 mg/mL, o extrato metanólico mostrou 491,33 mg EAG (equivalente de ácido gálico) g⁻¹, o aquoso apresentou 328 mg EAG g⁻¹, e o hidrometanólico 529,11 mg EAG g⁻¹. Já para a quantificação de flavonoides totais, o extrato metanólico apresentou maior conteúdo na concentração de 5 mg/mL, sendo de 922,625 mg ER (equivalente de rutina) g⁻¹, enquanto que os extratos aquoso e hidrometanólico demonstraram um maior conteúdo na concentração de 10 mg/mL, apresentando 220,125 e 970,12 mg ER g⁻¹, respectivamente. Para a avaliação antioxidante pelo DPPH, os extratos metanólico e hidrometanólico mostraram maior capacidade sequestradora do radical na concentração de 2 mg/mL, sendo de 50,90% e 54,81%, respectivamente, enquanto que para o extrato aquoso, a melhor resultado foi na concentração de 5 mg/mL, sendo esta de 47,75%. Na avaliação antioxidante pelo FRAP, os extratos metanólico e hidrometanólico demonstraram maior capacidade de redução do íon ferro na concentração de 2 mg/mL, 610,41 e 698,92 µM/ETg (equivalentes ao Trolox), respectivamente, enquanto o extrato aquoso mostrou resultado de 611,23 µM/ETg na concentração de 5 mg/mL. **Conclusão:** Comprovou-se a presença de compostos fenólicos e potencial antioxidante nos extratos de *L. aequinoctialis*.

Palavras-chave: Compostos fenólicos, Flavonoides, Antioxidante, Antifúngica, Antibacteriana.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO E CONSCIENTIZAÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR

JOSÉ ANTONIO SOUZA DA SILVA

Introdução: Educação Ambiental não é uma disciplina, mas um conteúdo interdisciplinar na qual apresenta um processo de reflexão e dentro da sociedade vão construindo valores, adquirindo habilidades e conhecimentos para preservação e conservação do ambiente, seu uso sustentável tomam consciência do bem comum e da qualidade de vida. Portanto, faz-se necessário trabalhar a temática no ambiente escolar de maneira lúdica, prazerosa para que os estudantes possam participar da aula e entender que ele faz parte do meio ambiente. **Objetivos:** Conscientizar os alunos sobre o ambiente no qual está inserido; Incluir a educação especial e Incentivar a participação dentro da sociedade, sugerindo soluções mais sustentáveis para os problemas sociais. **Metodologia:** O trabalho foi desenvolvido com estudantes do Ensino Fundamental II. Após observação da quantidade de lixo produzido na escola, foi proposto um estudo ambiental da escola com ênfase na inclusão escolar e lixo. A temática foi discutida com todas as turmas pelos professores de Língua Portuguesa, geografia e ciências. Explanções, discussões, vídeos e reflexões foram utilizados e os alunos fizeram a análise ambiental propondo alternativas para a situação e incluindo os estudantes da educação especial de maneira a convergir suas opiniões para que todos percebessem que eles tem voz e podem refletir sobre as situações ambientais. Após as sugestões, as principais ideias foram convergidas para um plano de ação. **Resultados:** A principal ação foi diminuir a quantidade de lixo diário produzido por sala, fato visivelmente observado por todos, propuseram lixeiras confeccionadas pelos alunos. A quantidade de lixo diário notavelmente diminuiu em toda escola, os pratos do almoço não sobram mais, sem desperdício de alimento, um cuidado maior pelas plantas do jardim é observado. Os alunos da educação especial estão mais engajados nessas ações, não tem barreira do não pode participar. Uma horta coletiva foi produzida. **Conclusão:** os resultados mostraram o quanto o ambiente escolar melhorou. As atitudes, compromissos e as relações interpessoais ficaram mais saudáveis, os estudantes estão mais conscientes com o meio ambiente. Os valores sociais, as competências, as habilidades os métodos e o conhecimento são pilares da educação ambiental, adquiridos pelos alunos da escola em questão.

Palavras-chave: Arborização, Atitude, Conscientização, Escola, Inclusão.



EFEITOS DO IMAZAPIR NA MACROALGA *ULVA LACTUCA* L

BIANCA COELHO MANSANARI; DJONATAN ARTUR ROSEMANN

Introdução: As algas atuam como excelentes bioindicadores de contaminação em ecossistemas aquáticos, devido sua alta sensibilidade em relação às mudanças que ocorrem no meio. **Objetivos:** Este trabalho tem como objetivo identificar o efeito do herbicida Imazapir com a macroalga *Ulva lactuca* L. **Metodologia:** Usando vidrarias já numeradas de 1 ao 4 (controle) e 05 ao 08 (herbicidas), adicionou-se um talo de alga em cada béquer. Desses 8 talos foram escolhidos aleatoriamente 5 para fazer as análises de rendimento quântico da clorofila (RQ) com o fluorímetro de pulso modulado também fornecido pelo laboratório LAFIC a fim de obter um parâmetro para todos os talos. **Resultados:** O crescimento acontece a partir da relação entre respiração e fotossíntese. Isso resulta em um saldo que mostra se o espécime está crescendo ou diminuindo de tamanho. Após as análises, foi possível identificar que as amostras 01, 02, 03, 04 (controle) e 07 (imazapir) obtiveram um crescimento positivo, situação na qual a fotossíntese consegue ser maior que a respiração, já as amostras 05, 06 e 08 obtiveram um crescimento negativo, no qual a fotossíntese é menor do que a respiração. Em uma segunda análise as amostras 01 a 04, notou-se que o RQ 0,750000 (Controle) apresentou crescimento positivo, representando uma boa relação entre fotossíntese e respiração, assim mostrando que a alga cresceu de modo saudável, assim como as amostras 01 a 04 da terceira análise, que obteve o RQ 0,680000 (Controle) também positivo. Porém, as amostras 05 a 08 tanto na segunda e terceira análise, mostraram uma enorme baixa de fótons, passando de 0,000850 RQ (A2), para finalmente a morte da alga (A3) 0,000000 (Sem Sinal). **Conclusão:** Pode-se concluir que o herbicida Imazapir, apesar de não ser diretamente prejudicial a humanos e outros animais, pode causar, em grandes escalas, um enorme problema de desequilíbrio ambiental, pois a morte ocorreu porque o imazapir atua na inibição de Acetolactato Sintase (ALS), e consequentemente, sem a produção de leucina, isoleucina e lisina pelas algas e plantas afetadas, os animais dependentes dessas para a obtenção de tais aminoácidos também estarão sendo prejudicados, assim afetando toda uma cadeia trófica.

Palavras-chave: *Ulva lactuca* L., Imazapir, Herbicida, Macroalgas, Agrotóxicos.



ENTRELAÇANDO ASPECTOS MORFOLÓGICOS, BIOMECÂNICOS E BOTÂNICOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ACERCA DA ALIMENTAÇÃO DE RINCOSSAUROS (DIAPSIDA, ARCHOSAUMORPHA) DO NEOTRIÁSSICO

NIKOLAS RUBLESCKI THOMAZ; CESAR LEANDRO SCHULTZ

Introdução: Os rincossauros da subfamília Hyperodapedontidae apresentam uma característica anatômica única no reino animal: as extremidades do dentário e das pré-maxilas encontram-se externas à boca, sem qualquer tipo de revestimento. Os rincossauros do Neotriássico (Hyperodapedontidae) foram o clado de herbívoros vertebrados mais abundante na Pangea neste período, chegando a compreender mais de 90% dos fósseis encontrados em algumas localidades. Diversas propostas acerca da alimentação destes animais são encontradas na bibliografia especializada, todavia normalmente sem as relacionar com resultados de estudos paleobotânicos. **Objetivo:** Investigar as possibilidades alimentares destes animais com base em evidências morfológicas, biomecânicas e botânicas. **Material e métodos:** Foi realizada uma revisão bibliográfica de pesquisas paleozoológicas, paleobotânicas e paleoecológicas, analisadas em conjunto através dos métodos dedutivo e indutivo. **Resultados:** A anatomia craniana extremamente especializada sinaliza uma adaptação para uma dieta especialista, ao passo que caracteres morfológicos denunciam herbivoria e a necessária proximidade das fontes de alimento ao solo. Uma vez que o processo de dominância numérica dos rincossauros do Neotriássico ocorreu concomitantemente com um evento de mudança climática global (*Carnian Pluvial Event*), causando consideráveis mudanças na biota do Pangea, é possível que estruturas diferentes entre os cladogramas vegetais tenham sido selecionadas para uma morfologia ou funcionalidade similar. Assim, é possível que os rincossauros estivessem adaptados para se alimentar de apenas um tipo de estrutura, sendo esta encontrada em diferentes grupos. Dentre os táxons de vegetais analisados (Cycadophyta, Ginkgoales, *Dicroidium spp.*, Equisetales e Bennettiales), sementes de cicadófitas se apresentam como a alternativa mais provável de alimento frente à biomecânica do animal. **Conclusão:** Novos estudos que entrelaçem conhecimentos de áreas distintas dentro da paleontologia são necessários para a delimitação precisa da alimentação deste importante clado de herbívoros do Neotriássico.

Palavras-chave: Rhynchosauria, Hyperodapedontidae, Neotriássico, Paleoecologia, Cycadophyta.



ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DA RESERVA BIOLÓGICA DE SANTA ISABEL, PIRAMBU, SERGIPE

ANA FLÁVIA OLIVEIRA DOS SANTOS; GUILHERME ALMEIDA SATURNINO; KELIANNE CAROLINA TARGINO DE ARAÚJO; JULIANO RICARDO FABRICANTE

Introdução: As macrófitas aquáticas desempenham um importante papel na manutenção do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas aquáticos e são boas indicadoras da qualidade do ambiente. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição e estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas na Reserva Biológica de Santa Isabel, Pirambu, SE. **Metodologia:** No local (10°40'8,19"S; 36°46'12,21"W) foram plotadas parcelas com dimensão de 1 m², subdivididas em 100 subparcelas de 10 cm x 10 cm. No interior das unidades amostrais todos os indivíduos foram contabilizados, assim como o número de subparcelas preenchidas por cada espécie. Com esses dados foram calculadas a densidade, frequência, cobertura e valor de importância para cada espécie. Também foi calculada a diversidade através do índice de Shannon-Winner e a equabilidade pelo índice de Pielou. **Resultados:** Foram amostrados 604 indivíduos pertencentes a oito espécies. A espécie mais importante foi *Nymphoides humboldtiana* (Kunth) Kuntze (VI = 32%). O referido táxon apresentou a segunda maior densidade (DA = 42 ind.m²), foi observado em todas as parcelas (FA = 100%) e registrou a maior cobertura (CoA = 43%). A segunda espécie mais importante foi uma Poaceae não determinada (25%). Ela apresentou a maior densidade (DA = 47 ind.m²), também foi amostrada em todas as unidades amostrais (FA = 100%) e obteve a quarta maior cobertura (CoA = 15%). As demais espécies amostradas, por valor de importância, foram: *Utricularia foliosa* L., *Cabomba aquatica* Aubl., *Ludwigia erecta* (L.) H.Hara, *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult., *Nymphaea rudgeana* G.Mey., *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult. A diversidade da comunidade estudada foi de 1,45 e a equabilidade foi de 0,7. A composição, riqueza e diversidade de espécies da área de estudo diferiram, em parte, das obtidas por outros pesquisadores em estudos realizados no Estado e em outras áreas estudadas em diferentes partes do Brasil. **Conclusão:** A intensa visitação não assistida de turistas ao local e a presença de outros fatores de pressão antrópica devem explicar a baixa riqueza e diversidade de espécies encontradas no local estudado.

Palavras-chave: Diversidade, Ecossistema aquático, Pressão antrópica, Restinga, Unidade de conservação.



EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE CONGÊNERES DE DI-RAMNOLIPÍDEOS PRODUZIDOS POR *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* PAO1 EM CULTIVOS SUBMERSOS UTILIZANDO TORTA E FARELO DE MILHO COMO SUBSTRATO SÓLIDO

JULIANA PEREZ MARQUES TEIXEIRA; THAÍSA MARIA DA RODA LINO; DOUMIT
CAMILIOS NETO

Introdução: Os ramnolipídeos (RL) são surfactantes de origem microbiana produzidos por *Pseudomonas aeruginosa*. Possuem uma porção hidrofílica, composta por ramnose, e uma porção hidrofóbica, composta por ácido β -hidroxialcanóico (HAA). São classificados como mono-RL ou di-RL quando contêm uma ou duas moléculas de ramnose, respectivamente, ligadas a uma ou duas moléculas de ácido β -hidroxialcanóico. A purificação de di-ramnolipídeos é a etapa de maior custo, tornando sua utilização um desafio em diversos setores. **Objetivo:** Aplicar protocolos para extração e purificação eficiente de di-ramnolipídeos aplicados em meios complexos. **Metodologia:** Os ensaios de cultivo continham 3% ou 6% de glicerol v/v adicionados de 5% m/v de torta de milho (TM) + 1% m/v de óleo de soja (OS) ou 10% m/v de farelo de milho (FM). O extrato orgânico bruto concentrado (EB) de RL foram submetidos a extração com clorofórmio:metanol (9:1). A purificação dos di-RL foi realizada por cartucho de fase normal, empacotada com 200 - 300 mg de sílica Gel 60 PF254 (Merck®). Para a determinação de abundância percentual de cada congênere de RL, as amostras foram analisadas por injeção direta em Espectrômetro de Massas QTOF, em modo negativo. **Resultados:** A produção de ramnolipídeos nos meios com TM e FM, foi bem superior ao controle 35,4 g/L, 25,5 g/L e 3,0 g/L, respectivamente. O EB da condição controle apresentou uma estimativa de pureza 88 a 92 %, enquanto o EB de TM e FM apresentaram estimativas de pureza de 80-85 %. A composição dos congênere para os EB foi de 3,2 %, 1,9 % e 4,2 % de mono-ramnolipídeos nas condições TM, FM e Ctrl, respectivamente; e de 96,8 %, 98,1 % e 95,8 %, de di-ramnolipídeos nas condições TM, FM e Ctrl, respectivamente. Os ramnolipídeos purificados apresentaram composição de mono-ramnolipídeos de 14,5 %, 4,6 % e 2,6 % nas condições TM, FM e Ctrl, respectivamente; e de di-ramnolipídeos de 85,5 %, 95,4 % e 97,4 %, respectivamente. **Conclusão:** Os resultados indicam que o processo de produção, extração e purificação da condição controle alcança níveis de pureza superiores. No entanto, os cultivos com farelo de milho apresentaram melhor taxa de recuperação de EB, altas taxas de produção e a mais alta relação de di-ramnolipídeos.

Palavras-chave: Biossurfactantes, Di-ramnolipídeos, Purificação, Ramnolipídeos,.



MODELO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES: ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE LEISHMANIOSE NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

MIRIAN VIEIRA TEIXEIRA

Introdução: A Leishmaniose é um problema de saúde pública no Brasil. O mecanismo de transmissão da leishmaniose envolve complexas interações entre o parasito, os vetores, os hospedeiros vertebrados. Sabendo da necessidade da abordagem adequada da leishmaniose na escola, ações educativas direcionadas a uma formação cidadã com um saber prescritivo, capaz de criar uma conscientização de combate e prevenção, proporciona a autonomia dos estudantes. Ao trabalhar o ensino ativo do estudante sobre leishmaniose, pretende-se estimular diferentes formas de aprender, tais como a leitura, escrita, observações, discussões, interação nos grupos. Nesse sentido, um dos métodos ativos de aprendizagem é a rotação por estação, que consiste num revezamento de tarefas a serem realizadas pelos estudantes, orientadas pelo docente, por um tempo determinado. **Objetivos:** relatar uma prática pedagógica, na qual utilizou-se o modelo rotação por estações e analisar a sua contribuição para ensino-aprendizagem de Leishmaniose na Educação Básica. **Metodologia:** Esta prática pedagógica foi desenvolvida em uma escola da Rede Pública Estadual de ensino de Goiás da cidade de Goiânia-GO, num total de 80 discentes da 2ª série do Ensino Médio. O modelo de rotação por estações proposto consistiu em quatro estações e, em cada uma delas elaboradas diferentes tarefas que abordavam sobre Leishmaniose. **Resultados:** Os dados obtidos sugerem, que a metodologia ativa-rotação por estação utilizada facilitou a compreensão da temática abordada e, mostrou-se adequada ao aprendizado dos estudantes, desenvolvimento de autonomia e feedback assertivo, bem como ser um facilitador para prática docente, em relação as competências e habilidades na função de mediador. **Conclusões:** O modelo de rotação por estações proposto, aponta como uma proposta eficaz e, um instrumento educativo para tratar o conhecimento, imagem, raciocínio, concepções a respeito da temática abordada sobre Leishmaniose, que contemple/respeite as diversas formas de aprender.

Palavras-chave: Biologia, Educação básica, Leishmaniose, Metodologias ativas, Rotação por estações.



POTENCIAL PARA CRIAÇÃO DE PARQUES DE BOLSO EM UM MUNICÍPIO DO OESTE DO PARANÁ

THAIS FERNANDA DELA JUSTINA; CARLA DANIELA CAMARA; MICHELLE BUDKE
COSTA

Introdução: Os parques de bolso, do inglês *pocket parks*, são pequenas áreas inseridas na malha urbana consolidada que podem provisionar, para a população, os serviços ecossistêmicos culturais, melhorando a qualidade de vida. Estes parques beneficiam inclusive a cidade, seja por dar um bom uso á áreas subutilizadas, pela facilidade de implantação, ou pelo baixo custo de criação e manutenção para o poder público. A estrutura de um parque de bolso deve fornecer áreas para encontro de pessoas, áreas para refeições, áreas para prática de exercício físico, playgrounds infantis, e ter uma abrangência de escala local. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi mapear as praças do município de Medianeira-PR que possuem potencial para se tornar parques de bolso, mediante intervenções. **Metodologia:** As informações foram obtidas nos mapas oficiais do banco de dados da prefeitura municipal, e o software QGIS 3.20 foi utilizado para criar o mapa e as tabelas de áreas das praças. **Resultados:** Foram identificados 54 polígonos em formato de triângulo que cruzam todo o quadrilátero central da cidade, somando uma área de 3,62 hectares. Estes espaços são livres de edificações, em sua maior parte cobertos por calçadas ou por vegetação, alguns deles possuem bancos, pontos de ônibus, árvores e arbustos, três deles possuem academias ao ar livre, e um deles possui uma nascente, sendo que nenhum deles hoje possui uma estrutura completa que possibilite a caracterização como parque de bolso. **Conclusão:** Estes espaços livres possuem grande potencial de uso, e podem ser certamente identificados em todas as cidades, sendo que mediante pequenas intervenções, é possível transformá-los em parques de bolso, e trazer os benefícios listados para a população e para a cidade em geral.

Palavras-chave: Ecologia urbana, Parques de bolso, Serviços ecossistêmicos culturais, áreas verdes urbanas, Espaços livres.



PRODUÇÃO DE FERTILIZANTE ORGÂNICO A PARTIR DO RESÍDUO AGROINDUSTRIAL

FRANCISCO ÍCARO CARVALHO ADERALDO; TIAGO DE ABREU LIMA; GABRIELA DE SOUSA FERREIRA; ELIAS DO NASCIMENTO DE SOUSA FILHO; FRANKLIN ARAGÃO GONDIM

Introdução Observou-se que existem avanços nos sabores da culinária na sociedade, entre eles, a inclusão de alimentos de origem europeias e asiáticas, como é o caso do crescimento no consumo de cogumelos do tipo shimeji (*Pleurotus ostreatus*). A produção agroindustrial de shimeji gera resíduos sólidos, estes quando destinados incorretamente desencadeiam problemas ambientais, dentre estes a poluição dos solos e dos corpos hídricos. Uma alternativa viável para destinar-se os resíduos configura-se a reutilização destes para a produção de um fertilizante. O vegetal utilizado no trabalho foi o *Helianthus annuus* L., oleaginosa utilizada na produção de biodiesel. **Objetivos** Analisar as variáveis de crescimento: altura da planta, diâmetro do caule e teores relativos de clorofila do girassol submetidos a diferentes concentrações de resíduo agroindustrial da produção de cogumelos (RPG). **Metodologia** O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Instituto Federal do Ceará. As sementes foram semeadas em vasos de cinco litros, aplicando-se os seguintes tratamentos: 1) 100% de areia com granulometria fina (NBR 6502); 2) Areia + Adubo misto a 80 kg de N ha⁻¹; 3) Areia + RPG a 20 kg de N ha⁻¹; 4) Areia + RPG a 40 kg de N ha⁻¹; 5) Areia + RPG a 80 kg de N ha⁻¹; 6) Areia + RPG a 120 kg de N ha⁻¹; 7) Areia + RPG a 160 kg de N ha⁻¹. Aos trinta dias após a semeadura (DAS) realizou-se a coleta das plantas e foram determinadas a altura da planta utilizando-se uma régua graduada em centímetros, o diâmetro do caule com um paquímetro e os teores relativos de clorofila usando clorofilômetro. **Resultados** Observa-se que o RPG promoveu alterações em todas as variáveis de crescimento analisadas, favorecendo o desenvolvimento do vegetal. O tratamento com RPG a 120 kg de N ha⁻¹ ocasionou o maior altura da planta. As plantas submetidas ao RPG a 160 kg de N ha⁻¹ possuíram valores mais elevados para o diâmetro do caule. O RPG a 120 kg de N ha⁻¹ gerou uma maior produtividade de clorofila nas plantas. **Conclusão** O resíduo agroindustrial da produção de cogumelos é uma alternativa viável para utilização como fertilizante orgânico no cultivo de girassol.

Palavras-chave: Agroindústria, Fertilizante, *Helianthus annuus* L, *Pleurotus ostreatus*, Resíduos.



PRODUÇÕES AUDIOVISUAIS COMO PROPOSTA EDUCATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA: MÉTODOS CONTRACEPTIVOS E INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS

APOLIANA ARAUJO DA SILVA; OLGA RHANNA DA COSTA TAVARES; DANIEL DO LAGO COSTA; RHILLARY MIKAELY LIMA DE AGUIAR; GEOVANNA SANTOS DE ABREU

Introdução : O início da vida sexual precoce entre os adolescentes, o despreparo e a falta de conhecimento, os levam aos riscos de contrair Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) e chances de uma gravidez precoce. No ambiente escolar, os adolescentes estão sujeitos a promoção, prevenção e educação para a saúde, com temáticas sobre métodos contraceptivos e infecções sexualmente transmissíveis, adquirindo conhecimentos que assegure um comportamento sexual seguro e saudável. Diante disso, práticas educativas que assegurem comportamento sexual dos adolescentes, prevenção e bem-estar dos estudantes são necessárias e importantes. **Objetivos:** O presente trabalho tem como objetivo desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar dos adolescentes, disseminando informações sobre IST e métodos contraceptivos, através de produções audiovisuais no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IEMA, Vargem Grande. **Metodologia:** O trabalho foi realizado com estudantes do ensino médio, das turmas de 2º ano, dos cursos de técnico de Agronegócio e técnico de Administração do IEMA, no município de Vargem Grande- MA. Inicialmente foram trabalhados em sala de aula temáticas como sexualidade, sistema reprodutor feminino e masculino, ciclo reprodutivo, meiose e gametogênese, em seguida os estudantes realizaram pesquisas bibliográficas para fundamentar as produções e logo após foram produzidos os vídeos, onde os estudantes utilizaram *smartphones* para as filmagens e na edição dos vídeos utilizaram os aplicativos *capcut* e *Inshot*. Em seguida os vídeos foram exibidos nas salas de aulas, foi realizado uma discussão sobre o tema e os vídeos serão divulgados nas redes sociais da escola para disseminação das informações. **Resultados:** A prática resultou em 5 produções, com diferentes abordagens sobre as IST e métodos contraceptivos. Dentre as produções feita pelos estudantes, algumas se destacam-se, pela originalidade e criatividade na elaboração. **Conclusão:** Os estudantes aprenderam de forma lúdica sobre os métodos contraceptivos, os tipos de IST e desenvolveram a capacidade de tomar decisões importantes no comportamento sexual e na promoção da saúde, tendo em vista que, esse assunto não é retratado no ambiente familiar o que leva muitos adolescentes a contrair infecções por falta de informação.

Palavras-chave: Comportamento sexual, Prevenção, Produção audiovisual, Promoção da saúde, Educação.



QUALIDADE DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DO RIO GUAIBINZINHO EM VALENÇA, BAHIA

WANESSA GABRIELLY SILVA PACHECO; SILVANA SILVA OS SANTOS; INGRID DOS SANTOS LEMOS; PATRICIA OLIVEIRA DOS SANTOS; THECIA ALFENAS SILVA VALENTE PAES

Introdução: Os estuários são ecossistemas de transição localizados na interface continente-oceano, encontro da água doce com água salgada. Possuem alta produtividade e biodiversidade de organismos, além de possibilitar relevantes bens e serviços ambientais à humanidade. Caracterizamos a qualidade da água estuarina na Área de Proteção Ambiental de Guaibim no município de Valença, Bahia, na área do rio Guaibinzinho. **Objetivo:** O presente trabalho teve como principais objetivos coletar as amostras de água para análises de coliformes termotolerantes. **Material e Método:** Para isso foram realizadas coletas de amostras de água no referido estuário, na maré baixa, nos meses de Novembro, Dezembro de 2021 e Janeiro de 2022. Para verificar a presença e quantificar os coliformes termotolerantes, foi utilizado o método da membrana filtrante, e fez a incubação em meio de cultura seletivo e diferencial M-tec, primeiro por 2 horas a 35 °C e em seguida a 45 °C durante 22 horas. **Resultados:** As colônias foram contadas e os resultados foram expressos UFC/100ml de água e correlacionados com a Resolução CONAMA 357/05 para águas salobras. Foram obtidos 7.300ufc/100ml no mês de Novembro, 1.267ufc/100ml no mês de Dezembro e 4.267ufc/100ml no mês de Janeiro. De acordo com a referida Resolução, o Guaibinzinho esteve inapropriado para o cultivo de moluscos bivalves, destinados à alimentação humana, em todos os meses, pois excedeu o limite máximo de 43 UFC/100 ml previsto na Resolução. **Conclusão:** Com a pesquisa obtemos o primeiro dado sobre a qualidade da água estuarina da APA de Guaibim e com isso servirá como instrumento de gestão para tomadas de resoluções, levando em consideração a credibilidade científica. As consequências do lançamento de esgoto em estuário, pela falta ou ineficiência de saneamento básico, não se restringem apenas às questões ambientais. A qualidade dos recursos hídricos, na APA, sofre interferência de alguns aspectos: ineficiência e/ou ausência de saneamento básico, disposição inadequada dos resíduos sólidos, más condições de moradia, atividade turística, carcinicultura, além das variações naturais provenientes do regime de marés e do regime pluviométrico.

Palavras-chave: Estuário, Coliformes, Guaibim.



REGISTRO DE OCORRÊNCIA DO TELEÓSTEO AIMORÉ (*DORMITATOR MACULATUS*) EM UM CANAL DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE SANTOS – SP

THAUAM SANTOS ROSA

INTRODUÇÃO: A família Eleotridae compreende cerca de 35 gêneros e 155 espécies que habitam áreas tropicais e subtropicais em todo o mundo. Esta família é caracterizada por ter nadadeiras pélvicas livres (não formando disco adesivo) e uma notória preferência por estuários, com algumas espécies que são exclusivamente para ambientes de água doce. No Brasil, já foram registrados exemplares de *Dormitator maculatus* no estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. São onívoros, portanto, eles se alimentam principalmente de plantas, sedimentos e invertebrados. **OBJETIVOS:** O presente estudo tem como objetivo registrar a ocorrência de *Dormitator maculatus* em um canal de drenagem de Santos – SP. **METODOLOGIA:** O trabalho utilizou pesquisas bibliográficas a respeito do *Dormitator maculatus* sobre sua biologia e distribuição geográfica. Foi realizada coleta por meio de tarrafa (pesca ativa) e vara (passiva). A captura do peixe foi realizada no canal de drenagem da cidade de Santos, mais especificamente na Av. Siqueira Campos Macuco Bacia, próximo do Porto, conhecido como Canal 4. A coleta já havia sido aprovada pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais em trabalho do professor orientador sob o protocolo CEUA Nº 9515310119. **RESULTADOS:** Poucos estudos sobre o espécime foram obtidos no levantamento, embora haja uma ampla distribuição da espécie ao redor do mundo. E tendo a introdução por ações antrópicas como um possível meio de causa de ocorrência do espécime no local. Observou-se também que a própria espécie tem uma excelente adaptação por conta de sua alta resiliência fisiológica tornando-se uma eficiente espécie para invasão. **CONCLUSÃO:** Foram observados registros sobre a presença da espécie em diversos lugares do mundo. O peixe apresenta potencial para Aquariofilia e como a introdução por ações antrópicas é um possível meio de causa de ocorrência do espécime no local. Supõe-se que o teleósteo Aimoré (*Dormitator maculatus*) foi introduzido através de ações antrópicas, isso explica a presença do espécime no canal de drenagem do município de Santos – SP.

Palavras-chave: Biogeografia, *Dormitator maculatus*, Espécies aloctóneas, Ecologia de peixes, Invasoras.



III CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ON-LINE

RELATO DE EXPERIÊNCIA UMA ABORDAGEM LÚDICA SOBRE SANEAMENTO BÁSICO E DOENÇAS CAUSADAS POR VEICULAÇÃO HÍDRICA

MARCOS VINICIUS CARVALHO DE CASTRO; KAUANNY ALLERRANDRA DE MATOS NASCIMENTO; MARLON MANOEL PEREIRA ROCHA

INTRODUÇÃO :A pandemia do Covid evidenciou diversos problemas do ensino de biologia, um deles é o método expositivo que é utilizado predominantemente com os alunos. Para contornar tal problemática há como medida solucionadora as metodologias ativas, que conseguem proporcionar motivação nos alunos, promove uma contextualização do conteúdo com o dia a dia do aluno, dentre outras. **OBJETIVO** : Relatar o desenvolvimento de aulas evidenciando os conceitos de saneamento básico e sua relação com o surgimento e propagação de doenças de veiculação hídrica. **METODOLOGIA** :Foi desenvolvida em uma sequencia de 3 aulas todas de forma remota sendo a primeira assíncrona e as outras duas de forma síncrona com alunos do 7º ano do ensino fundamental da Unidade Escolar Dom Severino, localizada no município de Teresina - PI. Na 1º aula ocorreu a produção de um mural no padlet por parte dos alunos. Os professores solicitaram a utilização do Google. Os alunos procuraram notícias acerca do saneamento básico da sua cidade e postassem. Na 2º aula ocorreu a apresentação dos conceitos acerca do saneamento básico, tal apresentação ocorreu evidenciando notícias publicadas pelos alunos com objetivo de definir e apresentar que embora entorno deles a situação de saneamento básico seja adequada, há pessoas em condições precárias. Na 3º aula houve a explanação acerca das doenças ligadas ao não saneamento da água, evidenciando as consequências. Além da explanação do conteúdo, houve a realização de um jogo, denominado, jogo das três pista que tinha o objetivo de divertir e ensinar, jogo foi produzido pelos professores por meio do Power point. **RESULTADOS** : É perceptível que quando os alunos se viram na situação de procurar notícias eles foram para posição de protagonistas do processo de ensino, ademais, observaram que na sua cidade há diversos locais onde pessoas vivem em situações precárias, o que proporcionou o desenvolvimento de senso crítico. O jogo funcionou como um momento de interação e discussão entre os alunos sobre o tema. **CONCLUSÃO**: Portanto, fica claro a capacidade dos alunos serem protagonistas do processo de ensino e que eles gostam, se sentem mais confortáveis. Além disso, fica evidenciado as baixas dificuldades para o desenvolvimento das aulas.

Palavras-chave: Ue, Ensino investigativo, Gamificação, Metodologias ativas, Pandemia.



SENSIBILIZAÇÃO SOBRE CATIVEIRO DE PÁSSAROS NA CIDADE DE PEDRO II-PI

MARIA ALVES PEREIRA SOUSA; ANTONIA RAFAELA MARINHO PINHEIRO; NAIANA DA SILVA DO NASCIMENTO; DÉBORA BARROS LIMA; ALANNA DOS SANTOS OLIVEIRA

Introdução: Na cidade de Pedro II, no estado do Piauí é possível encontrar frequentemente pássaros silvestres mantidos em gaiolas. Por ser algo que já acontece a bastante tempo no município, grande parte da população já considera uma atividade normal, e não vê problema. A carência de movimentos para sensibilizar a população em relação ao assunto, faz com que esse costume seja ensinado às crianças como algo legal e se esse hábito não for reduzido, poderá resultar no incentivo ao contrabando de aves, como também a extinção de muitas espécies. **Objetivo:** Nesse sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar o hábito imposto nas crianças e estimulá-las a interromper esse costume de manter aves em gaiolas, explicando a elas de forma lúdica as consequências que isso deve acarretar. **Metodologia:** A metodologia aplicada foi dividida em duas partes. Na primeira realizou-se o levantamento de dados, através de uma pesquisa por meio de entrevista em 45 residências da cidade, em que 79% dos moradores criavam pássaros em cativeiro. **Resultados:** Após confirmar uma grande quantidade preocupante de pássaros mantidos em gaiolas e com objetivo de averiguar as atitudes em relação a essa problemática, a segunda etapa consistiu em uma atividade realizada com crianças do 3º ano do ensino fundamental de uma escola municipal, no qual foi utilizado um painel para montagem com peças de crianças, árvores, pássaros e gaiolas. No decorrer da montagem das peças, as crianças inconscientemente colocaram os pássaros dentro da gaiola, posteriormente houve uma roda de conversa, exibição vídeos com histórias e músicas educativas sobre aves mantidas em cativeiro. **Conclusão:** Ao fim das atividades foi possível perceber que as crianças veem o cativeiro de pássaros como algo normal e comum, devido suas experiências cotidianas. No término das apresentações lúdicas foi possível perceber que a maioria dos alunos havia se comovido e entendido que as aves devem ficar na natureza.

Palavras-chave: Cativeiro, Pássaros, Sensibilização.



TRIPES (THYSANOPTERA) ASSOCIADOS AO IPÊ-ROXO EM RIO BRANCO, AC

VANESSA VITORIA LEAO DA SILVA; ÉLISON FABRICIO BEZERRA LIMA; RODRIGO
SOUZA SANTOS

Introdução. O ipê-roxo, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, é uma árvore que ocorre na América do Sul e conhecida pela utilização como planta medicinal e como madeira de lei. A árvore adulta pode atingir até 30 m de altura e é encontrada em todos os biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal), com exceção dos Pampas. Ocorre preferencialmente em floresta estacional semidecídua ou decídua, sendo considerada uma espécie heliófila que pode ser utilizada em regeneração florestal e em plantio comercial. Insetos e ácaros já foram relatados associados a mudas e plantas adultas do gênero *Handroanthus* no Brasil. **Objetivo.** Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é registrar espécies de tripes (Thysanoptera) associados ao ipê-roxo, em Rio Branco, AC. **Metodologia.** Em agosto de 2022 foram coletados ramos contendo flores de uma árvore adulta de ipê-roxo, localizado no campo experimental da Embrapa Acre (09°58'29"S; 67°44'28"O). Em laboratório as flores foram dispostas em uma bandeja branca e vistoriadas sob microscópio estereoscópio. Com auxílio de pincel fino, aproximadamente 60 espécimes de tripes foram coletados, acondicionados em frasco contendo álcool etílico (70%) e, posteriormente, montados em lâminas de microscopia e identificados com auxílio de literatura especializada. **Resultados.** Os insetos foram identificados como *Frankliniella insularis* (Franklin, 1908), *Frankliniella condei* John, 1928 e *Frankliniella* sp. (Thysanoptera: Thripidae), com auxílio de literatura especializada. *Frankliniella* é um dos maiores gêneros da ordem Thysanoptera, compreendendo mais de 160 espécies descritas e, aproximadamente 40 espécies são registradas para o Brasil, com algumas espécies consideradas pragas agrícolas. A espécie *F. condei* já foi registrada nos Estados de São Paulo e Minas Gerais em abacate, roseira (flores), chá-da-índia (folhas), citros, mangueira (inflorescência), limoeiro, crisântemo e "arbusto-do-mato". *Frankliniella insularis* já foi registrada causando danos em pétalas de *Hibiscus* sp. e rosas, além de ser mencionada como uma praga secundária de citros. Dessa forma, essas espécies registradas no ipê-roxo podem migrar para plantios de maior interesse econômico, como os citros, ocasionando prejuízos econômicos. **Conclusão.** Este trabalho faz o primeiro registro de *F. condei* e *F. insularis* em associação ao ipê-roxo no estado do Acre.

Palavras-chave: Amazônia, Bignoniaceae, Terebrantia, Insecta, Entomofauna.



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

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

RESUMO

Introdução: O conhecimento da medicina popular é repassado de geração para geração. O Nordeste Brasileiro possui espécies de plantas adaptados ao clima tropical, equatorial úmido e semiárido. Vários estudos etnobotânicos realizados em comunidades urbanas e rurais da caatinga, trouxeram novas informações químicas e farmacológicas de várias espécies. **Objetivos:** Foi feito um levantamento bibliográfico sobre as principais famílias de espécies nativas e exóticas que são utilizadas na medicina popular para o tratamento de doenças em algumas comunidades rurais e urbanas da região Nordeste do Brasil. **Metodologia:** Foram selecionado 10 artigos publicados nas bases de dados do Eletronic Library Online (SciELO) e do Portal do Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave: Etnobotânica, Fitoterapia, Caatinga, Medicina popular e Plantas medicinais, com data entre 2009-2021. Os artigos citaram um total de 94 famílias distribuídas em 686 espécies. As abordagens foram quantitativas. O critério de inclusão foram: famílias que fossem citadas em mais de dois artigos e espécies vegetais utilizadas para tratar diversos tipos de enfermidades. **Resultados:** A família Fabaceae possuiu o maior número de espécies, ela é bastante conhecida e importante para a economia da região nordeste, sendo utilizada na fabricação de gomas, corantes, óleos e inseticidas, temos como exemplo: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brena, *Cenostigma nordestum* Tul., *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth e *Erythrina velutina* Willd. As espécies mais citadas da família Anacardiaceae foram: *Anacardium occidentale* L., *Myracrodruon urundeuva* Alemão e *Schinopsis brasiliensis* Engl. A família Lamiaceae foi representada pelas espécies: *Rosmarinus officinalis* L., *Plectranthus barbatus* Andr., *Plectranthus amboinicus* Lour., *Ocimum basilicum* L. e *Mentha arvensis* L. **Conclusão:** A caatinga possui um clima semiárido, onde as folhas de várias espécies de plantas ficam indisponíveis durante o período da escassez de chuvas, e por causa disso, a casca é a parte mais utilizada no preparo de chás, garrafadas e xaropes. Observou-se um número relativamente alto de várias famílias de espécies medicinais, mostrando que estudos da taxonomia Botânica são importantes para o desenvolvimento de novas pesquisas que consigam ampliar o conhecimento ecológico, morfológico e medicinal.

Palavras-chave: Etnobotânica; Plantas medicinais; Uso medicinal; Uso popular.



ABUNDÂNCIA DE *Drosophila nasuta* (DIPTERA, DROSOPHILIDAE) DENTRO E FORA DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

JÚLIA ISABELLE FREIRE PERES QUINTAS, TEREZA CRISTINA DOS SANTOS LEAL MARTINS, ANA CRISTINA LAUER GARCIA, MARTÍN ALEJANDRO MONTES

RESUMO

As espécies exóticas invasoras são aquelas que ocupam novos territórios fora de suas áreas de distribuição natural e são consideradas uma das principais causas da perda de biodiversidade. Os registros de espécies invasoras têm aumentado nos últimos anos, tanto dentro como fora de Unidades de Conservação (UC). As UC's são importantes para a conservação da biodiversidade e a presença de espécies exóticas invasoras nestas áreas ameaça a sobrevivência de espécies nativas. *Drosophila nasuta* é uma mosca nativa da Ásia e invasora recente no Brasil. Desde de que invadiu o território nacional, em menos de uma década, essa espécie já foi registrada na Floresta Atlântica, na Amazônia, no Cerrado, na Caatinga e na Ilha de Fernando de Noronha. Neste trabalho avaliamos a abundância de *D. nasuta* dentro e fora de uma Unidade de Conservação da Floresta Atlântica. Drosofilídeos foram coletados em duas áreas localizadas na cidade de Recife (Pernambuco): Parque Estadual Dois Irmãos (DOI) e Campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco (RUR). Devido à proximidade geográfica e à diferenciação nos níveis de alterações antrópicas, foram estabelecidas comparações de abundância entre os locais DOI e RUR. Foram realizadas duas coletas no período seco (janeiro e fevereiro de 2021) e duas no período chuvoso (maio e junho de 2021). Em cada amostragem, foram utilizadas dez armadilhas confeccionadas com garrafas plásticas, utilizando iscas de banana para atração dos insetos. As armadilhas foram distribuídas randomicamente nos locais de estudo, penduradas a 1,5 metros do solo e distanciadas por 40 metros uma da outra, permanecendo no campo por três dias consecutivos. Foram coletados cerca de 59 mil drosofilídeos. *Drosophila nasuta* foi a terceira espécie mais abundante, representando 8,24% dos drosofilídeos coletados. *D. nasuta* foi mais abundante dentro da UC (2.741 indivíduos). A preferência da mosca invasora *D. nasuta* por UC's é preocupante na biologia da conservação, pois estas áreas são importantes para a manutenção da biodiversidade. Dessa forma, é importante monitorar a presença de *D. nasuta* nessas áreas.

Palavras-chave: invasão biológicas, espécies exóticas invasoras; preferência ambiental.

1 INTRODUÇÃO

As espécies exóticas são aquelas ocupam novos territórios fora de suas áreas de distribuição natural. Quando chegam aos novos locais, as espécies exóticas podem dominar nichos ocupados por espécies nativas, competir por recursos, apresentar

vantagens na capacidade reprodutiva, ocasionar extinções locais e causar sérios desequilíbrios ecossistêmicos (Simberloff et al. 2013), tornando-se invasoras. As invasões biológicas são consideradas uma das principais causas da perda de biodiversidade (Gisp 2005).

Os registros de espécies invasoras têm aumentado nos últimos anos, tanto dentro como fora de Unidades de Conservação (Maia et al. 2019). Na Floresta Atlântica, cerca de metade das Unidades de Conservação apresentam registros de invasões biológicas (Sampaio & Schmidt 2013).

As moscas da família Drosophilidae são amplamente distribuídas e abundantes na Floresta Atlântica (Coutinho-Silva et al. 2017). Entre os drosofilídeos invasores mais abundantes neste bioma estão: *Drosophila malerkotliana* (Val & Sene 1980), *Zaprionus indianus* (Vilela 1999), *Scaptodrosophila latifasciaeformis* (Dobzhansky; Pavan 1943) e *Drosophila nasuta* (Vilela & Goñi 2015).

Drosophila nasuta é uma mosca nativa da Ásia (Kitagawa et al. 1982) e uma das moscas invasoras mais recentes no Brasil. Em menos de uma década da sua chegada no Brasil, essa espécie já foi registrada na Floresta Atlântica (Vilela & Goñi 2015, Batista et al. 2016, Silva et al. 2020), na Amazônia (Medeiros et al. 2022), no Cerrado (Deus & Roque 2016, Leão et al. 2017), na Caatinga (Montes et al. 2021) e na ilha de Fernando de Noronha (Rafael et al. 2020), se estendendo por mais de 2,5 milhões de km² no território nacional (Medeiros et al 2022).

As Unidades de Conservação são importantes para a conservação da biodiversidade (Liu et al. 2020), sendo a presença de espécies exóticas invasoras uma ameaça a sobrevivência de espécies nativas nestas áreas (Liu et al. 2020). No presente estudo avaliamos a abundância de *D. nasuta* dentro e fora de uma Unidade de Conservação da Floresta Atlântica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar a abundância de *D. nasuta* dentro e fora da Unidade de Conservação, foram coletados drosofilídeos em duas localidades situadas no norte da Floresta Atlântica. Devido à proximidade geográfica e a diferenciação nos níveis de alterações antrópicas, foram estabelecidas comparações de abundância da espécie, entre os locais Parque Estadual Dois Irmãos (dentro da Unidade de Conservação) e o Campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco (fora da Unidade de Conservação).

- Parque Estadual Dois Irmãos (DOI - 8°07'S; 34°52'O): Unidade de Conservação Estadual, localizada no bairro de Dois Irmãos (Recife – PE). Possui 1.157,72 hectares e é uma das maiores áreas de Floresta Atlântica de Pernambuco, sendo considerada importante para estudos de conservação da biodiversidade (Rodrigues & Silva 2014).
- Campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco (RUR - 8°01'S; 34°56'O): A Instituição está localizada no bairro de Dois Irmãos (Recife – PE) e apresenta um pequeno fragmento florestal rodeado por uma área urbana.

Em todas as áreas deste projeto, a temperatura média é de aproximadamente 25°C, oscilando entre 22°C e 30°C. A estação chuvosa começa em abril e termina em agosto, quando quase 70% do volume de chuva é registrado no ano. O volume de chuva anual excede 2000 mm (INMET 2021).

Em cada local foram realizadas quatro amostragens de drosofilídeos, sendo duas

no período seco (janeiro e fevereiro de 2021) e duas no período chuvoso (maio e junho de 2021).

Em cada amostragem foram utilizadas dez armadilhas confeccionadas com garrafas plásticas, utilizando iscas de banana para atração dos insetos (Tidon & Sene 1988). As armadilhas foram distribuídas randomicamente nos locais de estudo, penduradas a 1,5 metros do solo e distanciadas por pelo menos 40 metros uma da outra, permanecendo no campo por três dias consecutivos.

Os drosofilídeos coletados foram armazenados em etanol absoluto e identificados, quando possível, ao nível de espécie, consultando literatura especializada (Freire-Maia & Pavan 1949, Vilela 1983, Vilela & Bächli 1990, Vilela & Goñi 2015). Para cada amostragem foi registrada a abundância das espécies de drosofilídeos capturados, com especial atenção para a mosca invasora *D. nasuta*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados cerca de 59 mil drosofilídeos, incluídos nos gêneros: *Drosophila*, *Zaprionus*, *Scaptodrosophila*, *Rhinoleucophenga* e *Zygotrica*. A mosca invasora *Drosophila nasuta* foi a terceira espécie mais abundante, representando 8,24% dos drosofilídeos coletados (Tabela 1).

Tabela 1. Drosofilídeos coletados em fragmentos da Floresta Atlântica: na área protegida (Parque Estadual Dois Irmãos - DOI) e na área urbanizada (Campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco - RUR), ambos em Recife - Pernambuco.

NEOTROPICAIS	DOI*		RU R		TOTAL
	Seca	Chuv a	Seca	Chuv a	
Grupo <i>anulimana</i>	1	3	5	25	34
<i>Drosophila nebulosa</i>	38	12	11	4	65
<i>Drosophila capricorni</i>	0	0	1	0	1
<i>Rhinoleucophenga punctulata</i>	4	2	16	5	27
<i>Rhinoleucophenga lopsi</i>	0	0	1	1	2
<i>Zygotrica orbitalis</i>	3	0	1	0	4
Grupo <i>cardini</i>	2	1	3	22	28
Grupo <i>repleta</i>	12	9	29	328	378
Grupo <i>saltans</i>	381	740	852	602	2.575
Grupo <i>tripunctata</i>	0	17	36	0	53
Subgrupo <i>willistoni</i>	812	59	252	8	1.131
EXÓTICAS					
<i>Drosophila ananassae</i>	240	7	234	34	515
<i>Drosophila melanogaster</i>	8	1	107	4	120
<i>Drosophila malerkotliana</i>	19.583	966	17.956	2.826	41.331
<i>Drosophila nasuta</i>	2.272	469	1.410	726	4.877

					7
<i>Drosophila simulans</i>	46	0	196	55	297
<i>Scaptodrosophila latifaciaeiformis</i>	31	138	461	1.947	2.57
					7
<i>Zaprionus indianus</i>	1.078	6	3.949	153	5.18
					6
TOTAL	24.511	2.430	25.520	6.740	59.201

Nas comparações entre os locais, *D. nasuta* foi mais abundante dentro da Unidade de Conservação (DOI = 2.741) do que fora da UC (RUR = 2.136). Essa preferência ambiental tem se repetido em outros estudos realizados no Brasil, que mencionaram a maior abundância desta espécie em Unidades de Conservação (Silva et al. 2020; Montes et al. 2021). Nos locais onde *D. nasuta* é nativa (Ásia), este padrão também é verificado (Harini & Sujaymeendra, 2010; Ramesh et al., 2014). Essa preferência ambiental de *Drosophila nasuta* difere da observada para outros drosofilídeos invasores bem estabelecidos no Brasil, como *D. malerkotliana* e *Zaprionus indianus*, que são mais abundantes fora da Unidade de Conservação (Gottschalk et al. 2007).

Assim como observado por Silva et al. (2020) e Montes et al. (2021), respectivamente, na Floresta Atlântica e na Caatinga, nossos resultados demonstraram que *D. nasuta* está se tornando uma das espécies dominantes na assembleia de drosofilídeos no norte da Floresta Atlântica após menos de uma década de sua invasão nesse bioma.

4 CONCLUSÃO

A preferência da mosca invasora *D. nasuta* por Unidades de Conservação é preocupante na biologia da conservação, pois essas áreas são importantes para a manutenção da biodiversidade. Embora as UC's sejam menos suscetíveis às invasões biológicas, a presença de espécies invasoras nestes locais acaba por ameaçar a sobrevivência de espécies nativas. Dessa forma, monitorar a presença de *D. nasuta* em áreas protegidas é importante em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

Batista MRD, Briantia MT, Andrade CAC, Klaczko LB (2016) Occurrence of invasive species *Drosophila nasuta* in Atlantic Rainforest, Brazil. *Drosophila information Service* 99: 44.

Coutinho-Silva RD, Montes MA, Oliveira GF, de Carvalho-Neto FG, Rohde C, Garcia ACL (2017) Effects of seasonality on drosophilids (Insecta, Diptera) in the northern part of the Atlantic Forest, Brazil. *Bull Entomol Res.* 107(5):634-644.

Deus PHM, & Roque F (2016) High abundance of exotic drosophilids in a gallery forest of the Brazilian savanna. *Drosophila Information Service* 99:44-47.

Dobzhansky T, Pavan C (1943) Studies on Brazilian species of *Drosophila*. *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Biologia Geral* 36: 7- 72.

Freire-Maia N, Pavan C (1949) Introdução ao estudo da drosófila. *Cultus* 1: 1-171.

GISP - Programa Global de Espécies Invasoras (2005). América do Sul invadida. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 80p

Gottschalk MS, De Toni DC, Valente VLS, Hofmann PRP (2007) Changes in Brazilian Drosophilidae (Diptera) assemblages across an urbanisation gradient. *Neotropical Entomology* 36:848–862

Harini BP, Sujaymeendra DP (2010) Spatio-temporal distribution of drosophilids: A study at Jnanabharathi Campus, Bangalore, Karnataka, India. *Int J Biodivers Conserv* 2:332–337.

INMET (2021) Instituto Nacional de Meteorologia, Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal> (acesso em 26 de Junho de 2021).

Kitagawa O, Wakahama K, Fuyarna Y, Shimada Y, Takanashi E, Hatsumi M, Uwabo M, Mita Y (1982) Genetic studies of the *Drosophila nasuta* subgroup, with notes on distribution and morphology. *Jpn J Genet* 57:113–141.

Maia F, Hofmann G, Almerão M. (2019). Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação na região sul do Brasil. *Revista de Ciências Ambientais, Canoas*, v. 13, n. 3, p. 57-76. 10.18316/rca.v13i.6233.

Medeiros HF, Monteiro MP, Caçador AWB, Pereira CM, de Lurdes Bezerra Praxedes C, Martins MB, Montes MA, Garcia ACL. First Records of the Invasive Species *Drosophila nasuta* (Diptera: Drosophilidae) in the Amazon. 2022 Jan 5. *Neotrop Entomol*. doi: 10.1007/s13744-021-00938-3. Epub ahead of print. PMID: 34988945.

Montes MA, Neves CHCB, Ferreira AF, Santos MFS, Quintas JIFP, Manetta GDA, Oliveira PV, Garcia ACL (2021) Invasion and Spreading of *Drosophila nasuta* (Diptera, Drosophilidae) in the Caatinga Biome, Brazil. *Neotropical Entomology* <https://doi.org/10.1007/s13744-021-00875-1>.

Leão BFD, Roque F, Deus PHM, Tidon R (2017) What happens when exotic species arrive in a new area? The case of drosophilids in the Brazilian Savanna. *Drosophila Information Service* 100: 65-69.

Liu X, Blackburn TM, Song T, Wang X, Huang C, Li Y. 2020. Animal invaders threaten protected areas worldwide. *Nature Communications* 11: 2892.

Rafael JA, Limeira-de-Oliveira F, Hutchings RW, et al (2020) Insect (Hexapoda) diversity in the oceanic archipelago of Fernando de Noronha, Brazil: updated taxonomic checklist and new records. *Revista Brasileira de Entomologia* 64: e20200052.

Ramesh BY, Neethu BK, Harini BP (2014) Seasonal distribution of Drosophilids at Jnanabharathi Campus, Bangalore University, Bangalore, Karnataka, India. *Drosophila Information Service* 97:18–21

Rodrigues MF, Silva SPV (2014) Plano de manejo: Parque Estadual de Dois Irmãos. 311p.

Sampaio AB, Schmidt IB (2013) Espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação. *Biodiversidade Brasileira* 3: 32-49.

Silva DG, Schmitz HJ, Medeiros HF, Rohde C, Montes MA, Garcia ACL (2020) Geographic expansion and dominance of the invading species *Drosophila nasuta* (Diptera, Drosophilidae) in Brazil. *Journal of Insect Conservation* 24:1-10.

Simberloff D. et al. (2013) Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in ecology & evolution* 28: 58-66.

Tidon R, Sene FM (1988) A trap that retains and keeps *Drosophila* alive. *Drosophila Information Service* 67:89.

Val FC, Sene FM (1980) A newly introduced *Drosophila* in Brazil (Diptera, Drosophilidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 33: 293-298.

Vilela CR (1983) A revision of the *Drosophila repleta* species group (Diptera, Drosophilidae). *Rev Bras. Entomol.* 27: 1-114.

Vilela CR, Bächli G (1990) Taxonomic studies on the Neotropical species of seven genera of Drosophilidae (Diptera). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 63: 1-332.

Vilela CR (1999) Is *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera, Drosophilidae) currently colonizing the Neotropical Region? *Drosophila Information Service* 82: 37-39.

Vilela CR, Goñi B (2015) Is *Drosophila nasuta* Lamb (Diptera, Drosophilidae) currently reaching the status of a cosmopolitan species? *Revista Brasileira de Entomologia* 59: 346- 350.



ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA DE POPULAÇÕES DA ABELHA TIÚBA ORIUNDAS DE MUNICÍPIOS DO MARANHÃO, BASEADA NO MARCADOR mtDNA

RÔMULO NUNES SOUSA; JOSÉ DE RIBAMAS SILVA BARROS; GABRIEL GARCÊS SANTOS

RESUMO

Introdução: A meliponicultura é uma atividade desenvolvida desde antes da colonização do Brasil, onde os indígenas faziam o manejo de abelhas nativas sem ferrão. Esta atividade ao longo dos anos foram adotadas por pequenos agricultores, visando a economia e também seus produtos como pólen, mel e própolis. A meliponicultura tem suma importância para o ecossistema, pois insetos polinizadores como as abelhas geram reprodução de diversas espécies de plantas, além de ser uma atividade que pode ser pauta transversal na educação ambiental nas comunidades e escolas. **Justificativa:** Atualmente estudos voltados a genética da conservação vem crescendo, gerando dados importantes na preservação de espécies nativas, e no Maranhão estudos voltados a *Melipona fasciculata* são pouco explorados, tendo em vista a diminuição da população de abelhas no mundo é necessário um levantamento da diversidade de abelhas Tiúba nativa do estado do Maranhão. **Objetivos:** Analisar a composição nucleotídica, comparar a similaridade das amostras com a do banco de dados Genbank e construir rede de haplótipos. **Métodos:** Foram feitas coletas de amostras dos municípios de Barra do Corda, Chapadinha e São Bento, para estudos da diversidade genética. Posteriormente foram submetidas as amostras em PCR para verificação da amplificação da região COI, que foi possível obter nesta pesquisa, sendo a região ND2 sem resultados de amplificações, assim não sendo possível as análises desta região. Após o sequenciamento das 6 amostras da região COI, tivemos: 2 amostras de Barra do Corda, 1 de Chapadinha e 3 de São Bento. **Resultados:** Nas análises foi possível observar uma maior variabilidade genética dentro das populações e uma menor entre populações, com resultado de diferenciação genética moderada; com a rede de haplótipos foi possível observar que o haplótipo intermediário é oriundo do município de Barra do Corda. **Conclusões:** Ao final foi possível confirmar que a análise molecular a partir da região COI mtDNA culminou nas taxas taxonômicas de *Melipona fasciculata* de similaridade alta.

Palavras-chave: abelha sem ferrão; composição nucleotídica; rede de haplótipos; similaridade; Tiúba.

1 INTRODUÇÃO

Os meliponíneos, popularmente conhecido como abelhas sem ferrão, assumem um papel importante nos ecossistemas por meio da polinização (MORGADO et al., 2002). Estão agrupados na Classe Insecta, Hymenoptera, Superfamília Apoidea, Família Apidae, Subfamília Meliponinae, existindo duas tribos: Meliponini possui o gênero *Melipona*, onde está presente a *Melipona fasciculata*, conhecida popularmente como Tiúba, distribuída principalmente nos estados do Para e Maranhão (YAMAMOTO; OLIVEIRA;

GAGLIANONE, 2014).

O manejo de abelha sem ferrão, também conhecido como meliponicultura é uma atividade desenvolvida pelos indígenas, logo depois pequenos produtores rurais seguidos de médios produtores, e atualmente alcançando maior parte do território brasileiro devido a sua expansão na complementação da renda de muitas famílias. Esta renda está ligada aos produtos de atividades apícolas como: o mel utilizado bastante na indústria alimentícia; a própolis que é uma resina obtida a partir da cera, seiva das árvores e saliva de abelha; e a cera difundida na indústria de cosméticos (RIOS, 2018).

Estudos genéticos voltados para biologia de populações deve estar concentrado no uso de marcadores haplóides e/ou codominantes, devido ao fornecimento de dados mais robustos para as análises em relação a marcadores dominantes, dentre estes marcadores temos o DNA mitocondrial (mtDNA) que se encaixa na categoria (FRANCISCO, 2002). A redução populacional de espécies atinge diretamente a diversidade genética da mesma, por conta da fragmentação e redução do habitat, levando ao isolamento natural da espécie; gerando aumento na endogamia da população, deriva genética e perda da variabilidade genética. O sequenciamento de regiões do DNAm tem sido uma das metodologias mais aplicadas para a caracterização desse genoma e detecção da variabilidade genética entre populações ou espécies (FRANCISCO, 2008).

Devido ao declínio dos polinizadores, principalmente das abelhas em uma escala global ao longo dos anos. Estudos voltados para a conservação de espécies nativas como a *M. fasciculata* tem suma importância para o equilíbrio ecológico, além diversas contribuições no ramo da economia, da saúde e da educação ambiental (SANTOS, 2020). Diante disso, a necessidade de um programa afim de conservar as populações dessa abelha é crucial para os meliponicultores, baseado principalmente na sua biologia comportamental e genético, gerando maior expectativa econômica. Conseqüentemente, preservando a biodiversidade e os recursos naturais, além de possíveis futuros trabalhos em melhoramento genético. A pesquisa tem como objetivo o estudo da *Melipona fasciculata* por meio de análises da diversidade genética, por meio da análise do mtDNA de colmeias oriundas dos municípios de Barra do Corda, Chapadinha e São Bento.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos de armazenamento, extração e PCR, foram feitas no Laboratório de Genética e Biologia Molecular Warwick Estevam Kerr – Labwick, situado no campus da Universidade Estadual do Maranhão em São Luís. A extração do material genético foi feita a partir do tórax das abelhas, baseada na metodologia adaptada da técnica descrita por Sambrook et al. (1989), de Fenol-Clorofórmio, onde o DNA genômico foi obtido a partir do mesossoma das abelhas coletadas. No processo foi retirada as asas, cabeça e metassoma, utilizou-se 1 (um) tórax de *M. fasciculata*, onde segundo Francisco (2002), as cabeças são retiradas para evitar contaminação das extrações com produtos glandulares e pigmentos dos olhos, pois tais contaminantes poderiam interferir no processo de digestão do DNA e na reação de PCR. As sequências e referências bibliográficas de cada primer (Tabela 1), assim como as condições específicas de PCR (Polymerase Chain Reaction), são apresentadas a seguir.

Tabela 1. Sequência da região COI.

Região	Primer	Sequência	Referência
COI	F	5' GGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCC 3'	Bonatti, 2012

R 5' CCCGGTAAAATTAAAATATAAACTTCC 3'

As condições de amplificação utilizadas para este trabalho foram: desnaturação inicial por 5 minutos a 94 °C, seguida por 35 ciclos de: desnaturação a 94 °C por 1 minuto, anelamento 42 °C por 1 minuto e alongação a 64 °C por 3 minutos. Extensão extra de 64 °C a 10 minutos e deixado à 4°C até ser retirado do equipamento. Após o sequenciamento as análises de alinhamento, correção e identificação de similaridade das sequências serão feitas no programa MEGA X v. 11.0 (KUMAR et al., 2018), pois possui diversas ferramentas como o CLUSTAL- W que possibilita o alinhamento múltiplo, com parâmetros de penalidades sugeridos por Schneider (2007). O arquivo gerado será então convertido para o formato Fasta e as sequências serão editadas no programa MEGA X, para inspeção visual do alinhamento produzido e possíveis correções na codificação das inserções ou deleções presentes; O BLAST é a ferramenta do programa MEGA X onde será utilizada para identificar similaridades entre as sequências obtidas e as disponíveis no GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>).

Para cada região gênica sequenciada serão analisados alguns índices de diversidade genética e estes parâmetros foram comparados entre os distintos genes. Utilizando os programas DnaSP v. 6 (ROZAS et al., 2017) e Arlequin v. 3.5.2.2 (EXCOFFIER et al., 2010) serão calculados os seguintes parâmetros de diversidade genética: diversidade haplotípica (Hd), que estima a probabilidade de amostrarmos dois haplótipos do total amostral e estes serem diferentes; diversidade nucleotídica (π), que representa o número médio de diferenças entre duas sequências (por sítio) retiradas ao acaso da amostra total, para cada população; índice de fixação (FST), índice de fixação para alelos por locus, ou seja, é a probabilidade de que 2 genes sejam homólogos, combinados ao acaso na população, ambos originários de um gene na população (WRIGHT, 1978); índice de fixação (FIS) índice de fixação que ocorre dentro de população, ou seja, é a probabilidade de que 2 genes sejam homólogos no indivíduo I derivado do mesmo gene de um ancestral comum dentro da população (WRIGHT, 1978); Análise Hierárquica de Variância Molecular (AMOVA), para verificar a homogeneidade de um conjunto de dados, identificando assim se esta variabilidade é estruturada entre grupos, subgrupos ou organizada dentro dos indivíduos.

A rede de haplótipos será construída no programa NETWORK v. 4.6 (ENGINEERING, 2017), utilizando o algoritmo Median Joining, pois permite identificar os haplótipos relacionados que estão mais próximos. O dendograma será construído tendo como base nas distancias genéticas, pelo método de Neighbor Joining, utilizando o programa MEGA X (KUMAR et al., 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As edições tiveram fragmentos de 112 pb, nos quais oito sítios variáveis foram encontrados, resultado de amplificação abaixo do encontrado por Bonatti *et al.* (2014) onde obteve 446 pb para abelha *M. subnitida* no sequenciamento da região COI após as edições. A composição nucleotídica foi de A = 34,34%, C = 17,38%, G = 7,59%, T = 40,69% (Tabela 2), podendo ser observado uma maior quantidade de bases A e T, conforme esperado em genomas mitocondriais de insetos (CROZIER; CROZIER, 1993; SIMON *et al.*, 1994).

Tabela 2. Composição nucleotídica do sequenciamento.

Composição Nucleotídica
T = 40,69%
A = 34,34%

G = 7,59%

C = 17,38

Total: 100%

As amostras foram comparadas com sequências de *M. fasciculata* disponíveis no NCBI GenBank, sendo possível averiguar a porcentagem de similaridade da região COI das sequências amplificadas disponíveis (Tabela 3), foi encontrado apenas um dado sobre *M. fasciculata* da região mitocondrial no estado do Piauí, sendo esta ainda parcialmente sequenciada. É notório que as sequências do município de São Bento possuem maior similaridade, enquanto o município de Chapadinha apresenta menor similaridade em relação a amostra do Piauí.

Tabela 3. Identificação molecular das sequências obtidas de *M. fasciculata*.

Morfologia	Molecular	Localidade	Código	Similaridade (%)
<i>M. fasciculata</i>	<i>M. fasciculata</i>	Barra do Corda	BDC 2 (S2)	90,91%
<i>M. fasciculata</i>	<i>M. fasciculata</i>	Barra do Corda	BDC 3 (S3)	93,58%
<i>M. fasciculata</i>	<i>M. fasciculata</i>	Chapadinha	CHA 7 (C7)	90,48%
<i>M. fasciculata</i>	<i>M. fasciculata</i>	São Bento	SB 1 (S1)	96,43%
<i>M. fasciculata</i>	<i>M. fasciculata</i>	São Bento	SB 2 (S2)	96,43%
<i>M. fasciculata</i>	<i>M. fasciculata</i>	São Bento	SB 3 (S3)	96,43%

As populações de *M. fasciculata* nos municípios de Barra do Corda, São Bento e Chapadinha foram observados sítios polimórficos (S), haplótipos (h), diversidade haplotípica (Hd) e nucleotídicas (π). O número de sítios polimórficos das sequências obtidas foram de 14 (S), sendo ao todo 4 haplótipos (h) gerados no programa *NEWTWORK* (Figura 1), a diversidade nucleotídica só foi possível para a população de Barra do Corda e para o conjunto de amostras (Tabela 4). A Hd foi 1,000 para o município de Barra do Corda com a média interpopulacional de 0,800; a diversidade nucleotídica (π) em Barra do Corda foi de 0,528 sendo a média interpopulacional de $\pi = 0,041$ foram de 0,041. Segundo Bonatti (2012), essa elevada diversidade haplotípica (Hd) indica que, mesmo ocorrendo degradação de habitats dessas abelhas nativas, sua variabilidade genética encontra-se alta.

Tabela 4. Diversidade genética da população de Barra do Corda e do total das populações.

Populações	N	S	h	k	Índice de diversidade molecular	
					Hd	π
Barra do Corda	2	64	2	64	1,000	0,528
População total	6	4	4	5	0,800	0,041

(N) número de indivíduos; (S) número de sítios polimórficos; (h) número de haplótipos; (k) número médio de diferença; (Hd) diversidade haplotípica; (π) diversidade nucleotídica.

A rede de haplótipos sugere que a sequência de Barra do Corda (h2) é a amostra intermediária entre os haplótipos de São Bento e Chapadinha, visto geograficamente seria impossível que ambos os municípios estão em média cerca de 264 quilômetros de distância. Isso nos remete a verificar que de alguma forma está havendo fluxo gênico com as populações de *M. fasciculata*, e sendo a população de Barra do Corda dando origem as populações de Chapadinha e São Bento, segundo Holanda (2015), a região do cerrado maranhense tem sido bastante difundida à atividade de criação de abelha sem ferrão, com as espécies Tubi (*Scaptotrigona aff. postica*) e Tiúba (*M. fasciculata*), isso pode indicar que a comercialização de ninhos de abelhas nativas está sendo propagada para estes municípios, sendo uma forma delas estarem compartilhando genes com os outros municípios.

0,05 a 0,15, diferenciação moderada; de 0,15 a 0,25, grande diferenciação genética; e valores acima de 0,25 significam alta diferenciação genética Wright (1978) propôs a interpretação dos valores do F_{st} , onde: de 0 a 0,05. Desse modo, as populações de *M. fasciculata* de estudo apresentam moderada diferenciação genética, assim dizendo, moderada estruturação genética, segundo Bonatti (2012) em sua pesquisa com *M. subnitida*, obteve resultados diferentes onde consta que 61,9% foi entre populações e 38,1% dentro de população, sendo seu F_{st} de 0,61898, considerado alto.

Tabela 5. Análise de variância molecular (AMOVA) baseada nas sequências da região COI de *M. fasciculata*.

Componente da variação	% total	Varição	Φ	p=valor
Interpopulacional	11,34%	1,37	0,1135	0,1857
Intrapopulacional	88,66%	10,37		

4 CONCLUSÃO

Por meio da identificação molecular de *Melipona fasciculata* obtidas a partir da análise da região COI do mtDNA confirmou-se a taxonomia de *M. fasciculata* devido ao índice alto de similaridade. A maior variabilidade genética foi observada na dentro da população. Houve compartilhamento de haplótipos entre as populações, indicando a ocorrência de fluxo gênico entre elas. Por meio da diversidade genética foi observado que Barra do Corda possui maior variabilidade. Este estudo possibilitou identificar o comportamento genético das populações da abelha Tiúba nestes municípios.

REFERÊNCIAS

BONATTI, Vanessa. **Caracterização genético-morfológica de populações de *Melipona subnitida* (Apidae, Meliponini) no nordeste brasileiro**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BONATTI, V.; SIMÕES, Z. L. P.; FRANCO, F. F.; FRANCOY, T. M. Evidence of at least two evolutionary lineages in *Melipona subnitida* (Apidae, Meliponini) suggested by mtDNA viability and geometric morphometrics of forewings. *Naturwissenschaften*, v. 101, p. 17-24, 2014.

CROZIER, R. H.; CROZIER, Y. C. The mitochondrial genome of the honeybee *Apis mellifera*: complete sequence and genome organization. *Genetics*, v. 133, n. 1, p. 97-117, 1993.

ENGINEERING, F. Phylogenetic Network Software. 2017. Disponível em: <<https://www.fluxus-engineering.com/sharenet.htm>>.

EXCOFFIER, L.; LISCHER, H. E. Arlequin suite ver. 3.5: A new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. **Molecular Ecology Resource**. v. 10, p. 564-567, 2010.

FRANCISCO, F. O. **Diversidade Genética de Populações da Abelha sem Ferrão *Plebeia remota*: Análise do DNA Mitocondrial e Microssatélites**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. SP. 140 p.. 2002.

FRANCISCO. F. O. **Estrutura genética de populações insulares e continentais de abelhas da Mata Atlântica**. Projeto de pesquisa apresentado ao Comitê Técnico Científico (CTC) do Instituto Ambiental do Paraná. São Paulo. 22 p. 2008.

HEBERT, P. D. N.; CYWINSKA, A.; BALL, S. L.; WAARD, J. R. de. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 270, n. 1512, p. 313-321, 2003.

HOLANDA, Carlos Alexandre et al. Qualidade e estimativa do tempo de consumo do Mel de Tiúba (*Melipona fasciculata* Smith) produzido na região do cerrado maranhense. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 6, p. 53-64, 2015.

KUMAR, S.; Stecher, G.; Li, M.; Knyaz, C.; Tamura, K. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, Oxford, v.35, p.1547-1549. 2018.

MORGADO. L. N.; CARVALHO. C. F.; SOUZA. B.; SANTANA. M. P. Fauna de Abelhas (HYMENOPTERA: APOIDEA) nas Flores de Girassol *Helianthusannus L.* em Lavras – MG. **Ciência e agrotecnologia**. v. 26. n. 6. p. 1167-1177. 2002.

RIOS. Bruna Dias. **Genotipagem de colônias de abelha ameaçada de extinção indica importância genética de populações manejadas para a conservação de melipona capixaba**. 2018.

ROZAS, J., SÁNCHEZ-DELBARRIO, J.C., MESSEGUER, X.; ROZAS, R. DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. **Bioinformatics**, v. 19, p. 2496- 2497, 2003.

SAMBROOK. J.; FRITSCH. E.F.; MANIATS. T. Molecular cloning. A laboratory manual. Second edition. **Cold Spring Harbor Laboratory**. 1989.

SANTOS. Gabriel Garcês et al. A Meliponicultura atua na conscientização ambiental e incrementa a renda de comunidades carentes no Maranhão. **Brazilian Journal of Development**. v. 6. n. 8. p. 63578-63585. 2020.

SCHNEIDER, H. Método de Análise Filogenética: Um Guia Prático. 3. ed. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2007. 200 p.

SIMON, C.; FRATI, F.; BECKENBACH, A.; CRESPI, B.; LIU, H.; FLOOK, P. Evolution, Weighting, and Phylogenetic Utility of Mitochondrial Gene Sequences and a Compilation of Conserved Polymerase Chain Reaction Primers. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 87, n. 6, p. 651-701, 1994.

TAKAHASHI, K.; TERAU, Y.; NISHIDA, M.; OKADA, N. Phylogenetic relationships and ancient incomplete lineage sorting among cichlid fishes in lake Tanganyika as revealed by analysis of the insertion of retroposons. *Molecular Biology and Evolution* v.18, n.11, p. 2057– 2066, 2001.

WRIGHT, S. *Evolution and Genetics of Populations: Variability within and among Natural Populations*. Chicago: University of Chicago Press, 1978. 465 p.

YAMAMOTO. M.; OLIVEIRA. P. G.; GAGLIANONE. M. C. Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: planos de manejo. **Rio de Janeiro. Funbio.** 2014.



ANÁLISE DOS RÓTULOS, FOLHETOS INFORMATIVOS E PUBLICIDADE DE AMOSTRAS DE *Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poir. (Jurema-preta) COMERCIALIZADOS POR SÍTIOS DA INTERNET NO BRASIL

THAÍS SALATIEL DE AZEVEDO, FERNANDA DE CÁSSIA NEVES ESTECA

RESUMO

Entre as inúmeras espécies vegetais com interesse medicinal, estão as plantas de porte arbóreo, arbustivo e as lianas cujos caules e raízes apresentam crescimento secundário devido ao aparecimento do câmbio vascular e do felogênio (câmbio da casca) responsáveis pelo crescimento lateral destes órgãos. Ao realizar o levantamento bibliográfico, observa-se que a proporção de estudos farmacognósticos de folha é muito maior do que para a casca e lenho. Em geral, quando os estudos são realizados, são com caules em início de crescimento secundário. O mesmo ocorre nas cinco edições das Farmacopéias brasileiras, onde se encontra uma lista de 433 descrições morfoanatômicas, sendo poucas de drogas de órgãos em crescimento secundário, sobretudo lenho de caule que somam apenas 7 descrições. Tais drogas são de venda isenta de prescrição médica. Sítios na internet são responsáveis por uma parcela da venda de tais drogas, e muitas vezes fogem à fiscalização podendo trazer riscos à saúde da população. Tendo isto em vista, o objetivo deste estudo é avaliar a legalidade da publicidade e dados inscritos nas embalagens das amostras comerciais de Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), obtidas por meio de sítios eletrônicos no Brasil, sob o domínio '.com.br'. As partes estudadas correspondem à casca e raiz de Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*). Foi realizada a análise dos dados inscritos nas embalagens das amostras comerciais, o Peso real do produto, a publicidade das drogas vegetais e a análise da legalidade de comercialização de drogas vegetais por tais sítios eletrônicos. Após o término das análises, foi possível observar que as amostras selecionadas não se encontram de acordo com a legislação vigente, ressaltando a necessidade de um maior monitoramento quanto ao controle de qualidade de drogas vegetais comercializadas por meio da internet no Brasil.

Palavras-chave: Comércio eletrônico; controle de qualidade; drogas vegetais; plantas medicinais.

1 INTRODUÇÃO

Entre as inúmeras espécies vegetais com interesse medicinal, estão as plantas de porte arbóreo, arbustivo e as lianas cujos caules e raízes apresentam crescimento secundário devido ao aparecimento do câmbio vascular e do felogênio (câmbio da casca) responsáveis pelo crescimento lateral destes órgãos (LORENZI; MATOS, 2008).

Eudicotiledôneas e Angiospermas basais costumam sofrer suberificação em caules e raízes por isso podem ser fontes de drogas vegetais obtidas da casca. Segundo Grace et al. (2002), a utilização de cascas pode ter sido historicamente favorecida por estarem

prontamente acessíveis e por sua disponibilidade não ser afetada pelas estações, diferentemente de flores, frutos e folhas.

De fato, estudos etnobotânicos realizados por Marinho et al. (2001) e por Bueno et al. (2005) mostraram que a parte mais utilizada das plantas medicinais é a casca sob a forma de decocção e infusão, embora muitos estudos mostrem que a folha é a parte mais utilizada do vegetal para fins medicinais (TEIXEIRA; MELO, 2006; BRITO; VALLE, 2011).

Os critérios de eficácia e segurança de plantas medicinais estão relacionados à qualidade, isto é, as plantas necessitam ser corretamente identificadas e devem estar livres de material estranho, partes de outras plantas e contaminações inorgânicas (SOUZA-MOREIRA et al., 2010). Diversos trabalhos alertam sobre a situação atual da qualidade de drogas vegetais vendidas no comércio e que podem oferecer riscos à saúde do consumidor tais como os de Martins e Brandão (2006); Chimin et al. (2008); Engel et al. (2008) e Soares et al. (2015). Contudo, os trabalhos a respeito de controle de drogas constituídas de casca e lenho são raros, como os estudos de Beltrame et al. (2010) e Almeida et al. (2012).

A venda de drogas vegetais pela internet não é ilegal, entretanto segundo a IN 09/09 (BRASIL, 2009a) e RDC 44/09 (BRASIL, 2009b) somente estabelecimentos como Farmácias e Drogarias abertas ao público, com farmacêutico responsável presente durante todo o horário de funcionamento, podem realizar a dispensação de medicamentos solicitados por meio remoto como telefone, fax e internet, neste último com sites de domínio “com.br”. Aquino (2008) relata que esse tipo de comércio remoto, por fugir à fiscalização e a outros tipos de controle, pode fazer com que produtos falsificados ou com prazo de validade vencido vão parar nas mãos do consumidor.

Entre as plantas utilizadas na medicina popular, há aquelas que podem ser usadas para mais de uma doença como a *Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poir. (*Jurema-preta*). A casca do caule da Jurema-preta é a parte da planta mais utilizada no tratamento de diversas enfermidades como inflamações e queimaduras. A Casca da Jurema-preta também possui propriedades narcóticas adstringentes e sedativas, podendo também ser usada como analgésico em forma de xarope, em infusão ou decocção (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006).

O chá cura a dor de dente, doenças sexualmente transmissíveis, insônia e problemas nervosos. Além disso, o pó obtido a partir da trituração da casca é muito eficiente no tratamento de queimaduras, acne, problema de pele, por possuir efeito antimicrobiano e regenerador de células (ROQUE; ROCHA; LOIOLA, 2010).

A *Mimosa tenuiflora* também é amplamente procurada por religiosos adeptos de religiões brasileiras de matrizes africanas, sendo considerada uma planta sagrada e indispensável para esta cultura.

Portanto, como há poucos estudos de controle de qualidade de drogas vegetais e com o fácil acesso a tais drogas através da internet, este estudo visa analisar rótulos, publicidade e legalidade da venda de Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*) em sítios eletrônicos com base Resoluções da Diretoria Colegiada - ANVISA.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A espécie selecionada obedece a duas condições: ter crescimento secundário e estar presente em algum volume das Farmacopéias brasileiras ou estrangeiras tais como a Americana (AMERICAN HERBAL PHARMACOPOEIA, 2011), a Britânica (BRITISH PHARMACOPOEIA, 2009) e a da OMS (WHO, 1999; WHO, 2002; WHO 2007; WHO 2009) ou em qualquer monografia oficial estrangeira conforme a RDC 37/09 (BRASIL, 2009b). Assim sendo, as partes estudadas correspondem à casca e/ou lenho

do caule ou da raiz. Ademais, a Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) é comum nos sítios eletrônicos o que facilita a obtenção do número de amostragem, sendo encontrada em três, ou mais sítios.

Para a realização deste estudo, foram selecionados três sítios eletrônicos dos quais foram adquiridas as amostras, onde a constituição da droga vegetal se restringiu a casca e raiz de Jurema-preta.

Foi realizada a análise dos dados inscritos nas embalagens das amostras comerciais de *Mimosa tenuiflora*, como a correta nomenclatura botânica oficial (gênero, espécie, autor do binômio e família), se a composição vegetal do produto condizia com o rótulo ou bula, a parte da planta utilizada e o estado em que se encontrava a amostra e outros requisitos contidos na RDC no 17 e RDC 10/10 (BRASIL, 2000). Os rótulos foram analisados quanto a presença de frases e dizeres obrigatórios por lei. O Peso real do produto foi verificado com o auxílio de uma balança digital de precisão.

A análise da publicidade das drogas vegetais, foi realizada segundo as normas vigentes observadas na RDC 96/08 (BRASIL, 2008), onde foi analisada a regularização de acordo com a ANVISA e informações contidas na bula; e RDC 23/09 (BRASIL, 2009d), onde foi analisado o conteúdo das referências bibliográficas citadas na propaganda ou publicidade de medicamentos isentos de prescrição médica que devem estar disponíveis ao público nos 3 sítios eletrônicos selecionados para o estudo.

A análise da legalidade de comercialização de drogas vegetais por tais sítios eletrônicos foi baseada na RDC 44/2009 (BRASIL, 2009b), onde foi analisado se há o nome do Farmacêutico Responsável Técnico, e de seu(s) substituto(s), seguido do número de inscrição no Conselho Regional de Farmácia, durante todo o horário de funcionamento do estabelecimento; números atualizados de telefone do Conselho Regional de Farmácia e do órgão Estadual e Municipal de Vigilância Sanitária; e IN 09/2009 (BRASIL, 2009a), observando se há o acondicionamento adequado do material botânico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, o uso de plantas medicinais pela população sempre foi expressivo, principalmente devido à grande e diversificada flora. É muito comum encontrar plantas medicinais sendo comercializadas em feiras livres e mercados populares, seja para uso próprio ou para fins ritualísticos, pois além de suas propriedades medicinais, a Jurema-preta também é vista como uma árvore sagrada dentro das religiões brasileiras de matrizes africanas, sendo utilizada em diversas ritualísticas.

As amostras de Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) analisadas apresentaram peso conforme o especificado na embalagem, porém, apenas na amostra 1 foi informado o estado em que se encontra o material e a parte da planta utilizada. Os rótulos se encontram com informações incompletas, infringindo a portaria 110/97 da ANVISA que determina a obrigatoriedade da inclusão da bula nas embalagens dos produtos.

As embalagens analisadas não apresentaram nomenclatura botânica, embora a legislação específica exija a menção na bula. A designação “medicamento fitoterápico” ou “medicamento fitoterápico tradicional” que deveria constar nos rótulos dos produtos foi negligenciada, em seu lugar foi possível observar dizeres como: “produto cem por cento natural”.

A publicidade de drogas vegetais segue a norma vigente para medicamentos e está sujeita ao controle, fiscalização e acompanhamento da ANVISA (BRASIL, 2000; BRASIL, 2008; BRASIL, 2010).

Em concordância com a RDC 44/2009 (BRASIL, 2009), a dispensação de plantas

medicinais é privativa de farmácias e ervanarias, observados o acondicionamento adequado e a classificação botânica. É necessário que esteja visível ao cliente o número da Autorização de Funcionamento de Empresa (AFE) expedida pela Anvisa; número da Autorização Especial de Funcionamento (AE) para farmácias, quando aplicável; nome do Farmacêutico Responsável Técnico, e de seu(s) substituto(s), seguido do número de inscrição no Conselho Regional de Farmácia; horário de trabalho de cada farmacêutico; e números atualizados de telefone do Conselho Regional de Farmácia e do órgão Estadual e Municipal de Vigilância Sanitária. Porém, nenhuma destas informações foram encontradas nos sítios eletrônicos selecionados.

Foi observado na publicidade dos três sítios eletrônicos, termos como "seguro", "sem contra-indicações", "isento de efeitos secundários ou riscos de uso" e expressões equivalentes. além disso a advertência: " Ao persistirem os sintomas, o médico deverá ser consultado", que deveria constar ao final da publicidade, foi negligenciada.

Esses deveriam ter a responsabilidade de garantir e zelar pela manutenção da qualidade e segurança dos produtos objeto desta Resolução, bem como pelo uso racional de medicamentos, a fim de evitar riscos e efeitos nocivos à saúde. No entanto, com tantas informações em falta, a qualidade destes produtos se torna questionável.

4 CONCLUSÃO

As amostras analisadas apresentaram peso conforme o especificado na embalagem, porém, não informa o estado em que se encontra o material e a parte da planta utilizada. O rótulo possui informações incompletas, as embalagens analisadas não apresentaram nomenclatura botânica, embora a legislação específica exija a menção na bula. A designação "medicamento fitoterápico" que deveria constar nos rótulos dos produtos foi negligenciada, em seu lugar foi possível observar dizeres como: "produto cem por cento natural", caracterizando frase indutora de consumo. Com isso, conclui-se que as informações contidas na rotulagem das amostras, a publicidade e a venda destas amostras através da internet, não se encontram de acordo com a legislação vigente, portanto, não deveriam ser comercializadas como drogas vegetais de acordo com as normas da ANVISA.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Rev. Bras. Farmacogn.** Braz J. Pharmacogn. 16(Supl.):dez. 2006.
- ALMEIDA, M. R. Anatomical description, alkaloid content and quality control of the bark of Pau-pereira (*Geissospermum laeve*, Apocynaceae). **Journal of Medicinal Plants Research**, 2012.
- AMERICAN HERBAL PHARMACOPOEIA. **American Herbal Pharmacopoeia: Botanical Pharmacognosy - Microscopic Characterization of Botanical Medicines.** Boca Raton: CRC Press. 2011 p. 733.
- AQUINO, D.S. Por que o uso racional de medicamentos deve ser uma prioridade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. Sup, 2008. p. 733-736.
- BELTRAME, F.L. *et al.* Morpho-anatomic study of catuaba commercial samples. **Publicatio**

UEPG - Ciências Biológicas e da Saúde, v. 16, n. 2, 2010. p. 111–118.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 87, DE 10 DE OUTUBRO DE 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N°96, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2008

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 44, DE 17 de agosto de 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa - IN N° 9, de 17 de agosto de 2009 (a).

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 44, DE 17 de agosto de 2009 (b).

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC DC N° 23, DE 20 DE MAIO DE 2009 (c).

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 10, de 09 de março de 2010.

BRITISH PHARMACOPOEIA. The Stationery Office: London, 2009.

BRITO, M. R.; VALLE, L. S. Plantas medicinais utilizadas na comunidade caiçara da Praia do Sono, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 2, 2011. p. 363–372.

BUENO, N. R; CASTILHO, R. O; COSTA, R. B. D; POTT, A.; POTT, V. J; SCHEIDT, G. N;

BATISTA, M. D. S. Medicinal plants used by the Kaiowá and Guarani indigenous populations in the Caarapó Reserve, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, 2005. p. 39–44.

PEREIRA, A. V.; LUÍS, A. E. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de *Maytenus ilicifolia* (espinaheira-santa) comercializadas no Estado do Paraná. **Latin America Journal of Pharmacy**, Buenos Aires, v. 27, n. 4, 2008. p. 591-597.

ENGEL, I. C.; FERREIRA, R. A.; CECHINEL-FILHO, V.; MEYRE-SILVA, C. Controle de qualidade de drogas vegetais à base de *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae). **Rev Bras Farmacogn**, v. 18, 2008. p. 258–264.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e exóticas**. 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.il.

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

MARTINS, E.L.P.; BRANDÃO, M.G.L. Qualidade de amostras comerciais preparadas com *Aesculus hippocastanum* L. (castanha-da-índia). **Rev. Bras. Farmacog.** v.16, n. 2, abr/jun. 2006. p.224-229.

ROQUE, A.A.; ROCHA, R.M.; LOIOLA, M.I. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.12, n.1, 2010. p.31-42

SOARES, F.P.; FREIRE, N.M.; SOUZA; T.R. Avaliação farmacognóstica e da rotulagem das drogas vegetais boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina) e camomila (*Matricaria recutita* L.) comercializadas em Fortaleza, CE. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v. 17, n.3, 2015. p. 468-472

SOUZA-MOREIRA, T.M.; SALGADO, H.R.; PIETRO, R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Rev Bras Farmacogn**, v. 20, n. 3, 2010. p. 435–440

TEIXEIRA, S.A.; MELO, J.I.M. Plantas medicinais utilizadas no município de Jupi, Pernambuco, Brasil. **Iheringia** Série Botânica, v. 61, n. 1, 2, 2006.

WHO. Monographs on Selected Medicinal Plants, Vol 1. **Genebra**: World Health Organization, 1999.

WHO. Monographs on Selected Medicinal Plants, Vol 2. **Genebra**: World Health Organization, 2002.

WHO. Monographs on Selected Medicinal Plants, Vol 3. **Genebra**: World Health Organization, 2007.

WHO. Monographs on Selected Medicinal Plants, Vol 4. **Genebra**: World Health Organization, 2009.



ATIVIDADES ANTITUMORAL DE ÁCIDOS GRAXOS NO CÂNCER COLORRETAL HUMANO, *IN VITRO*

ARLINDO SÉRGIO CUNHA JÚNIOR; PATRÍCIA MOREIRA VALENTE; ANÉSIA APARECIDA DOS SANTOS

RESUMO

O câncer é um importante problema de saúde pública porque os tratamentos disponibilizados gratuitamente a população possuem baixa seletividade, como por exemplo o quimioterápico Dacarbazina. Buscando por alternativas com maior seletividade, nosso grupo avaliou o potencial anticâncer de extratos de sementes de *Passiflora edulis* e *Passiflora setacea*. Resultados preliminares sugerem que ácidos graxos, compostos majoritários desses extratos, podem ser responsáveis pelo elevado efeito citotóxico e seletivo observado em uma linhagem de câncer colorretal humano. Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar o potencial antitumoral dos ácidos graxos oleico e palmítico *in vitro*. Para isso, as linhagens SW481 (câncer colorretal humano) e Vero (células de epitélio de rim normal de macaco verde africano) foram cultivadas em meio de cultivo RPMI1640 (10% SFB e 1% antibióticos) em estufa a 37°C, 5% de CO₂ e 95% de umidade atmosférica. A atividade citotóxica foi avaliada em células de câncer colorretal humano (SW480) e células de epitélio de rim normal de macaco verde africano (Vero), através de ensaio de MTT. Foram calculados, a partir da regressão não linear, os valores de IC₅₀, e com eles, o índice de seletividade (IS) dos ácidos. Nossos resultados demonstraram que ambos os tratamentos levaram à morte celular das linhagens. Para SW480, os valores de IC₅₀ foram 255,0 µg/mL para o ácido oleico e 80,41 µg/mL para o ácido palmítico, enquanto para Vero, obtivemos IC₅₀ de 126,5 µg/mL e 30,37 µg/mL para ácido oleico e palmítico, respectivamente. A partir dos dados de IC₅₀, o índice de seletividade entre as linhagens foi 0,496 para ácido oleico e 0,377 para ácido palmítico, demonstrando que este composto pode ser considerado um candidato a fármaco para a clínica médica.

Palavras-chave: Citotoxicidade, Câncer, Cultura de células, MTT.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é um conjunto de doenças nos quais em comum, há um crescimento descontrolado de células que podem ocorrer *in situ* ou se espalhar para outros órgãos, no caso da metástase (NIH, 2021). É considerado um grande problema de saúde pública, sendo uma das quatro maiores causas de morte em indivíduos com menos de 70 anos de idade. Estima-se a ocorrência de 625 mil novos casos de câncer a cada ano no Brasil durante o triênio 2020-2022. (INCA, 2020).

A Dacarbazina é o quimioterápico mais usado no tratamento de melanoma pelo Sistema Único de Saúde, em função do seu baixo custo, embora possua baixa seletividade (SI=1,0) e com isso tenha baixa capacidade de diferenciar as células tumorais das células normais. Este

medicamento se liga ao DNA, o que impede que a dupla-fita se separe, levando a interrupção da síntese proteica (Baeta *et al.*, 2019). Cisplatina e Doxorubicina são outros compostos comumente utilizados na quimioterapia que atuam ao interagir com o DNA, também possuem baixa seletividade com significativos efeitos colaterais nos indivíduos nos quais são administrados (Nascimento *et al.*, 2018). Com isso, torna-se fundamental que novos compostos sejam testados a fim de se encontrar tratamentos quimioterápicos mais seletivos. Diferentes extratos de *Passiflora* apresentaram efeitos citotóxicos, ao interromper o ciclo celular de células tumorais na fase G2/M e ao levar as células à apoptose (Amaral *et al.*, 2019). Extratos de sementes de *Passiflora molissima* apresentaram alta seletividade para as células tumorais, causando a inibição de sua proliferação sem afetar as células normais (Ballesteros-Vivas *et al.*, 2020).

Experimentos anteriormente realizados no LAPAC (Laboratório de Cultura Celular DPF/UFV, avaliaram o potencial antitumoral de extratos de *Passiflora edulis* e *Passiflora setacea* coletadas no Cerrado mineiro, assim como sua composição química majoritária. Ambos os extratos apresentaram índice de seletividade maiores que os fármacos comerciais em uso para melanoma e câncer colorretal. Além disto, estes extratos apresentaram alto teor dos ácidos graxos, oleico e palmítico; que podem ter contribuído para a citotoxicidade dos extratos, sendo assim, é de grande interesse avaliar os efeitos citotóxicos dos ácidos graxos individualmente.

As sementes de *Passiflora edulis* demonstraram ter teores lipídicos variando entre 18,5% e 29,4%, compostos principalmente por ácido linoleico (55-66%), ácido oleico (18-20%) e ácido palmítico (10-14%) (Regis *et al.* 2015). Desta forma, este trabalho avaliou os efeitos anti-proliferativos e citotóxicos dos ácidos graxos presentes em extratos de *Passiflora* em linhagem tumoral de câncer colorretal humano (SW480) e em uma linhagem normal de primata (Vero), utilizando ensaios de MTT, a fim de avaliar a possibilidade de que esses possam vir a ser candidatos a futuros fármacos para tratamentos quimioterápicos.

2 MATERIAS E METODOS

Foram cultivadas as linhagens de câncer colorretal humano (SW480) e células de epitélio de rim normal de macaco verde africano (Vero) em meio RPMI 1640 (Roswell Park Memorial Institute 1640 medium) e meio DMEM (Dulbecco's Modified Eagles Medium), ambos suplementados com 10% de soro fetal bovino e 1% de antibióticos (penicilina, estreptomicina) (meio completo - MC), em estufa a 37°C, 5% CO₂ e 95% de umidade atmosférica até a subconfluência. Posteriormente, as linhagens foram lavadas com PBS (solução fosfato salino), tripsinizadas (Sigma-Aldrich®) e ressuspensas em meio completo para contagem em câmara de Neubauer. Foram semeadas 1×10^4 células suspensas em 100 µL de MC, em cada poço das placas de 96 poços. Essas foram novamente incubadas em estufa, por 24h, para aderência.

Os ácidos graxos, adquiridos comercialmente (Sigma-Aldrich®), ácido palmítico (saturado) e ácido oleico (monoinsaturado) foram diluídos em dimetilsulfóxido (DMSO 0,5% - (Sigma-Aldrich®)), incorporados em MC e, cada poço com células recebeu alíquotas de 100 µL da solução nas concentrações de 528,8; 264,4; 132,2; 66,1; 33,05 e 16,5 µg/mL de ácido oleico e 175; 87,5; 43,75; 21,87; 10,93 e 5,46 µg/mL de ácido palmítico. O tempo de incubação dos tratamentos foi de 48h, posteriormente, esses foram substituídos por 50 µL de solução de meio contendo 10 % de MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-brometo de difeniltetrazólio) (0.5 mg / mL - Sigma-Aldrich®) e as placas foram incubadas por 3 horas, protegidas da luz. O

MTT é um sal solúvel em água que quando metabolizado pela enzima mitocondrial succinato desidrogenase gera os sais de formazan. Dado esse período, foi feita a substituição do meio com MTT por DMSO a fim de causar a dissolução dos cristais. A absorbância foi medida utilizando espectrofotômetro (SpectraMax®) a 570 nm. Poços com células tratadas com meio completo contendo DMSO 0,5% foram utilizadas como controle negativo e poços sem células como branco durante a leitura da absorbância. A % de mortas representou a citotoxicidade e foi calculada utilizando os dados de absorbância (Abs) conforme a equação:

$$\frac{100 - \text{Média Abs do tratamento}}{\text{Média Abs do controle negativo}} \times 100 = \% \text{ células mortas}$$

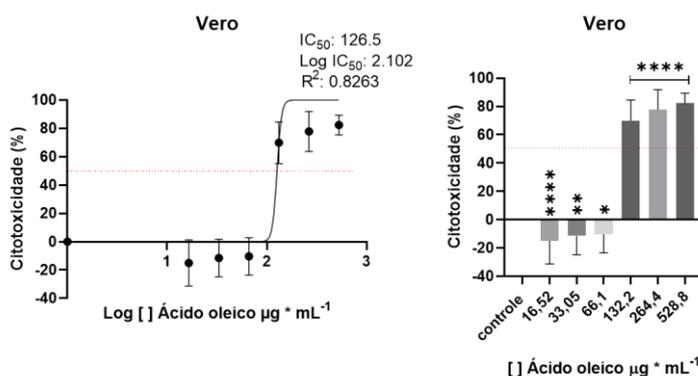
A concentração inibitória de 50% das células (IC₅₀) foi calculada para cada ácido graxo e o índice de seletividade (SI) foi calculado utilizando os resultados encontrados de IC₅₀ em células cancerosas e células normais, conforme:

$$\text{Índice de seletividade} = \frac{\text{IC}_{50} \text{ linhagem normal}}{\text{IC}_{50} \text{ linhagem}}$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ordinary one-way. As médias foram comparadas pelo teste de Dunnett a 5% de significância utilizando o programa GraphPad Prism®. O IC₅₀ foi calculado por meio de uma regressão não-linear log [Dose] versus Resposta Normalizada (porcentagens de células mortas), utilizando o programa GraphPad Prism® 5.0. Nos gráficos foram representados as médias de 3 experimentos independentes com seus respectivos desvios padrões.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de IC₅₀ para Vero foram 126,5 µg/mL (R²: 0,82) para o ácido oleico e 30,37 µg/mL (R²: 0,80) para o ácido palmítico. Já os valores de IC₅₀ para SW480 foram 255,0 µg/mL (R²: 0,85) para o ácido oleico e 80,41 µg/mL (R²: 0,86) para o ácido palmítico.



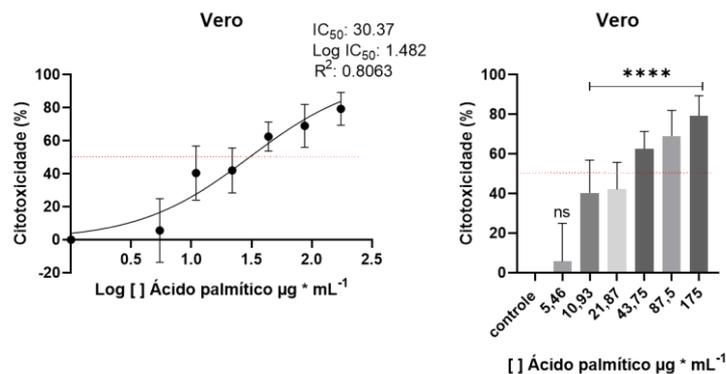
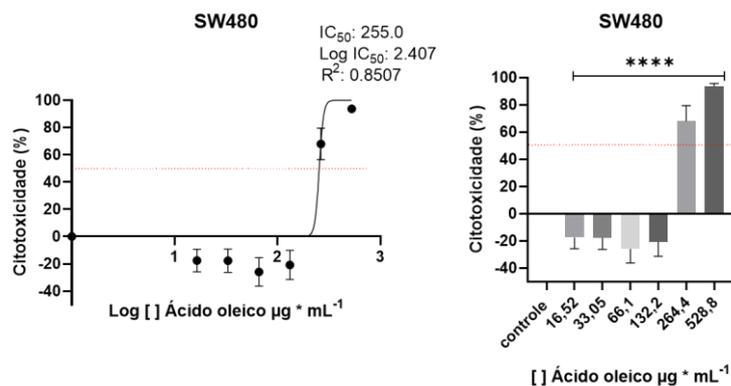


Figura 1 - Citotoxicidade de ácido oleico (gráficos superiores) e de ácido palmítico (gráficos inferiores) nas células Vero após 48h de tratamento. À direita: regressão não-linear log [Dose] versus Resposta Normalizada com as porcentagens de células mortas; à esquerda: média \pm dos desvios padrões de três experimentos independentes para cada tratamento, submetidos ao teste de Dunnett (5% de significância).

Assim, os valores de IC_{50} de Vero foram inferiores aos de SW480, o que indica ser necessária uma maior concentração do composto para haver o mesmo percentual de morte celular em células tumorais.

Na Figura 1, podemos notar que a morte média para as células da linhagem Vero da maior concentração utilizada de ácido oleico (528,8 $\mu\text{g}/\text{mL}$) foi 82,28 %, enquanto para a maior concentração de ácido palmítico (175 $\mu\text{g}/\text{mL}$) foi 79,37 %.



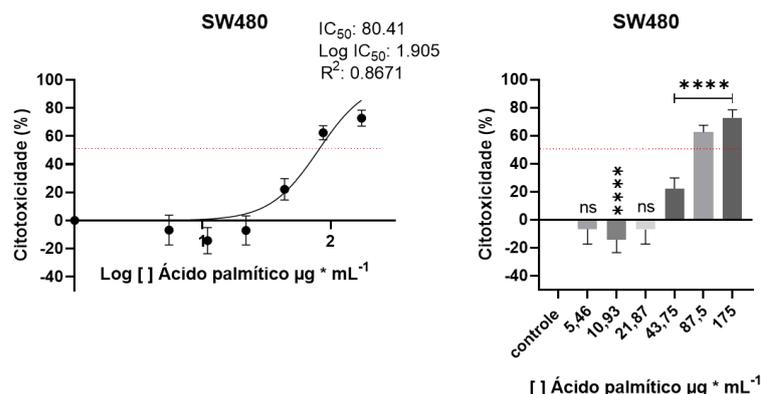


Figura 2 - Citotoxicidade de ácido oleico (gráficos superiores) e de ácido palmítico (gráficos inferiores) nas células SW480 após 48h de tratamento. À direita: regressão não-linear log [Dose] versus Resposta Normalizada com os percentuais de células mortas; à esquerda: média \pm dos desvios padrões de três experimentos independentes para cada tratamento, submetidos ao teste de Dunnett (5% de significância).

Na Figura 2, é mostrado que para a linhagem SW480, a morte média da maior concentração de ácido oleico foi 93,69 % e a morte média da maior concentração de ácido palmítico foi 72,84 %. Indicando que estes ácidos graxos atuam de forma diversa na viabilidade celular de linhagens normais e tumorais. O Ácido palmítico se destacou como composto anti-câncer para as linhagens em relação ao ácido oleico, ao apresentar um valor inferior de IC_{50} . Além disto, foi demonstrado um efeito proliferativo na linhagem de câncer colorretal tratada com baixas concentrações de ácido oleico.

A partir dos dados de IC_{50} foi calculado o índice de seletividade entre as linhagens que foi 0,496 para ácido oleico e 0,377 para ácido palmítico. O ácido oleico obteve uma melhor seletividade para SW481. Mas ambos os SI Vero/SW481 foram inferiores ao SI de fármacos convencionais, doxorrubicina (0,5) para câncer colorretal humano (ROCHA E OLIVEIRA, 2019). Desta forma, os ácidos graxos aqui testados demonstraram possuir potencial para o desenvolvimento de um futuro fármaco a ser utilizado no tratamento contra o câncer, mas deve-se ainda fazer mais testes com novas linhagens de modo a identificar.

4 CONCLUSÃO

Baseado nos dados obtidos podemos concluir que os ácidos graxos apresentaram efeito citotóxico nas linhagens celulares, tendo seletividade próxima aos tratamentos comerciais convencionais. Além disto, o ácido palmítico se destacou pelo seu efeito citotóxico na linhagem de câncer colorretal humano, demonstrando potencial para futura utilização como fármaco no tratamento clínico. Devido a isso, torna-se importante sua avaliação em outras linhagens de câncer para averiguar a especificidade do mesmo.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

What is cancer? National Cancer Institute (NIH), 2021. Disponível em: <<https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/what-is-cancer>>. Acesso em: 20 de set.

de 2022.

Estimativa 2020. Instituto Nacional de Câncer (INCA), 2020. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/estimativa/introducao>>. Acesso em: 29 de jul. de 2022.

BAÊTA, Jefferson Viktor de Paula Barros (2019). Síntese e avaliação da atividade antimelanoma in vitro, in silico e in vivo do 2-alil-1, 3-difenil-1, 3-propanodiona. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/25684>>. Acesso em: 03 de set. de 2022.

NASCIMENTO, Fernanda R. et al. New antineoplastic agent based on a dibenzoylmethane derivative: cytotoxic effect and direct interaction with DNA. **Biophysical Chemistry**, v. 239, p. 1-6, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301462218300851>>. Acesso em: 11 de set. de 2022. doi: 10.1016/j.bpc.2018.04.009

AMARAL, Ricardo Guimarães et al. Cytotoxic potential of 14 Passiflora species against cancer cells. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 13, n. 7, p. 157-166, 2019. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34695>>. Acesso em: 18 de set. de 2022. doi: 10.5897/JMPR2019.6744

BALLESTEROS-VIVAS, Diego et al. Foodomics evaluation of the anti-proliferative potential of Passiflora mollissima seeds. **Food Research International**, v. 130, p. 108938, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996919308245>>. Acesso em: 23 de set. de 2022. doi: 10.1016/j.foodres.2019.108938

Regis SA, Resende ED De, Antoniassi R (2015) Oil quality of passion fruit seeds subjected to a pulp-waste purification process. **Ciência Rural**, Crop Prod 45:977–984 Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10495-008-0260-3>>. Acesso em: 28 de set. de 2022. doi: 10.1590/0103-8478cr20140099

ROCHA E OLIVEIRA, M.A.B.R. Avaliação da atividade antitumoral in vitro do derivado de dibenzoilmetano, 1-[(4'-iso-propil)fenil]-2-propano-3-fenil-1,3- propanodiona (ip2-dbm), em linhagens de melanoma, glioma e adenocarcinoma do colorretal. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Estrutural). Universidade Federal de Viçosa, Centro de Física Biológica,



CARTA DA TERRA E TRILHA DA VIDA COMO INSTRUMENTOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL

ALTAIR FERREIRA DE SOUZA

RESUMO

Atualmente, o consumismo avança de forma descontrolada e gera vários problemas de ordem social, o desastre ambiental e conseqüentemente o desestímulo do desenvolvimento do potencial humano, pois o foco passa ser o bem material. Com isso em vista, este trabalho teve como objetivo conhecer as representações de meio ambiente dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e por meio do contato com a Carta da Terra e trilha da vida verificar se estes instrumentos possibilitam a sensibilização ambiental. A pesquisa foi realizada no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEEJA), de Dourados-MS, em junho de 2017. Ela foi dividida em três etapas, sendo que a primeira e a terceira consistiram na aplicação de um questionário estruturado em sala de aula, já na segunda etapa ocorreu a realização da palestra sobre a Carta da Terra e o percurso pela trilha da vida. Ambos os instrumentos possibilitaram a reflexão sobre as questões ambientais de que todos fazem parte do ambiente em que estão inseridos, contribuindo para a sensibilização dos alunos bem como do pesquisador. Esta pesquisa reforça a importância de buscar meios que estimulem o desenvolvimento do potencial de cada indivíduo como um caminho para promover a transformação social, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos; Ensino de Ciências; Trilha Interpretativa.

1 INTRODUÇÃO

Estamos vivendo um momento crítico da sociedade, em que a busca pela ‘felicidade’ e do bem estar social se resume em consumir cada vez mais, a todo o momento as mídias, os anúncios e as redes sociais nos levam para este caminho. Conseqüentemente, essas ações a longo prazo geram o desastre ambiental, a fome por meio das desigualdades sociais e a proliferação das armas de destruição em massa pela luta de poderes das grandes economias, isso tudo traz consigo um distanciamento do ser humano de seu ambiente natural, pois antes de pensar neste, é necessário à garantia do bem estar social, sem isso, é sobreposto o caminho do desestímulo de sua humanidade e de seu valor enquanto ser constituinte deste ambiente ou planeta. (IKEDA, 2005 e HENDERSON, 2005).

Para que isso se reverta são necessárias mudanças fundamentais de nossos valores e estilo de vida. Os seres humanos se constituem por meio de suas individualidades e características próprias, porém por viverem em sociedade exercem um papel de influência

sobre o outro e o ambiente. Aqui cabe um questionamento: Quais impactos essas ações geram para todos que estão ao redor? Como são esses impactos em uma escala local? E

global?

Ao conseguirmos responder esses questionamentos, ou até mesmo nos sensibilizarmos sobre essas questões, podemos de alguma forma garantir que o desenvolvimento sustentável deixe de ser uma utopia e neste sentido, Ikeda (2010) cita que ter essa consciência nos capacita para aprimorar nossa própria existência contribuindo para o bem-estar próprio, das pessoas e do ambiente, surgindo assim à cidadania global, dela se obtém a percepção de que há uma inter-relação com todos os tipos de vida e o ambiente.

Nesse contexto, esta pesquisa se baseou na Carta da Terra, documento de todos os povos visando o desenvolvimento sustentável. Elencam-se quatro princípios gerais para que a sensibilização humana sobre as questões ambientais locais e globais sejam concretas, são elas:

1) O Respeito e o Cuidado com a Comunidade; 2) Integridade Ecológica; 3) Justiça Social e Econômica; e 4) Democracia, Não violência e Paz (BRASIL, 2000). Esse documento único contém os modelos para ações cooperativas capazes de reverter à destruição ambiental, preservar e restaurar os sistemas ecológicos e os demais problemas que o mundo e as pessoas inseridas nele enfrentam, tornando importante que seja conhecido em todos os cantos do planeta (IKEDA e HENDERSON, 2005).

Além da Carta da Terra, a trilha da vida também foi utilizada como instrumento, com o objetivo de promover a sensibilização sobre as questões ambientais. Matarezi *et al.* (2003) dizem que as trilhas interpretativas buscam promover uma reaproximação dos participantes com o meio ambiente nos seus aspectos naturais, sociais, culturais e históricos, e estimula uma reflexão crítica das ações históricas entre sociedade, indivíduo e o lugar onde se vive, pois resgata e sensibiliza sobre o ambiente e sua importância por meio do estímulo aos sentidos.

Com isso, essa pesquisa teve como objetivos: 1) diagnosticar/compreender a percepção dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) sobre o conceito de meio ambiente; e 2) verificar se por meio do contato com a Carta da Terra e trilha da vida há uma sensibilização ambiental, despertando-os de que fazem parte do ambiente e assim, contribuindo para gerar a mudança local e conseqüentemente global.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com estudantes do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA), no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEEJA) de Dourados-MS em junho de 2017. A turma era formada por alunos com idades entre 18 a 60 anos, de classe médio-baixa, pais de famílias, jovens adentrando ao mercado de trabalho, donas de casa, entre outros, que em sua maioria trabalhavam durante o dia e estudavam à noite.

Esta pesquisa foi dividida em três etapas, sendo que a primeira e a terceira consistiram na aplicação em sala de aula de um questionário estruturado, contendo três questões dissertativas. A escolha do uso do questionário se deu por ser um instrumento de coleta de dados constituído por perguntas ordenadas, respondidas por escrito, que proporciona liberdade para respondê-las, além de rapidez e precisão, impossibilitando distorções do pesquisador (MARCONI; LAKATOS, 2003).

As perguntas conduziram para respostas sobre as representações de ambiente dos alunos e estas foram classificadas segundo as categorias estabelecidas por Reigota (1995): naturalista, em que meio ambiente é sinônimo de natureza; antropocêntrica, em que o homem é o elemento central utilizando-se da natureza para melhorar sua qualidade de vida; e globalizante, quando existe uma relação entre sociedade humana e natureza.

Na segunda etapa foi realizada uma palestra sobre a Carta da Terra e o percurso pela trilha da vida.

2.1 Palestra

A palestra aconteceu no dia 16 de junho de 2017 durante a aula de biologia na própria sala de aula e teve a duração de 50 minutos, no período noturno contando com a participação de 14 alunos. Ela foi elaborada de forma que explicitasse o conceito de meio ambiente globalizante, o consumo dos recursos naturais, questionamentos acerca para onde vai o lixo e abordagem do conceito dos 3R 's: reduzir, reutilizar e reciclar. A conclusão da palestra se deu com a apresentação dos quatro princípios gerais da Carta da Terra e como os assuntos anteriores estavam relacionados com o documento. Como recursos didáticos foram utilizados *slides* e vídeos.

2.2 Trilha da vida

A trilha da vida foi realizada nos dias 20 e 21 de junho de 2017 com a participação de 13 alunos. Para estimular os sentidos, eles fizeram o percurso com os olhos vendados e descalços, sendo conduzidos por um guia. A trilha da vida foi montada em uma sala do CEEJA e teve um trajeto de oito metros de distância e 1,5 metros de largura, sendo dividida em sete etapas que demonstravam as transformações que o mundo vem sofrendo (adaptado de MATAREZI, 2004).

Após a trilha, os alunos puderam avaliá-la por meio de uma ficha contendo as opções: experiência boa; experiência média; experiência ruim. Também havia um campo para relatarm o que sentiram durante o percurso. As respostas foram analisadas para contribuir com os resultados desta pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da palestra e trilha da vida foi aplicado um questionário inicial estruturado contendo três questões para 27 alunos da EJA. A primeira pergunta foi sobre o conceito de meio ambiente. ‘O que é meio ambiente para você?’

70,4% (n=19) as respostas foram naturalistas, 18,5% (n=5) visão antropocêntrica e 11,1% (n=3) globalizantes. O fato de 70,4% dos alunos se enquadrarem na perspectiva naturalista, nos mostra que consideraram a questão ambiental somente do ponto de vista ecológico construído por meio do senso comum, praticando-se um reducionismo perigoso na qual as adversidades sociais, corrupção, desemprego, injustiça social, fome, violência, entre outros, não aparecem, evidenciando um cenário em que o meio ambiente é somente o ambiente natural reduzido a natureza.

Dias (2011) fala de uma educação ambiental que deve chegar para todas as pessoas e onde elas estiverem que se conheça a realidade social, econômica, política, cultural e ecológica, resgate e promova novos valores compatíveis com um novo desenvolvimento sustentável, superando as injustiças ambientais, as desigualdades sociais e a apropriação funcionalista da natureza e da própria humanidade. Que promova a transformação social, como propõe Sorrentino *et. al.* (2005).

A segunda questão foi sobre a Carta da Terra. ‘Você já ouviu falar sobre a Carta da Terra?’. Todos os alunos nunca haviam ouvido falar sobre o documento, porém, mesmo não o conhecendo, 33,3% (n=9) escreveram o que achavam que poderia ser:

“O que eu poderia fazer para melhorar a terra.” (A3).

“Um apelo do planeta para a sociedade sobre a preservação.” (A23).

“Não ouvi, mas deve ser um pedido de socorro que a terra está passando, onde o homem está acabando com a natureza.” (A24).

A terceira pergunta foi a respeito de quem é a responsabilidade das questões ambientais? 55,5% (n=15) dos alunos não se viram como responsáveis por elas, mas se colocaram de uma forma geral: “de todos nós”, “de toda a sociedade ou da humanidade”; 18,5% (n=5) têm a visão de que a responsabilidade é do governo e de todas as pessoas; 11,1%

(n=3) que a responsabilidade é somente do governo; 3,8% (n=1) dos biólogos e 11,1% (n=3) não responderam.

Essas respostas revelam uma deficiência na formação da educação ambiental em nível formal e não formal. Reigota (1995) diz que a compreensão do meio ambiente enquanto configurações sociais, políticas, filosóficas e culturais é distante das pessoas e reconhecer estes elementos é o que faz com que assumamos a responsabilidade das questões ambientais.

Além disso, Dias (2011) afirma que a educação ambiental quando devidamente entendida constitui uma educação permanente que reage às mudanças e produz um efeito rápido preparando o indivíduo para os problemas do mundo contemporâneo. Ao adotar um enfoque global, a educação ambiental reconhece a existência da relação entre o meio e os indivíduos demonstrando que os atos do presente serão refletidos no futuro.

3.1 Questionário final

Responderam o questionário final oito alunos, sendo que dois participaram da palestra e trilha da vida, cinco somente da palestra e um somente da trilha da vida.

Mesmo após a palestra e/ou trilha da vida, a representação naturalista de meio ambiente permaneceu com maior percentual, 87,5% (n=7), e a representação globalizante com 12,5% (n=1). E não houve nenhuma resposta que se enquadrava na representação antropocêntrica.

Capra (1996) afirma que a perspectiva naturalista, por exemplo, na qual os seres humanos ou ambientes urbanizados não estão inseridos, favorece o agravamento dos problemas ambientais, as pequenas atitudes do cotidiano não são enxergadas como impactantes. Essa percepção ocasiona uma compreensão do meio ambiente distante da existência humana, cujo objetivo é a mera apreciação ou conservação dos ecossistemas.

Por mais que os resultados demonstram que a maioria dos alunos se enquadre como naturalistas, houve uma extinção da representação antropocêntrica e aumento da globalizante. Tais dados reforçam que a educação ambiental necessita ter continuidade até que se reflita nas ações cotidianas. Além disso, a formação dos professores também deve tomar caminhos que catalisem uma educação para a cidadania consciente (DIAS, 2011).

Em relação ao questionário inicial houve um aumento significativo de alunos que ouviram sobre a Carta da Terra, 87,5% (n=7) e isto se mostra relevante, Gadotti (2010) afirma que as pessoas ao terem o contato com ela (Carta da Terra), despertam para a cidadania

planetária, uma vez que o documento discute o sentido das coisas partirem das ações diárias, influenciando as pessoas no local onde estão.

Na pergunta de quem é a responsabilidade das questões ambientais? 87,5% (n=7) dos alunos ainda não se colocaram como responsáveis diretos, mas sim de forma geral, de toda a sociedade, de todos nós ou da humanidade. Já 12,5% (n=1) disseram que a responsabilidade é somente do governo.

No Brasil somos amparados pela lei 9.795/99 que aborda sobre a educação ambiental e que deve estar presente em todos os níveis escolares em instituições de ensino

públicas e privadas, devendo ser uma prática integrada, contínua e permanente (BRASIL, 1999). Por isso, é importante que os professores em sua formação inicial e continuada sejam preparados a fim de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Quando as pessoas são envolvidas em ações que possibilitam a sensibilização, esse processo passa a ter o potencial de prepará-las para a mudança de postura e ações. Os dados desta pesquisa mostram que a trilha da vida e o contato com a Carta da Terra proporcionaram um aumento do percentual de alunos que se colocaram como responsáveis pelas questões ambientais, mesmo que de forma geral “nós”, uma vez que se esperava que se colocassem como responsáveis de forma direta, como: “eu sou responsável pelas questões ambientais”, fica evidente que o papel da educação ambiental deve ser um processo contínuo, integrado e permanente para a formação desta consciência.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS -

Pelo fato de a pesquisa ter sido realizada com alunos da EJA, que têm uma grande rotatividade na escola, não foi possível aplicar o questionário final para os mesmos alunos que participaram do primeiro questionário e das duas interferências, e isso se reproduziu nos resultados, evidenciando que é necessário um trabalho contínuo, em que a educação ambiental deve ser inserida como parte de ações diárias de modo que as vivências do ambiente escolar se tornem extensão nestas ações.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que a palestra e Trilha da Vida promovem a sensibilização ambiental, pois o número de alunos com representação antropocêntrica se extinguiu e a globalizante aumentou, apesar de a maioria permanecer naturalista, ou seja, definindo meio ambiente como natureza.

Desse modo, surgem outras possibilidades de pesquisa, com a realização do projeto em outras escolas, assim como com a educação infantil, alunos com deficiência e professores, pois no caso destes, muitos ainda saem da graduação com um conhecimento limitado sobre a temática e o professor exerce papel fundamental para as transformações neste sentido.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Responsabilidade Ambiental. Agenda 21. **Carta da Terra**. Brasília: MMA, 2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/carta-da-terra>. Acesso em: 15 out. 2016.

CAPRA, F. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 10. ed. São Paulo: Curtrix, 2006.

DIAS, F. G. **Educação ambiental princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2011. 550 p.

GADOTTI, M. **A Carta da Terra na Educação**. 1. ed. São Paulo Instituto Paulo Freire, 2010. 103 p.

IKEDA, D. Educação para a cidadania global. In: **Educação Soka**. 1. ed. São Paulo: Brasil Seikyo, 2010. p. 92-93.

IKEDA, D.; HENDERSON, H. **Cidadania Planetária**. 1. ed. São Paulo: Brasil Seikyo, 2005. 218 p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2008. 199 p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 305p.

MATAREZI, J. *et al.* A educação ambiental comunitária no litoral brasileiro e o papel da universidade. In: VIEIRA, P. F. (Org.). **Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras: enfoques e experiências na América Latina e no Caribe**. Florianópolis: APED, 2003. 528 p. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/er/a/39RH6Yj6Gsk4LbdZBpctgCw/?lang=pt> Acesso em 11 de outubro de 2022.

MATAREZI, J. Trilha da vida: (re)descobrimo a natureza com os sentidos. In: ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: das lagoas ao oceano, 7., 2004, Açores. **Anais...** Rio Grande: Revista Ambiente & Educação, 2001. p. 15-16. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/1091> Acesso em: 11 de outubro de 2022

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1995. 86 p.

SORRENTINO, M. *et al.* **Educação ambiental como política pública**. São Paulo: Revista Educação e Pesquisa, 2005. p. 285-299. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27977> Acesso em: 11 de outubro de 2022.

BRASIL. Tratado de Educação Ambiental Para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/teassrg.pdf>. Acesso em:



DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA, ACERCA DE MAMÍFEROS SILVESTRES DA FAUNA MARANHENSE

RÔMULO NUNES SOUSA; SARA ALMEIDA FIGUEREDO

RESUMO

Introdução: A fauna brasileira possui uma das maiores riquezas em biodiversidade, devido ao seu território abranger uma extensa área na América do Sul, biomas únicos, com vegetações únicas e climas variados. No estado do Maranhão encontra-se microrregiões os mais diversos tipos de vegetação, fator proporcionado devido a ser uma região de transição além de possuir recursos pluviais ao longo do seu território, formando paisagens únicas. A riqueza de fauna silvestre existente é grande, e diariamente vive sendo ameaçada a fatores como expansão urbana, caça predatória, exploração de recursos naturais, tudo isso contribui diretamente na redução destas áreas ricas em vida. A falta de informação sobre a importância destes recursos, seja fauna ou flora, causa desequilíbrio no ecossistema, mesmo com lei de caça como: Código de Caça – Lei 5197/ 67/ Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, não tem sido tão eficaz na preservação de espécies como o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), ariranha (*Pteronura brasilienses*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecofaga tridactyla*), estes mamíferos são considerados pela União Internacional para Conservação da natureza (IUCN) como espécies vulneráveis à extinção. **Justificativa:** Tendo em vista esta situação levar informações e sensibilizar a população por meio da educação ambiental torna-se uma ferramenta eficaz na distribuição do conhecimento nas escolas, onde os estudantes podem compartilhar informações para seus familiares e amigos. **Objetivo:** levar informações da Área de Biologia da Conservação e Ecologia para os estudantes do fundamental II, e desenvolver o pensamento crítico a respeito dos problemas causado pela perda da fauna e flora maranhense. **Metódos:** Foram utilizados conteúdos sobre ecologia de espécies, conservação de espécies, termos de espécies, nicho das espécies trabalhadas, folder digital desenvolvido para divulgação dos mamíferos abordados, e gamificação para fixação do conteúdo. **Resultado:** As turmas mostraram-se bastante participativa nas palestras, além de poucos deles não conhecerem alguns termos, porém conseguiram desenvolver resoluções as problematizações apontadas e questionamentos levantados. **Conclusões:** assim ao final foi satisfatório os resultados obtidos durante a progressão deles ao longo do projeto devido as suas pautas levantadas a respeito das problemáticas que levam as espécies à extinção.

Palavras-chave: conservação; escolas; gamificação; risco de extinção.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos países mais ricos quando se fala em biodiversidade. Isso se deve a diversos fatores, dentre os quais: grande extensão territorial, diversidade vegetal e climática que o país apresenta; riqueza esta que tem sofrido bastante com ações antrópicas que diminuem ou contaminam os biomas conhecidos (OLIVEIRA, 2018).

Desde muitos anos atrás, a fauna silvestre brasileira, especialmente, a maranhense é

utilizada de diversas maneiras: alimento, comercialização de couro, pele e também venda como animais de estimação. Porém, código de caça, no seu artigo 1, afirma: “Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase de desenvolvimento e que vivem naturalmente fora de cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos abrigos e criadouros naturais é propriedade do estado, sendo proibida sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha”, (Código de Caça – Lei 5197/ 67/ Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967).

No Maranhão, espécies populares como as ariranhas, gato do mato e o tamanduá bandeira são considerados pela União Internacional para Conservação da natureza (IUCN) como espécies vulneráveis à extinção. Isso se dá por diversos fatores, entre eles estão a destruição de seus habitats, a caça, incêndios florestais e venda como animais de estimação. O primeiro passo para preservar um ambiente ou animal, é conhecer seu comportamento, seu habitat e nicho ecológico (DE AZEVEDO, 2016).

Contudo, a fauna silvestre maranhense, em especial os mamíferos, ainda são muito pouco conhecidos pelos moradores do estado. Pensando nisso, levar educação ambiental às escolas por meio de atividades lúdicas para indivíduos em idade de formação de caráter e pensamento, é de suma importância para criarem nestes a decisão de manter a saúde do planeta e de todos os seres vivos neles presentes por meio da preservação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado em uma escola da rede particular de ensino, localizado na região metropolitana de São Luís, Maranhão, e foi aplicado com estudantes de 8 turmas do 6º (sexto) ao 9º (nono) ano do ensino fundamental no período matutino e vespertino.

No primeiro encontro foi aplicado um questionário prévio semi-estruturado contendo perguntas abertas e fechadas acerca de mamíferos da fauna maranhense. Os animais escolhidos foram ariranha, gato-do-mato e tamanduá bandeira e as questões testavam o nível de conhecimento dos estudantes acerca deste mamíferos e de conceitos da biologia da conservação como “extinção” e “conservação de espécies”.

Em seguida, realizou-se uma breve introdução sobre a temática para os estudantes utilizando uma apresentação em slides com o título “O que é conservação? Motivos e importância de conservar”.

O segundo encontro foi realizado na semana seguinte e se seguiu por um diálogo com a turma e exposição do tema exposto por meio de slide. Desta vez foram abordados conceitos de espécies exóticas, bandeira e guarda-chuva, além de falar individualmente de cada uma das espécies abordadas nos questionários anteriormente, mencionando seu modo de vida, hábitat e risco de extinção.

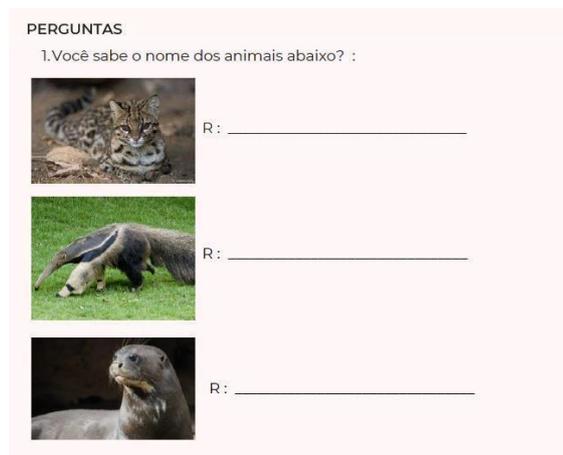
Nesse mesmo encontro foram entregues folders educativos sobre as espécies trabalhadas a cada um, e por fim, tiveram a oportunidade de participar de um jogo educativo realizado no aplicativo *Kahoot!*, confeccionado com a finalidade de fixação do conteúdo e testar o conhecimento adquirido ao longo da aplicação do projeto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram aplicados 120 questionários do tipo semiestruturado com estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II com faixa etária entre 10 e 14 anos de idade.

A primeira pergunta do questionário mostrava 3 imagens de animais da fauna nativa maranhense ameaçados de extinção (gato-do-mato, ariranha e tamanduá bandeira) e os estudantes deveriam responder se tinham conhecimento de quais eram os nomes dos animais representados nas imagens (FIGURA 1). O objetivo desta questão foi verificar o conhecimento prévio dos estudantes acerca destes animais.

Figura 1: Questionário aplicado com os alunos.



Fonte: Autoria Própria

Em relação à primeira imagem (gato-do-mato), as respostas mais comuns foram: Jaguatirica (67,5%), Onça (16,6%), Tigre (9,16%) e Guepardo (3,33%) e Leopardo (3,33%). Pode-se observar que todas as respostas dadas pelos estudantes nesta pergunta, não representam a resposta correta, mas fazem relação com outros animais que também são da família dos felinos. Isso demonstra que os alunos possuem conhecimento sobre a existência destes animais, entretanto não conseguem distingui-los, possivelmente pelas semelhanças existentes entre eles.

Quanto à imagem do tamanduá-bandeira, 60% dos estudantes responderam que representava um tamanduá e 40% mencionaram que se tratava de um tatu. Estes resultados demonstram que a maioria dos alunos entrevistados conseguiram identificar que a imagem se tratava de um tamanduá, mostrando que possuem entendimento prévio sobre este animal. Mas, ainda houve uma alta porcentagem de estudantes que responderam “Tatu” nesta pergunta, possivelmente por ser um animal que possui algumas características semelhantes ao tamanduá, como por exemplo, o formato do corpo, já que são animais que pertencem a mesma superordem Xenarthra (BRASIL, 2022)

E sobre a última imagem (ariranha), 84,1% disseram que representava uma lontra, 10,8% afirmaram ser uma foca, 3,3% citaram que se tratava de um leão marinho e 1,6% responderam peixe boi. Da mesma forma que nas questões anteriores, os estudantes também indicaram animais semelhantes aos indicados nas figuras. Os resultados obtidos nestas alternativas indicaram que havia uma necessidade de se trabalhar a temática de animais da fauna brasileira em sala de aula, para que os estudantes tenham uma ampla visão do conhecimento sobre esses animais, visto que, de acordo com as respostas dadas por eles, essa compreensão é baixa ou confusa, pelo fato de indicarem animais semelhantes aos das imagens, vários deles nativos de outros países ou continentes, mas não indicarem a resposta correta (SCALFI; BARATA, 2019),

A pergunta seguinte do questionário foi objetiva e visou saber se os alunos sabiam a qual classe os animais mostrados anteriormente pertenciam, e dentre as alternativas estavam: aves (0,4%), répteis (33%), mamíferos (65%) e anfíbios (1,6%). Percebe-se que a maioria dos estudantes respondeu corretamente indicando que eram mamíferos, entretanto houveram alguns alunos que destoaram dos demais e colocaram outras alternativas como répteis e anfíbios. Os professores responsáveis pelas turmas mencionaram que ainda não ministraram este conteúdo com todos os anos, pois começa a ser abordado a partir do 7º ano, o que pode explicar algumas das respostas incorretas. Em seguida, foram perguntados se sabiam se os animais mostrados anteriormente estavam em risco de extinção e se tinham conhecimento

sobre o que significava um animal estar em risco de extinção. As respostas mais comuns em relação ao que é um animal em extinção foram: “Um animal que corre perigo de desaparecer”; “É um animal que pode sumir da natureza” ou que “Está ameaçado pela ação do homem”, além disso, todos os estudantes mencionaram que não sabiam que as espécies mostradas acima estavam correndo perigo de extinção.

Nota-se que os estudantes possuem um bom conhecimento prévio sobre o conceito de extinção, tema que provavelmente já tiveram contato em sala de aula nos anos anteriores ou também por outros meios como documentários, livros e mídias sociais. Apesar de terem essa noção sobre o conceito de extinção, há um déficit em relação ao conceito de quais são as espécies ameaçadas, sobretudo aquelas espécies brasileiras em aranhenses, o que ratifica a necessidade da abordagem deste conteúdo em sala de aula.

A última pergunta questionava se os discentes sabiam quais os motivos para a que ocorra a extinção das espécies e o que poderia ser feito para evitar que isso ocorra. As principais respostas envolveram “Parar de caçar os animais”, “Criar leis para evitar a caça ilegal”; “Dar conselhos aos caçadores”; “Cruzar os animais em extinção em cativeiro”. Percebe-se que grande parte dos alunos relacionaram a extinção com a caça ilegal, o que é um fato segundo Primack e Rodrigues (2001) que cita que a caça é um fator que vem causando a extinção de diversas espécies no Brasil e no mundo. Os motivos para ocorrência da caça é o uso dos recursos que esses animais fornecem como a pelagem para a produção de roupas, ou para o comércio ilegal de animais silvestres como animais de estimação (MACHADO, *et al.*, 2013).

Baseando-se nestes resultados, foi preparada uma palestra para os estudantes das turmas entrevistadas, a fim de promover o conhecimento acerca dos mamíferos em risco de extinção da fauna maranhense, assim como também as causas que levaram ao animal a esta situação e maneiras de preservar estas espécies.

Durante as palestras ministradas, os estudantes eram questionados sobre os animais que estavam no material visual, assim sendo possível analisar o conhecimento sobre a fauna geral que adquiriram até o momento, todos se demonstraram bastante interessados. Discussões durante as aulas de matérias ou documentários também foram abordados (FIGURA 2). Segundo De Moura (2021), esta metodologia abrange o conhecimento do ambiente natural em que está inserido, capacitando-os como investigadores por meio da construção crítica adquirida nas discussões.

Figura 2 Palestras ministradas durante o projeto.



Ao final foi feita a aplicação do software *Kahoot!*, muito utilizado em gamificação de conteúdos atualmente, trazendo a dinâmica e aproximando estudante e professor em suas atividades escolares. Foram utilizadas 5 questões sobre os mamíferos utilizados neste projeto sobre suas características, habitat e importância no meio ambiente, para cada questão havia

uma alternativa correta, onde o tempo para cada pergunta foi de 30 segundos. As turmas foram divididas em grupos de acordo com a quantidade de estudantes em cada turma.

Os estudantes utilizaram uma folha para anotar as alternativas e corrigir ao final de cada questão, ao final ganhava o quis a equipe que acertava mais questões, quando havia empate o docente da disciplina elaborava uma questão como critério de desempate.

4 CONCLUSÃO

É um fato lamentável, um verdadeiro crime para as futuras gerações, que percamos a riqueza da biodiversidade ainda hoje existentes no planeta e que é portadora de um "banco de genes" de valor inestimável. Precisamos entender que toda espécie é importante, hoje ou no futuro, não só para poder servir diretamente ao ser humano, mas também para garantir o equilíbrio dos ambientes naturais, dos quais dependemos. Por meio deste trabalho foi possível observar através da análise do presente estudo é que os estudantes tinham um conhecimento sobre os animais, mas num geral, tanto que fizeram inúmeras comparações com outras espécies diferentes das trabalhadas. Os resultados da pesquisa demonstram que os mesmos não conheciam as espécies trabalhadas (Ariranha, Gato do Mato e Tamanduá Bandeira), em especial, o Gato do Mato (*Leopardus tigrinus*), que é uma espécie pertencente à fauna Maranhense e que está ameaçada de extinção, o que dificulta a identificação das principais ameaças a elas e conseqüentemente às ações necessárias à conservação. Para isso, se faz necessária uma modificação nas estratégias utilizadas pelos professores nas escolas, a fim de favorecer o conhecimento das espécies, no sentido de contribuir na sensibilização para sua conservação, formando, assim, seres humanos que possam agir de forma crítica e responsável em relação aos componentes bióticos e abióticos do ambiente, e ainda multiplicar essas ações.

REFERÊNCIAS

BRASIL. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Centro Nacional de pesquisa e conservação da biodiversidade. CINGULATA – Tatus. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/cpb/index.php/tatustamanduas-e-preguicas-brasileiros>. João Pessoa-PB, 2022.

DE AZEVEDO, Suellen Alves; DA SILVA, Gleyciane Pereira; DA SILVA BRAGA, Geovania Maria. Manejo de fauna apreendida no município de Imperatriz, região sudoeste, do estado do Maranhão. **Pubvet**, v. 11, p. 1074-1187, 2016.

DE MOURA, Marcos Anjos; DE OLIVEIRA SILVA, Mauricio; DE CASTRO LEAL, Thomas Leonardo Marques. Elaboração e validação de seqüências didáticas sobre ecologia e conservação da fauna para o ensino de biologia Preparation and validation of teaching sequences on ecology and fauna conservation for the teaching of biology. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 12, p. 113664-113681, 2021.

MACHADO, F. S.; GUIMARÃES, J. C. C.; BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; CORRÊA, B. S. Será que a temática da caça no Brasil tem recebido a atenção necessária? *Revista Agrogeoambiental*, Pouso Alegre, v. 5, n. 2, caderno II, p.49-60, 2013.

OLIVEIRA, Fábio de. O PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS CAÇADORES DE ANIMAIS SILVESTRES DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO. UFMA, CAMPUS SÃO BERNARDO. 2018. Disponível em:

<https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2709/3/FabiodeOliveira.pdf>. Acesso:
28/06/2022.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

SCALFI, G; BARATA, G. FAUNA BRASILEIRA NO COTIDIANO DA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA ABORDAGEM NECESSÁRIA. Revista ciência & ideias. VOLUME 10, N.3, Setembro, 2019.



INVESTIGAÇÃO DE CAVIDADE NATURAL NO MUNICÍPIO DE CERRO AZUL PR, QUE PODE SER DESCRITA COMO POSSÍVEL PALEOTOCA

GEAN TIAGO VIDAL DOS SANTOS; DENECIR DE ALMEIDA DUTRA

RESUMO

A fauna do Período Pleistoceno é caracterizada pela presença de grandes animais que pesavam toneladas e alcançavam vários metros de altura, como as Preguiças e Tatus gigantes (*Eremotherium laurilardi*, *Megatherium americanum* e *Glyptodon clavipes*) que viveram na América do Sul. A existência desses seres vivos é evidenciada por vestígios registrados em diversos locais, dado a massa corpórea que possuíam precisavam construir grandes túneis (tocas) que serviam de abrigo. Alguns desses túneis mantiveram sua forma parcial ou totalmente preservada com o passar do tempo, sendo registrados em vários pontos na América do Sul, como na Argentina e principalmente no sul e sudeste Brasileiro. Por apresentar aspectos geológico oriundo de atividades biológica, tais vestígios se enquadram nas condições de Icnofósseis. Contudo, há uma categorização para essas estruturas, que são classificadas conforme as condições de preservação que apresentam, recebem o nome paleotocas as estruturas que geralmente não apresentam obstrução ou desmoronamento da entrada mantendo ainda sua forma, sendo classificadas como Dolinas e Crotovinas as estruturas onde houve desmoronamento e obstrução total ou parcial por sedimentos. Este estudo tem por objetivo investigar os aspectos de uma cavidade que apresenta grande similaridade com uma paleotoca, localizada no município de Cerro Azul no Estado do Paraná, a estrutura em questão apresenta razoável estado de conservação, sendo que a entrada ainda está preservada de total desmoronamento e obstrução, tornando possível o acesso ao seu interior.

Palavras-chave: Cavidade Natural, Icnofósseis, Megafauna, Paleotoca, Pleistoceno.

INTRODUÇÃO

As Paleotocas são descritas como estruturas biogênicas escavado por paleovertebrados da megafauna que viveram no Plioceno e Pleistoceno (BUCHMANN et al.,2016). Tais estruturas serviam de abrigo, refúgio ou estivação, concebendo um registro indireto da presença de grupos taxonômicos onde não há presença de fosseis corpóreos (RUCHKYS et al.,2014).

Diversos representantes desses grupos atingiram imensa proporção corporal com até seis toneladas de massa, entres esses gigantes se destacava a superordem dos xenartros, sendo um dos principais representantes do cenozoico na América do Sul, o grupo é composto por 31 espécies representadas por alguns gêneros, dividindo-se em três ordens

principais; *Vermilinguas*, *Folivora*, *Cingulata*, sendo que os *Vermilinguas* são representados pelos tamanduás, *Cingulata* pelos (tatus e *gliptodontes*) e por fim os *Folívoras* representados pelas preguiças (LOPES, R et al.,2017).

Portanto, encontram-se atribuídas a esses animais, as paleotocas, objeto do presente estudo, que no Cadastro Nacional de Cavernas submetem-se ao grau de preservação e as condições de acessibilidade, por meio desses dois fatores ocorre a classificação das paleotocas, que são divididas em três grupos: Grupo Um, Classificado como muito raro, composto por estruturas aberta e integralmente preservadas, com seção circular e muitas marcas preservadas nas paredes. Grupo Dois, composto por estruturas que sofreram erosão do piso, desmoronamento e colapso do teto podendo alcançar até três metros de altura ou mais. Grupo Três, composto por estruturas mais comuns sendo encontradas com maior frequência, são integralmente preenchidas por sedimentos, sendo denominadas como (crotovinas). Apenas os dois primeiros grupos devem ser cadastrados como cavernas no Cadastro Nacional de Cavernas, mas apenas se seu estado de preservação demonstra que não desaparecerão em pouco tempo devido a processos geológicos naturais (FRANK et al.,2010). De modo geral, essas estruturas são denominadas Paleotocas quando se encontram desobstruída possibilitando acesso ao seu interior, e Crotovinas, quando estão preenchidas por sedimentos (BUCHMANN et al.,2009).

Por fim, o objetivo do estudo é a descrição de possível paleotoca na localidade de Bairro dos Rosas, Município de Cerro Azul, PR, que apresenta vestígios de suposta atividade paleobiológica em sua construção, podendo estar associada a megafauna pleistocênica. No entanto, compreende-se que há necessidade de um estudo mais aprofundado sobre o passado e a presença desses animais na região e uma coleta mais rica de dados que possam corroborar com a definição e classificação da estrutura, no qual em breve pode sofrer erosão em consequência do desmatamento causado pela atividade agropecuária em expansão. Para mais, o estudo da cavidade traz como objetivo paralelo, registrar aspecto do que pode ter sido a história natural da região, buscando ao fundo preservar por meio da ciência os elementos que caracterizam esse contexto.

METODOLOGIA

O desenvolvimento desse estudo foi fundamentado nos seguintes materiais e métodos: revisão bibliográfica abrangendo os temas; Icnofósseis atribuídos aos mamíferos pleistocênicos no sudeste e sul do Brasil, distribuição da Megafauna Sul americana durante o pleistoceno, diversidade de Xenarthra pleistocênicos, Estudo de Xenarthra no sul do Brasil, diversidade de mamíferos fósseis brasileiros, Paleotocas no contexto Sul americano, Paleotocas atribuídas a Mylodontidae (Preguiças Gigantes), Cavernas brasileiras, Contexto geomorfológico, paleontologia e tempo geológico. Utilização de ferramentas (dados, mapas) disponibilizadas pela Mineropar para descrição geográfica e geomórficas do estado do Paraná. Dados do Projeto Paleotócas (UFRGS) para caracterizar as estruturas e estudos sobre os estatutos da SBE (Sociedade Brasileira de Espeleologia) e CNC (Cadastro Nacional de Cavernas).

As atividades de campos aconteceram em duas etapas, sendo que a primeira etapa foi realizada nos dias 11 e 12 de outubro de 2019, para reconhecimento do local, identificação das estruturas e coleta de informações sobre os aspectos gerais como o contexto geográfico, ambiental e biológico, entrevistas com os moradores da localidade elucidando a importância da preservação ambiental na conservação da estruturas, contextualizando sua origem. A segunda etapa ocorreu no dia 15 de novembro de 2019, onde foi feito o mapeamento, exploração do interior das estruturas para estudos das dimensões (altura, largura e profundidade e coleta de dados, como; vestígios (marcas, arranhões) que podem ser

relacionadas aos animais que possivelmente construíram o abrigo. Para a coleta dos dados foi utilizado as seguintes ferramentas; trena métrica, nível, câmera fotográfica, GPS, material para anotações, lanterna e equipamentos para proteção individual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Objeto do estudo está localizado nas divisas dos municípios de Cerro Azul PR e Doutor Ulysses PR, na mesorregião norte de Curitiba, a poucos quilômetros do município de Castro PR, sendo que a estrutura está situada nos limites do Município de Cerro Azul, na comunidade rural denominada Bairro dos Rosas próxima ao complexo espeleológico do Pinheiro Seco, sobre as coordenadas 24°43'21.2"S 49°30'36.6"W. A localidade onde há o objeto do estudo, abrange ambientes montanhosos com encostas íngremes apresentando relevo bastante acidentado com desníveis que atingem até 300 metros, sendo que a região é composta por morros e vales bem encaixados, nas proximidades a ocorrência de cavernas e dolinas já descritas na literatura (MASSUQUETO, L & MOREIRA, J, 2012). A vegetação é formada por floresta ombrófila mista, apresentando bastante desmatamento com áreas de capoeira proveniente de cultivos antigos e pastagens originadas por atividade pecuária, o contexto hidrográfico e composto principalmente pelo rio Turvo, córregos e nascentes que estão sobre a bacia do Rio Ribeira.

A região está localizada nas formações pertencentes ao Complexo Granítico Três córregos, inseridos no contexto geomorfológico do primeiro planalto do Paraná que engloba quase integralmente o Escudo Paranaense se situando junto a Província espeleológica do Vale do Ribeira, desenvolvida no complexo granítico Três Córregos sobre a unidade estratigráfica da formação Apiaí-Mirim ligeiramente próxima aos afloramentos de rochas carbonáticas do grupo Itaiacóca (MASSUQUETO, L & MOREIRA, J, 2012).

O objeto possui entrada em formato elíptica com largura basal de 2,15 metros e altura de 2,05 metros, aspectos representados na (Figura 1). Observa-se que a entrada está totalmente desobstruída, embora venha acontecendo um processo de erosão que pode resultar em um desmoronamento maior futuramente.



Fig.1- Entrada da cavidade fotografada da parte externa

A partir do ponto registrado na (Figura 2), a estrutura sofreu desmoronamento estreitando a passagem dificultando o deslocamento que só pode ser feito agachado ou deitado.



Fig.2- Fotografia do primeiro segmento desobstruído.

Em algumas partes no interior da estrutura onde não houve desmoronamentos, ainda se preservam marcas, como sulcos e arranhões que pode se enquadrar nos parâmetros paleontológicos e tafonômicos para classificação de icnofósseis. Com objetivo de estabelecer critérios para a classificação de marcas biogênicas em paleotocas, foi desenvolvido por pesquisadores um sistema de classificação (RUCHKYS et al.,2014). O sistema de classificação consiste em comparar as marcas ao longo das paredes internas com os dados disponíveis (FRANK et al.,2010). Onde as marcas são classificadas como Tipo I e Tipo II.

A classificação do Tipo I são marcas formadas por cristas múltiplas e paralelas, interpretadas como impressões dos osteodermos da carapaça de um dasipodídeo durante a locomoção no interior da cavidade (FRANK et al.,2010). Portanto as paleotocas do Tipo I, são atribuídas aos xenartros dasipodídeo (tatu-gigante), apresentam diâmetro entre 70 cm a 1,5m, com túneis retilíneos ou ligeiramente sinuosos, apresentam marcas de garras de três dedos e marcas de carapaça (BUCHMANN et al.,2013).

A classificação do Tipo II, é representada por sulcos curtos e profundos, sendo interpretadas como marcas de garras, resultantes do processo de escavação (FRANK et al.,2010). Isto posto, as paleotocas do Tipo II apresentam de dois a quatro metros de diâmetros, marcas de garras com dois dedos e superfícies polidas (atribuídas ao desgaste da rocha devido ao atrito da pelagem); são atribuídas a mamíferos xenartros milodontídeos (preguiça-gigante) (BUCHMANN et al.,2013). No entanto, em ambos os casos não pode ser descartado a possibilidade de que as marcas possam ter sido feitas por diferentes seres vivos, pois as estruturas foram reocupadas sucessivamente após a morte ou abandono do construtor original (FRANK et al.,2010).

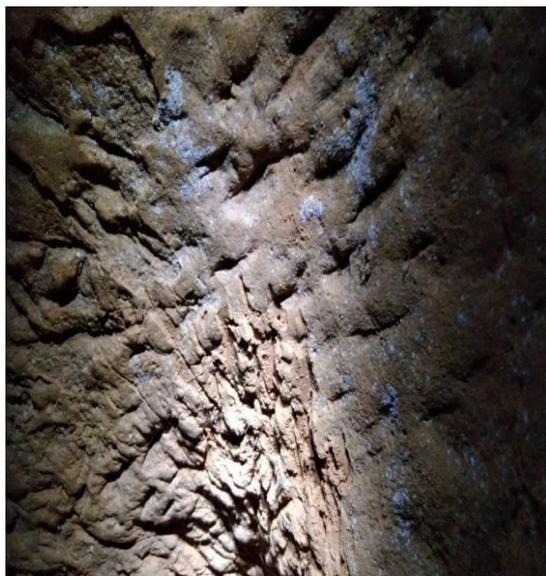


Fig.3- Fotografia de marcas na parede interna da estrutura, sendo possível observar sulcos longitudinais e arranhões.

CONCLUSÃO

A associação do objeto de estudos com paleotocas descritas na literatura paleobiológica, deve-se a interpretação dos critérios utilizados como base para classificá-las, pois a formação apresenta aspectos que se assimilam á túneis de formação biogênica, sendo que a localização (litológica), o contexto geomorfológico o tipo de terreno, formato e marcas (arranhões e sulco) quando comparado aos objetos descritos e classificados como paleotocas, apresentam características semelhantes. Contudo, ao iniciar uma comparação mais profunda é necessário que mais estudos sejam realizados para uma classificação definitiva da estrutura, optando em um primeiro momento por uma definição não concreta.

REFERÊNCIAS

- BUCHMANN, F., LOPES, R., & CARON, F. (2009). ICNOFÓSSEIS (PALEOTOCAS E CROTOVINAS) ATRIBUÍDOS A MAMÍFEROS EXTINTOS NO SUDESTE E SUL DO BRASIL. REVISTA BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA, 12(3), 247–256. [HTTPS://DOI.ORG/10.4072/RBP.2009.3.07](https://doi.org/10.4072/rbp.2009.3.07).
- BUCHMANN, F.S ET AL. PALEOTOCA DO MUNICÍPIO DE CRISTAL, RS. SIGEP 048, 2013. DISPONÍVEL EM [HTTP://SIGEP.CPRM.GOV.BR/SITIO048/SITIO048](http://sigep.cprm.gov.br/sitio048/sitio048).
- BUCHMANN, FS, FRANK, HT, FERREIRA, VMS E CRUZ, EA (2016). EVIDÊNCIA DE VIDA GREGÁRIA EM PALEOTOCAS ATRIBUÍDAS A MYLODONTIDAE (PREGUIÇAS-GIGANTES). REVISTA BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA, 19(2), 259-270. [HTTPS://DOI.ORG/10.4072/RBP.2016.2.09](https://doi.org/10.4072/rbp.2016.2.09).
- FRANK, HT, CARON, F, L, LG, LOPES, RP & AZEVEDO, LW. (2010). PALEOTOCAS E O CADASTRO NACIONAL DE CAVERNAS BRASILEIRAS-UMA DISCUSSÃO.
- MASSUQUETO, L & MOREIRA, J. (2012). ROTEIRO GEOTURÍSTICO NA GRUTA PINHEIRO SECO, CASTRO/PR. TERRA PLURAL. 6. 153-174. 105212/TERRA PLURAL.V.6L1.0009.

RENATO PEREIRA LOPES, HEINRICH THEODOR FRANK, FRANCISCO SEKIGUCHI DE CARVALHO BUCHMANN & FELIPE CARON (2017) MEGAICHNUS IGEN. NOV.: GIANT PALEOBURROWS ATTRIBUTED TO EXTINCT CENOZOIC MAMMALS FROM SOUTH AMERICA, ICHNOS, 24:2, 133-145, DOI: 10.1080/10420940.2016.1223654.

RUCHKYS, Ú. A., BITTENCOURT, JDS, & BUCHMANN, FS DE C. E. (2014). PALEOTOCA DA SERRA DA GANDARELA E SEU POTENCIAL COMO GEOSÍTIO GEOPARQUE QUADRILÁTERO FERRÍFERO, MINAS GERAIS / O PALEOBURROW DAS MONTANHAS GANDARELA E SEU POTENCIAL COMO UM GEOSITE DO QF GEOPARK, MG. CADERNO DE GEOGRAFIA, 24(42), 249-263. [HTTPS://DOI.ORG/10.5752/P.2318-2962.2014V24N42P249](https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2014v24n42p249).



PETRECHOS DE PESCA COMO LIXO MARINHO EM PRAIA PARAENSE

ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA, PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA, DAVID SILVA SOUSA, SARITA NUNES LOUREIRO, SURY DE MOURA MONTEIRO

RESUMO

Os resíduos de pesca abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente, representam um problema global, pois podem prejudicar de diferentes formas a fauna (pela ingestão, emaranhamento, lesões e pesca fantasma) dos ambientes aquáticos, como rios e oceanos. Petrechos de Pesca (PP) já foram encontrados como lixo praial, nesses ambientes eles podem se dispersar devido a influência de alguns fatores, e são expostos a abrasão física e a exposição direta a radiação da luz solar, como consequência se degradam em partículas menores. A pesca artesanal é predominante no estado do Pará, com ocorrência de polos em municípios costeiros. Como consequência dessa atividade, os PP ocasionam possíveis consequências socioecológicas para os ambientes costeiros paraenses. Diante disto, considerando a importância ecossistêmica dos ambientes da Costa Paraense, este trabalho tem como objetivo verificar se há o abandono, perda ou descarte de PP em uma praia localizada na Ilha de Algodoal, inserida em uma Área de Proteção Ambiental. Foram selecionadas 9 estações, distribuídas a cada 200 metros, cada estação continha três setores, com quadrante medindo 100 m². Os PP coletados foram lavados, secos, medidos, pesados e classificados de acordo com o tipo de petrecho, cor, material, grau de degradação. Foram recolhidas 169 unidades de PP abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente na praia da Caixa D'água, sendo predominante, os fios de cobre, seguido das cordas e rede monofilamento de nylon. Os PP encontrados são compostos principalmente por: nylon, cobre e poliestireno. Este estudo destaca a ocorrência de Petrechos de Pesca abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente, configurando lixo marinho com fonte reconhecida em Algodoal, Pará, destacando-se a ocorrência inédita de material metálico como PP.

Palavras-chave: Poluição marinha; Degradação; Resíduos de pesca; Ilha de Algodoal.

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos de pesca abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente durante as atividades pesqueiras, representam um problema global (LINK; SEGAL; CASARINI, 2019). Sobretudo para organismos aquáticos está problemática foi potencializada, a partir da segunda guerra mundial, quando os Petrechos de Pesca (PP) passaram a ser fabricadas com materiais sintéticos, o que aumentou a sua durabilidade e eficiência (MALLOS, 2013).

Petrechos de Pesca já foram encontrados como resíduos praial (RAMOS; PESSOA, 2019; RANGEL-BUITRAGO; WILLIAMS; ANFUSO, 2018) e em ambientes de água doce (AZEVEDO-SANTOS *et al.*, 2021). Nesses ambientes eles

podem se dispersar devido a influência de alguns fatores como ventos (BRABO *et al.*, 2022; MONTENEGRO; VIANNA; TELES, 2020), correntes, marés e ondas (BRASIL, 2019), onde são expostos a abrasão física e a exposição direta a radiação da luz solar (KARBALAEI *et al.*, 2018) e como consequência se degradam em partículas menores (CHAMORRO, 2020).

Como impacto para a fauna aquática, a ingestão, emaranhamento e lesões são os mais citados (ORÓS *et al.*, 2005; TOURINHO; DO SUL; FILLMANN, 2010). Além disso, podem causar a pesca fantasma, que ocorre quando os PP abandonados, perdidos ou descartados capturam os organismos acidentalmente (CHAVES; ROBERT, 2009).

Os PP quando abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente podem prejudicar de diferentes formas a fauna local, assim como, poluir as praias. A vista disto, este trabalho foi realizado em uma praia, na Ilha de Algodoal, que é uma Área de Proteção Ambiental (APA), localizada no estado do Pará, com importância econômica marcada pelo turismo e pela prática da pesca artesanal e/ou de subsistência, e sobretudo, ecológica, por ser uma área de ocorrência de desova de tartarugas marinhas.

Diante disto, considerando a importância ecossistêmica da Ilha de Algodoal, este trabalho tem como objetivo verificar se há o abandono, perda ou descarte de PP na praia da Caixa D'Água, Algodoal, Pará. Considera-se que esta praia por ser um ambiente utilizado para as atividades pesqueiras através das artes (redes, cordas, isopor, nylon) haverá predominância de petrechos do tipo cordas, sobretudo que poderá ficar retido no ambiente praiado devido a presença de afloramento rochosos e da baixa hidrodinâmica local.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo, praia da Caixa D'água, está situada na micro-região do Salgado, na Ilha de Algodoal, município de Maracanã, Nordeste do Pará. A praia da Caixa D'água está localizada no oeste de Algodoal, com aproximadamente 1.600 metros de comprimento e largura variando entre 113 a 440 metros (entre a linha de maré alta e a linha de maré baixa). Esta praia é protegida da ação direta das ondas oceânicas, e está sob maior influência das correntes de maré do estuário do rio Marapanim, que favorece a deposição de sedimentos lamosos próximo a linha de maré baixa. A praia apresenta sedimentação arenosa em toda a sua extensão, contudo, há afloramentos rochosos (laterita) e vegetação de mangue na região entre marés.

A coleta de PP foi realizada no período chuvoso (abril de 2022), durante maré de sizígia e para auxiliar nesse processo foi utilizada a tábua de maré disponibilizada no site da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

Foram selecionadas 9 estações, distribuídas a cada 200 metros. Cada estação possui três setores, distribuídos de forma equidistante entre que a linha de maré alta e a linha de maré baixa. Em cada um dos setores foi demarcado um quadrante com área de 100 m² (10x10 metros) (Figura 1), onde todos os PP presentes foram coletados e identificados seguindo a metodologia adaptada de Nunes *et al.* (2018).

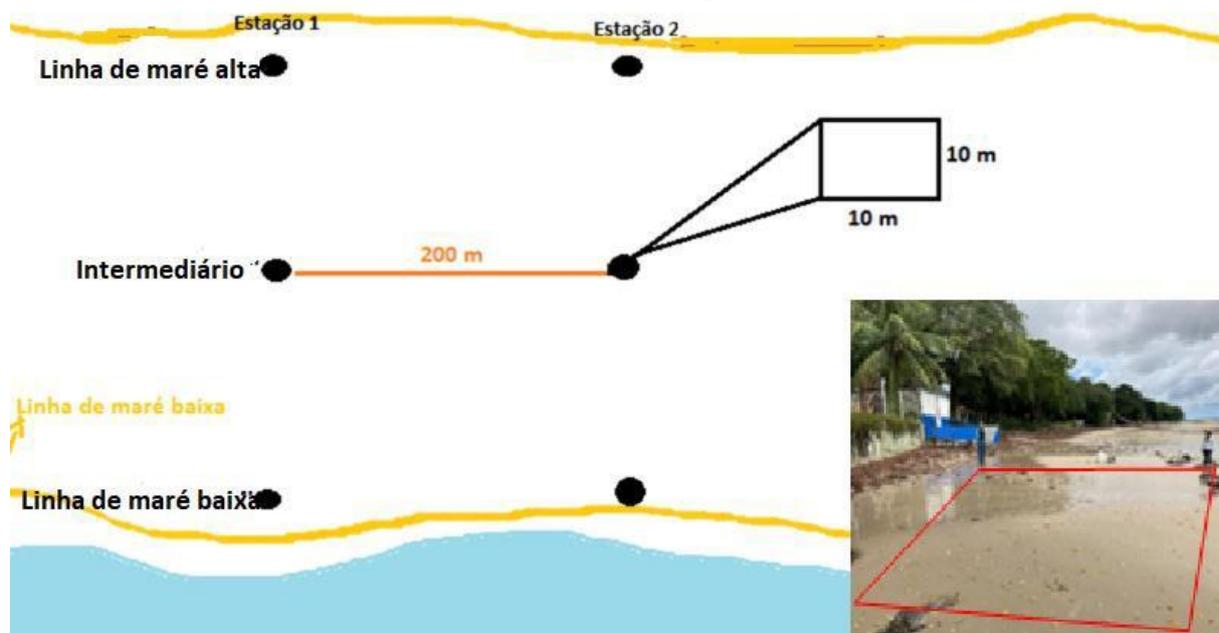


Figura 1: Esquema das estações de amostragem de PP abandonados, perdidos ou descartados, destacando os quadrantes de amostragem (10x10m).

Os PP coletados foram transportados para o Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR), na Universidade Federal do Pará (UFPA) onde foram triados. Os PP foram separados, contados, lavados, secos, medidos (cm) em relação ao comprimento, largura e diâmetro (no caso das cordas), pesados (g) e classificados de acordo com o tipo de petrecho, cor, material, grau de degradação, de acordo com a escala de Siqueira *et al.* (2017) (usada para classificação de grau de degradação para resíduos sólidos).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram recolhidas 169 PP abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente na praia da Caixa D'água em Algodual, Pará. Os fios de cobre foram predominantes com 37,3% (n= 63), seguido das cordas com 24,9% (n=42) e da rede monofilamento de nylon com 10,1% (n= 17) (Figura 2 e 3). Os itens recolhidos somaram o total de 6,805 kg.

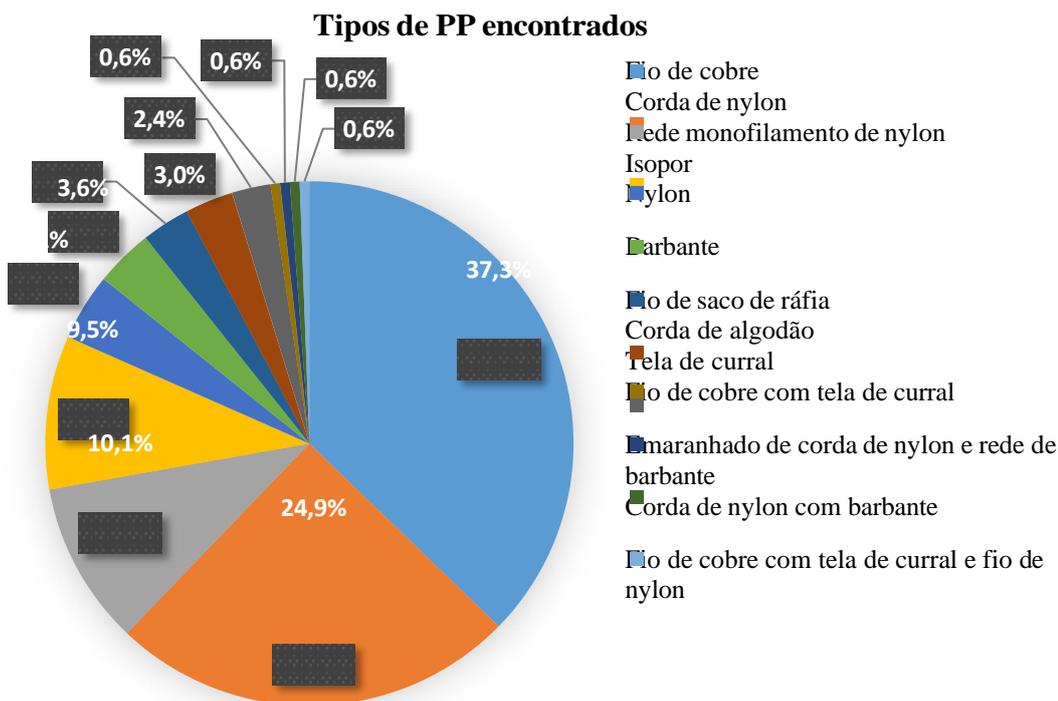


Figura 2: Tipos de PP abandonados, perdidos ou descartados encontrados na praia da Caixa D'água, ilha de Algodal, norte do Brasil.

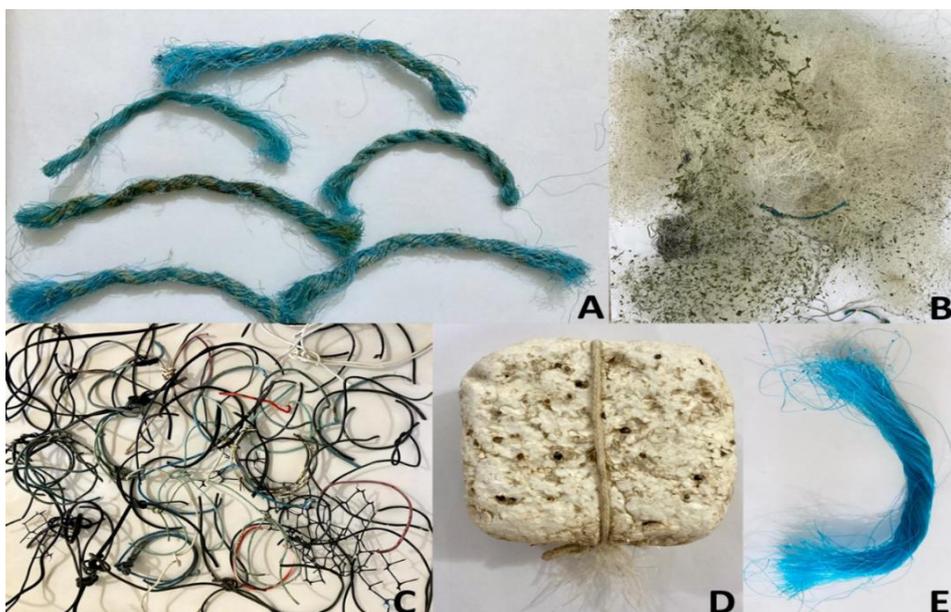


Figura 3: Registro de PP abandonados, perdidos ou descartados encontrados na praia da Caixa D'água, Ilha de Algodal: A) Cordas de nylon azul; B) Rede de pesca; C) Fios de cobre; D) Isopor; E) Corda de nylon azul.

Em pesquisas realizadas em outras praias, os PP normalmente encontrados são linhas de pesca e anzóis (BATTISTI *et al.*, 2019), ou cordas, isopor e rede (SOUZA *et al.*, 2019). Na praia da Caixa D'Água, área desse estudo, evidencia-se não somente cordas, redes e isopor, mas também o metal (fio de cobre), que é usado para construção de currais. um total de 63 fragmentos de metal foi quantificado na linha de maré baixa, local das instalações de currais,

com presença de afloramentos rochosos (laterita) com menor hidrodinâmica, que podem favorecer a retenção destes itens.

Os PP predominantes são compostos por nylon 52% (n=117), seguido do cobre 28% (n= 63) (Figura 4). A cor azul é a mais predominante em razão dos materiais serem confeccionados com o nylon, logo, a cor azul apresentou 44% (n= 99), o preto 18,7% (n= 42), e o branco 14,7% (n=33) (Figura 5). O nylon foi mais abundante devido a sua durabilidade (MALLOS, 2013).

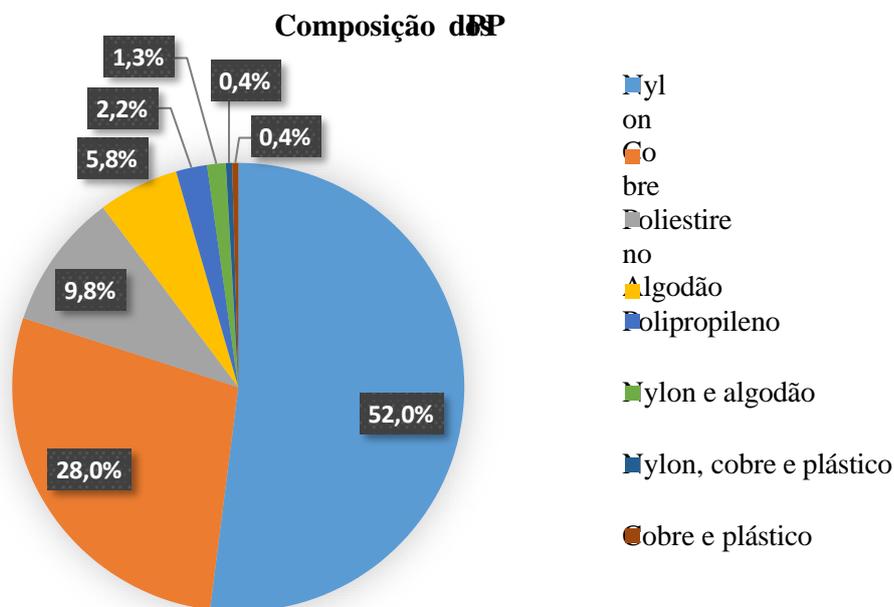


Figura 4: Material presente na composição dos PP encontrados na praia da Caixa D'água em Algodal, Pará.

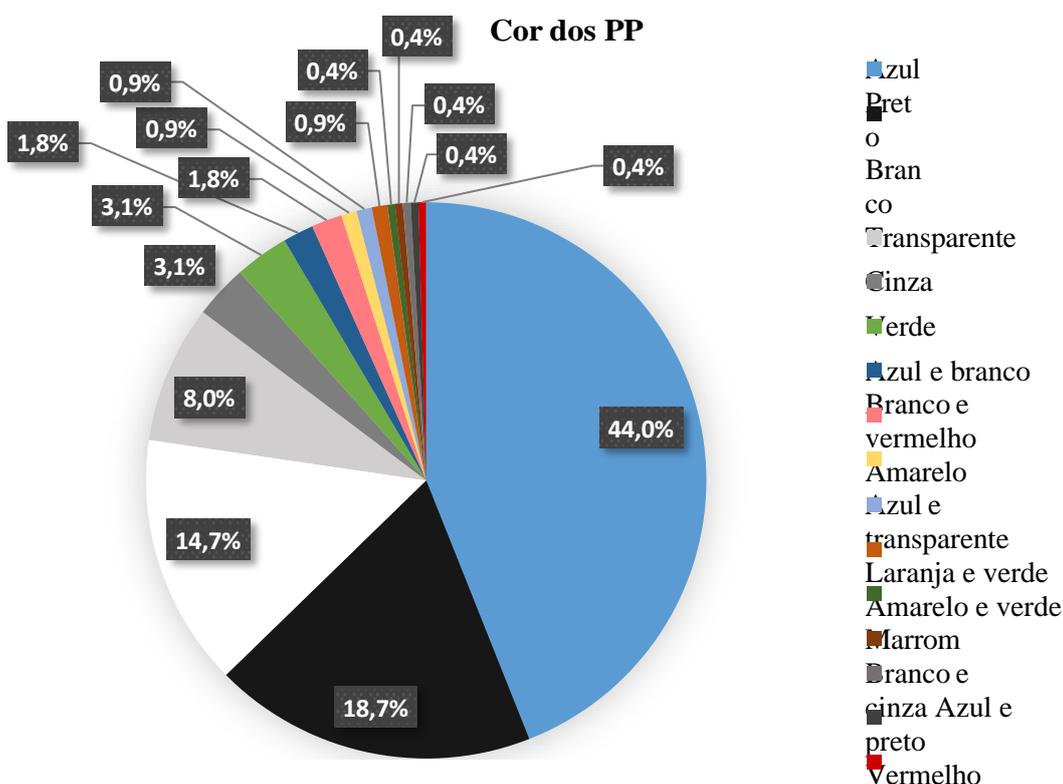


Figura 5: Cor dos PP encontrados na praia da Caixa D'água, ilha de Algodual, norte do Brasil.

Os PP encontrados na praia da Caixa D'Água em Algodual, Pará, são advindos da atividade pesqueira de subsistência que é expressiva na região. Além de trazer impacto visual ao ambiente praias, estes materiais podem impactar negativamente os organismos aquáticos, visto que a possibilidade de ingestão de materiais sintéticos pode ocasionar lesões no trato gastrointestinal (ORÓS, *et al.*, 2005).

Os PP são lixo marinho com fonte reconhecida para as praias de Algodual. Considerando a importância das atividades socioeconômicas, como turismo e pesca, e os diversos serviços ecossistêmicos da região, a identificação e a quantificação de PP nesse ambiente enfatiza a necessidade de processos educativos com os usuários dessa área de proteção ambiental, para que haja a conservação dos ambientes praias.

4 CONCLUSÃO

Este estudo destaca a ocorrência de Petrechos de Pescas abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente em Algodual, Pará. Os fios de cobre e as cordas de nylon, nas cores preto e azul, foram os mais abundantes lixos marinho encontrados. Destaca-se a ocorrência inédita de material metálico como PP utilizados na fabricação dos currais.

A presença desse lixo marinho de fonte reconhecida (atividades pesqueiras) impacta os serviços ecossistêmicos e ambientais da Área de Proteção Ambiental, Ilha de Algodual. Neste sentido considerando a importância socioecológica dessa região, recomenda-se o monitoramento dos impactos dos PP para a região, sobretudo, para os organismos aquáticos que são fonte de alimento.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO-SANTOS, V. M. *et al.* Plastic pollution: A focus on freshwater biodiversity. **Ambio**, v. 50, n. 7, p. 1313-1324, 2021.

BATTISTI, C. *et al.* Fishing lines and fish hooks as neglected marine litter: first data on chemical composition, densities, and biological entrapment from a Mediterranean beach. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, n. 1, p. 1000-1007, 2019.

BRABO, L. *et al.* Disentangling beach litter pollution patterns to provide better guidelines for decision-making in coastal management. **Marine Pollution Bulletin**, v. 174, p. 113310, 2022.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Plano de Combate ao Lixo no Mar. / Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial, Coordenação-Geral de Gerenciamento Costeiro. Brasília, DF, 2019.

CHAMORRO, P. 25 milhões de animais marinhos são impactados por pesca fantasma no Brasil por ano, estima relatório. **National Geographic**. 2020. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2018/12/animais-marinhos-impactados-pesca-fantasma-brasil-peixe-plastico>. Acesso em: 30 de Jul. 2022.

CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C. Extravio de petrechos e condições para ocorrência de pesca-fantasma no litoral norte de Santa Catarina e sul do Paraná. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 3, p. 513-519, 2009.

KARBALAEI, S. *et al.* Occurrence, sources, human health impacts and mitigation of microplastic pollution. **Environmental science and pollution research**, v. 25, p. 36046- 36063, 2018.

LINK, J.; SEGAL, B.; CASARINI, L. M.. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2019.

MALLOS, N. Ocean Ghosts Are Deadly. **Ocean Conservancy**. 2013. Disponível em: <https://oceanconservancy.org/blog/2013/03/07/ocean-ghosts-are-deadly/> . Acesso em: 29 de Jul. 2022.

MONTENEGRO, M.; VIANNA, M.; TELES, D. B.(Organizadores). **Atlas do plástico: Fatores e números sobre o mundo dos polímeros sintéticos**. 1 ed. Brasil, 2020.

NUNES, Y. B. S. *et al.* Composição e abundância de resíduos sólidos em praias urbanas da região metropolitana da ilha de São Luís–MA. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 11, n. 1, p. 1-12, 2018.

ORÓS, J. *et al.* Diseases and causes of mortality among sea turtles stranded in the Canary Islands, Spain (1998–2001). **Diseases of aquatic organisms**, v. 63, n. 1, p. 13-24, 2005.

RAMOS, J. A. A.; PESSOA, W. V. N. Fishing marine debris in a northeast Brazilian beach: Composition, abundance and tidal changes. **Marine pollution bulletin**, v. 142, p. 428-432, 2019.

RANGEL-BUITRAGO, N.; WILLIAMS, A.; ANFUSO, G. Killing the goose with the golden eggs: litter effects on scenic quality of the Caribbean coast of Colombia. **Marine Pollution Bulletin**, v. 127, p. 22-38, 2018.

SIQUEIRA, S. C. W. *et al.* A scale to classify plastic marine debris into physical degradation stages. **PeerJ Preprints**, 2017.

SOUZA, S. S. *et al.* Pesca Artesanal X Geração de Resíduos Sólidos: Um Estudo de Caso Realizado no Litoral de São Paulo. **Anais do Encontro Nacional de Pós-graduação**, v. 3, n. 1, p. 252-256, 2019.

TOURINHO, P. S.; DO SUL, J. A. I.; FILLMANN, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil?. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, n. 3, p. 396-401, 2010.



PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE GADO BRAVO/PB: UMA ANÁLISE DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA

MAGNO FERREIRA DA SILVA

RESUMO

O presente estudo é um recorte de nossa pesquisa de Mestrado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba e tem por objetivo apontar as mudanças climáticas da vegetação do Bioma da Caatinga no município de Gado Bravo/PB, em resposta às condições climáticas da região que foram analisadas durante a realização da pesquisa. Trata-se de uma pesquisa relevante pois se dedica a apresentar um panorama sobre as mudanças climáticas, além de levar em consideração a aplicação da técnica do sensoriamento remoto, permitindo ter uma visão sobre a realidade climática do município em estudo. Para tanto, partiu-se do conceito de degradação ambiental e do processo adaptativo da maioria da vegetação do Bioma Caatinga para a utilização do método de observação a partir de imagens a partir de satélites, o MODIS/TERRA, o que caracteriza a pesquisa enquanto quantitativa e qualitativa. Essas imagens foram processadas para obtenção do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – NDVI, dos períodos chuvosos e de estiagem durante os anos de 2011 à 2014, permitindo uma avaliação dos meses mais chuvosos e daqueles com baixa precipitação pluviométrica. A aplicação do NDVI possibilitou observar a mudança de comportamento da vegetação do Bioma em estudo, o que confirma a aplicabilidade do método. O acompanhamento dos eventos de precipitações pluviométricas permitiu verificar que ocorreu uma diferenciação na vegetação do bioma caatinga do município de Gado Bravo-PB, em resposta às mudanças climáticas ocorridas no ciclo anual de precipitação pluviométrica e no ciclo biológico da vegetação, pois o NDVI mostrou-se sensível à presença das folhas verdes do Bioma, o que possibilitou entender que a perda de folha, durante o período de estiagem, é um processo adaptativo que pode interferir nos resultados do NDVI.

Palavras-chave: Bioma Caatinga; degradação; adaptação.

1 INTRODUÇÃO

A presente investigação trata-se de nossa pesquisa desenvolvida durante mestrado no Programa de Pós-graduação em ciência e Tecnologia Ambiental, da Universidade Estadual da Paraíba que teve como foco a investigação do bioma caatinga.

O bioma caatinga possui características particulares relacionadas ao clima, a vegetação e a temperatura, estando presente, de forma particular, no território brasileiro, ocupando todos os Estados da região Nordeste e o Norte de Minas Gerais. O clima predominante é o semiárido, com temperaturas médias anuais elevadas, estações

chuvosas e de estiagem bem definidas, prevalecendo o período sem chuva na maior parte do ano (BRASIL, 2015). Esse bioma recobre dois terços do estado da Paraíba, desde o Sertão até parte do Agreste. Desse modo, é o bioma predominante no município de Gado Bravo - PB, mesorregião do Agreste, local de interesse do estudo em questão.

Diante disso, a pesquisa teve como base alguns questionamentos relacionados às ações antrópicas, à degradação ambiental e, até mesmo, aos processos de desertificação da vegetação do bioma caatinga, no município de Gado Bravo-PB. A fim de evitar interpretações equivocadas, tendo em vista que as adaptações da vegetação nativa estão diretamente correlacionadas aos períodos chuvosos e no período sem chuva, observou-se as mudanças ocorridas na vegetação do município em resposta as condições climáticas, através de estudos realizados por imagens de satélite e por meio do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), nos períodos do ano que apresentam elevadas precipitações pluviométricas, denominado por estação chuvosa e, período em que não chove, denominado de estação de estiagem, referentes aos anos de 2011 e 2014.

Para a efetivação deste estudo, realizou-se uma pesquisa analítica, baseada em dados de imagens de satélites, por isso, quantitativa e, na análise ambiental, configurando-se também como qualitativa. Para tanto, partiu-se do conceito de degradação ambiental e do processo adaptativo da maioria da vegetação do bioma da caatinga, baseado em investigações realizadas por estudiosos da área de sensoriamento remoto, geoprocessamento e da vegetação do bioma caatinga.

Neste sentido, objetivou-se analisar as mudanças da vegetação do bioma caatinga no município de Gado Bravo-PB em resposta as condições climáticas, por meio do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, em períodos de estiagem e chuvoso dos anos de 2011 e 2014.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização da pesquisa, foi utilizado o sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), que faz parte do programa EOS (Earth Observing System), disponível pela NASA e está acoplado a bordo das plataformas TERRA ou AQUA, oferecendo uma vista da superfície do planeta Terra entre 1 a 2 dias. Segundo Anderson et al. (2003), o sensor MODIS possui uma órbita de 705 km, em sincronia com o sol às 10h:30m da manhã descendente e está acoplado a plataforma TERRA e às 13h:30m da tarde ascendente acoplado a plataforma AQUA e tem um alcance espectral variando em comprimentos de onda de 0,4 μm a 14,4 μm , uma cobertura espectral de aproximadamente 55° com 2330 km em fileira de forma “scans” e contínuos em nadir no equador. Possui uma precisão radiométrica de 5% absoluto e 2% de reflectância; uma cobertura de repetição diária, a norte da latitude 30o e a cada dois dias, para latitudes inferiores a 30o; uma quantização de 12 bits e as taxas de dados em média é de 6.2 Mbps, onde 10.8 Mbps durante dia e 2.5 Mbps à noite (POZONI, SHIMABUKURO e KUPLICH, 2012).

Para a obtenção do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), tem-se a oferta de dados de resolução temporal de dezesseis dias, ou seja, em média 23 produtos/imagens por ano para cada área de estudo, que pode ter uma resolução espacial de 250 m, 500 m e 1 km. Foram coletadas todas as imagens disponibilizadas pela NASA, de forma gratuita relacionadas ao NDVI durante os anos de 2011 a 2014, a fim de analisar como a vegetação do município de Gado Bravo-PB.

Por meio imagens obtidas por sensoriamento remoto da área geográfica do município de Gado Bravo-PB, foi possível identificar a diferenciação do NDVI referente ao comportamento vegetal do bioma caatinga durante o período chuvoso

e o processo de adaptação da vegetação durante o período de estiagem.

Foram selecionadas imagens dos anos de estudos (2011, 2012, 2013 e 2014), a fim de representar o período chuvoso e o período de estiagem. Para identificar os períodos de baixa e alta pluviosidade nos anos, foi necessário observar os dados cedidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA e o NDVI dos Produtos/Imagens do sensor TERRA/MODIS.

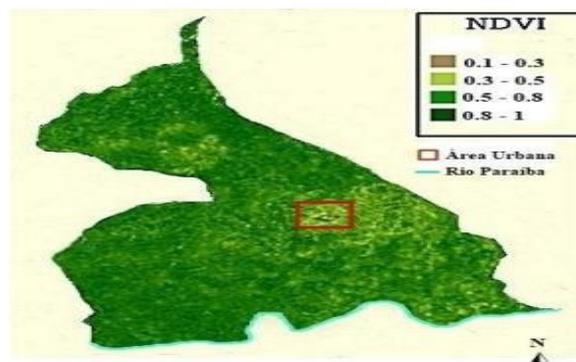
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o NDVI das imagens TERRA/MODIS do município de Gado Bravo-PB, foi possível constatar que nos anos de 2011 e 2014 o período em que a vegetação da caatinga se apresenta com mais eficácia biológica é no período em que os meses apresentam maiores índices de chuva, ou seja, os meses de abril, maio e junho. Verificou-se também os meses em que a maioria da vegetação se encontra sem folhagem, decorrente do processo de adaptação da maioria da vegetação da caatinga, são setembro, outubro, novembro e dezembro.

Partindo dessas observações, foram selecionados os meses de maio e de dezembro como meses que correspondem, respectivamente, ao período chuvoso e ao período de estiagem, baseando-se no histórico de precipitação pluviométrica do período estudado, nos índices do NDVI calculado de cada mês, no ciclo anual biológico de adaptação das plantas da caatinga no município de Gado Bravo-PB, onde está contido o período de reprodução, floração e da queda de folhas da vegetação e período adaptativos das plantas.

Dentre os anos estudados, o de 2011 apresentou-se como o ano com maiores alturas de precipitação pluviométrico das chuvas acumuladas no município de Gado Bravo-PB, com 877,3 mm, em sua totalidade, resultado do somatório de todos os meses do ano em questão. Já o mês mais chuvoso foi maio, com 240,7 mm; e dezembro, um dos meses que não apresentou chuva durante o ano de 2011, como pode-se observar na Figura 1. Sendo maio o mês de maior precipitação pluviométrica de 2011, conforme Figura 1, apresentou também um NDVI elevado, ficando entre 0,8 a 1, em grande parte da área do município de Gado bravo-PB, durante este período, este valor significa que a vegetação está em plena atividade fotossintética, como é possível observar na Figura 1 a seguir:

Figura 1 - NDVI no mês de maio de 2011 no município de Gado Bravo - PB



Fonte: Silva (2016)

A Figura 1 apresenta resultados do NDVI relativamente baixos e corresponde à

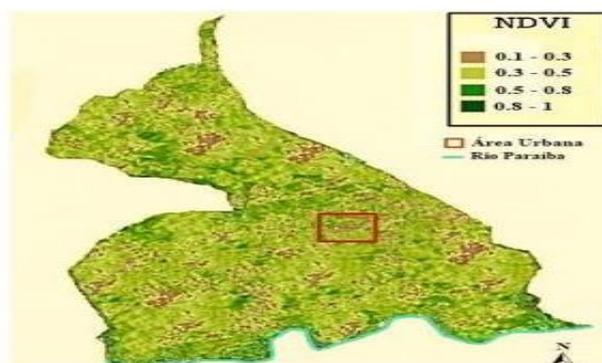
área urbana do município, decorrente de pouca vegetação, onde geralmente está presente o solo exposto, asfalto, ente outros alvos, onde reflectância das bandas espectrais e do vermelho e do infravermelho próximo se assemelham e, com isso, o NDVI resulte números positivos próximos a zero, entre 0,1 a 0,3.

O resultado biológico da vegetação, demonstrado na Figura 1, através do NDVI, em resposta às precipitações pluviométricas, demonstra elevadas atividades fotossintéticas e é, neste período, em que a maioria das plantas se reproduz e acumula nutrientes e água em seus respectivos reservatórios naturais, que pode ser raízes ou caules, para enfrentar a escassez de água durante o período de estiagem nos próximos meses do ano, já que, com a perda das folhas neste período, os vegetais reduzem estas atividades fisiologias vitais de maneira drástica.

O mês de dezembro de 2011, no município de Gado Bravo-PB, está entre os meses que não apresentou precipitações pluviométricas significativas, que está dentro da normalidade, segundo o histórico dos períodos de estiagem do município, com isso, este mês de 2011 foi selecionado como o mês para representar o período de estiagem no município.

A perca das folhas reduz drasticamente as atividades fotossintéticas, assim como a absorção da radiação solar na região espectral do vermelho, assemelhando-se à reflectância da banda espectral infravermelho próximo, tornando assim o NDVI próximo a zero, ficando entre 0,5 e 0,1 em grandes áreas do município de Gado Bravo-PB, e em vários locais, com resultados do NDVI que se assemelham a de áreas de solo exposto, ficando entre 0,3 e 0,1, visto na Figura 2 a seguir:

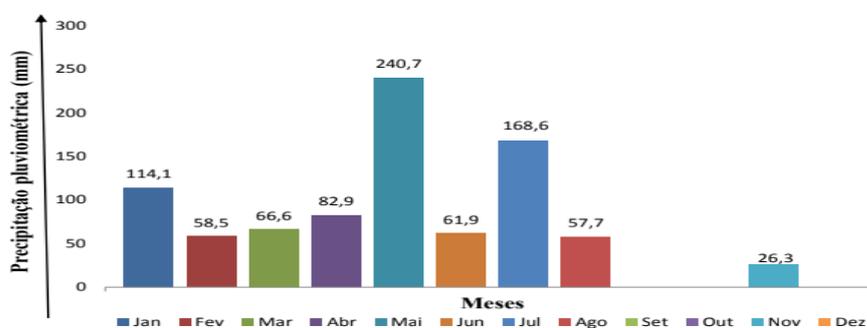
Figura 2 - NDVI do mês de dezembro de 2011



Fonte: Silva (2016)

Vale salientar que a vegetação não está em um processo de secagem ou foi degradada, apenas está passando por um período de adaptação, na busca pela sobrevivência diante das condições climáticas estabelecidas, e permanecerá assim até as próximas chuvas que deverão acontecer no próximo ano, começado um novo ciclo anual.

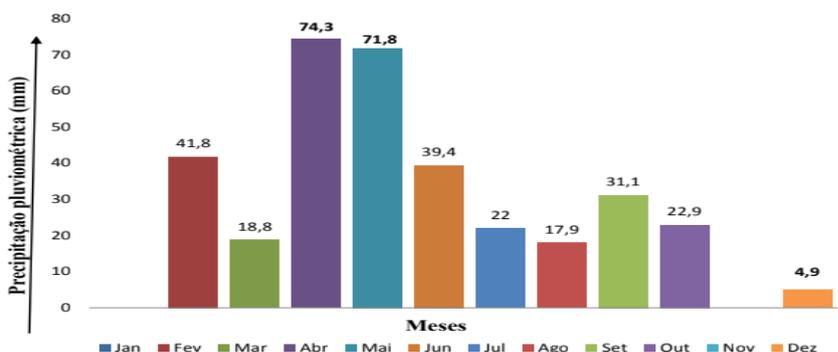
Figura 3 - Valores das precipitações pluviométricas mensais do município de Gado Bravo-PB no ano de 2011



Fonte: Silva (2016)

No ano de 2014, a precipitação pluviométrica atingiu 344,9 mm no somatório de todos os meses, com maiores valores de precipitações pluviométricas observadas nos meses de abril e maio, com 74,3 mm e 71,8 mm respectivamente. Entretanto, os meses de janeiro e novembro não apresentaram chuvas significativas neste ano, como apresentado na Figura 4 a seguir:

Figura 4 - Valores das precipitações pluviométricas mensais do município de Gado Bravo-PB no ano de 2014.



Fonte: Silva (2016)

Os meses que apresentam maiores índices pluviométricos, dentro do período chuvoso correlacionados com o ciclo biológico da vegetação, apresentaram os mais elevados NDVI na maior parte do município, variando entre 0,5 e 1, o que assinala, que neste período, a vegetação esteve em plena atividade fotossintética, fazendo-se perceber suas energias e suas potencialidades biológicas (Figura 5). Mesmo tendo passado por períodos de estiagem no ano anterior, a vegetação da caatinga se restaura com toda eficácia no próximo período chuvoso.

Passado o período chuvoso de 2014, a vegetação perde as folhas para mais uma vez enfrentar um período de estiagem, completando mais um ciclo anual biológico, este acontecimento pode-se observar no mês de dezembro onde o NDVI resulta valores baixos entre 0,1 e 0,3, na maioria do município (Figura 6).

Figura 6 - NDVI do mês de Maio de 2014 no município de Gado Bravo-PB.

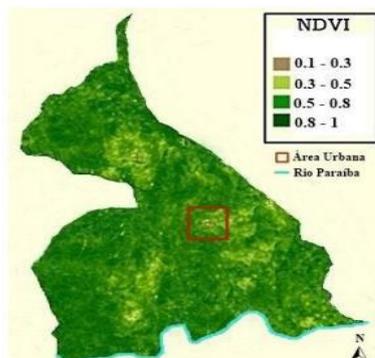
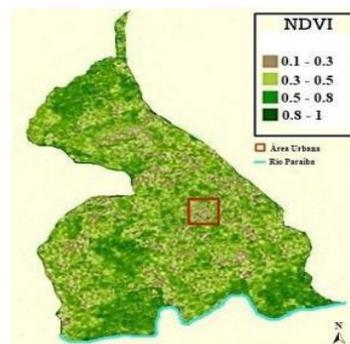


Figura 5 - NDVI do mês de Dezembro de 2014 no município de Gado Bravo-PB.



4 CONCLUSÃO

Através da análise dessas imagens coletadas, pode-se afirmar que ocorrem mudanças na vegetação do bioma caatinga no município de Gado Bravo-PB, em decorrências das adaptações das plantas para sobreviverem às condições climáticas anuais, quando, no período de estiagem, a vegetação passa por um processo da perda das folhas, reduzindo suas atividades fotossintéticas, este processo resulta em NDVI baixo, próximo a zero, ou seja, o mesmo resultado observado em áreas de solo exposto ou sem vegetação, por este motivo a área pode ser confundida com um processo de degradação do bioma, relacionando a pobreza em sua biodiversidade, ou até mesmo, que o bioma esteja passando por um processo de desertificação. Diante dos anos em estudo, pode-se perceber que ocorre uma diferenciação na vegetação do bioma caatinga do município de Gado Bravo-PB, estas modificações da vegetação, traduzidas como processos adaptativos de sobrevivência, estão diretamente ligadas ao ciclo biológico dos vegetais e às mudanças climáticas ocorridas no ciclo anual de precipitação pluviométrica, que proporcionam os períodos chuvosos e de períodos de estiagem e as atividades fotossintéticas da vegetação interferem nos valores e resultados do NDVI.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. O.; LATORRE, M. L.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARAI, E.; CARVALHO JÚNIOR, O. A. **Sensor Modis: Uma Abordagem Geral**. INPE. São José dos Campos: 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente: **Bioma Caatinga**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em: 25 jul. 2014.

POZONI, F. J. SHIMABUKURO, Y. E. KUPLICH, T. M. **Sensoriamento Remoto da Vegetação**. Oficina de Textos, São Paulo: 2012.

SILVA, M. F. da. **Uma análise do bioma caatinga no município de Gado Bravo-PB através do índice de vegetação por diferença normalizada**. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande/PB, 2016.



RECURSOS FLORAIS, ATRATIVOS, SÍNDROME DE MELITOFILIA E ECOLOGIA COGNITIVA DA POLINIZAÇÃO DA *Borreria Scabiosoides* (RUBIACEAE)

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

RESUMO

Introdução: A *Borreria scabiosoides* apresenta habito herbáceo, de origem nativa, com período de floração nos meses de maio, junho e julho, possuindo um sistema de polinização feito por abelhas. A *Borreria scabiosoides* sinalizam as abelhas através dos seus recursos florais, como cor, forma, odor, tamanho, estímulos, dentre outros. As abelhas se alimentam de pólen e néctar. **Objetivo:** Descobrir os aspectos dos recursos florais, atrativos, síndromes da polinização e ecologia cognitiva da polinização dessa espécie de planta. **Metodologia:** A coleta de dados ocorreu no período de Maio à Julho de 2022, no sítio Gamelas, município de Nova Floresta, Paraíba. Todas as observações foram realizadas em campo desse estudo, sendo complementadas através da análise de fotografias que foram tiradas no celular. **Resultados:** A *Borreria scabiosoides* foi visitada apenas por abelhas *Apis mellifera*, que carregaram grãos de pólen e forragearam as flores dessa planta no período sazonal. A disponibilidade de água das chuvas também possibilitou uma boa regulação na taxa de secreção dessa planta. A *Borreria scabiosoides* possui perfumes com moléculas lipofílicas, dividindo o seu baixo peso molecular e votalizando rapidamente no espaço. A *Apis mellifera* utilizou a quimiorrecepção do olfato a longa distância. Essas abelhas também fizeram a sinalização através de footprints de pegadas, evitando visitar flores recém visitadas e com pouco recurso floral. Essas abelhas mostraram ter cognição inter-relacionadas e indissociáveis, como a percepção, aprendizado, memória de trabalho, memória de longo prazo e atenção. **Conclusão:** Suas flores produzem uma grande quantidade de pólen, garantindo a reprodução e alimentação da *Apis mellifera*, que mostrou ter constância floral e possuiu preferência em polinizar apenas as flores da *Borreria scabiosoides*. Na maioria das vezes pode ser desvantajoso que as abelhas *Apis mellifera* manipulem novas flores de outras espécies de plantas, devido ao alto custo de energia e tempo.

Palavras-chave: Atrativos; *Borreria scabiosoides*; Recursos florais; Polinização; Síndrome de melitofilia.

1. INTRODUÇÃO

A *Borreria scabiosoides* apresenta habito herbáceo, de origem nativa, com período de floração nos meses de maio, junho e julho, possuindo um sistema de polinização feito por abelhas.

Para que a transferência de pólen entre diferentes flores da mesma espécie ocorra, é necessário, antes, que os visitantes encontrem as flores e se aproximem delas. Essa é a

principal função dos atrativos florais: sinalizar aos visitantes a presença de recursos e instigar os animais a realizarem visitas. Entre os principais sinais utilizados pelas plantas estão as cores e perfumes das flores, que podem ter evoluído em resposta a pressões evolutivas relacionadas com os polinizadores e seus diferentes sistemas de percepção. O reconhecimento dos sinais florais é fundamental nas interações entre plantas e polinizadores (VARASSIN et al. 2014).

Todas as espécies de abelhas se alimentam de recursos florais, entre eles néctar e pólen. O néctar representa a fonte de energia para os adultos e imaturos e as abelhas utilizam a proboscide para obter este recurso. O pólen representa a principal fonte proteica e é disponibilizado para os imaturos dentro da célula de cria. A coleta deste recurso pelas fêmeas adultas requer manipulação das flores, tanto para a retirada do pólen contido nas anteras como para acondicioná-lo em estrutura de transporte, de forma a não perdê-lo durante o percurso até o ninho (PINHEIRO et al. 2014).

As características florais com as quais nos deparamos em nosso dia a dia podem atrair facilmente a nossa atenção e despertar nossos sentidos através de estímulos que emitem. O surgimento de determinados padrões florais, como cor, forma, tamanho, emissão de odores, presença de estímulos táteis, térmicos, gustatórios etc. Em cada grupo de plantas, resulta de um processo interativo entre estas e seus visitantes florais (BRITO et al. 2014).

Visão, fragrâncias e sabores, tato, sensibilidade eletromagnética, noção de tempo, estimulação de distâncias, medida de direção, estabelecimento de pontos de referências e, ainda uma memória para armazenar e lembrar todas essas informações de maneira seletiva seriam parte dessa rede de comunicação entre as formas de vida e o ambiente físico, estando estruturados e adaptados de acordo com os ecossistemas aos quais pertencem (BRITO et al. 2014).

O objetivo desse estudo é descobrir através de algumas observações, quais são os recursos florais, os atrativos, as síndromes da polinização e a ecologia cognitiva da polinização da *Borreria scabiosoides*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados ocorreu no período do dia 26 de maio à 20 de julho de 2022, no sítio Gamelas, município de Nova Floresta, Paraíba (6° 27' 18" S 36° 12' 10" O), cuja vegetação é predominante do tipo caatinga aberta, com várias espécies de plantas com habito herbáceo, pertencentes a família Rubiaceae. Na área de estudo, a *Borreria scabiosoides* é encontrada de maneira esparsa, em áreas alteradas e abertas. O município de Nova Floresta-PB, pertence a área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, possui o índice de aridez e o risco de seca, estar acima de 500 metros de altitude acima do nível do mar, possui clima tropical de altitude (WIKIPEDIA, 2022).

Foi selecionado apenas a *Borreria scabiosoides* para a coleta dos dados fenológicos da biologia floral. Para confirmar a identificação dessa espécie, utilizou-se o guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II e a chave de identificação para as principais famílias de Angiospermas nativas e cultivadas do

Brasil. Todas as observações foram realizadas em campo desse estudo, sendo complementadas através da análise de fotografias que foram tiradas no celular.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa planta foi visitada pelas abelhas *Apis mellifera*, que possui uma adaptação física

nas flores desta espécie de planta, mostrando serem sendo capazes de carregar os grãos de pólen e forragear essas flores no período sazonal dos meses de maio, junho e julho de 2022.

As abelhas *Apis mellifera* conseguiram manipular as flores de *Borreria scabiosoides*, voando de uma flor para outra, buscando minimizar o seu tempo em encontrar as flores. Os grãos de pólen dessas plantas constituíram a dieta dessas abelhas.

A camada de exina do grão de pólen não é digerida pela maioria das abelhas, sendo então descartadas nas fezes. A camada da intina é composta por pectina e celulose, mostrando ser bastante difícil na digestão (AGOSTINI et al. 2014).



Figura 1: Visualização das anteras da *Borreria scabiosoides*.

A *Borreria scabiosoides* possui flores que produzem uma grande quantidade de grãos de pólen, garantindo a alimentação e a reprodução das abelhas *Apis mellifera*. Os grãos de pólen que são utilizados na alimentação dessas abelhas não possuem mais função reprodutiva.

As abelhas *Apis mellifera* consumiram involuntariamente o néctar dessas flores, fazendo o mutualismo do transporte de pólen, propiciando a reprodução da *Borreria scabiosoides*. O néctar dessas flores é uma matéria-prima na fabricação do mel dessas abelhas.

Se o néctar for distribuído de modo agrupado entre as plantas, os visitantes que encontrarem flores com maior quantidade de néctar irão se mover apenas entre as flores vizinhas, enquanto os visitantes que encontrarem flores com pouca quantidade de néctar irão evitar flores vizinhas (AGOSTINI et a. 2014).

O clima dessa região de estudo é seco, mas a disponibilidade de água das chuvas nos meses de maio, junho e julho possibilitou uma boa regulação na taxa de secreção do néctar da *Borreria scabiosoides*. Também deu pra perceber que as flores dessa planta não possuíam variabilidade do néctar numa mesma planta, mesmo ocupando diferentes posições na inflorescência. O microambiente ao redor dessa planta não era diferente e não havia diferenças na idade das flores e nem diferença nas visitas realizadas por essas abelhas.

O ambiente desse estudo possui alta elevação e latitude, por isso que as flores dessas plantas são bastante visitadas por abelhas *Apis mellifera*. As flores da *Borreria scabiosoides* possuem menor valor energético de néctar em ambientes com elevações e altitudes baixas. Como o ambiente desse estudo possui elevações e latitudes altas, o néctar das flores dessa planta possuem muito valor energético para as abelhas.

Muitas flores possuem diferentes tipos de padrões de reflectância, por isso que para as abelhas vários tipos de flores vermelhas podem parecer ultravioletas, verdes ou azuis. As abelhas conseguem detectar mais facilmente as flores que não são vermelhas nos ambientes que apresentam flores azuis e vermelhas, reduzindo os recursos florais que são azuis e emitindo preferência por flores que não são vermelhas (VARASSIN et al. 2014).

As abelhas *Apis mellifera* costumam visitar flores mais atrativas e que variam na faixa do violeta, rosa, azul e amarelo. Essas abelhas preferem flores que possuem simetria bilateral e guias de néctar. Flores com cores vermelhas são invisíveis para as abelhas *Apis mellifera*, sendo que elas possuem preferência por cores brancas que absorvem o ultravioleta e por flores vermelhas que refletem. A planta *Borreria scabiosoides* possui perfumes com moléculas lipofílicas que volatiliza rapidamente no espaço devido ao seu baixo peso molecular.

Os pássaros visitam as flores vermelhas com mais frequência, não por serem preferidas por eles, mas pela diminuição da competição com as abelhas, levando a uma divisão de nicho na comunidade. Assim, a cor vermelha pode estar associada com o aumento da detecção por parte dos pássaros ou com a diminuição da detecção por parte das abelhas ou ambos (VARASSIN et al. 2014).

As abelhas *Apis mellifera* conseguiram induzir uma memória olfativa de longo e curto prazo por vários dias, permitindo que essas abelhas voltassem a visitar em dias subsequentes as flores da *Borreria scabiosoides*. Deu pra visualizar que a *Apis mellifera* utilizou a quimiorrecepção do contato ao paladar e a quimiorrecepção do olfato a longa distância.

O reconhecimento floral ou a sinalização foi mediada pelas abelhas *Apis mellifera* através do footprints, deixando pegadas olfativas nas flores da *Borreria scabiosoides* que foram recém visitadas. Essas pegadas são compostas por hidrocarbonetos que estão presentes no tarso, ficando retidas por pelo menos duas horas nas flores da *Borreria scabiosoides*. Isso mostra que a sinalização química se dar através de pegadas, não afetando a presença dos recursos, mas o comportamento dessas abelhas que evitaram visitar flores que foram recém visitas e que possuíam pouco recurso a oferece-las.

A *Borreria scabiosoides* é uma planta melitofilia que é polinizada apenas por abelhas. A sua cor varia do ultravioleta ao amarelo intenso, frequentemente com guias visuais de pólen ou néctar. Apresentam apenas antese diurna, com néctar escondido em pequena quantidade e com alta concentração de açúcares.

A *Borreria scabiosoides* é uma angiosperma que juntamente com a visita das abelhas *Apis mellifera* consegue formar um grupo de organismos que interagem entre si e sustentam as cadeias ecológicas desse ambiente terrestre em biomassa e exuberância.

A proteção do pólen, a seleção de visitantes e a promoção da polinização com a deposição mais precisa de pólen no corpo das abelhas serviram como vantagens adaptativas para garantir o sucesso reprodutivo dessa planta (PINHEIRO et al. 2014).

As abelhas *Apis mellifera* foram os componentes essenciais na biodiversidade desse ambiente de estudo, fornecendo vários serviços ecológicos, atuando na primeira etapa da reprodução sexuada da *Borreria scabiosoides*, além de serem fundamentais na manutenção desse ambiente com habitat natural.

As abelhas *Apis mellifera* reagiram aos recursos e atrativos através do seu aprendizado e instinto. Os sistemas sensoriais e os sinais florais dessas abelhas selecionaram diferentes rotas e mecanismos dependentes da atividade que elas iriam realizar.

As flores da *Borreria scabiosoides* disputaram apenas a atenção das abelhas *Apis mellifera*, utilizando uma ampla gama de cores para gerar algumas sensações a serem determinadas. Essas abelhas também estavam equipadas com pigmentos visuais capazes de decodificar as informações refletidas pela superfície de seus estímulos, pois as abelhas *Apis*

mellifera são bastante sensíveis na faixa do ultravioleta. Apesar de nós seres humanos não sermos capazes de conseguir enxergar esse comprimento de onda, as flores *Borreria scabiosoides* refletem na faixa do espectro, permitindo que as abelhas *Apis mellifera* sejam capazes de perceber esses comprimentos de ondas, passando a explorar as flores da *Borreria scabiosoides* através da sua visualização.

As abelhas tem visão tricromática, ou seja, possuem fotorreceptores com picos de excitação em três faixas diferentes do espectro visual: ultravioleta (344), azul (436) e verde

(556). A visão tricromática UV-azul-verde parece ser a condição ancestral de todos os insetos pterigota desde o Devoniano, existindo, porém variações (BRITO et al. 2014). As abelhas *Apis mellifera* tendem a visitar flores amarelas, violetas, rosas e azuis. Raramente essas abelhas visitam flores vermelhas.

As abelhas *Apis mellifera* conseguem rapidamente associar os estímulos coloridos através das recompensas, convertendo-se em organismos modelo na hora em que vão conduzir os experimentos sobre a sua capacidade visual. Essas abelhas não possuem fotorreceptores capazes de reconhecer ou discriminar a cor vermelha nas flores, através dos mecanismos cromáticos. Para isso ela não pode possuir refletância na faixa do ultravioleta.

As abelhas *Apis mellifera* possuem sensores químicos, geralmente na parte das anteras e da mandíbula, que interceptam as moléculas de odor. Dois a cinco neurônios desses sensores conseguem conectar-se com o cérebro dessas abelhas. As moléculas de odor ligam-se as proteínas específicas nessas regiões, desencadeando uma reação que culmina na transmissão do impulso nervoso até o cérebro dessas abelhas, que conseguira interpretar a mensagem do odor específico.

A *Borreria scabiosoides* sincronizou suas emissões máximas com pico de visitação das abelhas *Apis mellifera*, mostrando atraí-las durante uma escala temporal, favorecendo a visitação de exploração de suas flores apenas no horário da manhã e da tarde.

A *Borreria scabiosoides* promoveu um sinal espécie-específico, onde as fragrâncias das suas flores conseguiram facilitar o aprendizado da visitação das abelhas *Apis mellifera*. Essa planta aumentou a transferência do seu pólen e mostrou uma boa eficiência de forrageio.

As abelhas *Apis mellifera* escolheram e restringiram a visitar apenas as plantas da *Borreria scabiosoides* e ignoraram a existência de todas as outras espécies de plantas com flores que estavam ao redor da *Borreria scabiosoides*, apesar de algumas espécies serem mais recompensadoras ou até mesmo energeticamente iguais.

A *Apis mellifera* mostrou ter constância floral, possuindo preferência em polinizar apenas as flores da *Borreria scabiosoides*, talvez pelo fato de suas flores emitirem múltiplos sinais, tais como (forma, estímulos táteis, odor e cor), podendo ter preferência aprendida ou inata. A *Apis mellifera* também possuiu grande capacidade em conseguir memorizar os lugares por onde transitavam no ambiente, retornando para as fontes de recursos florais da *Borreria scabiosoides*.

As abelhas treinadas em apenas uma tarefa são mais eficientes que aquelas que aprenderam mais de uma em um curto espaço de tempo. Elas cometem menos erros, apresentam um tempo menor de manuseamento das flores, corrigem erros rapidamente e as transições entre flores da mesma espécie são inicialmente mais rápidas (BRITO et al. 2014).

Além disso, se dois estímulos usados durante o treinamento, como cor e odor, são substituídos por dois novos estímulos da mesma natureza, a memória para os dois primeiros parece ser apagada. Esses dois novos estímulos não podem ser estocados simultaneamente na memória de trabalho das abelhas (BRITO et al. 2014).

Para coletar pólen em flores de anteras poricidas, a *Apis mellifera* agarra-se a uma antera ou a um conjunto de estames e vibra a musculatura do tórax. A vibração é

transmitida para as estruturas florais e faz com que os grãos de pólen, geralmente pequenos e secos, sejam liberados das anteras para a superfície abdominal e/ou torácica da abelha (PINHEIRO et al. 2014).

De acordo com PINHEIRO et al (2014) durante a coleta por vibração, o pólen para reprodução é depositado em um local do corpo do visitante (região dorsal e/ou dorsolateral), que contata o estigma da flor e de onde normalmente não é retirado pela abelha. Enquanto isso, o pólen para alimentação do visitante é depositado na região ventral do corpo da *Apis melífera*, de onde pode ser retirado e transportado para o ninho.

Os machos da *Apis melífera*, percorrem rotas fixas durante a coleta de odor, onde a mesma rota pode ser usada por mais de um macho dessa espécie em diferentes intervalos de tempo. Os machos podem agitar suas asas para conseguir levantar o seu voo e voar em forma de círculos em alguns instantes. Os machos da *Apis melífera* também descansam na vegetação.

Os machos da *Apis melífera* executam movimentos específicos e intrínsecos com as pernas durante os voos circulares e transferem o perfume dos recipientes das tíbias posteriores para o tufo de pelos das tíbias médias, onde o odor é ventilado e soprado ao ar pelo movimento das asas (PINHEIRO et al, 2014). Os machos conseguem emitir borrifos de perfumes no ar. Já as fêmeas da *Apis melífera* são atraídas às rotas de coleta de odor dos machos, principalmente nos locais onde eles liberam os perfumes.

4. CONCLUSÃO

As abelhas *Apis melífera*, costumaram visitar apenas as flores da *Borreria scabiosoides*, sendo polinizadores bastante eficientes em relação as demais espécies de plantas que estavam ao redor desta planta. Na maioria das vezes pode ser desvantajoso que as abelhas *Apis mellifera* manipulem novas flores de outras espécies de plantas, devido ao alto custo de energia e tempo. Em alguns momentos, as abelhas *Apis mellifera* não procuraram flores de outras espécies, devido não conhecerem os atributos qualitativos dos recursos florais encontrados nesse ambiente, ou talvez porque as flores da *Borreria scabiosoides* garantiam o retorno dos seus recursos, sendo mais vantajoso e efetivo que as abelhas *Apis mellifera* trabalhem apenas em uma espécie de planta.

5. REFERÊNCIAS

ATRATIVOS. VARASSIN, Isabela Galarda; AMARAL-NETO, Láercio Peixoto. In: RECH, R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. **BIOLOGIA DA POLINIZAÇÃO**. Ceres Belchior, Comitê Editorial do Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 1. ed., 2014. pp. 151-168.

ECOLOGIA COGNITIVA DA POLINIZAÇÃO. BRITO, Vinícius; TELLES, Francismeire; LUNAU, Klaus. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C.

BIOLOGIA DA POLINIZAÇÃO. Ceres Belchior, Comitê Editorial do Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 1. ed., 2014. pp. 418-438.

Nova Floresta. In: WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. 2022. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Nova_Floresta. Acesso em 16 jul. 2022.

POLINIZAÇÃO POR ABELHAS. In. PINHEIRO, Mardiore; GAGLIANONE, Maria

Cristina;

NUNES, Carlos Eduardo Pereira; SIGRIST, Maria Rosângela; SANTOS, Isabel Alves. *In:* RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. **BIOLOGIA DA POLINIZAÇÃO**. Ceres Belchior, Comitê Editorial do Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 1. ed., 2014. pp. 206-223.

RECURSOS FLORAIS. AGOSTINI, Kayna; LOPES, Ariadna Valentina; MACHADO, Isabel Cristina. *In:* RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. **BIOLOGIA DA POLINIZAÇÃO**. Ceres Belchior, Comitê Editorial do Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 1. ed., 2014. pp 129-150.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógramas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, São Paulo, Brasil. 2008.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógramas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, São Paulo, Brasil. 2005.



EFEITOS DE DOSES DE COBRE SOBRE A ANATOMIA E ULTRAESTRUTURA DE ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE CAFEIEIRO (*COFFEA ARABICA* L.)

CAROLINE NERY JEZLER; MARÍLIA CONTIN VENTRELLA

Introdução. O Brasil é o maior produtor mundial de café, e o café arábica (*Coffea arabica* L.) é o mais apreciado pelos países consumidores. Minas Gerais destaca-se como principal estado produtor de café no país, mas suas lavouras apresentam diferentes situações nutricionais, principalmente no teor de micronutrientes, como o Cobre (Cu). Condições de deficiência e excesso de nutrientes podem ocasionar o aparecimento de sintomas macroscópicos característicos e prejudicar a produção. A deficiência e o excesso de Cu ocorrem naturalmente nos solos e podem causar desordens no crescimento e desenvolvimento das plantas. Lavouras cafeeiras frequentemente apresentam desequilíbrios nutricionais que envolvem esse micronutriente essencial. **Objetivo.** O objetivo deste trabalho foi estabelecer a relação entre os sintomas morfológicos, anatômicos e ultraestruturais associados à deficiência e ao excesso de Cu em cafeeiros, e a mobilidade de Cu nos órgãos vegetativos. **Metodologia.** O experimento foi conduzido em sistema hidropônico de duas fases com solução estática aerada; uma fase líquida, composta por água e nutrientes, e uma fase gasosa, correspondente ao ar misturado à solução por injeção de ar comprimido. Os cafeeiros (*Coffea arabica* L.) foram cultivados sob diferentes doses de Cu: 0 (deficiência), 1,5 (dose controle), 10 e 40 $\mu\text{mol L}^{-1}$ Cu (excesso). Foram avaliados os aspectos morfoanatômicos, ultraestruturais e o teor de nutrientes dos órgãos vegetativos. **Resultados.** Ocorreu alteração dos teores de Zn, Mn e S nas folhas de cafeeiros submetidos às diferentes doses de Cu, com efeito antagônico em relação ao Zn e ao Mn. A alteração nos cloroplastos foi o sintoma primordial da deficiência ou do excesso de Cu em folhas de cafeeiros, o que reforça a importância desse nutriente no processo fotossintético. Porém, o atraso no surgimento de sintomas morfoanatômicos da deficiência e do excesso de Cu em cafeeiros pode ser consequência do acúmulo desse nutriente nas raízes e da retranslocação para as folhas mais novas, favorecendo o reequilíbrio na planta. **Conclusão:** Tanto a deficiência quanto o excesso de Cu alteraram a ultraestrutura dos cloroplastos dos cafeeiros, mas tais doses não resultaram em alterações morfoanatômicas durante o período do experimento.

Palavras-chave: Café, Cloroplasto, Deficiência, Excesso, Nutrição mineral.



CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DO LAGO DO ANDIROBA, MANAQUIRI, AMAZONAS

ANA BEATRIZ SOUZA DOS SANTOS; FELIPE NERY SALDANHA BRAGA; BRUNO DA COSTA TAKAKI; MARIA FERNANDA DA SILVA GOMES; ADRIANO TEIXEIRA DE OLIVEIRA

Introdução: A região Amazônica é cercada por rios que possuem diferentes características e que permitem a formação de lagos. Assim, a interação da população com essas águas interiores é diversa e envolvem desde as ações de subsistência até a necessidade de canais fluviais para escoamento de produtos, principalmente nas zonas interioranas. Dessa forma, a comunidade do Andiroba é um pequeno vilarejo que fica distante a aproximadamente 150 Km da capital do estado do Amazonas e possui o Lago do Andiroba, alimentado pelo rio Solimões, como uma fonte importante de subsistência e locomoção. **Objetivo:** O objetivo desse trabalho foi analisar as condições físico-químicas do lago do Andiroba. **Materiais e Métodos:** Assim quatro pontos foram selecionados aleatoriamente na qual sucedeu-se a determinação do oxigênio dissolvido e da temperatura com o uso de aparelho de oxímetro da marca Alfakit, pH com o uso de aparelho de pHmetro da marca Alfakit e os níveis de amônia total, dureza, alcalinidade e nitrito com o uso de Kit Alfakit. Além do mais a transparência da água foi determinada com o uso de disco de secchi. **Resultados:** Os dados foram tabulados e confrontados estatisticamente e apresentados por meio de média e desvio padrão. No que tange a alcalinidade, a média dos quatro pontos foi de $45\text{mg/L} \pm 9,57$, para a dureza o valor médio foi de $35\text{mg/L} \pm 5,77$, o nível médio de amônia na água foi de $0,10\text{mg/L} \pm 0,00$, para nitrito a média foi de $0,0125\text{mg/L} \pm 0,01$. Em respeito a visibilidade da água, a média foi de 1,72 metros, $\pm 0,22$, o pH encontrado na água foi em média $6,27 \pm 0,14$, já o oxigênio dissolvido na água teve sua média de $3,87\text{mg/L} \pm 0,72$. Por fim, a temperatura média da água foi de $30,2\text{ }^\circ\text{C}$, com $\pm 1,85$. **Conclusão:** Os dados apresentados corroboram com a abundância de peixes na região. Em relação a dureza, todos os pontos apresentaram água mole, a alcalinidade se estreita com os resultados de pH mostrando que o rio pode neutralizar ácidos fortes.

Palavras-chave: Rios, Poluição, Peixes, Comunidade.



ASSOCIAÇÃO ENTRE PROVÁVEIS VARIANTES MODIFICADORAS E A GRAVIDADE CLÍNICA DA FIBROSE CÍSTICA

BARBARA CARLI; CARMEN SILVIA BERTUZO; FERNANDO MARSON

Introdução: A fibrose cística (FC) se manifesta clinicamente com várias formas de gravidade, moduladas por diferentes genótipos e o meio ambiente. Enquanto as classes das mutações no gene CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator) estão bem definidas, como moduladores de gravidade da FC, os polimorfismos continuam controversos. Portanto, é **objetivo** desse estudo verificar se polimorfismos em genes modificadores estão associados com a gravidade da FC. Para nossa **metodologia**, serão avaliadas variantes específicas dos genes ACE, GCLC129 e GCLC350. Todos os pacientes serão submetidos à análise das mutações no gene CFTR, presença dos polimorfismos (por meio de diferentes técnicas moleculares – nested” PCR, digestão enzimática, PCR “multiplex” e genotipagem em sequenciador automático) e características clínicas de gravidade da FC. Após o sequenciamento e genotipagem, classificamos os pacientes de acordo com as seguintes variáveis; ACE, homozigoto negativo, heterozigoto, homozigoto positivo; GCLC129, homozigoto para o alelo C, heterozigoto, homozigoto para o alelo T. GCLC350, homozigoto para o alelo A, heterozigoto, homozigoto para o alelo G. O gene CFTR classificamos entre Mutação identificada (+), em pelo menos um dos alelos, e mutação não identificada (-) em ambos os alelos. Obtivemos como **resultados** referente aos genes as porcentagens, na condição CFTR +, a seguir: **ACE** -/- = 30,0%; **ACE** -/+ = 36,1%; **ACE** +/+ = 10,0%, **GCLC129** C/C = 61,1%; **GCLC129** T/T = 2,7%; **GCLC129** C/T = 12,2%; **GCLC350** A/A = 48,3%; **GCLC350** A/G = 25,5%, **GCLC350** G/G = 2,2%. Usamos também a classificação das mutações do gene CFTR, descrita por *Culling*, para ordenar em classes os resultados obtidos por sequenciamento. Dos 218 alelos mutados que encontramos, 6,88% pertence a Classe I (Defeito na síntese proteica), 90,8% pertence a classe II (Defeito no tráfego até a membrana ou processamento anormal), 1,83% pertence a classe IV (Redução na condutância) e 0,45% pertence a classe V (Redução na síntese/trafego). Nossa **conclusão** parcial é que a maior parte das mutações relacionadas a defeitos no tráfego da membrana ou processamento anormal e que mutações nos genes estudados aparecem com mais frequência em homozigose do que heterozigose. Na ampliação deste estudo iremos correlacionar os achados genéticos com o histórico clínico do pacientes, Idade, IMC, colonização de bactérias pulmonares e parâmetros de espirometria.

Palavras-chave: Fibrose cística, Genotipagem, Genética, Biologia, Saúde.



NINHOS DE AVES NA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE BURITICUPU-MA

RIAN PEREIRA DOS SANTOS; FRANCISCO MACIEL BARBOSA DOS SANTOS; WILLIAN DE SOUSA SILVA; ALZENIRA ALVES DE SOUSA MARTINS

INTRODUÇÃO: A arborização urbana apresenta diversos benefícios ecológicos e sociais, tais como estética, controle da temperatura, aumento da umidade, redução da poluição sonora e na manutenção da biodiversidade. Em ambientes urbanos, as aves são importantes porque prestam os serviços ambientais como controle de pragas, dispersão de sementes, teia alimentar, entre outros. **OBJETIVO:** Tendo isso em vista, a presente pesquisa tem como objetivo fazer um levantamento e identificação de ninhos de aves presentes na arborização urbana no município de Buriticupu–MA. **MATERIAL E METODOS:** A pesquisa de campo foi realizada nos três maiores bairros da cidade. Em cada bairro amostrado foram escolhidas três ruas com grande volume de árvores para a identificação dos ninhos. A amostragem das árvores iniciou-se do início ao final das ruas e cada árvore foi numerada para que pudesse saber quais já foram catalogadas e identificadas. **RESULTADOS:** No total foram identificadas 192 árvores e 21 ninhos. O bairro Terra Bela foi amostrado 51 árvores e observados seis ninhos, o Centro foi amostrado 82 árvores e observado sete ninhos, enquanto que o bairro Vila Davi foi amostrada 59 árvores e observado oito ninhos. Apesar da urbanização afetar negativamente a abundância e riqueza de espécies de aves, o número de ninhos foi relativamente alto, onde aproximadamente 11% das árvores continham ninhos de aves. **CONCLUSÃO:** Tendo em vista os aspectos observados, notasse que a arborização urbana do Município de Buriticupu é favorável a ninhos de aves devido a diversos fatores, tendo como principal: a preocupação com urbanização. Sugere-se que em estudos futuros sejam ampliados o número de ruas amostradas e identificadas quais as principais variáveis que favorecem a construção de ninhos pelas aves.

Palavras-chave: árvores, Cidade, Ruas, Estudo, Bairro.



**III CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ON-LINE**

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR - VISÃO DO APRENDIZ

MARIA ANGÉLICA DE MELO AGUIAR RIBEIRO FILHA; KARINA DIAS ALVES

RESUMO

O presente artigo visa relatar a experiência vivenciada dentro do projeto interdisciplinar: Projeto de ensino - Laboratório virtual de insetos em 3D, desenvolvido no Instituto Federal de Alagoas - Campus Maceió, com evidência dos aspectos que caracterizem a posição e a visão do aprendiz, tal como aluno(a), tal como futuro professor(a) da área de Ciências Biológicas; identificando as interseções entre as disciplinas por uma ótica única e diferente do habitual, com o intuito de entrelaçar o conceito estudado não só com a prática, mas também com o cotidiano; contrapondo ou reafirmando argumentos e citações; e identificando os papéis e colocações de cada agente participante em um processo de construção de conhecimento, realizado através de uma experiência diária com o ensino, a aprendizagem, o conhecimento e os docentes, no qual, além do estudo, a troca de experiências e novos olhares para um mesmo tema se tornam uma ferramenta importante para atingir as finalidades do projeto. Isso porque hoje compreende-se melhor a presença e a importância da interdisciplinaridade no mundo real, em sua maioria até implicitamente. A justificativa se insere na necessidade de verticalizar o saber com maior integração entre estudantes do ensino médio e ensino superior, com perspectiva interdisciplinar e com uso de ferramentas tecnológicas para a melhoria do aprendizado. Então, reconhecer o papel da interdisciplinaridade, o seu impacto e os seus pilares para quem a vive é fundamental para além de uma conexão entre conhecimento e realidade, mas para um estudo com sentido e com uso no dia a dia, a fim de trazer não somente um conceito, mas um significado, tornando, dessa forma, o estudo não somente uma fixação passageira, mas um conhecimento para a vida.

Palavras-chave: experiência; projeto; interdisciplinaridade

1 INTRODUÇÃO

A fixação de uma matéria na mente de um aluno ainda é um mistério complexo que a psicologia e a pedagogia vêm tentando explicar. E existem diversas técnicas e ferramentas que auxiliam essa fixação, como por exemplo, a leitura, as anotações e a elaboração de mapas mentais, que por diversas vezes atuam como uma ferramenta mais para memorização do que para a aprendizagem. Levando em consideração também a demanda de conteúdos que são cobrados, esses métodos tornam-se os mais utilizados pela sua praticidade. Mas, apesar de sua baixa eficiência para a aprendizagem se comparados a outros métodos, que são menos utilizados, eles não são inúteis ou descartáveis, mas sim, necessitam de um outro ou de outros mecanismos de apoio para serem realmente significativos na aprendizagem.

Dessa forma, acha-se na interdisciplinaridade um desses mecanismos de apoio.

A interdisciplinaridade, anteriormente somente vista como uma intersecção entre disciplinas, passa a ganhar novos significados e amplitudes. Para Thiesen, “se a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude” (2008, p. 667). Dentro de um projeto interdisciplinar, compreender o papel de cada disciplina e o ponto em que elas se relacionam é fundamental para uma compreensão e encaminhamento do Projeto, e essa compreensão é necessária tanto para os docentes quanto para os alunos envolvidos. Mas também, é necessário compreender o papel destas disciplinas no cotidiano desses alunos, mostrando as utilidades em possuir esse conhecimento no dia a dia. Assim, a aprendizagem significativa pode ser também um mecanismo conjunto com a interdisciplinaridade, mas ressaltando que os estudos e conhecimentos não obrigatoriamente devem ficar limitados a estes mecanismos.

Dessa forma, será apresentada a visão de um aprendiz dentro de um projeto interdisciplinar, e com base em suas experiências serão descritos processos de aprendizagem, assim como os seus obstáculos, os resultados encontrados, o papel do professor e do aluno dentro desse processo, a interdisciplinaridade entre a biologia, matemática e pedagogia, e como se deu o conhecimento adquirido ao longo do percurso.

Considera-se aproximar o aluno de seu possível futuro profissional na área da educação, além de abranger as técnicas e mecanismos que podem ser utilizados no processo de aprendizagem e compreender o ensino da Biologia de forma não fragmentada, a fim de atender as outras disciplinas do projeto como também a realidade a qual o aluno está inserido.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto de ensino - Laboratório virtual de insetos em 3D conta com a integração da área de Ciências Biológicas com Matemática, Sistema de Informação e Fotografia. E é através destas que busca trazer o seu resultado final. Desse modo, é de conhecimento que ele está lidando com áreas diferentes de sua “zona de conforto”.

Prosseguindo, o encaminhamento do projeto é dividido em alguns tópicos, ou em alguns momentos que são cruciais para assim compreender como aconteceu o processo de formação da visão desse bolsista e em como todo o caminhar se relaciona com o estudo conceitual pedagógico de acordo com a percepção da bolsista. Sendo estes tópicos:

1. Visão docente
2. Estudo técnico
3. Estudo pedagógico
4. Biologia
5. Fotografia

Visão docente:

Essa etapa está relacionada a divergência e a convergência de opiniões entre os professores representantes dos cursos envolvidos, tendo em vista que cada área tem a sua participação significativa para o andamento do projeto, ou seja, é necessário a compreensão e a clareza para todos, para que o projeto alcance o resultado esperado.

Para Japiassu (1976), assumir uma atitude interdisciplinar não significa abandonar ou menosprezar as especificidades de cada disciplina, mas perceber o que une ou as

diferenciam para encontrar os elos. Dessa forma, esse momento teve a exposição de críticas, pontos de vista e dúvidas acerca da elaboração do projeto. Esses três fatores que preencheram uma das reuniões foram essenciais para entender os possíveis obstáculos encontrados ao longo do caminho, devido às especificidades de cada área, e compreender o ponto de intersecção entre as disciplinas. Retomando ao Japiassu, encontrar os elos entre elas.

O grande desafio seria, compreender o próprio papel do projeto, que surgiu através de um déficit de recursos tecnológicos como ferramenta de apoio ao estudo, no qual esse déficit foi percebido e sentido por professores e alunos na época do ensino remoto com as aulas a distância, devido a pandemia pelo covid 19. Então, quando Fazenda (2008) fala que professores devem estudar métodos de análise do mundo, em função das finalidades sociais, enfatizando os impasses vividos pelas disciplinas científicas em suas impossibilidades de sozinhas enfrentarem problemáticas complexas, ele se refere às dificuldades do mundo real em que está inserido o aluno e essa relação entre a disciplina e a realidade, ou seja, a contextualização, e então, "...Essa cientificidade, então originada das disciplinas, ganha status de interdisciplina no momento em que obriga o professor a rever suas práticas e a redescobrir seus talentos, no momento em que ao movimento da disciplina seu próprio movimento for incorporado." (FAZENDA, 2008, p. 18)

Estudo técnico:

O estudo técnico estava voltado para a leitura e elaboração de fichamento acerca do livro Invertebrados de Richard Brusca, contemplando a área de Biologia. No entanto, ao começo do artigo foi dito sobre esses métodos, como métodos mais favoráveis para a memorização e não para a aprendizagem, mas também foi ressaltado que são métodos úteis e que podem, se acompanhados de outros mecanismos, serem muito eficientes no processo de aprendizagem, assim como ocorreu no projeto.

Além disso, a leitura é um mecanismo rico em detalhes, sendo, por diversas vezes, rico também em termos e conceitos técnicos, que muitas vezes é dispensável para o ensino básico, mas muito necessário para uma graduação. No entanto, quando Fazenda (s.d) diz que "A interdisciplinaridade não se ensina, nem se aprende: vive-se, exerce-se", é possível tirar diversos questionamentos, no qual o principal seria: então qual a finalidade da leitura e montagem de fichamentos nesse projeto, se não para aprender? A primeira resolução seria que apesar desse momento ser essencial para o encaminhamento do projeto, não se trata de um momento interdisciplinar, trata-se de um momento para contemplar a área de Biologia.

Portanto, o real momento de elo entre as disciplinas, onde as peças se encaixam, não é um momento para ler, memorizar ou estudar, mas sim um momento para praticar, exercer e viver. Assim como ocorre em nosso dia a dia quando realizamos simples tarefas diárias.

Tendo isso em vista, é perceptível a importância desse momento para a construção de conhecimento não somente para o projeto, mas para toda a graduação. Ressaltando também, sua funcionalidade como base para diversas atividades e etapas futuras, que estão presentes no roteiro do projeto, no qual é cobrado determinados conhecimentos da bolsista para a realização, principalmente, das atividades mais conjuntas com as outras disciplinas.

Estudo pedagógico:

No decorrer do processo, por diversas vezes, o questionamento sobre o papel de cada participante dentro do projeto ecoava sobre os pensamentos do bolsista, e foi através do estudo pedagógico, que está relacionado a pesquisa de artigos e pensadores sobre os significados e a importância da interdisciplinaridade, que foi possível compreender as partes desse todo.

E a partir de diversos estudos e pensamentos a fim de encontrar uma maneira de “rotular” cada integrante dentro do projeto interdisciplinar, uma comparação, ou uma metáfora, através das peças de uma máquina, uma “moenda de cana-de-açúcar”, foi a forma encontrada para caracterizar de forma simples, mas compreensível, os papéis de cada um dentro de um projeto interdisciplinar.

Dessa maneira, o processo de aprendizagem é como uma moenda de cana-de-açúcar, no qual, do ponto de vista da bolsista, os demais professores representando suas respectivas disciplinas, seriam as engrenagens, pois são peças explicitamente importantes para o funcionamento da máquina e que necessitam estar bem colocados para funcionar em harmonia; a interdisciplinaridade seria a manivela, pois é ela que permite os movimentos dessas disciplinas umas com as outras; já o conteúdo seria a cana-de-açúcar, pois é ele que necessita passar por um processo de adaptação ou transformação para o aluno; o conhecimento seria o resultado, ou seja, o caldo de cana, pois é o conteúdo em sua melhor forma para a compreensão do assunto; o bolsista ou o aluno seria o cliente pronto para adquirir esse conhecimento, ou melhor, esse caldo; e a máquina por completo, junto com a cana-de-açúcar, com o cliente e o caldo, ou seja, o processo num todo é a aprendizagem, que é um conjunto de mecanismos e pessoas trabalhando em função de um objetivo, mas finalidades diferentes.

Apesar de ser um exemplo simples, a aprendizagem não é um processo simples, ela é repleta de especificidades e exceções, tornando o seu estudo algo complexo, mas essencial e repleto de mecanismos, estratégias, ferramentas e experimentos a fim de alcançar o conhecimento e levar em consideração a importância de carregá-lo em sua vida.

Biologia e Fotografia:

Esse momento aconteceu em forma de oficinas coordenadas pelo professor representante da área de fotografia, e foi dividido em um momento teórico, funcionando como um guia, tendo em vista a presença de disciplinas opostas ao curso de graduação dos participantes; e contou com uma parte prática, a fim de exercitar as instruções passadas anteriormente no momento teórico.

Apesar da fotografia parecer um mundo distante da Biologia, elas apresentam seus elos. A lente de uma câmera fotográfica e a lente de um microscópio, por exemplo. Além disso, na era tecnológica e das redes sociais que é encontrada a sociedade de hoje, a fotografia está muito mais presente no cotidiano de um jovem do que se imagina. Dessa forma, segundo Ausubel (1968), a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ou seja, se já existe naquele jovem um breve conhecimento a respeito de algo tão similar e se esse conhecimento está, mesmo que de forma implícita, tão presente no dia a dia desse jovem e de forma tão relevante, a capacidade desse “novo” assunto se tornar um conhecimento para o jovem, é grande.

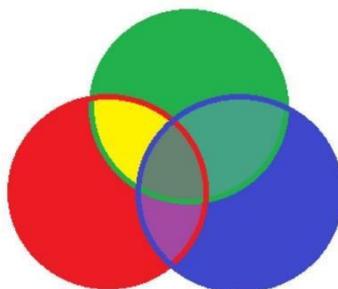
Compreendida uma das diversas intersecções entre a biologia e a fotografia, no presente projeto, essa união serviu para fins didáticos, com o intuito de preencher um vazio encontrado, principalmente, durante as aulas a distância no ensino remoto, devido a pandemia pelo covid

19. Logo, as fotografias de insetos serviriam como base para a elaboração de um esquema desse animal em 3D.

Desse modo, é possível compreender a presença e a importância da fotografia para o projeto, mas além disso, compreender que trouxe novas visões e novos significados. E agora o que parecia um universo distante, pôde ser ressignificado e moldado de forma a pertencer a rotina dessa bolsista, e moldado conforme suas finalidades e seus objetivos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo dentro de uma perspectiva interdisciplinar permitiu alcançar pontos, que um estudo fragmentado não permitiria. A exemplo disso, é possível observar na imagem abaixo, onde as cores amarela, roxa, verde água e cinza, representam esses pontos somente alcançados através da interdisciplinaridade, os pontos de intersecção, ou ainda, os elos.



Além do mais, apesar de não estar dentro do projeto como uma disciplina evidente, o estudo da parte pedagógica foi essencial para uma compreensão ampla e clara do funcionamento do projeto, sendo ela a principal base para formação do presente artigo. O estudo da interdisciplinaridade passou a transformar diversas perspectivas, estimulando um pensamento mais abrangente.

Por ora, o projeto teve grandes impactos relacionados a novos conhecimentos, novas perspectivas, a ressignificação de conhecimentos já existentes, a utilização desses conhecimentos no dia a dia dentro e fora da universidade, mas principalmente, a experiência de participar, viver e ver o crescimento do projeto.

4 CONCLUSÃO

Ao longo de todo o percurso, os assuntos estudados e as experiências vivenciadas proporcionaram um processo de aprendizagem fora do habitual, possibilitando uma nova visão para recursos e mecanismos, a fim de obter um estudo que traga conhecimento, que gere aprendizado. Além disso, compreender os diferentes significados que um mesmo conceito pode abranger, de acordo com a quantidade de assuntos e outros conceitos ao qual pode relacioná-lo. E da mesma forma, questionar conceitos pedagógicos baseados em uma experiência vivida, proporciona novos pontos de vista, assim como a relevância do ponto de vista crítico.

Ademais, o ensino da Biologia necessita de uma visão abrangente, pois é mais que necessário um aluno compreender a importância de estudá-la, e só é vista essa importância quando ela é notada em seu cotidiano. Logo, retorna-se a frase inicial de Thiesen “se a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude” (2008, p. 667).

Dessa forma, conclui-se que a junção da pesquisa, com o estudo e com a experiência tornam-se relevantes não somente para a vida acadêmica desse aluno como um provável futuro profissional da educação, mas também para a vida social, política, psicológica e quais mais outras áreas a interdisciplinaridade possa alcançar, afinal, a interdisciplinaridade

se vive e se exerce, não fica somente no papel ou dentro de uma sala de aula. Ela está na conversa com um amigo, em um filme, em uma receita, em uma caminhada na praia... na vida.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. Educational psychology: a cognitive view. (1º ed.) Nova York, Holt, Rinehart e Winston, 1968. 685 p.

FAZENDA, I. C. A.; HASNI, A.; ALVES, A.; OLIVEIRA, A. A.; TRINDADE, D. F.; TAVARES, D. E.; SOUZA, F. C.; YARED, I.; LEBRUN, J.; GUIMARÃES, M. J. E.; JOSÉ, M. A. M.; MIRANDA, R. G.; SANTO, R. C. E.; LIMA, S. R. A.; LENOIR, Y. O que é interdisciplinaridade?. São Paulo: Cortez, 2008. p. 12-185

FERREIRA, F. M. N. S.; HAMMES, C. C.; AMARAL, K. C. C. Interdisciplinaridade na formação de professores: rompendo paradigmas. Diálogos Interdisciplinares - GEPIFIP, Aquidauana, v. 1, n. 4, p. 62-76, dez. 2017

JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, p. 65-81. 1976.

MORIN, Edgar. Os setes saberes necessários à educação do futuro. Biblioteca Prof. Joel Martins, Campinas, v.2, n.3, p.138-142, jun.2001.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, set/dez. 2008
As referências devem ser listadas apenas os trabalhos mencionados no texto em ordem alfabética seguindo as diretrizes ABNT NBR 6023:2018.



AVALIAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE *PIPER ARBOREUM* COM POSSÍVEL AÇÃO FUNGICIDA EM *FUSARIUM SP*

ILCA FABIANE NOGUEIRA AMANCIO; ILCA FABIANE NOGUEIRA AMANCIO

Introdução: Amidas isoladas de espécies de *Piper* geram interesse para aplicação agrícola, pois apresentam propriedades inseticidas e antifúngicas. Espécies de *Piper* especificamente da *Piper arboreum*, apresentam amidas que contêm isobutilo, pirrolidina, di-hidropiridona e piperidina, que apresentaram atividade antifúngica em fungos do gênero *Cladosporium*. **Objetivos:** O presente estudo teve o objetivo, avaliar o potencial antifúngico de extratos brutos *Piper arboreum* sobre cultura de fungo do gênero *Fusarium*. **Metodologia:** O material vegetal de *P. arboreum* foi coletado no Instituto de Química de Araraquara, UNESP, SP, Brasil. A atividade antifúngica por ação inibitória no crescimento micelial dos extratos de *P. arboreum* foi realizada pelo método de difusão em ágar, com perfuração de acordo com Lima et al. (2006b). Com auxílio de cilindro de 6 mm, foi retirado o meio para a formação de poços, onde foi possível a aplicação dos extratos a serem analisados. Os poços foram perfurados próximos a extremidade da placa e preenchidos com alíquotas de 10 µL, 20 µL e 50 µL de extratos diluídos em DMSO e solução fisiológica (9:1) nas concentrações de 50 e 100mg/mL de extratos bruto etanólico e fracionados (hidrometanólico, hexânico e acetato de etila). **Resultados:** A avaliação da ação inibitória dos extratos *P. arboreum* sobre cultura *Fusarium sp*, constatou-se que todas as concentrações dos extratos brutos apresentaram diferenças com relação aos controles (positivo e negativo), no entanto este efeito no crescimento do fungo foi dependente da concentração e da parte da planta (raiz, caule ou folha) da qual foi obtido o extrato, além do tipo de extração e solvente. Contudo os diferentes extratos apresentaram comportamento concentração dependente. **Conclusão:** O extrato vegetal de *Piper arboreum* apresentou ação fungicida sobre o fungo *Fusarium sp*.

Palavras-chave: Extrato vegetal, Antifúngico, Ação inibitória, Meio de cultura, *Fusarium*.



DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE POLIFENOIS E FLAVONOIDES TOTAIS DE EXTRATOS DE FOLHAS DE *P. CININNATA* E *SPONDIAS PURPUREA*

FILIPE OLIVEIRA GRANERO; CELIA CRISTINA MALAGUTI FIGUEIREDO; AMANDA DA COSTA GOMES; LUCAS DA SILVA VISONÁ; REGILDO MÁRCIO GONÇALVES DA SILVA

Introdução: Os compostos bioativos são importantes substâncias provenientes de diferentes fontes e apresentam efeitos benéficos para a saúde. Esses podem ser majoritariamente encontrados em plantas e a biodiversidade brasileira possui diversas espécies vegetais que são fontes destes compostos. Neste sentido, a *P. cincinnata* e *S. purpurea* são espécies que possuem propriedades nutricionais e funcionais em suas folhas e frutos devido à presença de metabólitos como compostos fenólicos que podem prevenir doenças relacionadas ao estresse oxidativo e envelhecimento. **Objetivos:** O presente estudo teve como objetivo avaliar o conteúdo de polifenóis e flavonoides totais de extratos de folhas de *P. cincinnata* e *S. purpurea*. **Metodologia:** As folhas de *P. cincinnata* e *S. purpurea* foram coletadas, secas em estufa de ar forçado e trituradas para obtenção de um pó. Este foi extraído por 24 horas (1:10 (p/v) - etanol 70%) e, após filtração, o processo foi repetido 2 vezes. O extrato resultante foi evaporado em rotaevaporador e posteriormente liofilizado para obter o extrato seco. As amostras foram então diluídas em diferentes concentrações (0,5, 1 e 2,5 mg mL⁻¹) para as análises fitoquímicas. **Resultados:** Na avaliação do conteúdo de polifenóis totais, os extratos de *P. cincinnata* e *S. purpurea* apresentaram maior conteúdo na menor e na maior concentração, respectivamente. O extrato de *P. cincinnata* mostrou 128,59 mg EAG (equivalente de ácido gálico) g⁻¹, enquanto o extrato de *S. purpurea* apresentou 117,38 mg EAG g⁻¹. Já na avaliação do conteúdo de flavonoides totais, ambos os extratos apresentaram maior conteúdo na maior concentração avaliada, sendo 62,21 mg ER (equivalente de rutina) g⁻¹ para *P. cincinnata* e 135,48 mg ER g⁻¹ para *S. purpurea*. **Conclusão:** Diante dos resultados obtidos, foi possível observar a presença de compostos fenólicos, fenóis e flavonoides, nos extratos das folhas de *P. cincinnata* e *S. purpurea*. Estes resultados demonstram a importância da biodiversidade brasileira, além de evidenciar o conteúdo e o potencial fitoquímico das folhas, podendo fornecer informações importantes para a investigação de potenciais usos nas indústrias de alimentos, cosméticos e fitoterápicos.

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