

ANAI DO EVENTO



**II CONGRESSO BRASILEIRO
DE BIODIVERSIDADE
VIRTUAL**



A editora IME é a editora vinculada ao **II Congresso Brasileiro de Biodiversidade Virtual** (II CONBIV) 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 **II CONBIV** estão publicados na Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente (ISSN: 2675-813X), correspondente ao volume 3, número 2, do ano de 2022.

APRESENTAÇÃO

O **II Congresso Brasileiro de Biodiversidade Virtual** ocorreu entre os dias **25 a 28 de abril de 2022**, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos e profissionais com interesse na área da diversidade biológica.

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

PROGRAMAÇÃO

Dia 25 de abril de 2022

Palestras:

- 08:30 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - O papel da consultoria ambiental na produção de conhecimento científico e na conservação da ictiofauna brasileira - Wagner Martins Santana Sampaio
- 10:00 - A importância das Áreas Protegidas(UCS) para manutenção da Biodiversidades e processos ecológicos - Patrícia B. Rodrigues Witt
- 13:00 - biodiversidade na divulgação científica - Priscilla Guedes gambale
- 14:00 - O submundo da herpetologia no Brasil: a diversidade existente embaixo dos nossos pés - Lucas de Souza Almeida
- 15:00 - Degradação da Biodiversidade e sua relação com a propagação de doenças zoonóticas - Juliana Lopes Moraes

Dia 26 de abril de 2022

Palestras:

- 08:00 - Métodos para amostragem de mamíferos - Angele Tatiane Martins Oliveira
- 09:00 - Impactos de rodovias sobre a biodiversidade no Brasil - José Nilton da Silva
- 10:00 - Consultoria ambiental e academia: uma parceria que tem muito a contribuir para a biodiversidade - Izidoro Sarmento do Amaral
- 13:00 - Estratégias adaptativas de plantas da Caatinga- Danilo Diego de Souza
- 14:00 - Medição da diversidade como instrumento para planejamento e conservação - Ana Luiza Privado Martins Feitosa

Dia 27 de abril de 2022

Palestras:

- 08:00 - A importância do estudo do comportamento animal para a conservação da biodiversidade - Esaú Marlon Franco Da Paz
- 09:00 - Herpetofauna Sergipana: Dilemas para conservação - Hugo Andrade
- 13:00 - Uso de Isótopos Estáveis em Ecologia e estudos em Biodiversidade - Giovana Spicacci Tavares
- 14:00 - Impactos antrópicos na diversidade de Holothuroidea (Echinodermata) - Victória Stevenson Martins Nunes
- 15:00 - Zoonoses em pequenos roedores e marsupiais - Larissa Pereira Rodrigues

Dia 28 de abril de 2022

Palestras:

- 09:00 - Metodologias empregadas para o levantamento da Ictiofauna no âmbito do licenciamento ambiental- Zenon Ratzlaff Júnior
- 10:00 - Projeto sentinela do brejo: a importância das áreas úmidas para a conservação da biodiversidade - Thuani Luísa Saldanha Wagener
- 11:00 - Doenças em anfíbios brasileiros - Mariana Retuci Pontes
- 13:00 - Evolução, Ecologia e Conservação de Roedores Subterrâneos (Tucutucos) do Rio Grande do Sul - Thamara Santos de Almeida
- 14:00 - Monitoramento acústico como ferramenta para a conservação da biodiversidade - Gabriel Salles Masseli
- 15:00 - II CONBIV - Encerramento do Evento - Comissão Organizadora.



RIQUEZA DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IBICUI, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

JULIANO DA COSTA NASCIMENTO; SIMONE SCHALLEMBERGER DE QUEVEDO

Introdução: O conhecimento local sobre a presença e distribuição de espécies é crucial para avaliar e planejar estratégias de conservação da biodiversidade. Os mamíferos de médio e grande porte são especialmente afetados pela perda de habitat e pela caça, sendo que esses animais desempenham funções importantes nos ecossistemas. O conhecimento sobre esse grupo no Pampa, bioma que ocorre apenas no Rio Grande do Sul, ainda é escasso. **Objetivo:** Avaliar a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande ao longo da bacia hidrográfica do rio Ibicuí. **Material e Métodos:** O trabalho foi realizado entre janeiro a maio de 2021 através de armadilhamento fotográfico e censo de transecto linear em 20 pontos georreferenciados distribuídos ao longo da bacia hidrográfica do rio Ibicuí. **Resultados:** Com um esforço amostral de 2880 câmeras-dias e 420 km percorridos através do censo, foram obtidos 280 registros de 13 espécies de animais, distribuídas em seis ordens e 12 famílias, sendo 11 nativas e 1 exótica: 6 espécies da Ordem Carnívora, 3 espécies da Ordem Rodentia, 1 espécie da Ordem Didelphimorphia, 1 espécie da Ordem Cingulata, 1 espécie da Ordem Artiodactyla e 1 espécie da Ordem Lagomorpha. A curva de acumulação de espécies apresentou uma tendência a estabilização com pouco mais da metade das unidades amostrais. Entretanto, o estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem indicou que uma espécie ainda poderia ser registrada com um maior esforço amostral. Entre os dois métodos utilizados, o armadilhamento fotográfico se mostrou mais eficiente. **Conclusão:** O pequeno número de registros de algumas espécies indica o estado crítico da mastofauna do Rio Grande do Sul e mostram a necessidade de estabelecer ações para a conservação da biodiversidade local.

Palavras-chave: Armadilhamento fotográfico, Censo de transecto linear, Mamíferos, Pampa, Riqueza de espécies.



ATUALIZAÇÃO DA CATEGORIZAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA ESPÉCIE URBANODENDRON BAHIENSE (MEISN.) ROHWER PARA O BRASIL

LARA FABIAN RODRIGUES DE JESUS; DANIEL OLIVEIRA REIS; JULIANO RICARDO
FABRICANTE

Introdução: O gênero *Urbanodendron* (Lauraceae) é composto por três táxons. É caracterizado por espécies terrícolas, endêmicas do Brasil, com distribuição restrita as regiões Nordeste e Sudeste. Dentre elas, está *Urbanodendron bahiense* (Meisn.) Rohwer a qual encontra-se atualmente categorizada como Vulnerável. Contudo, as condições de conservação das regiões de ocorrência da espécie apresentaram uma piora significativa nos últimos anos, exigindo, dessa forma, uma atualização de sua categorização. **Objetivo:** Nosso estudo objetivou realizar a atualização da categorização do risco de extinção da espécie *U. bahiense* para o Brasil afim de possibilitar uma melhor conservação da espécie e de suas localidades de ocorrência. **Material e métodos:** Foram coletados pontos de ocorrência georreferenciados da espécie nas bases de dados online GBIF e Specieslink, onde foram limpos e organizados. Esses pontos foram exportados para o software Geospatial Coconservation Assessment Tool (GeoCAT) e, seguindo o critério de Área de Ocupação (AOO) estabelecido pela IUCN, foi traçado um polígono, respeitando o princípio do mínimo polígono convexo. Este polígono ainda foi gradeado com células de 4 Km². Posteriormente, cada célula com a presença da espécie foi contabilizada para obtenção de sua área de ocupação. **Resultados:** Em decorrência das análises realizadas, o táxon *U. bahiense* teve sua categorização atualizada de “Vulnerável” para “Em perigo” pelos critérios B2biiiicii, em razão de sua Área de Ocupação (AOO) de 104 Km² e das condições de degradação da região onde a espécie ocorre. Atualmente ela está intensamente fragmentada e dominada por pastos. **Conclusão:** Diante dos resultados obtidos é possível concluir que *Urbanodendron bahiense* apresenta risco acentuado de extinção caso as condições de conservação das suas localidades de ocorrência não sofram profundas mudanças.

Palavras-chave: Em perigo, Espécie endêmica, Geocat.



IMPORTÂNCIA DA IDENTIFICAÇÃO E MANEJO DE ESPÉCIES MEDICINAIS E AROMÁTICAS EM COLEÇÃO EX SITU PARA O DESENVOLVIMENTO DE FITOTERÁPICOS

JÚLIA RODRIGUES ZANELLA DA COSTA; ÍLIO MONTANARI JÚNIOR

Introdução: De grande importância por impedir o declínio populacional de espécies quando a conservação *in situ* não é suficiente por si só, ou quando a densidade populacional já é baixa, a conservação *ex-situ*, além de criar reservatórios e estoques genéticos, é capaz de produzir indivíduos utilizados como modelos para testes clínicos ou produtos comerciais. Tal uso da biodiversidade é notado em coleções de espécies vegetais, nas quais através de coletas, identificações botânicas e cultivos em ambientes controlados, espécies candidatas a serem transformadas em fitoterápicos são pesquisadas para produção dentro de um sistema agrícola. Tratando-se de espécies vegetais para uso medicinal e/ou aromático, a Coleção de Plantas Medicinais e Aromáticas (CPQBA-UNICAMP) é fundamental por contribuir para a domesticação e aclimação de plantas e promover observações e pesquisas sobre o desenvolvimento de tecnologia de cultivos potenciais. **Objetivos:** Objetivando contribuir para a manutenção e acesso à exemplares da Coleção, ações de remanejamento do banco de sementes e da lista virtual de espécies foram realizadas para que investigações científicas sobre propriedades fitoterápicas e desenvolvimento de produtos com valor agregado pudessem ser efetivadas. **Material e métodos:** Estratégias metodológicas de identificação foram utilizadas para que, através da inserção do número de entrada, data de coleta, depósito na Coleção e armazenamento a 5°C com baixo teor de umidade, exemplares se tornassem acessíveis tanto para busca de informações quanto para troca entre instituições. Identificadas pelos nomes científicos e populares quando adquirida por doações, sementes como *Artemisia annua* (Artemisia), *Achyrocline satureioides* (Macela), *Stevia rebaudiana* (Estévia) e *Melissa officinalis* (Erva-cidreira) foram extraídas, limpas e dispostas em recipientes vedados, diferenciados de acordo com as gerações correspondentes. As sementes selecionadas puderam ser estocadas e disponibilizadas para posteriores cultivos em campos agrícolas. **Resultados:** A organização do banco de sementes resultou em um maior controle e conhecimento dos exemplares contidos no acervo e corrobora com o aprimoramento de pesquisas capazes de analisar as propriedades de compostos oleaginosos e princípios ativos presentes como nas espécies em questão. **Conclusão:** Assim, ao conhecer a biologia e medidas de conservação da espécie, manejos específicos poderão potencializar o uso das capacidades fitoterápicas de sementes-alvo em produções de larga escala, agregando valores comerciais durante a cadeia produtiva.

Palavras-chave: Conservação de sementes, Cultivos potenciais, Plantas medicinais.



DEPARTAMENTO DE BIOCÊNCIAS E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: MEIO AMBIENTE

GUILHERME ALMEIDA SATURNINO; JULIANO RICARDO FABRICANTE

Introdução: Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um conjunto de metas estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) com o objetivo de promover melhorias na qualidade de vida das pessoas e proteção ao meio ambiente. Dentre elas, destaca-se a meta 15.5 que versa sobre estabelecer ações para reduzir em grande escala a degradação de habitat naturais, além de combater a perda da biodiversidade e proteger as espécies ameaçadas de extinção. **Objetivo:** O presente trabalho buscou apresentar e avaliar as ações voltadas para o ODS 15 (preservação da vida terrestre) desenvolvidas pelo Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe. **Material e métodos:** Foram feitas pesquisas no site do citado departamento em busca de ações voltadas ao meio ambiente. **Resultados:** Ao todo foram encontradas 16 ações de extensões distribuídas entre projetos, cursos e eventos e 48 projetos de pesquisas em consonância com as metas do objetivo 15. Em síntese, as ações são voltadas para o conhecimento e a conservação da biodiversidade (em especial de unidades de conservação do Estado de Sergipe), recuperação de áreas degradadas, produção, distribuição e plantio de mudas de espécies nativas nos centros urbanos da região e estudos e ações práticas direcionadas a produção e divulgação de conhecimento sobre espécies exóticas invasoras, assim como para redução dos seus efeitos negativos sobre o meio ambiente. Essas ações contemplam os principais biomas/ecossistemas nordestinos e muitas delas envolveram (ou envolvem) a participação das comunidades onde as ações são realizadas. **Conclusão:** Considera-se que os professores e discentes do Departamento de Biociências da UFS desenvolveram (ou desenvolvem) várias ações de extrema relevância em consonância com o ODS 15.

Palavras-chave: Agenda 2030, Biodiversidade, Desenvolvimento sustentável, Vida terrestre.



ANÁLISE DE INDICADORES DE POTABILIDADE NA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM URUCUÍ - PI

AURICELIA APARECIDA ROCHA DE MENEZES; DIOGO AUGUSTO FROTA DE CARVALHO; LAIS CRISTINA DIAS DA SILVA; MARIA APARECIDA VIEIRA DOS SANTOS SOARES

Introdução: No Brasil, a qualidade da água é regulamentada pelo Ministério da Saúde (MS), através da Portaria nº 888 de 4 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Objetivo:** Averiguar se os índices de potabilidade da água (coliformes totais, E. coli, pH, turbidez, cloro, cor e ferro) utilizada para consumo humano em Uruçuí - PI estão em conformidade com a portaria nº 888/2021 MS, partindo do pressuposto de que a cidade enfrenta problemas sérios de saneamento básico e pode fornecer uma água imprópria para o consumo humano, ocasionando doenças de veiculação hídrica. **Material e Métodos:** Procedeu-se através da análise de informações da qualidade da água contidas nas tarifas de água de 10 (dez) famílias, bem como a realização de entrevistas semiestruturadas com 25 (vinte e cinco) famílias de diferentes bairros da cidade, com questionamentos de como armazenam, se filtram ou fervem antes do consumo e se já adoeceram ao consumirem a água. **Resultados:** Os valores quantitativos disponíveis das 10 (dez) tarifas d'águas estão em conformidade com os preconizados pela portaria. Tal constatação difere da opinião de metade das famílias entrevistadas, que não a consideram potável, por relatarem sintomas após o consumo da água (dores abdominais, diarreia, náuseas e vômito) e que esses sintomas desapareceram após a filtração ou fervura da água. Esse problema decorre da falta de saneamento e/ou das péssimas condições de acondicionamento dessa água, pois cinco famílias relataram que não higienizam o reservatório hídrico há mais de um ano e quatro famílias afirmaram que não filtram nem fervem a água antes do consumo. **Conclusão:** Ressalta-se assim a importância da filtração e/ou fervura da água antes do consumo, bem como da limpeza cíclica dos reservatórios, o que promoveria em mais benefícios na saúde pública da população. Por parte do órgão gestor Águas e Esgotos do PI e da Prefeitura Municipal de Uruçuí – PI sugerem-se melhorias na estrutura de saneamento do município, bem como campanhas de educação ambiental no que concerne à correta gestão dos recursos hídricos.

Palavras-chave: água, Consumo humano, Portaria n 888 ms.



AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *Lactuca sativa* var. *crispa* EM SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DA CASCA COZIDA E MOÍDA DA CASTANHA DO CAJÚ

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

Introdução: O uso exacerbado de produtos químicos na produção de alimentos vem trazendo inúmeros problemas ambientais, econômicos e a saúde humana. Assim, é preciso buscar alternativas ao uso desses produtos. **Objetivo:** O objetivo do nosso estudo foi avaliar o desenvolvimento de *Lactuca sativa* var. *crispa* L. em substratos contendo diferentes concentrações de casca cozida e moída da castanha de cajú. **Material e métodos:** Inicialmente foi formulado um substrato composto por terra (50%), areia (30%) e esterco bovino curtido (20%). A ele foram adicionadas doses crescentes da casca cozida e moída da castanha de cajú, formando, assim, seis tratamentos (T1 – 100% do composto; 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 cada tratamento. As leituras foram feitas semanalmente durante 16 semanas, onde foram aferidos o diâmetro do colo e altura das plantas e contabilizado o número de folhas. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância seguido de teste de média (Tukey - $p \leq 0,05$). **Resultados:** Houve diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis diâmetro do colo ($F = 15,7$; $p < 0,01$) e número de folhas ($F = 2,3$; $p = 0,04$). Os tratamentos T1 ($0,86 \pm 0,09$ cm), T2 ($0,86 \pm 0,16$ cm), T3 ($0,80 \pm 0,09$ cm) e T4 ($0,60 \pm 0,11$ cm) foram estatisticamente iguais entre si e apresentaram médias maiores quando comparadas aos tratamentos T5 ($0,20 \pm 0,10$ cm) e T6 ($0,01 \pm 0,08$ cm). Já para a variável número de folhas, os únicos tratamentos que se diferenciaram foram o T1 do T6, sendo a maior média observada para o tratamento testemunha ($6,26 \pm 1,08$ folhas). **Conclusão:** Nossos resultados sugerem que doses mais elevadas da casca cozida e moída da castanha de caju não são indicadas para a formulação de substratos para a produção de alface.

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



USOS DOS RECURSOS DE ABELHAS SEM FERRÃO (APOIDEA, APIDAE, MELIPONINAE) NO TERRITÓRIO INDÍGENA PANKARARÉ, BAHIA, BRASIL

RITA DE CÁSSIA MATOS DOS SANTOS ARAUJO; CARLOS ALBERTO BATISTA DOS
SANTOS; ELIANE MARIA DE SOUZA NOGUEIRA; WBANEIDE MARTINS DE ANDRADE

Introdução: A Terra Indígena Pankararé é composta por oito aldeias situadas no nordeste do estado da Bahia, inserida na ecorregião Raso da Catarina, uma área de extrema importância ecológica. O uso dos recursos das abelhas sem ferrão faz parte da vida de muitos povos indígenas, principalmente das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Mais do que o simples uso dos recursos apícolas, pesquisadores constataram que as abelhas sem ferrão também estão associadas a diversas expressões da cultura desses povos, como a personificação de mitos e a tradução de signos religiosos. **Objetivo:** Considerando o exposto, este estudo objetivou pesquisar os usos dos recursos das abelhas sem ferrão pelo Povo Indígena Pankararé. **Material e métodos:** Para atingir esse objetivo foi realizado levantamento bibliográfico de artigos acadêmicos publicados e indexados na plataforma virtual de pesquisa do *Google Acadêmico*. Essa busca foi realizada em janeiro de 2022 utilizando-se como palavras-chave os vocábulos “Pankararé” e “abelhas sem ferrão”, em português e inglês, combinados entre si, sem limite de ano. Um total de 103 artigos foram consultados, sendo extraídos 10 que continham ao menos um dos descritores nos títulos e, destes, oito permaneceram para análise. **Resultados:** Os Pankararé mostraram-se conhecedores dos recursos meliponícolas, sendo 13 tipos de usos do mel e 10 tipos para a cera (cerume), em diferentes aldeias. Mereceu destaque a utilização do Mel em ritos religiosos (18,7%) e no combate à picada de cobras (12,0%), seguidos do uso como recurso alimentar, antivermífogo, bronquite, comercialização, desintoxicação de animais, dor de garganta, impotência, micose oral, mordida de cão raivoso e preparo de remédios tradicionais, com 6,3%, cada uma destes. Outro recurso meliponícola, relatado nos artigos, para os Pankararé, é o uso da cera de abelha sem ferrão (cerume), sendo mais citado, o uso para vedação de recipientes no armazenamento de sementes (21,5%), seguido dos rituais religiosos e confecção de artefatos, com 14,4% cada um. Os demais usos (artesanato, confecção de instrumentos musicais, fixação [cola], iluminação [fabricação de velas], lubrificação, polimento e proteção [lacre]) correspondem ao percentual de 7,1%, cada. **Conclusão:** O levantamento evidenciou o amplo uso dos recursos das abelhas sem ferrão para diversos fins pelos indígenas Pankararé.

Palavras-chave: Povos indígenas, Fauna silvestre, Conservação da biodiversidade, Recursos meliponícola, Etnozoologia.



LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA PRESENTE NAS MARGENS DA LAGOA DO MATO NO MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PIAUI

AMANDA DE SOUSA SANTOS; IDELZO JUREMA DE SENA

Introdução: A Lagoa do Mato, situa-se em São Raimundo Nonato, entre os bairros Milonga, Aldeia e Santa Fé, local rico em diversidade biológica, principalmente em aves encontradas na caatinga. **Objetivo:** O objetivo foi observar e realizar um levantamento da biodiversidade da avifauna presente no referido local. Na água dessa lagoa há muitos resíduos sólidos bombardeados diariamente com esgotos residenciais das ruas mais próximas; entretanto esse ambiente ainda apresenta condições propícias a vida, como a presença de peixes, algas de substrato, fases larvais de alguns animais, entre outros. Essas condições possibilitam a existência de uma variedade considerável de aves, que utilizam das riquezas e da pouca mata que a cerca. Apesar dessas condições ambientais permitirem a sobrevivência de várias espécies, algumas ações como construções imobiliárias acabam delimitando o território. Consequentemente, há diminuição ou extinção do número de espécimes, pois estas ficam em uma área restrita de voo gerando maior índice de cruzamentos consanguíneos com pouca variabilidade genética, muitas vezes produzindo filhotes com má formação, impossibilitando a perpetuação das espécies que vivem naquele habitat. Vários fatores ameaçam todas as dez famílias observadas durante os dias de pesquisa de campo, um exemplar extremamente ameaçado é o Aratinga cactarun, conhecido popularmente como periquito-do-sertão da família do psitacídeos, espécime endêmica da caatinga e na região da lagoa do mato ameaçada de extinção devido ao crescimento demográfico; outro espécime em perigo é Choryphospingus pileatus, o abre-fecha da família dos Emberizidae, ameaçado de extinção nesse bioma; também foi registrado a presença de ninhos com ovos eclodidos ou estraçalhados por ação humana. **Material e métodos:** O estudo foi realizado no entorno da Lagoa do Mato, na margem oeste de coordenadas S 09° 00.747" W 042° 1.869'. Para a realização deste levantamento a área foi observada em quatro dias, utilizando câmeras digitais, binóculo, caderno de campo, celulares, GPS etrex 20 da garmim, caneta e guia de campo. **Resultados:** Esse trabalho resultou na identificação de dez famílias de aves, dentre elas, ardeidae, furnaridae, psitacidae entre outras. **Conclusão:** Inicialmente esta região precisa urgentemente de revitalização, reflorestamento, reconstituição das margens e desentupimento, medidas que trariam o benefício do prolongamento da vida desses animais.

Palavras-chave: Avifauna, Diversidade biológica, Espécie.



ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE ESCORPIONISMO EM BELO HORIZONTE E REGIÃO METROPOLITANA NOS ANOS DE 2014 A 2016.

BRENDA DE BRITO BAMBIRRA; ANA CLARA LOPES MONTIJO; BÁRBARA NUNES
ÁLVARES; DARFNI JESSICA SILVA; DOUGLAS JUNIO DOS SANTOS

Introdução: Este trabalho é um estudo descritivo dos casos relacionados ao escorpionismo, causados principalmente pelas espécies *Tityus serrulatus* e *Tityus bahiensis*; conhecidos respectivamente como escorpião amarelo e escorpião marrom na região metropolitana de Belo Horizonte, no período de 2014 a 2016. Esses animais são cosmopolitas, reproduzem principalmente por partenogênese e são bem adaptados a ambientes urbanos, salientando a importância médica de se conhecer os hábitos, prevenção e tratamento, obtendo assim uma melhor resposta ao contato humano com esses animais. **Objetivos:** Esta pesquisa tem como objetivos: (I) fazer um levantamento dos acidentes notificados com o escorpião *Tityus serrulatus* no período de dezembro de 2014 a dezembro de 2016 na região metropolitana de Belo Horizonte; (II) propor ações básicas para o controle de escorpiões. **Material e métodos:** Para caracterizar os dados de escorpionismo, foi realizada a busca de casos de acidentes em Belo Horizonte e na região metropolitana, entre dezembro de 2014 a dezembro de 2016, adotando a plataforma de acesso online *Tabnet* (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sinannet/cnv/animaismg>). Depois, os dados foram tabulados em uma planilha de excel e classificados quanto a: (I) estações de ocorrência (II) número total de acidentes notificados (III) idade e sexo dos pacientes. Os dados foram submetidos a análise estatística, adotando o software systat 12.0 e o teste utilizado foi o teste de Kruskal-Wallis, visto que os dados não apresentam distribuição normal e não eram possíveis de normalização após transformações. **Resultados:** Entre as 34 cidades estudadas, a incidência dos acidentes em Belo Horizonte com aproximadamente 1900 casos para uma população de 2.513.451 habitantes foi maior no período de dezembro de 2014 a dezembro de 2016, maioria dos casos analisados ocorreu no período do verão em que o clima quente e chuvoso faz com que esses animais saem em busca de alimentos e abrigo, sendo seguido pelo período da primavera. **Conclusão:** Essas medidas devem ser aliadas e realizadas em conjunto com demais ações que visam a prevenção e o controle para a diminuição dos números anuais de casos de escorpionismo.

Palavras-chave: Controle, Escorpião, Incidência, Pragas urbanas, *Tityus serrulatus*.



VARIAÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DO CARRAPATO *AMBLYOMMA SCULPTUM* BERLESE, 1888 NO PARQUE ECOLÓGICO LINS DO REGO E ARREDORES, BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS

BRENDA DE BRITO BAMBIRRA; DOUGLAS JUNIO DOS SANTOS; VICTOR KENNEDY ALMEIDA AFONSO PENA (IN MEMORIAN); ANDRÉ ROBERTO MELO SILVA; DANIEL NEGREIROS

Introdução: Os aracnídeos são de grande importância médica e ecológica e alguns se destacam pela capacidade de transmissão de doenças aos humanos e a outros grupos de animais. Dentre eles destacam-se os carrapatos (ordem Ixodida). Em áreas naturais, o contato entre pessoas e carrapatos é frequente, o que reforça a importância de estudos voltados à biologia desses animais. **Objetivo:** A presente pesquisa tem por objetivo caracterizar a comunidade de carrapatos da espécie *Amblyomma sculptum* no Parque Ecológico Lins do Rego verificando a variação espacial e temporal da abundância, sexo, e a proporção de indivíduos nos diferentes estágios de vida (ninfas e adultos). **Material e métodos:** A pesquisa foi feita no período entre 17 de Março de 2018 à 02 de Novembro de 2018. As amostragens foram feitas a cada 15 dias utilizando a técnica de arraste com flanela branca. **Resultados:** Os resultados das coletas foram colocados em gráficos e mostram que a incidência de carrapatos adultos é maior entre os meses de março a junho e entre julho e novembro é maior a incidência de ninfas. A comparação entre números de indivíduos machos e fêmeas durante o período de coleta se mostrou equilibrado, não sendo possível determinar o sexo de todos os indivíduos uma vez que grande parte dos indivíduos coletados é composto por ninfas, cuja identificação sexual não é possível de ser realizada. Algumas ações realizadas no parque, no sentido de evitar a presença de carrapatos no local, podem ter tido influência direta nos resultados deste trabalho. A utilização do índice de Payandeh que analisa o padrão de distribuição dos indivíduos no presente trabalho, mostrou valores superiores a 1,5 que indica padrão agregado de distribuição. **Conclusão:** As análises realizadas, juntamente com os resultados obtidos podem ser importantes em ações que visam combater os carrapatos presentes nesse local, sendo de fundamental importância na esfera da área da saúde.

Palavras-chave: Carrapatos, capivaras, febre maculosa, saúde pública.



INSERÇÃO DE JOGOS E MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA ESCOLA CETI PAULO FREIRE EM GUARIBAS-PI

IDELZO JUREMA DE SENA; AMANDA DE SOUSA SANTOS

Introdução: Atualmente, as metodologias ativas surgem como uma necessidade no processo de ensino e aprendizagem, nesse contexto observou-se que os jogos e modelos didáticos são ferramentas eficazes para proporcionar uma educação significativa no âmbito escolar. O Ceti Paulo Freire é uma escola de tempo integral localizada na cidade de Guaribas no Piauí, que abrange mais de duzentos alunos no ensino médio. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é inserir alguns jogos e modelos didáticos como estratégia de ensino durante as aulas de biologia, física e química, por meio da cultura maker e socialização de projetos como feira de ciências. **Material e métodos:** Para o desenvolvimento das atividades levou-se em consideração a contextualização da região e a realidade da escola principalmente em relação aos recursos; dessa forma foi possível produzir modelos e jogos acessíveis e úteis para o cotidiano dos alunos. Foram elaborados modelos didáticos sobre os temas que os alunos apresentavam afinidade e dificuldade para assimilar o conteúdo, como a tabela periódica gigante que ao mesmo tempo em que estava sendo produzida, contribuía para a memorização e aquisição do conhecimento. Quanto aos jogos, destaca-se o bingo das ervilhas, um jogo que ensina cruzamentos genéticos e o labirinto elétrico; que enfatiza conceitos de eletricidade, estimulando a competição saudável entre os discentes. Essa intervenção foi desenvolvida durante o segundo semestre do ano letivo de dois mil e vinte e um. **Resultados:** A proposta foi bem aceita por todos os envolvidos, resultando na socialização dos trabalhos em uma feira de ciências aberta ao público. Constatou-se que os alunos adquiriram habilidades e conhecimento sobre as temáticas abordadas, tornando as aulas atrativas e prazerosas para os mesmos. Os resultados também indicam que a inserção dessa metodologia auxilia e motiva os professores na sua prática docente. **Conclusão:** Diante da experiência, é possível concluir que modelos e jogos didáticos facilitam a compreensão e contribui para o protagonismo do alunado, propiciando discentes ativos e habilidosos.

Palavras-chave: Jogos didáticos, Modelos didáticos, Conhecimento, Aprendizagem.



USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19 POR MORADORES DA CIDADE DE URUCUÍ (PI)

SARAH MARIA OLIVEIRA GRIGÓRIO; WEMERSON MORAIS DA SILVA; CYNTHIA LOREN DOS SANTOS LOPES; IRACIELLY DA SILVA MARTINS; DIOGO AUGUSTO FROTA DE CARVALHO

Introdução: No atual cenário pandêmico de COVID-19, o sistema de saúde público passa por crises devido ao elevado contágio e internações. Isso decorre pela ausência de tratamentos comprovados cientificamente, bem como medidas paliativas de contenção viral. Nesse cenário, percebe-se a veiculação, pelas redes sociais, de informações sobre plantas medicinais que prometem curar a doença.

Objetivo: Avaliar o uso de plantas medicinais na pandemia por moradores de Uruçuí - PI como forma de prevenção e/ou tratamento da COVID-19, bem como identificar a influência da mídia online nesse uso.

Materiais e Métodos: Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, cujos dados foram coletados pela aplicação de questionários semiestruturados pela plataforma Google Forms®. O público-alvo foi constituído por 105 moradores de Uruçuí – PI, com idades acima de 18 anos e diferentes níveis de escolaridade. A formalização da participação aconteceu mediante aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). **Resultados:** 64,8% dos entrevistados intensificaram o uso de plantas medicinais durante a pandemia e 3,8% passaram a utilizá-las pós-pandemia. As plantas mais citadas foram o boldo (*Plectranthus barbatus*), mastruz (*Dysphania ambrosioides*), limão (*Citrus limon*), erva cidreira (*Melissa officinalis*), gengibre (*Zingiber officinale*), hortelã (*Mentha crispata*) e alho (*Allium sativum*), coadunando com o combate aos sintomas da COVID mais citados por 82,8% que diagnosticaram positivo para a doença: tosse, dores de garganta, cefaleias, febre e problemas respiratórios. 49,5% relataram que fizeram uso das plantas para aumentar a imunidade e 28,6% para auxiliar a cura juntamente com medicamentos. 67,6% afirmaram ter recebido vídeos e/ou notícias sobre plantas medicinais que tinham eficácia contra a COVID-19, sendo que destes 54,9% acreditaram em tais vídeos/notícias e 26,8% repassaram essas informações. Indagados se com o uso das plantas melhoraram os sintomas da COVID-19, 43,1% declararam que sim e 11,8% consideraram que não.

Conclusão: O uso de fitoterápicos aumentou durante a pandemia e foi benéfico para maioria dos entrevistados. Entretanto, ainda não existe uma comprovação científica do uso de plantas no tratamento contra a COVID-19. Dessa forma, faz-se necessário alertar a população sobre o uso irracional desse recurso, a fim de evitar *fake news* e problemas de saúde relacionados à automedicação.

Palavras-chave: Covid-19, Fake news, Pandemia, Plantas medicinais.



QUINTAL AGROECOLÓGICO COMO REFÚGIO PARA AVIFAUNA - APA IGARAPÉ SÃO FRANCISCO, RIO BRANCO/AC

CRISTINA MARIA BATISTA DE LACERDA; NEUZA TERESINHA BOUFLEUER; CARLOS
EDEGARD DE DEUS

Introdução: Os territórios em formatos de quintais são uma das formas mais antigas de manejo do uso da terra, os quais consistem em uma combinação de árvores, arbustos, herbáceas, algumas vezes associados a pequenos animais domésticos, crescendo próximos à residência. **Objetivo:** Este relato de caso teve por objetivo registrar ao longo de 17 anos (2004 a 2021) a visitação de aves num dos quintais agroecológicos da zona urbana da APA Igarapé São Francisco e seu entorno (área de preservação permanente do igarapé), situado no bairro Procon da cidade de Rio Branco, Acre. **Material e métodos:** O método utilizado foi o de avistamento de aves e capturas de imagens, através da prática do "birdwatching", atividade vista como ciência cidadã, e cujos registros fotográficos das aves foram inseridas na Enciclopédia Wikiaves e no aplicativo i-Naturalist, no qual contou com a participação colaborativa de alguns identificadores de aves, em ambas plataformas. **Resultados:** Um total de 50 espécies de aves, representadas em 26 famílias foram avistadas na área de estudo e seu entorno. Fica evidente que a observação de aves é uma atividade agradável, estimulante e contagiante, que pode ser utilizada como estratégia eficaz para manutenção de espaços verdes urbanos. As aves observadas no quintal e seu entorno podem auxiliar como espécies bandeiras na execução de projetos de conservação, ecoturismo, educação ambiental em parceria com escolas das redes pública e privada de ensino, e também como laboratório natural para os iniciantes do "birdwatching". **Conclusão:** Apesar de terem importantes funções ecológicas e de conservarem a biodiversidade regional, garantindo a variabilidade genética de muitas espécies da fauna e flora, esses quintais, enquanto sistemas agroecológicos ou agrícola tradicionais, voltados para a subsistência, estão se desarticulando e perdendo espaço para construções "modernas" que não incluem em seus projetos a manutenção de áreas verdes.

Palavras-chave: Biologia da conservação, Sistema agroecológico.



UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TRÓFICOS PELA ESPÉCIE INVASORA *DROSOPHILA NASUTA* (DIPTERA, DROSOPHILIDAE) NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, RECIFE.

PAULO LUCAS DE OLIVEIRA LACERDA; TEREZA CRISTINA DOS SANTOS LEAL MARTINS; VICTOR VINICIUS PEREIRA RIBEIRO; MARTÍN ALEJANDRO MONTES; ANA CRISTINA LAUER GARCIA

INTRODUÇÃO: A globalização, intensificada pelo comércio e pelo turismo, tem levado ao aumento das espécies invasoras em todo o mundo. Algumas dessas espécies podem acarretar distúrbios no ecossistema e causar prejuízos agrícolas. Dentre as moscas da família Drosophilidae *Drosophila suzuki* e *Zaprionus indianus*, são exemplos de espécies invasoras responsáveis por prejudicar lavouras frutíferas. *Drosophila nasuta* é um caso recente de invasão no Brasil. Esta mosca nativa da Ásia foi observada pela primeira vez no país em 2013 e, desde então, já foi registrada na Floresta Atlântica, no Cerrado, Caatinga e na Amazônia. Ainda não há estudos visando monitorar a flexibilidade desta espécie em consumir diferentes recursos tróficos. **OBJETIVO:** Investigar frutos que podem estar sendo utilizados para o desenvolvimento larval de *D. nasuta* e de outros drosofilídeos invasores. **METODOLOGIA:** Frutos de acerola, jambo, jaca, manga, amora e pitanga, caídos no solo, foram recolhidos no Campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco em Recife/PE e colocados em frascos contendo vermiculita expandida. Os frascos foram vedados com esponja e mantidos a 22°C. Os drosofilídeos emergidos dos frutos foram retirados com aspirador bucal a cada 24 horas e mantidos vivos por uma semana para o amadurecimento do exoesqueleto. Após este período, as moscas foram mortas em éter etílico e armazenadas em tubos com etanol absoluto para posterior identificação. **RESULTADOS:** Foram coletados 52 frutos dos quais emergiram *Drosophila malerkotliana*, *Drosophila ananassae*, *Drosophila nasuta*, *Drosophila kikkawai*, *Zaprionus indianus*, Subgrupo *willistoni*, *Drosophila simulans*, em ordem de abundância. Destas todas são espécies exóticas, exceto o subgrupo *willistoni*. Indivíduos de *D. nasuta* eclodiram de amostras de jambo (n=14) e de acerola (n=3). **CONCLUSÃO:** O estudo demonstra a flexibilidade de *D. nasuta* e de outras espécies de drosofilídeos invasores em utilizar diferentes recursos tróficos para seu desenvolvimento larval. Uma vez que muitos dos frutos investigados apresentam interesse comercial, futuros estudos deverão avaliar o potencial destes drosofilídeos como pragas agrícolas.

Palavras-chave: Floresta atlântica, Mosca-das-frutas, Praga agrícola, Fruticultura.



**METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS - RELATO DE EXPERIÊNCIA.
CONHECENDO A DIVERSIDADE E CLASSIFICAÇÃO VEGETAL POR MEIO DE
ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM**

ADRIELLY PEREIRA ANSANELO; LUCAS VILAS BOAS SIMIRIO

Introdução: A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe educação de qualidade e combate à desigualdade, dentre as propostas para a formação integral, orienta a utilização de conteúdos contextualizados e práticas que estimulem o protagonismo estudantil. A BNCC assegura que cada indivíduo aprende ativamente, sendo protagonista do processo ensino aprendizagem, a partir do contexto em que se encontra, do que lhe é próximo ao nível de competência que possui, significativo e relevante. Por esses apontamentos, o uso de metodologias ativas em pesquisas educacionais apresenta uma grande possibilidade de compreensão da práxis escolar. **Objetivo:** Assim, a aplicação da metodologia ativa aqui considerada, consistiu em rotações por estações de aprendizagem no ensino de ciências, objetivando proporcionar aos alunos experiências que promovam aprendizagens significativas e relevantes a sua formação integral; e, estimulem aprendizagem, autogestão, autonomia e formação cidadã. **Material e Métodos:** As seis estações de aprendizagem foram exploradas por turmas do 9º ano do Ensino Fundamental ao estudar diversidade e classificação vegetal. Os alunos foram divididos em grupos e percorreram as estações, ao fim do tempo estipulado trocavam de atividade. **Resultados:** Na Estação 1, observou-se ao microscópio folhas de elodea, para determinar e justificar se o material observado era animal ou vegetal. Nas Estações 2, 3, 4 e 5, investigou-se materiais biológicos de Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, objetivando reconhecer os integrantes de cada grupo vegetal, e relacionar a ausência de vaso condutor ao tamanho reduzido dos musgos, a dependência destes e das samambaias da água para reprodução, e a importância do grão de pólen, flor, semente e fruto para a conquista do ambiente terrestre. Na Estação 6, ao montar um quebra-cabeça, se depararam com a árvore filogenética dos vegetais, sendo desafiados a compreender as relações de parentesco entre os vegetais e identificar as características que diferenciam um grupo do outro. **Conclusão:** Ao observar os alunos engajados, participativos, debatendo as questões, explorando os materiais biológicos e os equipamentos de observação, respeitando e gerenciando o tempo de cada atividade, conclui-se que a inserção de metodologias ativas no ensino de ciências tende a promover aprendizagens significativas e contribuir para a formação integral do educando e sua emancipação social.

Palavras-chave: Classificação vegetal, Ensino de ciências, Metodologia ativa..



O USO E CONHECIMENTO POPULAR DA TURNERA SUBULATA, COMO POTENCIAL FITOTERÁPICO

MAHARA JOANNA SENA VIANA; LETÍCIA DUARTE SILVA; FERNANDA MELO GOMES

Introdução: A *Turnera subulata* é amplamente utilizada como fitoterápico, pelo conhecimento dos seus benefícios que são passados de geração a geração, por meio da oralidade dos mais velhos. A *T. subulata* é conhecida por damiana, chanana, flor-do-guarujá, e pertence à família botânica Turneraceae. Subarbusto, pouco ramificado, de 40 a 70 cm de altura, com raiz pivotante. Folhas simples, pecioladas, alternas com margens serradas. Flores solitárias, axilares e terminais, corola composta por 5 pétalas amarelo-esbranquiçadas ou brancas, com garganta preta, e se abrem somente pela manhã. As sementes são obovóides. Sendo uma planta espontânea, oferece uma boa cobertura vegetal, favorecendo a estabilização dos solos, como também atrai insetos polinizadores, enriquecendo assim, a biodiversidade. Em algumas culturas agrícolas a Turnera é considerada, na maioria das vezes, como uma erva daninha, pelo seu alto poder competitivo, por ser hospedeira de insetos, e pela sua interferência indesejável na competição de nutrientes em relação às plantas próximas. **Objetivo:** O presente resumo teve como objetivo explicar e promover a valorização da *T. subulata* e seus efeitos fitoterápicos. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica a partir de uma literatura etnobotânica. **Resultados:** *T. subulata* é popularmente conhecida por suas propriedades terapêuticas e por ter uma imensa versatilidade quanto ao seu uso. Os estudos mostram que a *T. subulata* possui uma variedade de metabólitos secundários como flavonóides e glicosilados, utilizados popularmente em doenças gastrointestinais. Ela é usada para doenças infecciosas e parasitárias, doenças endócrinas, nutricionais, metabólicas e doenças do sistema geniturinário. Os usos mais comuns são na forma de infusão de ervas, infusão misturada com várias outras plantas (*garrafada* no nordeste brasileiro), xaropes, banhos e compressas. Segundo pesquisas, a chanana possui benefícios para pacientes que fazem tratamento do câncer, neutralizando os efeitos colaterais do mesmo. **Conclusão:** Poucos estudos têm sido feitos para avaliar a eficácia terapêutica e a toxicidade das preparações fitoterápicas e dos compostos químicos, visto que, a planta tem valor etnobotânico e potencial fitoquímico para a produção de fármacos.

Palavras-chave: Turnera, Levantamento etnobotânico, Fitoterápicos.



O potencial psicotrópico da Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) em um contexto religioso

LETÍCIA DUARTE SILVA; MAHARA JOANNA SENA VIANA; FERNANDA MELO GOMES

Introdução: O uso de substâncias psicotrópicas é comumente utilizado em culturas tradicionais do nordeste do país, sob a perspectiva de processos de cura espiritual e física. Nos rituais indígenas no nordeste do Brasil, entre eles o Catimbó de Jurema, o conhecimento etnobotânico se faz presente na aplicação e manuseio dos vegetais pelos indivíduos. O dimetiltriptamina (DMT) pode ser encontrado em várias espécies da fauna e da flora. Tipificada de um alcalóide de triptamina, é responsável pelo efeito alucinógeno devido à sua atividade no Sistema Nervoso Central (SNC), competindo com os receptores de serotonina. *Mimosa tenuiflora*, família botânica Fabaceae, também conhecida por jurema-preta. Hábito arbóreo, caule revestido de espinhos, casca de cor castanho escura e rugosa. Folhas compostas de pequenos folíolos alternos, com sete pares de pinas. Inflorescência de espigas isoladas com flores alvas, pequenas. Frutos tipo vagem. **Objetivos:** O presente resumo teve como objetivo explicar e promover a conservação *M. tenuiflora*, tal qual suas propriedades psicotrópicas e medicinais. **Material e métodos:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica a partir de uma literatura etnobotânica, utilizando como palavras-chaves: Jurema-preta, etnobotânica, DMT, catimbó. **Resultados:** A *Mimosa tenuiflora* tem alta concentração de DMT extraído de suas raízes, que preparado a partir de elementos secretos, resulta em uma bebida enteógena (vinho da Jurema-preta), sagrada na perspectiva religiosa, segundo a doutrina Catimbó de Jurema, essa bebida, ocasiona efeitos psíquicos e físicos, possibilitando a transcendência e o elo de comunicação com os ancestrais. A DMT ingerida isoladamente via oral não promove os efeitos psicotrópicos devido às Monoamina Oxidase (MAO), enzimas catalizadoras presentes no fígado que associam-se às moléculas do DMT, impedindo que passem para a circulação sanguínea e ao SNC, reprimindo o seu efeito. Existem componentes naturais encontrados em espécies vegetais, que são inibidoras da MAO, como as β -carbolinas, permitindo o efeito psicotrópico do DMT. **Conclusão:** O vasto conhecimento fitoquímico pelas culturas tradicionais colabora para estudos científicos sobre o dimetiltriptamina e seus efeitos psicotrópicos. Desta maneira, a compreensão em torno do uso do vegetal, preparo da bebida e a propriedade do seu princípio ativo é fundamental.

Palavras-chave: Jurema-preta, Catimbo, Dmt, Etnobotânica.



DIVERSIDADE DE VESPIDAE (INSECTA: HYMENOPTERA) EM RESERVA AMBIENTAL LOCALIZADA NA AMAZÔNIA LEGAL MARANHENSE, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MA.

THYAGO DIOGO ROCHA MORAES; ESTER AZEVEDO DO AMARAL; ALEXANDRE SOMAVILLA; MAYANA CRISTINA PEREIRA MARQUES

Introdução: As florestas tropicais, que abrigam pelo menos metade da diversidade biológica do mundo, destacam-se como um dos ecossistemas mais afetados pela ação antrópica, tendo no processo de fragmentação a principal causa da perda dessa diversidade. Os vespídeos (Insecta: Hymenoptera: Vespidae) merecem destaque entre os organismos que atuam na manutenção dos ecossistemas, pois interagem com diversos grupos, sendo classificados como predadores, polinizadores, e ainda algumas espécies são consideradas bioindicadores de estado de conservação. **Objetivo:** Deste modo, objetivou-se realizar o levantamento de insetos da família Vespidae, em uma reserva ambiental localizada na Amazônia legal maranhense na cidade de São José de Ribamar – MA. **Material e Métodos:** Foram delimitadas três áreas dentro de uma reserva de 635 ha, sendo realizadas três amostragens entre os meses de agosto a dezembro de 2021. Os espécimes foram coletados através do método de armadilha atrativa confeccionadas com garrafas ‘PET’ (Polietileno Tereftalato) de dois litros, e foram instaladas à 1,5m do solo, com adição de 100ml de melado de cana como atrativo. A área de estudo recebeu 10 transectos paralelos a uma trilha pré-existente, sendo 20 armadilhas por área e 60 no total. **Resultados:** Foram coletados 75 espécimes de Vespidae pertencentes a subfamília Polistinae (vespas sociais), tribo Epiponini (enxameantes), distribuídos em quatro gêneros. Na primeira área, foi coletado *Agelaia* (2) e *Polybia* (3). Na segunda, ocorreu *Synoeca* (1), *Agelaia* (4), *Apoica* (14) e *Polybia* (1). Na terceira área, verificou *Agelaia* (44) e *Polybia* (6). **Conclusão:** Observou-se, até o momento que nas áreas mais modificadas houve um maior número de espécimes e gêneros, corroborando a ideia de que os vespídeos muitas vezes preferem habitar ambientes mais antropizados com maior grau de sucessão, ao invés de áreas mais conservadas.

Palavras-chave: Fragmento florestal, Biodiversidade, Hymenoptera, Vespidae.



O IMPACTO DA INTERAÇÃO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E CANÍDEOS SILVESTRES NA TRANSMISSÃO DO VÍRUS DA CINOMOSE

JULIA PENNA DE ANDRADE

RESUMO

Introdução: O vírus da cinomose, pertencente a família Paramyxoviridae, possui uma grande importância para cães domésticos dado a sua capacidade de se tornar um reservatório e, devido a alta capacidade de infecção de outras espécies de mamíferos, a interação entre esses animais pode ocasionar surtos da doença e torna-la emergente em animais silvestres. Algumas espécies possuem uma maior susceptibilidade a esse vírus, como o *Chrysocyon brachyurus*, *Panthera onca*, *Urocyon cinereoargenteus* e *Vulpes vulpes* apresentando uma alta taxa de mortalidade e podendo culminar no desaparecimento rápido dessas espécies na natureza. Algumas espécies como *Puma concolor*, *Leopardos pardalis* e *Speothos venaticus* também já foram indicadas positivas sorologicamente para essa enfermidade. As crescentes interações antrópicas derivadas do desmatamento, caça ilegal e apropriação de áreas protegidas permite a vinda de animais domésticos como cães e gatos para a natureza, ocasionando a transmissão de patógenos por aerossóis, fômites e também por secreções corporais. A presença desses animais também pode culminar na destruição do habitat e também na predação de espécies locais. **Objetivo:** Esse trabalho tem como objetivo revisar na literatura científica, conteúdos e informações a cerca da cinomose em animais domésticos e seu impacto na emergência da doença em animais silvestres e, assim, evidenciar metodologias de controle e prevenção do Vírus da Cinomose. **Material e métodos:** O trabalho foi desenvolvido como estudo de revisão fundamentado em artigos científicos e afins que ressaltam a ocorrência do Vírus da Cinomose em Animais Silvestres em convivência com animais domésticos. O estudo foi realizado em plataformas científicas como “Scielo”, “Google Acadêmico” e “Capes”, utilizando as seguintes palavras chaves "animais silvestres"; "conservação"; cães; "vírus" ; “spill-over” durante o mês de janeiro e fevereiro de 2022. **Resultados:** Portanto, torna-se claro o impacto da presença de espécies domésticas em áreas protegidas para a transmissão do vírus da Cinomose e infecção de mamíferos silvestres e exóticos. **Conclusão:** Portanto, torna-se necessário maiores discussões acerca da necessidade de metodologias preventivas e de controle, como a vacinação dos cães e restrição do acesso a áreas ambientais, visto que a sintomatologia dessa afecção é de difícil identificação e da possibilidade da doença ser subclínica.

Palavras-chave: animais silvestres; cães; conservação; spill-over; vírus

ABSTRACT

Introduction: The distemper virus, belonging to the Paramyxoviridae family, is of great importance for domestic dogs given its ability to become a reservoir and, due to the high capacity of infecting other species of mammals, the interaction between these animals can cause outbreaks of the disease and makes it emergent in wild animals. Some species have a greater

susceptibility to this virus, such as *Chrysocyon brachyurus*, *Panthera onca*, *Urocyon cinereoargenteus* and *Vulpes vulpes*, which have a high mortality rate and may lead to the rapid disappearance of these species in nature. Some species such as *Puma concolor*, *Leopardos pardalis* and *Speothos venaticus* have also been serologically positive for this disease. The increasing anthropic interactions derived from deforestation, illegal hunting and appropriation of protected areas allows the coming of domestic animals such as dogs and cats into nature, causing the transmission of pathogens by aerosols, fomites and also by bodily secretions. The presence of these animals can also lead to habitat destruction and predation of local species.

Objective: This work aims to review the scientific literature, content and information about canine distemper in domestic animals and its impact on the emergence of the disease in wild animals and, thus, highlight methodologies for the control and prevention of the Canine Distemper Virus. **Material and methods:** The work was developed as a review study based on scientific and related articles that emphasize the occurrence of the Canine Distemper Virus in Wild Animals in coexistence with domestic animals. The study was carried out on scientific platforms such as “SciELO”, “Google Academic” and “Capes”, using the following keywords "wild animals"; "conservation"; dogs; "virus" ; "spill-over" during the month of January and February 2022. **Results:** Therefore, the impact of the presence of domestic species in protected areas for the transmission of the distemper virus and the infection of wild and exotic mammals becomes clear. **Conclusion:** Therefore, further discussions are needed about the need for preventive and control methodologies, such as vaccination of dogs and restriction of access to environmental areas, since the symptomatology of this condition is difficult to identify and the possibility of the disease being subclinical.

Key Words: canine distemper; conservation; spill-over; wild animals

1 INTRODUÇÃO

A cinomose é causada por um *Morbilivirus*, RNA de fita simples da família Paramyxoviridae e pode infectar uma grande variedade de espécies, sendo comumente descrita como uma das principais doenças virais que acometem o cão doméstico, possuindo uma apresentação endêmica no Brasil e altas taxas de mortalidade. A transmissão desse vírus ocorre a partir do contato direto ou por aerossóis, ocorrendo uma replicação primária no trato respiratório do indivíduo (MONTEIRO, 2010).

Esse agente possui variadas cepas que podem se distinguir acerca de sua preferência tecidual e virulência, podendo causar uma enfermidade aguda e letal ou sinais clínicos menos graves a partir do efeito imunossupressor que cada cepa irá ocasionar no animal, variando devido a fatores como idade, espécie e saúde geral (MONTEIRO, 2010; ETTINGER; FELDMANN, 2004; QUINN, 2005). A alta ocorrência da cinomose em animais domésticos, sobretudo em cães, torna necessário o debate acerca dos desafios impostos pela contínua e crescente presença de animais domésticos em áreas conservadas e na coexistência com a fauna silvestre.

As alterações antrópicas na natureza, como o desmatamento visando áreas para a pecuária, fragmentação de habitat, construção de usinas hidrelétricas e apropriação de áreas protegidas são algumas das condições que aumentam o risco para a maior distribuição e inserção de animais domésticos em áreas que, em condições normais, eram menos expostas a esses animais, agentes e vetores (WHITEMAN, 2007). A cinomose em animais silvestres é uma das doenças trazidas pela presença de cães em áreas de conservação e tem sido apontada como uma doença emergente e capaz de implicar no desaparecimento de espécies. Portanto, esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de ressaltar a necessidade da discussão a cerca do risco da presença de animais domésticos em áreas destinadas a conservação de animais silvestres para a transmissão de agentes como a cinomose.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi desenvolvido como um estudo de revisão fundamentados em artigos científicos das plataformas “Scielo”, “Google Acadêmico” e “Capes”, utilizando as seguintes palavras chaves “animais silvestres”; “conservação”; “cães”; “vírus”; “spill-over” durante o mês de janeiro e fevereiro de 2022.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fragmentação de ecossistemas derivada de ações antrópicas como a construção de hidrelétricas, estradas e rodovias, desmatamento e a permanência em áreas destinadas a proteção ambiental trazem consigo inúmeras consequências, tais quais a introdução de espécies domésticas e seus patógenos na fauna silvestre local. Tais fatores constituem as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil (WHITEMAN, 2007; COSTA *et al.*, 2005). Tais alterações no ambiente podem impactar na variação de comportamento de várias espécies, a aproximação de áreas urbanas para a procura de alimentos, mudança da dieta e interação com o ser humano são fatores que predispõe o aparecimento de afecções antes inexistentes ou pouco observadas em animais silvestres.

A Cinomose Canina tem sido descrita como uma doença que compromete a conservação de diversas espécies de carnívoros silvestres, tendo implicado diretamente, em significativas reduções populacionais. Foram descritos prejuízos populacionais em *Mustela nigripes* nos Estados Unidos, *Lycaon pictus* em Botswana e Tanzânia e *Panthera leo* na

África (THORNE; WILLIAMS, 1998; ALEXANDER *et al.*, 1996; KOCK *et al.*, 1998; ROELKE-PARKER *et al.*, 1996). Tais resultados têm sido importantes para ressaltar a necessidade de reflexão sobre o risco de ocorrência dessa doença na fauna silvestre brasileira.

As principais fontes de infecção dessa enfermidade seriam a partir da presença do agente em excreções corporais, tais quais a urina, fezes, saliva, placenta e secreções respiratórias. Portanto, para sua transmissão, esse agente requer uma associação próxima entre os animais afetados e os animais susceptíveis a infecção o que é favorecido pela introdução de animais domésticos, infectados, em áreas que deveriam ser protegidas (WHITEMAN, 2007). Esse processo, da transmissão da cinomose de animais domésticos, frequentemente reservatórios, para a fauna silvestres, simpátrica, é denominada de “spill-over” e pode resultar em grandes epidemias e colocar em risco a conservação desses mamíferos silvestres (FIORELLO *et al.*, 2004).

O vírus da cinomose já foi identificado em algumas espécies brasileiras como em *Chrysocyon brachiurus* e *Speothos venaticus*. Os animais susceptíveis a infecções pertencem as famílias Canidae, Mustelidae, Procyonidae, Hyaenidae, Felidae, Viverridae, Ursidae, Ailuridae, Mephitidae além de mamíferos aquáticos como *Lobodon carcinophagus*, *Phoca sibirica* e *Phoca caspica* (ONI *et al.*, 2006; MONTEIRO *et al.*, 2010; FERRONI, 2021; SILVA, 2009; MARTINEZ-GUTIERREZ; RUIZ-SAENZ, 2016). A presença dos animais domésticos nessas regiões se torna ainda mais preocupante a partir do levantamento de espécies silvestres que podem ser afetadas por esse vírus.

De acordo com Curi (2005), levantamentos no Parque Nacional da Serra do Cipó (MG) apontaram uma baixa prevalência de títulos do vírus da cinomose em canídeos silvestres, no entanto, apontaram cerca de 65,7% de cães domiciliados positivos para o vírus na região. Além disso, na região do Pantanal foram identificados 21 animais silvestres positivos para o vírus, dentre eles *Procyon cancrivorous*, *Chrysocyon brachyurus*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Speothos venaticus* e em São Paulo, no Parque Estadual de Ivinhema, resultou na soropositividade de 6 onças pintas e 2 suçuaranas (JORGE, 2008; NAVA *et al.*, 2008).

O desenvolvimento e progressão da doença é dependente de vários fatores, incluindo a resposta imune do animal, espécie, idade, sexo e saúde geral. Os sinais clínicos mais frequentes são a presença de secreção ocular e nasal bilateral, vômitos, diarreia, tosse produtiva, espirros, estertores pulmonares, hiperqueratose, pápulas, pústulas na região abdominal e alguns sinais neurológicos como andar incoordenado, tremores, mioclonias, vocalização e convulsões em animais domésticos. Em animais silvestres os sinais clínicos

tendem a ser semelhantes e normalmente relacionados ao sistema nervoso central (MONTEIRO *et al.*, 2010). No entanto, a doença clínica pode não ser aparente, estima-se que mais que 50% das infecções com o Vírus da Cinomose sejam subclínicas, o que predispõe e facilita a transmissão por secreções de animais domésticos aparentemente saudáveis (BIRCHARD; SHERDING, 2003). Em animais silvestres, a sintomatologia pode ser ainda mais inaparente devido a menor expressividade da doença visto que essa expressão pode ser reconhecida como fraqueza e tornar esse animais alvos mais fáceis para a predação.

Dessa maneira, fica claro o impacto da presença de espécies domésticas para a transmissão do agente e a importância mundial do Vírus da Cinomose visto o risco para espécies domésticas e silvestres. No Brasil, torna-se necessário a introdução de medidas preventivas e de controle, principalmente visando restringir o acesso humano e de animais domésticos em áreas destinadas a conservação ambiental. No entanto, essa é uma medida dificultada pela ineficácia de fiscalização das leis ambientais atuantes, cabe então a utilização de outras medidas preventivas, por exemplo, pela vacinação da população de cães domésticos que, apesar de não garantir que o animal não fique doente, a mesma induz uma resposta imunológica que reduz a possibilidade do aparecimento da doença.

Em cães, o protocolo vacinal deve ser iniciado quando filhote, em três doses, com intervalos de três a quatro semanas, com reforço anual (ANDRADE, 2002). Essa é uma das principais medidas preventivas para a transmissão, visto que a maior problemática para a doença em mamíferos silvestres seria a infecção por “spill-over” e a invasão das espécies domésticas em áreas de proteção.

Em animais silvestres, a vacinação ainda é um recurso pouco explorado. Em um estudo realizado por Maia *et al.* (1999), cerca de 47 lobos guarás foram vacinados e seus títulos de anticorpos acompanhados, os resultados demonstraram que 72% desses animais foram capazes de desenvolver títulos de anticorpos iguais ou maiores a 100. A vacinação demonstrou ser segura para a utilização e foi desenvolvido um protocolo específico para esse animal a partir da utilização de vacina bivalente, eficiente contra a Cinomose e Parvovirose.

Dessa maneira, o protocolo vacinal apesar de uma grande metodologia de prevenção da doença, não é suficiente para evitar a infecção pelo Vírus da Cinomose em animais silvestres e, dessa maneira, outras metodologias preventivas devem ser utilizadas. A restrição de acesso de animais doméstico a áreas destinadas a conservação é uma opção, sendo fundamentada na menor fragmentação ambiental devido a demarcação de Áreas de Proteção Permanente (APPs) e construção de corredores ecológicos, integrando áreas anteriormente fragmentadas. Além disso, torna-se necessário maiores ações públicas incentivadoras da



conservação de espécies ameaçadas e execução de projetos, pesquisas científicas acerca da saúde das populações e a elaboração de abordagens e soluções diretas e indiretas as intervenções antrópicas atuais.

4 CONCLUSÃO

A Cinomose é uma doença viral de grande importância epidemiológica que pode afetar animais silvestres e exóticos, sendo transmitida principalmente por meio de secreções de animais infectados e tendo como fator de risco, a presença de animais domésticos em áreas de conservação. Torna-se claro o papel epidemiológico de cães domésticos na transmissão do vírus devido a invasão de habitats silvestres pela fragmentação ambiental e assim, a necessidade da implementação de metodologias preventivas e de controle do vírus e de práticas antrópicas causadoras de degradação do ambiente.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, K. A. *et al.* Canine distemper-related mortality among wild dogs (*Lycaon pictus*) in Chobe National Park. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Washington, v. 27, n.3, p. 426- 427, 1996.

ANDRADE, S. F. **Manual de Terapêutica Veterinária**. 2 ed., São Paulo: Roca, p. 597 – 598, 2002.

BIRCHARD, S.J; SHERDING, R.G. Manual Saunders – Clínica de Pequenos Animais, 2.ed, São Paulo: **Roca**, p.117-120, 2003.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A.D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 104-112, 2005.

CURI N.H.A. Avaliação do estado de saúde e do risco de transmissão de doenças entre canídeos (Mammalia, Carnivora) silvestres e domésticos na região da Serra do Cipó, Minas Gerais. 2005.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária**. 4. ed., v. 1, cap. 82, p. 819- 889, 1997.

FERRONI, L.O. Cinomose canina em carnívoros silvestres e exóticos: revisão de literatura. **Centro Universitário do Sul de Minas**, 2021.



FIORIELLO C.V. *et al.* Seroprevalence of pathogens in domestic carnivores on the border of Madidi National Park, Bolivia. **Cambridge University Press**, 2004.

JORGE, R. S. P. Caracterização do estado sanitário dos carnívoros selvagens da RPPN SESC Pantanal e de animais domésticos da região. Tese de Doutorado. **Faculdade De Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo**, 2008.

KOCK, M. R. Canine distemper antibodies in lions of the Masai Mara. **The Veterinary Record**, London, v. 142, p. 662-665, Jun. 1998.

MAIA, O. B. *et al.* Avaliação pós-vacinal de lobos guarás *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) contra os vírus da cinomose e parvovirose caninas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 5, p. 415-420, 1999.

MARTINEZ-GUTIERREZ, M.; RUIZ-SAENZ, J. Diversity of susceptible hosts in canine distemper virus infection: a systematic review and data synthesis. **BMC Veterinary Research**, v. 12, n. 1, p. 78, 2016.

MONTEIRO, M.V. *et al.* Cinomose canina nos animais domésticos e silvestres. **Revista de Ciências Agrárias.**, v.53, n.2, p.216-223, 2010.

NAVA, A. F. S.; CULLEN, L; SANA, D. A; *et al.* First Evidence of Canine Distemper Virus in Brazilian Free- Ranging Felids. **Ecohealth**, v.5, p513-518, 2008.

ONI, O. *et al.* Canine distemper virus antibodies in the Asian elephant (*Elaphas maximus*). **Veterinary record**, v. 159, n. 13, p. 420, 2006.

QUINN,P.J.; MARKEY, B.K.; CARTER, M.E.; *et al.* Veterinária e Doenças Infecciosas. Porto Alegre: **Artmed**, 1ed., p. 372-376, 2005.

ROELKE-PARKER, M. E. A canine distemper virus epidemic in Serengeti lions (*Panthera leo*). **Nature**. v.381, n. 6578, p.172, 1996.

SILVA, M. C. *et al.* Neuropatologia da cinomose canina. Tese de Doutorado. **Universidade Federal de Santa Maria**, 2009.

THORNE, E.T.; WILLIAMS, E.S. Disease and endangered species: the black-footed ferret as a recent example. **Conservation Biology**, Malden, v. 2, p. 66-74, 1988.

WHITEMAN, C.W. Conservação de carnívoros e a interface homem-fauna doméstica-fauna silvestre numa área fragmentada da Amazônia oriental brasileira. Tese de Doutorado. **Universidade de São Paulo**, 2007.



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *CYCLOCEPHALA* DEJEAN (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE: DYNASTINAE) NO BRASIL

JACQUELINE AGUIAR GONÇALVES; MARINA REGINA FRIZZAS

Introdução: As espécies do gênero *Cyclocephala* colaboram na ciclagem da matéria orgânica, são polinizadoras, atuam como bioindicadores de qualidade ambiental, e algumas espécies são consideradas pragas agrícolas. São escassos os estudos sobre a distribuição das espécies de *Cyclocephala*, cujas informações estão contidas em levantamentos faunísticos locais ou estudos sobre ciclo de vida. **Objetivo:** Objetivou-se analisar a distribuição espacial das espécies do gênero *Cyclocephala* a partir da elaboração de mapas de distribuição espacial das espécies nos biomas brasileiros, bem como elaborar uma lista das espécies reportadas para o país. **Material e Métodos:** As coletas dos besouros foram realizadas mensalmente com utilização de armadilha luminosa em áreas de vegetação nativa nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Caatinga, no período de junho de 2015 a maio de 2016. Para a elaboração da lista das espécies, foi realizada revisão bibliográfica, e consultados estudos no Brasil encontrados até março de 2018 no “Google Scholar”. Os mapas de distribuição espacial foram gerados por meio do *software Google Earth v.1.3.26.9* e editados no *software QGIS versão 2.18.19*. **Resultados:** Obteve-se uma lista com 135 espécies de *Cyclocephala* para o Brasil. As espécies que possuem distribuição mais ampla são *C. cearae*, *C. epistomalis*, *C. melanocephala* e *C. paraguayensis*, as quais ocorrem em, pelo menos, quatro biomas brasileiros. Verificou-se que 34 espécies são exclusivas do bioma Amazônia. O mapa da distribuição de espécies na Amazônia apontou maiores concentrações de espécies em áreas mais antropizadas, locais de maior acesso e facilidade de coletas. O estudo apontou uma diferenciação das espécies que ocorrem ao norte, centro e sul do bioma Cerrado, podendo haver relação com características antrópicas, pois a região norte apresenta-se mais conservada. Foi verificada similaridade de espécies nas regiões transfronteiriças entre os biomas, e como esses não possuem limites lineares na natureza, existem entre eles faixas de transição mais ou menos amplas. **Conclusão:** Foram indicadas áreas de lacunas de conhecimento sobre *Cyclocephala* nos mapas de distribuição espacial, sendo estas boas opções para estudos futuros do gênero e para definição de área prioritárias para conservação.

Palavras-chave: Biogeografia, Biomas, Conservação, Cyclocephalini.



O MANEJO PECUÁRIO QUE BENEFICIA A CONSERVAÇÃO DO VEADO-CAMPEIRO (OZOTOCEROS BEZOARTICUS)

CLAREANE TERNUS CHAVES; JOAQUÍN ASAD

Introdução: O Pampa Deprimido, ao leste da Argentina, ainda possui 80% de seu território dominado por pastagens naturais, os quais sustentam a principal região pecuária do país. Devido ao aumento do pastejo contínuo pelo gado, a produtividade primária líquida aérea (PPLA) dessas pastagens foi reduzida, especialmente durante o inverno. Essa redução não só afeta a produção pecuária, mas também afeta um grande herbívoro nativo em perigo de extinção que habita estabelecimentos pecuários: o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Existem 2 manejos pecuários que buscam aumentar a PPLA de inverno. Um deles consiste em eliminar a vegetação remanescente do verão com herbicidas e, assim, liberar recursos para aumentar a PPLA das pastagens de inverno (promoção química). O outro manejo possui a mesma lógica que a anterior, exceto que a eliminação da vegetação do verão se realiza mediante um pastejo intenso do mesmo gado (promoção a dente). **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é comparar a PPLA de inverno de pastagens sob 3 diferentes manejos pecuários (pastejo contínuo, promoção química e promoção a dente) a fim de melhorar tanto a produção pecuária quanto a conservação do veado-campeiro. **Material e métodos:** A PPLA média de inverno foi estimada para o período de 2013-2019 em 4 estabelecimentos pecuários que realizam esses 3 manejos. O histórico de uso de cada unidade de manejo (lote) foi fornecido pelos proprietários dos estabelecimentos. Os estabelecimentos ficam perto de um Parque Nacional onde vive uma população de veados-campeiros. **Resultados:** A PPLA foi estimada por satélite a partir do sensor remoto MODIS utilizando o modelo ecofisiológico de Monteith. A PPLA média de inverno dos 3 manejos foi comparada com uma ANOVA. O manejo de promoção a dente proporcionou valores de PPLA de inverno 13% superiores aos de promoção química e pastejo contínuo. **Conclusão:** Os resultados evidenciam que, optando por realizar promoção de pastagens de inverno a dente, não só a PPLA seria aumentada durante o período invernal, como não seria necessário o uso de insumos externos, como herbicidas. Além disso, o aumento do PPLA beneficia o habitat para a conservação do veado-campeiro.

Palavras-chave: Manejos pecuários, Modis, Pampa deprimido, Ppla de inverno, Veado-campeiro.



O IMPACTO DO NIDOPARASITISMO EM AVES DE VIDA LIVRE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

GABRIELLE MOURA NASCIMENTO; KAROLYNE MOURA NASCIMENTO

Introdução: As aves são consideradas dentre todos os grupos animais as mais fáceis de serem observadas na natureza em diversos locais do mundo e seu comportamento social e reprodutivo, que varia entre as espécies, podem ser utilizados como ferramentas para avaliação da estrutura do habitat e sua conservação. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica com informações acerca do impacto do nidoparasitismo em aves de vida livre, sendo este negativo ou positivo. **Material e métodos:** Foi realizado um levantamento bibliográfico a partir de 8 artigos entre os anos de 2003 a 2019 com os termos "nidoparasitismo em aves", "parasitas de ninhos" e "comportamento reprodutivo das aves". Os nidoparasitas ou parasitas de ninho são aves que possuem o hábito de não construírem seu próprio ninho, depositando seus ovos em ninhos de outras aves para que estas choquem, criem e alimentem seus filhotes. Enquanto as aves que recebem os filhotes são chamadas de aves hospedeiras. Espécies como *Tapera naevia* (Saci), *Molothrus bonariensis* (Chupim), *Pintangus sulphuratus* (Bem-te-vi), *Dromococcyx pavoninus* (Peixe-frito-pavonino) e *Molothrus oryzivorus* (Irauná-grande) possuem este comportamento reprodutivo e quando realizam a postura dos ovos nos ninhos tendem a destruir os ovos das aves hospedeiras causando perdas significativas de algumas espécies como *Asthenes luizae* (Leinheiro-da-serra-do-Cipó), *Xanthopsar flavus* (Veste-amarela) e *Agelaius cyanopus* (Carretão-do-Oeste). **Resultados:** Segundo um estudo realizado sobre nidoparasitismo em colônias de *Cacicus cela* (Xexéu), a presença de filhotes nidoparasitas de aves da família Tyrannidae são benéficas contra predadores de ninhos. Enquanto outro estudo sobre filhotes parasitários e hospedeiros em ninhos evidenciou que a taxa de sobrevivência de ninhos parasitados é maior quando comparada com ninhos não parasitados, independentemente de serem habitados por filhotes hospedeiros ou parasitas. De acordo com o ecologista Paul Dayton, o nidoparasitismo pode ser utilizado como um método de conservação para espécies de aves que estão ameaçadas pois a maioria dos casos ocorrem em áreas alteradas por atividades humanas. **Conclusão:** Diante do que foi exposto, é necessário mais estudo sobre este comportamento, visto que é um tema de extrema relevância no auxílio de estudos sobre a ecoevolução em relação ao sistema parasita-hospedeiro.

Palavras-chave: Aves nidoparasitas, *Molothrus banariensis*, *Tapera naevia*.



POLINIZAÇÃO: ENSINO FUNDAMENTAL NUMA PERSPECTIVA SOCIOAMBIENTAL

ALESSANDRA ARAÚJO SILVA; LUDIMILLA RONQUI

Introdução: A polinização é uma ação natural provocada involuntariamente através dos agentes polinizadores como: o ar, água, morcegos e em especial as abelhas, que ajudam na manutenção da biodiversidade de diferentes plantas nativas e vegetais. As mudanças da sociedade e os avanços tecnológicos afetam diferentes setores e provocam agressões ao meio ambiente, isso faz com que ocorra uma diminuição dos agentes polinizadores, podendo acarretar em desequilíbrio ambiental e mudanças na produção de alimentos. As abelhas são responsáveis por 75 % da reprodução dos vegetais, sendo que, na região Amazônica destaca-se a castanheira e o açaí, ambos dependentes da polinização das abelhas. O desaparecimento das abelhas afetaria não somente os cultivos, mas a qualidade nutricional de diversos alimentos. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo demonstrar a relevância dos agentes polinizadores para o ecossistema, e destacar que sem a polinização a humanidade poderia entrar em declínio sem alimentos para a sobrevivência de diversos seres vivos. **Material e métodos:** O estudo analisou artigos publicados na base de dados da CAPES periódicos, para a busca utilizou-se as palavras-chave “abelhas e ensino fundamental”, no mês de fevereiro de 2022. Após seleção entre os 239 referências, construiu-se uma revisão sistemática de forma reflexiva abordando a importância da polinização. **Resultados:** Por meio do estudo pode-se compreender a seriedade e a importância da preservação ambiental, a fim de manter os insetos polinizadores, as abelhas. Para tal conscientização é necessário abranger todos os cidadãos, em especial as crianças que estão em processo de construção e aprendizado, a escola nesse sentido entra como agente transformador de hábitos, reformulando o senso comum para um aprendizado científico formador de seres críticos. Ao estudar sobre meio ambiente: reprodução dos vegetais na 2º série do ensino fundamental o discente são deparados com informações relevantes para a sustentabilidade do planeta, nessa faixa etária os discentes se familiarizam com assuntos relacionados sobre seres vivos, ar, água, solo, luz e calor, reprodução dos vegetais. **Conclusão:** Dessa forma, cabe aos educadores sensibilizar os educandos utilizando recursos além dos livros didáticos, numa perspectiva socioambiental dando enfoque para preservação das abelhas como agentes polinizadores.

Palavras-chave: Biodiversidade, Polinização, Ensino fundamental.



ANÁLISE DA RIQUEZA DE ESPÉCIES DE PEIXES DO RIO SANTA CATARINA (BACIA DO RIO PARACATU) EM TRECHO SOB INFLUÊNCIA DE SECAMENTO

LUANA BELIQUE RUY; FREDERICO BELEI DE ALMEIDA; PATRÍCIA GIONGO; WAGNER MARTINS SANTANA SAMPAIO

INTRODUÇÃO: O rio Paracatu, afluente de 2ª ordem do rio São Francisco, possui aproximadamente 91 espécies registradas, das quais 61 estão presentes no rio Santa Catarina, um dos principais canais fluviais da bacia do rio Paracatu. Durante o período de estiagem é comum que haja diminuição da vazão d'água, devido ao regime hídrico e relevo cárstico da região. Entretanto, foi registrado em 2014 o secamento de um de seus trechos sob influência de lavra de mineração, fato que se sucedeu até seu ápice em 2017 e tem potencial para gerar impactos na ictiofauna. **OBJETIVO:** Buscou-se monitorar a riqueza da ictiofauna do rio Santa Catarina em Vazante - MG, avaliando os impactos do secamento de trecho desse rio sobre este grupo. **METODOLOGIA:** Entre Maio de 2019 e Agosto de 2021, foram realizadas seis coletas em cinco pontos de amostragem no rio Santa Catarina, com redes de emalhar e outros petrechos complementares. **RESULTADOS:** Foram coletados 783 indivíduos distribuídos em 16 famílias, 27 gêneros e 31 espécies, representando cerca de 40% da ictiofauna conhecida para a bacia do rio Santa Catarina. O registro de espécies migradoras de médio e grande porte como *Salminus hilarii*, *Megaleporinus reinhardti* e *Prochilodus costatus* demonstra sua importância como rota migratória no rio Paracatu. Destaca-se também o predomínio de espécies generalistas como *Astyanax rivularis*, *Astyanax lacustris*, *Phallocerus uai* como grupos mais abundantes. **CONCLUSÃO:** A riqueza de peixes encontrada no rio Santa Catarina está dentro do esperado para a bacia do Paracatu e do São Francisco, sendo encontradas ordens associadas aos sistemas fluviais sul-americanos como Characiformes e Siluriformes. Das 22 espécies ameaçadas de extinção relatadas para a bacia do São Francisco, apenas a *Harttia torrenticola* foi encontrada. É válido ressaltar que perturbações hidrológicas não naturais de grande magnitude como o secamento de um trecho de rio podem interromper o ciclo de algumas espécies, o que torna o monitoramento importante para a conservação da ictiofauna.

Palavras-chave: Diversidade de peixes, Mineração, Ictiofauna, São Francisco.



CONHECENDO OS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS DE UM AMBIENTE DE CABECEIRA DO RIO PARACATU

FREDERICO BELEI DE ALMEIDA; PATRICIA GIONGO; WAGNER MARTINS
SANTANA SAMPAIO

RESUMO

A caracterização limnológica dos ambientes aquáticos é imprescindível para o conhecimento da diversidade e para a realização do diagnóstico ambiental durante a elaboração de estudos de impacto ambiental. O presente estudo buscou conhecer a comunidade de macroinvertebrados aquáticos dos diferentes mananciais existentes no rio Paracatu. Durante sete campanhas os organismos bentônicos foram amostrados com o auxílio da rede em D, com malha de 0,3 mm de abertura em ambientes com composições diferentes. O resultado demonstrou um total de 3.003 indivíduos distribuídos em 77 táxons identificados em nível de família. A composição encontrada está dentro do esperado para o rio São Francisco, porém não existem estudos sistemáticos para a bacia do rio Paracatu. Os grupos mais relevantes foram os organismos associados a ambientes degradados como Diptera, Bivalvia, Gastropoda, Oligochaeta, Ostracoda, Hemiptera e Cercopidae, onde alguns destes representantes são introduzidas que podem causar prejuízo para esses habitats. Esses organismos são comuns à maioria dos habitats de água doce e muitas de suas espécies podem tolerar condições de hipóxia extrema, sendo bons indicadores de qualidade ambiental e em ambientes degradados e antropizados podem representar uma parcela significativa dos recursos do hábitat. Entre os grupos com o maior número de espécies invasoras estão os filos Arthropoda e Mollusca. Espécies como *M. tuberculatus* se estabilizaram e tornaram pragas em diversas regiões brasileiras gerando prejuízos que desestruturaram o ecossistema aquático. A riqueza de macroinvertebrado encontrada no rio Paracatu está dentro do esperado para região e é condizente com o conhecimento da bacia do rio São Francisco.

Palavras chaves: fauna aquática; diversidade; insetos; qualidade ambiental; conservação

1 INTRODUÇÃO

Os rios brasileiros foram historicamente ocupados para expansão dos setores imobiliários, elétrico e de agricultura causando grandes danos aos cursos d'água naturais (DRUMMOND *et al.*, 2005). A bacia do rio Paracatu é reflexo desta realidade e as principais ameaças a sua fauna aquática estão relacionadas à poluição, assoreamento, desmatamento, introdução de espécies exóticas e construção e operação de barragens (AGOSTINHO *et al.*, 2008; BELEI *et al.*, 2016).

A caracterização limnológica dos ambientes aquáticos é imprescindível para a realização do diagnóstico ambiental durante a elaboração de estudos de impacto ambiental. O presente estudo buscou conhecer a comunidade de macroinvertebrados aquáticos dos

diferentes mananciais existentes no rio Paracatu, gerando informações que criam um elo entre os organismos na cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos, bem como reflete o estado trófico desses ecossistemas (GULATI, 1982; TUNDISI, 2003). Conhecer as comunidades aquáticas de um manancial subsidia avaliações mais precisas sobre as possíveis interferências assim como a elaboração de estratégias que valorizem o meio ambiente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos das comunidades bentônicas foram realizados na bacia do rio Paracatu com periodicidade semestral durante sete campanhas (Dez de 2019 a Dez 2021). As amostragens se distribuíram em um ponto na área da Lagoa da RPPN Mundéu e dois pontos no Córrego do Eustáquio, município de Paracatu-MG (Tab.1 e Fig.1 A - C).

Tabela 1 - Estações Amostrais contempladas no monitoramento bentônico (UTM SIRGAS2000)

Estação Amostral	Caracterização da Estação Amostral	Coordenadas (UTM)
P01 Córrego Eustáquio	Ambiente lótico, leito arenoso pedregoso, vegetação ciliar presente.	296579 / 8099026
P02 Córrego Eustáquio	Ambiente lótico, leito arenoso pedregoso, vegetação ciliar presente.	295936 / 8098754
P03 Lagoa RPPN Mundéu	Ambiente lêntico, leito arenoso a argiloso, vegetação ciliar abundante e presença intensa de plantas aquáticas.	301382 / 8100034

Para a coleta dos organismos bentônicos nos ambientes lóticos foi utilizado a rede em D (BARBOUR *et al.*, 1999), com malha de 0,3 mm de abertura. O procedimento utilizado foi a coleta multi-habitat, consistindo, em cada ponto de coleta, da amostragem de diferentes tipos de substratos (e.g., lajedos, cascalhos, seixos, areia, silte, folhiço), sendo o número de réplicas tomadas em cada substrato proporcional à sua área de cobertura no trecho amostrado. Assim, a coleta consistiu em uma amostra de 20 réplicas retiradas de todos os tipos de substratos presentes no ponto de coleta. Nesse procedimento, são amostrados somente substratos que alcançam pelo menos 5% de cobertura.

Figura 1- A-C - Registro Fotográfico das estações de amostragem no monitoramento de bentônicos no empreendimento (A) P01 - B) P02 - C) P03).



O sedimento coletado foi acondicionado em frascos plásticos e preservado com formol a 4% para posterior análise. Posteriormente, em laboratório a triagem foi feita com auxílio de um conjunto de peneiras (0,5 mm e 1 mm) para lavagem e separação dos organismos contidos nas amostras. Em seguida procedeu-se a triagem do material através de estereomicroscopia, acondicionando-se todos os organismos presentes em frascos de vidro com álcool 70.

A identificação taxonômica empregou a técnica de montagem de lâminas, que permitem uma melhor visualização da estrutura anatômica de certos grupos taxonômicos analisados, facilitando assim a sua identificação através da microscopia. As identificações taxonômicas foram realizadas com base em WIGGINS (1977); MERRIT & CUMMINS (1984); NIESER & MELO (1997); MCCAFFERTY (1981); PÉREZ (1988); LOPRETTO & TELL (1995); TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (1995); CHACÓN & SEGNINI (1997); MERRIT & CUMMINS (1996); WIGGINS (1996); BOND-BUCKUP *et al.* (1999), COSTA *et al.* (2004).

Os resultados de todas as variáveis biológicas analisadas foram avaliados com índices ecológicos tradicionais como riqueza, densidade, diversidade, dominância, IQA, dentre outros. Foram realizadas análises estatísticas e discussões sobre as variações espaciais e temporais, além da média e desvio padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados consolidados para as sete campanhas realizadas nas três áreas de estudo do empreendimento envolvendo a composição da comunidade macroinvertebrados bentônicos avaliados com base nas amostras quantitativas e qualitativas, sendo um total de 3.003 indivíduos distribuídos em 77 táxons identificados em nível de família (Tab.2). A composição encontrada está dentro do esperado para o rio São Francisco, porém não existem estudos sistemáticos para a bacia do rio Paracatu, mas esperava-se para a área de estudo com base em trabalhos para a bacia do São Francisco de 30 a 70 táxons (CALLISTO *et al.*, 2005; PAULA, 2008; CALLISTO *et al.*, 2009; AFFONSO, 2010; MOLOZZIL *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2012; LIGEIRO *et al.*, 2014; PROECO, 2020).

Os macroinvertebrados bentônicos são componentes que participam da estruturação e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos através de processos de fragmentação e

decomposição da matéria orgânica, ou seja, são importantes elementos nas redes alimentares contribuindo para o fluxo de energia dos ciclos biogeoquímicos. A distribuição das comunidades de macroinvertebrados está relacionada à qualidade dos habitats, e por responderem bem às mudanças das condições ambientais são indicadores da saúde dos ecossistemas aquáticos (FRANÇA & CALLISTO, 2007).

Tabela 2 - Lista acumulada dos táxons de macroinvertebrados bentônicos levantados (dezembro de 2018 a junho de 2021) do rio Paracatu – MG. O.N.I.-Ordem Não Identificada; F.N.I. – Família Não Identificada; G.N.I. - Espécies Não Identificada.

Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	1ªC	2ªC	3ªC	4ªC	5ªC	6ªC	7ªC		
					dez/18	jun/19	dez/19	jun/20	dez/20	jun/21	Dez/21		
Annelida	Clitellata	Arhynchobdellida	Hirudinidae	-	6	7	-	-	-	-	-		
	Oligochaeta	Haplotaxida	Haplotaxida F.N.I.	-	-	-	2	2	3	-	-		
Arthropoda	Insecta	Arachnida	Araneae	Araneae F.N.I.	-	-	3	2	4	1	-		
		Coleoptera	Dytiscidae	-	-	8	-	9	-	-	-	-	
			Elmidae	<i>Neoelmis sp.</i>	-	-	20	-	-	-	-	-	-
				<i>Phanocerus sp.</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Xenelmis sp.</i>	-	-	7	-	-	-	-	-	-
				<i>Heterelmis sp.</i>	-	-	-	1	4	5	-	-	-
				Elmidae sp. N. I.	3	-	-	-	-	-	-	-	-
			Gyrinidae	-	-	14	1	-	-	-	-	1	
			Hydrophilidae	-	-	4	2	2	13	-	-	-	
			Noteridae	-	2	1	-	-	-	-	-	-	
			Psephenidae	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
		Coleoptera F.N.I.	-	3	-	-	-	-	-	-	-		
		Collembola	Collembola F.N.I.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
		Diptera	Ceratopogonidae	-	-	13	1	-	-	-	-	-	
Chironomidae	<i>Ablabesmya sp.</i>		1	-	-	-	-	-	-	-			

Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	1ªC	2ªC	3ªC	4ªC	5ªC	6ªC	7ªC	
					dez/18	jun/19	dez/19	jun/20	dez/20	jun/21	Dez/21	
			Chironomidae	-	72	284	105	378	48	44	83	
			Culicidae	-	1	2	-	-	-	-	-	
			Tipulidae	-	13	5	15	24	11	-	-	
			Empididae	-	-	-	-	1	-	-	-	
			Sciomyzidae	-	-	-	-	10	-	-	-	
			Simulidae	-	-	-	-	1	-	-	-	
			Chaoboridae	-	-	-	-	160	25	-	-	
			Tabanidae	-	-	-	-	-	1	-	-	
		Ephemeroptera	Baetidae	-	-	123	-	-	3	-	-	
			Caenidae	<i>Caenis sp.</i>	11	-	-	-	-	-	-	-
			Ephemeridae	<i>Hexagenia sp.</i>	41	-	-	-	-	-	-	-
			Leptoheptageniidae	-	-	6	14	30	-	-	-	-
				<i>Traveryphe sp.</i>	-	-	-	3	6	-	-	-
			Leptophlebiidae	<i>Askola sp.</i>	25	3	1	-	1	-	-	-
		<i>Massartella sp.</i>		119	5	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	1	-	-	-	-	-	
		Hemiptera	Belostomatidae	-	6	7	9	-	2	1	-	
			Corixidae	-	-	-	1	-	-	-	-	
			Gerridae	-	1	1	2	-	3	-	-	
			Mesoveliidae	-	-	-	5	13	-	-	1	
			Naucoridae	-	1	-	-	1	-	3	-	
			Notonectidae	-	-	21	3	2	-	-	-	
			Ochteridae	-	-	-	1	-	-	-	-	
			Veliidae	-	7	5	-	5	-	5	-	
		Hemiptera F.N.I.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
	Hymenoptera	Formicidae	-	15	-	-	5	2	-	-	-	
	Lepidoptera	Lepidoptera F.N.I.	-	1	2	4	1	-	-	-	-	
	Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalus sp.</i>	1	-	-	2	7	2	1	-	
	Odonata	Aeshnidae	<i>Castoraeschna sp.</i>	13	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	12	2	16	2	5	6	-	
		Calopteroidea	Calopteroidea	-	4	1	5	1	-	-	-	
		Zygoptera	Zygoptera	<i>Heliocharis sp.</i>	2	1	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	1	-	-	-	-
			Gomphidae	-	-	-	1	2	1	6	-	-
			<i>Brechmorhoga</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	



				<i>sp.</i>								
			Libellulidae	<i>Dythemis sp.</i>	2	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Elasmothermis sp.</i>	4	-	-	-	-	-	-	-

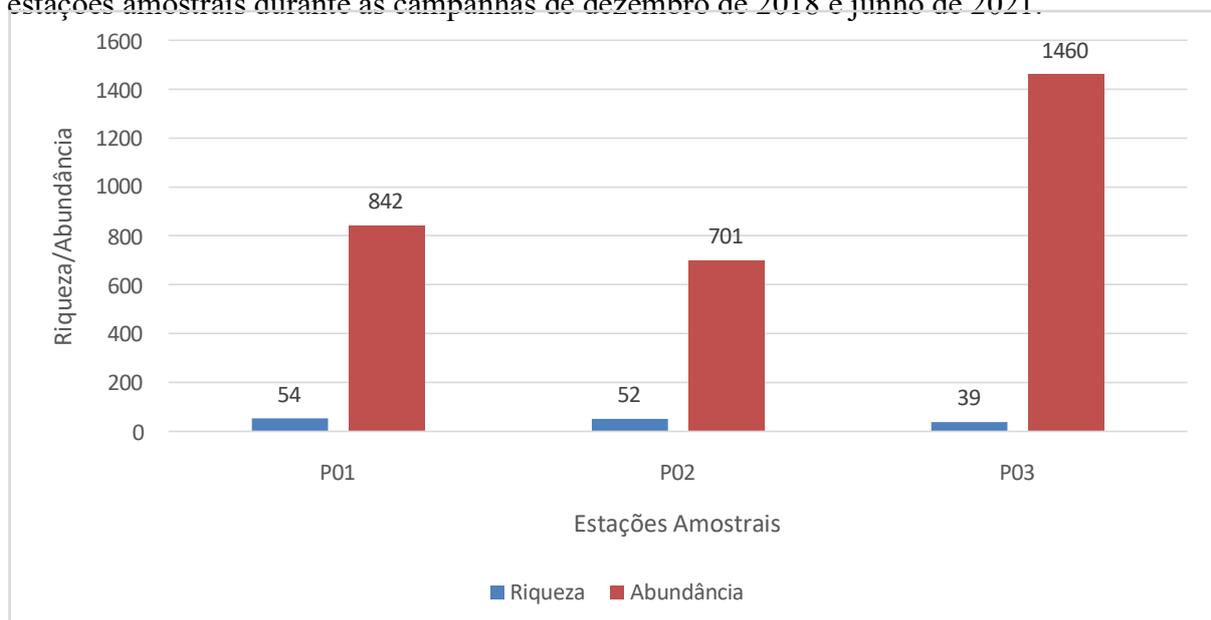
Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	1ªC	2ªC	3ªC	4ªC	5ªC	6ªC	7ªC
					dez/18	jun/19	dez/19	jun/20	dez/20	jun/21	Dez/21
				<i>Elga sp.</i>	1	-	-	-	-	-	-
				<i>Orthemis sp.</i>	1	-	-	-	-	-	-
				<i>Idiataphe sp.</i>	-	-	-	3	-	4	6
				<i>Libellula sp.</i>	-	-	-	-	1	1	-
				-	-	37	64	8	11	3	-
			Perilestidae	-	-	-	-	5	-	-	-
			Coenagrionidae	-	-	-	-	10	-	-	-
		Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria sp.</i>	6	3	2	4	6	5	2
			Anomalopsychidae	<i>Cotulma sp.</i>	3	3	-	-	-	-	-
			Calamoceratidae	-	-	9	-	6	5	5	4
			Hydropsychidae	<i>Smicridea sp.</i>	-	-	5	-	-	-	-
				<i>Leptonema sp.</i>	-	-	-	5	-	-	-
				-	-	-	-	13	1	-	-
		Trichoptera	Leptoceridae	-	-	24	7	2	3	-	1
			Odontoceridae	<i>Anastomoneura sp.</i>	21	28	4	-	-	-	-
				<i>Barypenthus sp.</i>	42	-	-	-	-	-	-
				-	1	48	-	-	-	-	-
			Sericostomatidae	-	-	1	-	-	-	-	-
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	<i>Physa sp.</i>	-	-	1	-	-	2	-
				<i>Physella sp.</i>	13	5	-	-	-	-	-
		Caenogastropoda	Planorbidae	-	334	9	-	-	-	-	-
			Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i>	141	-	-	-	-	-	-
Platyhelminthes	Tubellaria	Tubellaria O.N.I.	Tubellaria F.N.I.	-	-	-	1	-	-	-	-
Total de Táxons					37	31	30	34	23	16	10
Total de Indivíduos					921	682	303	729	163	94	111

As ordens com maior número de Táxons foram Odonata com 17 Táxons, Coleoptera com 11 Táxons e Diptera e Trichoptera com 10 Táxons. O padrão de riqueza encontrado está dentro do esperado para a bacia do rio São Francisco, onde a classe Insecta normalmente apresenta maior contribuição a riqueza em ambientes aquáticos neotropicais (CALLISTO *et al.*, 2005; CALLISTO *et al.*, 2009; MOLOZZIL *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2012; LIGEIRO *et al.*, 2014; PROECO, 2020).

Em relação ao número de indivíduos amostrados durante as campanhas, as ordens Diptera, Basommatophora e Ephemeroptera, foram os grupos mais abundantes. Embora as famílias registradas para as ordens mais abundantes sejam indicadoras de má qualidade ambiental, o táxon mais abundante é indicador de boa qualidade ambiental (BRIGANTE & ESPÍNDOLA, 2003).

As estações com maior riqueza foram as estações no Córrego Eustáquio P01 com 54 Táxons e P02 com 52 Táxon e P03 com 39 Táxons (Fig.2). No geral, a baixa riqueza de grupos na maioria das áreas de estudos pode estar relacionada a desestruturação dos habitats provocadas por fatores antrópicos alóctones a área de estudo como a influência da BR040 e outras áreas a montante, que diminui a qualidade de habitats e afeta a diversidade de macroinvertebrados (SAULINO *et al.*, 2014; CETESB, 2015). A maior abundância foi encontrada nas estações amostrais P03 com 1460 indivíduos com concentração famílias Chironomidae e Planorbidae famílias indicadoras de má qualidade ambiental e de importância médica-veterinário por ser hospedeiros intermediários de parasitos humanos.

Figura 2 - Riqueza e abundância acumulativa de táxons de macroinvertebrados coletados por estações amostrais durante as campanhas de dezembro de 2018 e junho de 2021.



A Diversidade de Shannon apresentou valores similares para todas as estações. A maior diversidade foi encontrada para estação P02 localizada no córrego Eustáquio. Estudos com macroinvertebrados demonstram uma relação positiva entre diversidade e o estado de conservação de habitats e normalmente (CENEVIVA-BASTOS & CASATTI, 2014). No geral espera-se maior diversidade em ambientes lóticos com substrato rochoso como as estações P02 e P01 em relação a ambientes lênticos (P03) (KIKUCH & UIEDA, 2005; BARBOLA *et al.*, 2011).

Os valores de dominância apresentaram-se mais expressivos nas estações P03. Estas estações apresentaram concentração de muitos indivíduos da mesma espécie como Planorbidae e Chironomidae e outros grupos com ocorrência comum em ambientes degradados.

A curva do coletor permite avaliar se o esforço de coleta foi suficiente para representar a fauna de invertebrados aquáticos na área de estudo. O número representativo das espécies é demonstrado quando a curva atinge uma assíntota. Os dados gerados com as campanhas tendem ou atingem a estabilização demonstrando a eficiência da amostragem realizada nas áreas. Os resultados estão dentro do esperado para a bacia do rio São Francisco e do Paracatu, onde são esperados de 30 a 70 táxons (CALLISTO *et al.*, 2005; CALLISTO *et al.*, 2009; MOLOZZIL *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2012; LIGEIRO *et al.*, 2014; PROECO, 2020).

O índice de similaridade de *Jaccard* foi traçado considerando a variação do número de espécies por estação amostral. O Coeficiente de correlação cofenética foi igual a 0,99. Em análise de agrupamento, valores aproximados de 0,80 já podem se considerados como bons ajustes entre a matriz de distância original e a representação gráfica do agrupamento para a realização de inferências por meio da avaliação de dendrograma (BUSSAB *et al.*, 1990). O índice de similaridade mostrou que as estações amostrais compartilham cerca de 93% da riqueza encontrada na área de estudo. As estações amostrais no Córrego Eustáquio (P01 e P02) apresentaram maior similaridade na composição da fauna bentônica e a lagoa Mondéu (P03) apresentou menos relacionada às demais.

Entre os grupos de organismos aquáticos que melhor respondem às mudanças das condições ambientais estão os macroinvertebrados, assim em ambiente fortemente impactado há poucas espécies que, se estiverem bem adaptadas, podem exibir ótimo desenvolvimento. A presença ou ausência de certas espécies serve como indicador do “status” da qualidade de água.

Os grupos mais relevantes para macroinvertebrados bentônicos capturados nas sete

campanhas foram os organismos associados a ambientes degradados como Diptera (representados principalmente por Corbiculidae, Chironomidae, Cyprididae), Bivalvia, Gastropoda, Oligochaeta, Ostracoda, Hemiptera e Cercopidae, onde alguns destes representantes são introduzidas. Estes táxons representam mais 60% total de indivíduos amostrados durante todas as campanhas realizadas entre dezembro de 2018 à dezembro de 2021. Esses organismos são comuns à maioria dos habitats de água doce e muitas de suas espécies podem tolerar condições de hipóxia extrema, sendo bons indicadores de qualidade ambiental e em ambientes degradados e antropizados podem representar uma parcela significativa dos recursos do hábitat. Estes organismos possuem adaptações que lhes permite viver em ambientes com condições atípicas, como baixos níveis de oxigênio, variações sazonais poluição orgânica (IMHOF & HARRISON, 1981; WILLIAMS, 1985; WILLIAMS, 1987 e ABÍLIO, 2002) e muitas suportam a ausência completa de oxigênio por extensos períodos e também produzem ovos de dormência e cistos de resiliência (PENNAK, 1953; BUBINAS & JAMINIENÉ, 2001; CALLISTO, 2004; PIEDRAS *et al.*, 2006).

Espécies exóticas, não nativas ou introduzidas são aquelas que ocorrem em uma área fora de seu limite natural. Uma vez que essas espécies passem a trazer algum dano para a economia, o ambiente, ou a saúde humana estas passam a ser consideradas como espécies invasoras (CARLTON, 1996). Entre os grupos com o maior número de espécies invasoras estão os filos Arthropoda (classes Malacostraca e Maxillopoda), Mollusca (classe Bivalvia) e Mollusca (classe Gastropoda) (SILVA & BARROS, 2011).

Entre os macroinvertebrados introduzidos nas áreas de Estudo foram encontradas na apenas na primeira campanha, *Melanoides tuberculata* (Gastropoda:Thiaridae). *Melanoides tuberculatus* é uma espécie da Eurásia tropical (África e Ásia) e apresenta ampla distribuição. Sua introdução está provavelmente relacionada ao comércio de plantas e peixes ornamentais e também ao combate do hospedeiro intermediário de *Shistosoma sp.*, *Biomphalaria glabrata*, uma vez que *M. tuberculatus* é seu possível competidor. Este gastrópode poderia estar associado com trematódeos exóticos que afetam peixes e pássaros nativos (GIOVANELLI *et al.*, 2002; ROCHA-MIRANDA & MARTINS-SILVA, 2006). Espécies como *M. tuberculatus* se estabilizaram e tornaram pragas em diversas regiões brasileiras na bacia do Alto Paraná gerando prejuízo ambientais que desestruturando o ecossistema aquático. A maioria dos estudos sobre espécies exóticas apenas registra a ocorrência e não os efeitos ecológicos negativos que estas espécies podem causar competição e consequentemente eliminação das espécies nativas (SILVA & BARROS, 2011).

Embora o princípio do uso de bioindicadores seja global, os estudos devem ser locais e que proporcionem a compreensão das relações bioecológicas, de cada região abrangendo períodos de tempo suficientes para que sejam diminuídas as influências das variações climáticas e econômicas (STRIXINO & NASCIMENTO, 2000).

A aplicação do índice IBF demonstrou que todas as estações amostrais apresentaram qualidade da água em relação a composição a comunidade de macroinvertebrados em condições entre “Muito Boa” e “Excelente”. Mesmo com a dominância de grupos indicadores de má qualidade ambiental como Chironomidae a presença de grupos como Libellulidae que elevam a qualidade ambiental e tornam o ambiente nas áreas de estudo.

4 CONCLUSÃO

Embora exista uma dominância de grupos típicos de ambientes antropizados, o Índice Biótico de Famílias (IBF) utilizado para avaliar a qualidade das águas com base na comunidade de macroinvertebrados bentônicos demonstrou que as estações estudadas apresentam valores que indicam águas sem poluição aparente. A riqueza encontrada está dentro do esperado para região.

Considerando os resultados percebe-se o número de Táxons registrados nas áreas de influência do estudo é relevante e está em consonância com os esperados para o rio Paracatu e a bacia do rio São Francisco.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. **Gastrópodes e outros invertebrados bentônicos do sedimento litorâneo e associado a macrófitas aquáticas em açudes do semi-árido paraibano, nordeste do Brasil.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP. 175p. 2002.

AFFONSO, A. L. S. **Caracterização limnológica e análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um trecho da sub-bacia do Alto São Francisco (MG, Brasil).** Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de São Carlos. 205p. 2010.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. **Braz. J. Biol.**, vol. 68, n.4, 1119-1132. 2008.

BARBOLA, I. F.; MORAES, M. F. P. G; ANAZAWA T. M.; NASCIMENTO, E. A.; SEPKA, E. R., M.; POLEGATTO, C. M.; MILLÉO, J.; SCHÜHLI, G. S. **Avaliação da comunidade de macroinvertebrados aquáticos como ferramenta para o monitoramento de um reservatório na bacia do rio Pitangui, Paraná, Brasil.** Iheringia (Série Zoologia), 101(1-2): 15-23. 2011.

BARBOUR, M. T. et al. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2.ed. Washington: U.S. **Environmental Protection Agency/Office of Water** (EPA 841-B- 99-002), 1999.

BELEI, F.; SAMPAIO, W. M. S.; GIONGO, P.; DERGAM, J. Ichthyofauna of a priority area for conservation in the Middle São Francisco River, southeast of Brazil. **NEOTROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION**, v. 11, p. 94-100, 2016.

BOND-BUCKUP G.; BUENO, A. P.; KEINECKE, K. A. **Morphological characteristics of juvenile specimens of Aegla (Decapoda, Anomura, Aeglididae)**. Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress, 1: 372–381. 1999.

BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. G. **Limnologia fluvial: um estudo no rio Mogi Guaçu**. Editora: Rima. São Carlos – SP, 260p. 2003.

BUBINAS, A.; JAGMINIENÉ, I. Bioindication of ecotoxicity according to community structure of macrozoobenthic fauna. **Acta Zoológica Lituanica**, Vilnius, v.11, n.1, p. 90-99, 2001.

BUSSAB, W. O.; MIAZAKI, E. S.; ANDRADE, D. **Introdução à análise de agrupamentos**. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 1990. 105p.

CALLISTO, M. **Invertebrados aquáticos como bioindicadores**. In: Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2004. Cap.1, p.1-12. 2004.

CALLISTO, M. REGINA, D. GOMES, V. **Macroinvertebrados bentônicos bioindicadores de qualidade de água: subsídios para a vazão ecológica no baixo rio São Francisco**. XXVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 1-18p. 2009.

CALLISTO, M., GOULART, M., BARBOSA, F. A. R.; ROCHA, O. Biodiversity assessment of benthic macroinvertebrates along a reservoir cascade in the lower São Francisco river (Northeastern Brazil). **Braz. J. Biol.**, 65(2): 229-240. 2005.

CARLTON, J.T. Biological invasion and cryptogenic species. **Ecology**, 77(6): 1653-1655. 1996.

CENEVIVA-BASTOS, M.; CASATTI, L. Shading effects on community composition and food web structure of a deforested pasture stream: Evidences from a field experiment in Brazil. **Limnologia**, 46: 9-21. 2014.

CETESB. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo. Relatório Anual (2014)**. CETESB. - - São Paulo: CETESB, 520pp. 2015.

CHACÓN, M. M.; SEGNINI, S. Reconocimiento taxonomico de las nayades del orden Ephemeroptera en la deriva de dos rios de alta montaña en el estado Merida, Venezuela. **Boletín de Entomología Venezolana**, 11 (2): 103-122. 1997.

COSTA, J. M.; L. O. I. SOUZA; B. B. OLDRINI. **Chave para Identificação das Famílias e**

Gêneros das larvas de Odonata do Brasil: Comentários e Registros Bibliográficos (Insecta: Odonata). Publicações Avulsas do Museu Nacional, 99: 3-42. 2004.

DRUMMOND, G. M.; C. S. MARTINS; A. B. M. MACHADO; F. A. SEBAIO & Y. ANTONINI. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a sua conservação.** Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 222p. 2005.

FERREIRA, W. R.; RODRIGUES, D. N.; MASCARENHAS, C. B. A.; ALVES; CALLISTO, M. Biomonitoramento de Longo Prazo da Bacia do Rio das Velhas Através de um Índice Multimétrico Bentônico. RBRH – **Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 17 n.3 - Jul/Set 2012, 253-259.** 2012.

FRANÇA, J. S.; CALLISTO, M. Coleção de macroinvertebrados bentônicos: ferramenta para o conhecimento da biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais. **Neotropical Biology and Conservation**, 2(1): 3-10. 2007.

GIOVANELLI, A.; VIEIRA, M. V. & SILVA, C. L. P. A. C. **Interaction between the Intermediate Host of Schistosomiasis in Brazil *Biomphalaria glabrata* (Planorbidae) and a Possible Competitor *Melanoides tuberculata* (Thiaridae): I. Laboratory Experiments.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 97(3): 363-369. 2002.

GULATI, R. D. **Zooplankton and its grazing as indicators of trophic status in Dutch Lakes.** in: Symposium of zooplankton 2 Utrecht 1982 proceedings Netherland p. 342-354. 1982.

IMHOF, F. G. A. & HARRISON, A. D. Survival of *Diplectrona modesta* banks (Trichoptera: Hydropsychidae) during short periods of desiccation. **Hydrobiologia**, 77: 61-63. 1981.

KIKUCHI, R. M.; UIEDA, V. S. Composição e distribuição dos macroinvertebrados em diferentes substratos de fundo de um riacho no município de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Entomología y Vectores**. 12 (2): 193-231. 2005.

LIGEIRO, R.; FERREIRA, W.; CASTRO, D.; FIRMIANO, K. R.; SILVA, D. & CALLISTO, M. **Macroinvertebrados bentônicos em riachos de cabeceira: múltiplas abordagens de estudos ecológicos em bacias hidrográficas.** In: CALLISTO, M.; ALVES, C.B.M.; LOPES, J.M. & CASTRO, M.A. (org.) Condições ecológicas em bacias hidrográficas de empreendimentos hidrelétricos. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais, v. 1, p. 127-160, 2014.

LOPRETTO, E. C.; TELL, C. **Ecosistemas de águas continentais: metodologias para su studio.** Argentina, Ed. Sur. Tomo III, 1397p. 1995.

MCCAFFERTY, W.P. **Aquatic Entomology.** Jones and Bartlett Publishers. INC., Boston, USA. 448 p. 1981.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. An introduction to the aquatic insects of North America. 2a ed., **Kendall/Hunt, Dubuque, Iowa**, 722pp. 1984.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3. ed. Dubuque: **Kendall/Hunt Publishing Company** ,Dubuque, Iowa, 722pp.

1996.

MOLOZZIL, J.; FRANÇA, J. S.; ARAÚJO, T. L. A.; VIANA, T. H.; HUGES, R. M.; CALLISTO, M. Diversidade de habitats físicos e sua relação com macroinvertebrados bentônicos em reservatórios urbanos em Minas Gerais. **Iheringia, Série Zoologia**, 101(3): 191-199. 2011.

NIESER, N.; MELO, A. L. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais - Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte, UFMG. 177p. 1997.

PAULA, P. M. S. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta na avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do Rio das Velhas (MG)**. Tese apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais como parte dos pré-requisitos do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre para obtenção do título de Doutor em Ecologia. 106p. 2008.

PENNAK, R.W. **Freshwater invertebrates of the United States**. New York: Ronald, 769p. 1953.

PÉREZ, G. R. **Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**. Universidade de Antioquia, CIEN, Bogotá-Colômbia. 217pp. 1988.

PIEDRAS, S. R. N.; BAGER, A.; MORAES, P. R. R.; ISOLDI, L. A.; OTONIEL GETER LAUZ FERREIRA, O. G.L.; HEEMANN, C. Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade de água na Barragem Santa Bárbara, Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.36, n.2, p.494-500. 2006.

PROECO. **Programa de monitoramento de fauna e flora nas áreas de influência do rio Santa Catarina, Vazante, MG**. Relatório Técnico. 549p. 2020.

ROCHA-MIRANDA, F. & MARTINS-SILVA, M. J. First record of the invasive snail *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) in the Paraná River basin, GO, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 66(4): 1109- 1115. 2006.

SAULINO, H. H. L.; CORBI, J. J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Aquatic insect community structure under the influence of small dams in a stream of the Mogi-Guaçu river basin, state of São Paulo. **Brazilian Journal Biology**, 74(1): 79-88. 2014.

SILVA, E. C.; FRANCISCO BARROS, F. Macrofauna bentônica introduzida no Brasil: lista de espécies marinhas e dulcícolas e distribuição atual. **Oecologia Australis** 15(2): 326-344. 2011.

STRIXINO, S. T.; NASCIMENTO, V. M. Indicadores básicos de qualidade ambiental para bacias hidrográficas: macroinvertebrados bentônicos como indicadores biológicos. In: CURSO TEÓRICO PRÁTICO SOBRE BIOINDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA. Anais Jaguariuna: EMBRAPA, 2000.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado**

de São Paulo: guia de identificação e diagnose dos gêneros. UFSCar, 229pp. 1995.
TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez.** São Carlos: RiMa, IIE. 248
pp. 2003.

WIGGINS, G. B. **Larvae of the North American Caddisfly genera (Trichoptera).** 2rd Ed.
Toronto, University of Toronto Press Incorporated, 457 p. 1996.

WIGGINS, G. B. **Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera).**
University of Toronto Press, Toronto, Canada, 441pp. 1977.

WILLIAMS, D. D. **The ecology of temporary waters.** Croom Helm, London & Sydney.
193p. 1987.

WILLIAMS, W. D. Biotic adaptations in temporary lentic waters, with special reference to
those in semi-arid and arid regions. **Hydrobiologia**, 125: 85-110. 1985.

LEVANTAMENTO DA CARCINOFAUNA (CRUSTÁCEA, DECAPODA) DA LAGUNA DE ITAIPU-NITERÓI, RJ

MARLON GOMES MODESTO FERREIRA; JANAÍNA OLIVEIRA DOS SANTOS

RESUMO

Crustáceos podem ser encontrados em ecossistemas terrestres, de água doce, salobras e marinhas, desde zonas abissais até zona nerítica, desenvolvendo assim, adaptações que possibilitaram uma vasta distribuição geográfica. A laguna de Itaipu faz parte do bioma Mata Atlântica e contempla uma ampla diversidade de ecossistemas, como restinga e manguezal. A laguna tem capacidade de promover diferentes atividades econômicas para as comunidades locais, mas vem sofrendo historicamente com a urbanização, acarretando modificações ecológicas do ambiente e prejudicando a economia local. O objetivo do estudo foi entender a distribuição e a variedade de espécies de crustáceos decápodes residentes na laguna de Itaipu-RJ. As coletas foram realizadas mensalmente no período de outubro/2019 a março/2020 na laguna de Itaipu, localizada na região oceânica do município de Niterói-RJ. As formas de captura dos decápodes foram classificadas em ativa e passiva, sendo as ativas, coleta manual, puçá e rede de arrastos arrasto (25 mm entre nós oposto), e as passivas, armadilhas (redinha e cova). Os animais coletados foram acondicionados em um caixa térmica com gelo e identificadas em laboratório, de acordo com a literatura especializada. Foram encontradas 18 espécies representadas pelas Subordens Dendrobrachiata e Pleocyemata. Dentro delas 10 aquáticas (*Callinectes danae* Smith, 1869; *Callinectes exasperatus* Gerstaecker, 1856; *Callinectes sapidus* Ranthbun, 1896; *Charybdis helleri* A. Milne-Edwards, 1867; *Libinia sp* Leach, 1815; *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859; *Pagurus brevidactylus* Stimpson, 1859; *Palaemon sp* Weber, 1795; *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817; *Petrolisthes armatus* Gibbes, 1850) e 8 espécies semiterrestres (*Aratus pisonii* H. Milne Edwards, 1837; *Cardisoma guanhumi* Serville & Guérin, 1828; *Goniopsis cruentata* Latreille, 1803; *Neohelice granulata* Dana, 1851; *Ocypode quadrata* Fabricius, 1787; *Pachygrapsus transversus* Gibbes, 1850; *Minuca rapax* Smith, 1870; *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763. Foram identificadas cinco espécies com interesse econômico: *U. cordatus*, *C. guanhumi*, *C. danae*, *C. exasperatus*, *C. sapidus* e *P. brasiliensis*. Houve a ocorrência da espécie exótica *Charybdis helleri* nativa do Oceano Índico-Pacífico. A quantidade de representantes de decápodes encontrada neste estudo está semelhante ao apontado para outras lagoas/lagunas do litoral brasileiro.

Palavras-chave: Estuário., Resex Marinha., Dendrobrachiata., Pleocyemata., Invertebrados.

ABSTRACT

Crustaceans can be found in terrestrial, freshwater, brackish and marine ecosystems, from abyssal to neritic zones, thus developing adaptations that allowed a wide geographic distribution. The Itaipu lagoon is part of the Atlantic Forest biome and includes a wide diversity of ecosystems, such as restinga and mangroves. The lagoon has the capacity to promote different economic activities for the local communities, but it has historically suffered from urbanization, causing ecological changes in the

environment and harming the local economy. The objective of the study was to understand the distribution and variety of species of decapod crustaceans residing in the lagoon of Itaipu-RJ. The collections were carried out monthly from October/2019 to March/2020 in the Itaipu lagoon, located in the oceanic region of the municipality of Niterói-RJ. The ways of capturing the decapods were classified as active and passive, being the active, manual collection, net and trawl net (25 mm between opposite nodes), and the passive, traps (net and pit). The collected animals were placed in a thermal box with ice and identified in the laboratory, according to the specialized literature. Eighteen species were found, represented by the Suborders Dendrobrachiata and Pleocyemata. Among them, 10 aquatics (*Callinectes danae* Smith, 1869; *Callinectes exasperatus* Gerstaecker, 1856; *Callinectes sapidus* Ranthbun, 1896; *Charybdis helleri* A. Milne-Edwards, 1867; *Libinia* sp Leach, 1815; *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859; *Pagurus brevidactylus* Stimpson, 1859 ; *Palaemon* sp Weber, 1795; *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817; *Petrolisthes armatus* Gibbes, 1850) and 8 semi-terrestrial species (*Aratus pisonii* H. Milne Edwards, 1837; *Cardisoma guanhumi* Serville & Guérin, 1828; *Goniopsis cruentata* Latreille, 1803; *Neohelice granulata* Dana , 1851; *Ocypode quadrata* Fabricius, 1787; *Pachygrapsus transversus* Gibbes, 1850; *Minuca rapax* Smith, 1870; *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763. Five species of economic interest were identified: *U. cordatus*, *C. guanhumi*, *C. danae*, *C. exasperatus* , *C. sapidus* and *P. brasiliensis*. There was the occurrence of the exotic species *Charybdis helleri* native to the Indian- Pacific Ocean. The amount of decapod representatives found in this study is similar to the one pointed to other lagoons/lagoons of the Brazilian coast.

Key Words: Niterói, Estuary, Marine Resex, Dendrobrachiata, Pleocyemata, Invertebrates

1 INTRODUÇÃO

O subfilo Crustacea está subdividido em 11 classes, 10 subclasses e 34 ordens, sendo que a ordem Decapoda é a mais heterogênea, com aproximadamente 18.000 espécies catalogadas (BRUSCA et al, 2018). Os decápodes são bastantes conhecidos pela população por serem espécies de consumo e importante fonte de renda no mercado pesqueiro (SEREJO et al. 2006). Estão divididos em duas subordens (Dendrobrachiata e Pleocyemata), a subordem Dendrobrachiata é composta apenas por camarões com característica de liberação de ovo imediatamente, já a Subordem Pleocyemata engloba os restantes dos decápodes que possuem em sua característica a fixação dos ovos no abdômen das fêmeas (CUMBERLIDGE et al., 2015).

A utilização dos decápodes pelos humanos já vem de séculos, principalmente para alimentação (RIBEIRO, 2017). Os decápodes possuem propriedade socioeconômica através de suas espécies conhecidas popularmente como: camarões, lagostas e caranguejos, que são importantes para a economia através da pesca artesanal e industrial (MARTIN; DAVIS, 2001; SEREJO et al. 2006).

A laguna de Itaipu está inserida no bioma Mata Atlântica e possui uma diversidade de ecossistemas, como: restinga, manguezal e um costão rochoso artificial. A laguna tem capacidade de promover diferentes atividades econômicas para as comunidades locais, mas vem sofrendo historicamente com a urbanização, acarretando com modificações ecológicas do ambiente, prejudicando a economia local (SILVA, 2009). Complexos lagunares sofrem pressão imobiliária e por acúmulo de resíduos sólidos, e conseqüentemente podem sofrer alterações que irão refletir em sua biota. Este trabalho se justifica pela baixa quantidade de estudos relacionados aos decápodes na Laguna de Itaipu-RJ

Levantamentos faunísticos possuem como alvo catalogar as espécies no ambiente, para obter o máximo de dados sobre sua distribuição geográfica e prioridade de habitats (AGOSTINHO et al., 2005). O objetivo desse trabalho foi realizar um inventário das espécies de crustáceos decápodes na Laguna de Itaipu, através da identificação das espécies de decápodes aquáticos, semiterrestres e de interesse econômico da laguna de Itaipu. O monitoramento dos decápodes nessa área pode auxiliar o entendimento das mudanças por ações antrópicas que estão ocorrendo na laguna e disponibilizar informações quanto à diversidade de espécies do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Este trabalho é parte integrante das ações do Projeto UÇÁ, por meio do programa Petrobras Socioambiental.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas uma vez por mês, entre outubro de 2019 a março de 2020. As coletas foram realizadas com maré alta no Ponto 1 e Ponto 2, no Ponto 3 a coleta foi realizada com a maré baixa.

Para a análise de campo, foram utilizadas armadilhas de captura nos três pontos da laguna de Itaipu-RJ. Este estudo utilizou dois tipos de coletas: passiva e ativa, seguindo as metodologias utilizadas por Pralon e Pinheiro (2015). A coleta passiva ocorreu com armadilhas e a ativa com arrastos e coleta manual. Os tipos de coleta neste estudo estão classificados em duas categorias identificadas por números: ativa com “1” e passiva com “2”, conforme na Tabela 1.

Tabela 1. descrição das técnicas de coletas empregadas em cada ponto de amostragem na laguna de itaipu, niterói (rj). onde: classificação por tipo (1) ativa e (2) passiva; (✓) realizada, (x) não realizada

TIPO	TÉCNICAS	DESCRIÇÃO	P1	P2	P3
(1)	PUÇÁ (Armadilha)	Foram realizados 3 lançamentos (diurno) de puçá (malha 13m/m) com internava-lo de 15 minutos entre os lançamentos, permanecendo 3 minutos submerso, foram lançados nos três pontos	✓	✓	✓

(1)	Captura Manual (Mergulho)	Essa captura só foi realizada no Ponto 1. O costão rochoso foi dividido em duas partes de 25mts, em casa parte foi utilizado 30 minutos, totalizando 1h de coleta, sendo realizada na parte do dia (diurno)	✓	X	X
(1)	Arrasto (Armadilha)	Coleta realizada na parte do dia, sendo feita apenas no Ponto 1 e Ponto 2. Foi utilizada uma rede de arrasto (25 mm entre nós oposto) sendo que em cada ponto foi cronometrado 20 minutos de arrasto em uma velocidade constante	✓	✓	X
(1)	Captura Manual (Braceamento)	Coleta realizada apenas no Ponto 3 no período do dia. Foram traçados 3 faixas de transects (20x4) em cada faixa foi cronometrado 20 minutos de coleta, totalizando 1h de coleta	X	X	✓
(2)	Laço (Armadilha)	Coleta realizada apenas no Ponto 3 no período do dia. Foram traçados 3 faixas de transects (20x4) utilizando 30 laços em cada faixa, foi cronometrado 20 minutos de coleta, totalizando 1h de coleta.	X	X	✓
(2)	Cova (Armadilha)	Foram utilizados uma armadilha de cova (armadilha artesanal feita de garrafa de 5L) em cada ponto no período noturno, permanecendo submersa durante 1h.	✓	✓	✓

Para a análise dos parâmetros abióticos foram utilizados medidores individuais, termômetro de coluna de mercúrio para temperatura, os valores de salinidade, utilizado um refratômetro óptico (0 a 90% Brix) – RHB0-90 e para o pH (potencial hidrogeniônico) um medidor digital.

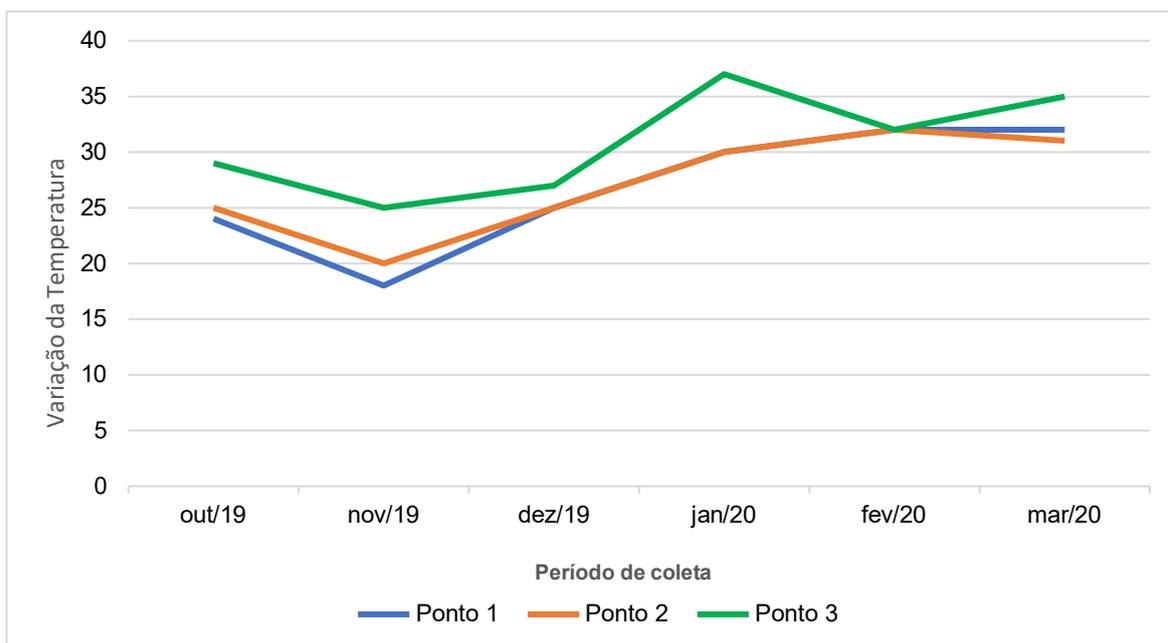
Para realizar a triagem e identificação dos organismos foi utilizado um microscópio estereoscópio, pinças de aço anatômica 14cm com serrilha, bandejas plásticas retangulares 5,5L, placas de Petri 90x15mm.

Os organismos foram analisados no laboratório da Guardiões do Mar. A identificação dos organismos foi feita com auxílio de literatura especializada (DE MELO, 1996, 1998; Da COSTA et al., 2003; MAROCHI; MASUNARI, 2011; SAMPAIO et al., 2009; COELHO; FILHO, 1993, CAMPILLAY, 2012) e base de dados online (WORMS, 2020). O material biológico foi depositado no acervo do Projeto UÇÁ para fins didáticos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

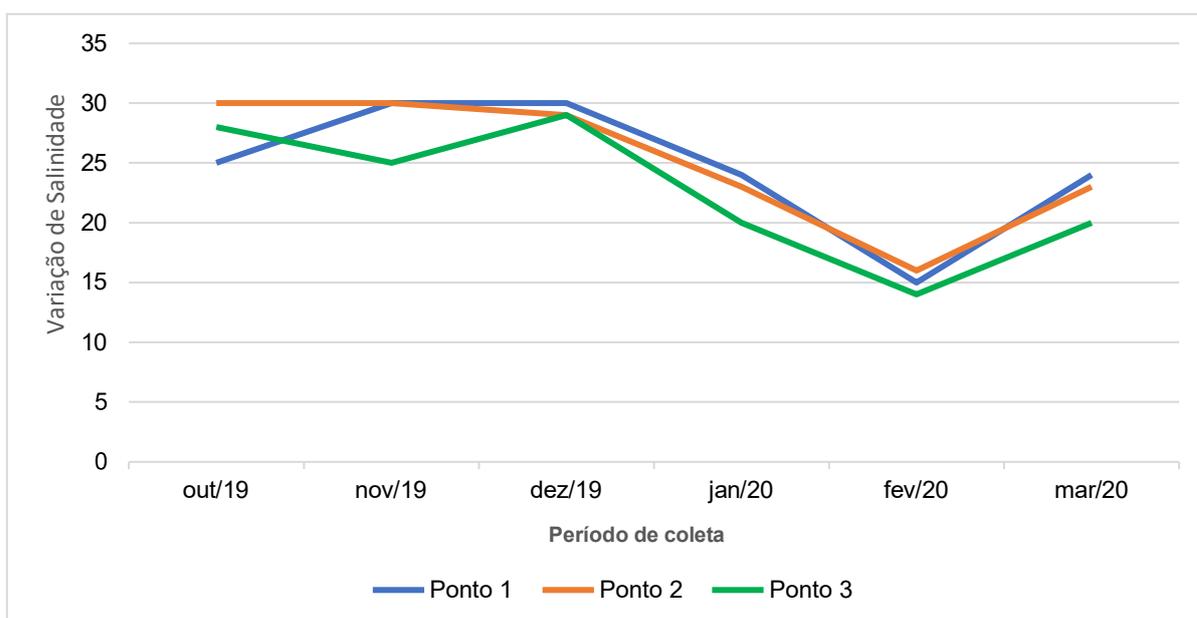
Os valores de temperatura variaram de 18 a 35°C. Os maiores valores foram observados no Ponto 3 na coleta de janeiro e março (37 e 35°C, respectivamente) e os menores valores na coleta de novembro de 2019, 18°C (Ponto 1) e 20°C (Ponto 2) (Figura 1).

Figura 1. variação de temperatura mensais durante o período de coleta entre out/19 a mar/20 na laguna de Itaipu-RJ.



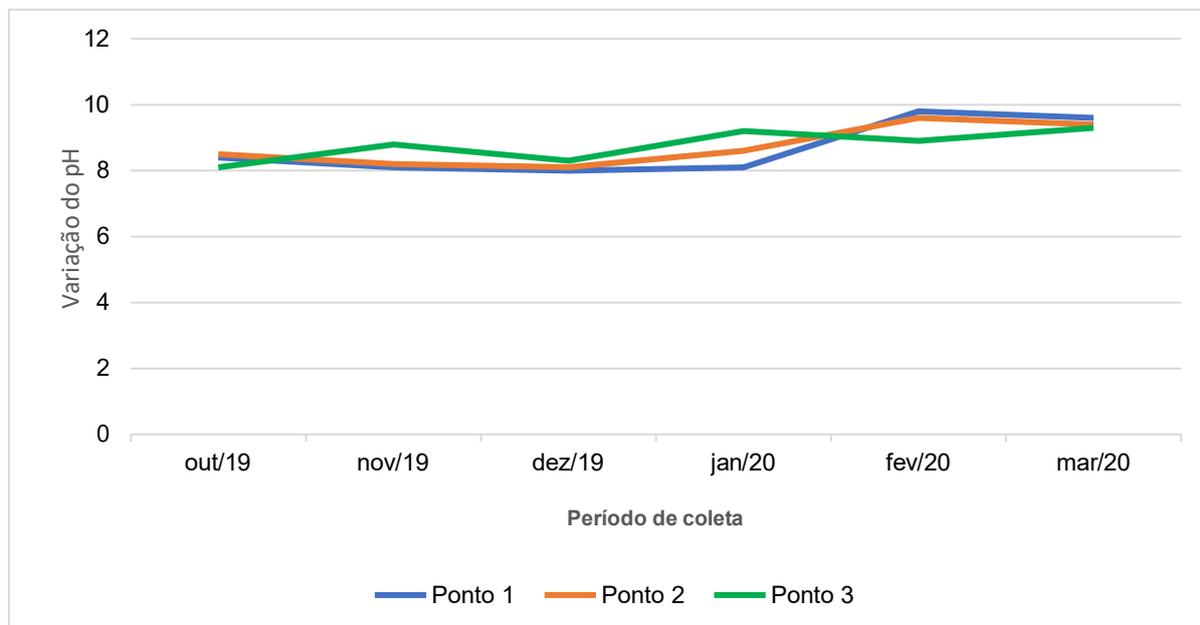
Os valores da salinidade variaram de 15 a 30. Os menores valores foram apontados na coleta de fevereiro de 2020 para os três pontos 15 (P1); 16 (P2) e 14 (P3), e o maior valor (30) foi apontado para os Pontos 1 e 2, no Ponto 1 (coletas de outubro e dezembro de 2019) e no Ponto 2 (coletas de novembro e dezembro de 2019). (Figura 2)

Figura 2. variação de salinidade mensais durante o período de coleta entre out/19 a mar/20 na laguna de Itaipu-RJ.



Os valores de pH variaram entre 8,0 – 9,8. As coletas de fevereiro e março de 2020 apresentaram os maiores para todos os pontos em estudo (8,9 – 9,8) com exceção do Ponto 3 que apresentou 9,2 na coleta de janeiro 2020. Nas demais coletas os valores se mantiveram entre 8,0 e 8,8. (Figura 3).

Figura 3. variação de ph mensais durante o período de coleta entre out/19 a mar/20 na laguna de Itaipu-RJ.



Durante o período do estudo, foram encontradas ao todo 18 espécies de decápodes (Tabela 2). A Subordem Dendrobranchiata apresentou apenas uma superfamília e uma família com um total de apenas 1 espécie. A Subordem Pleocyemata apresentou três infraordens: Caridae, Anomura e Brachyura, com 17 espécies.

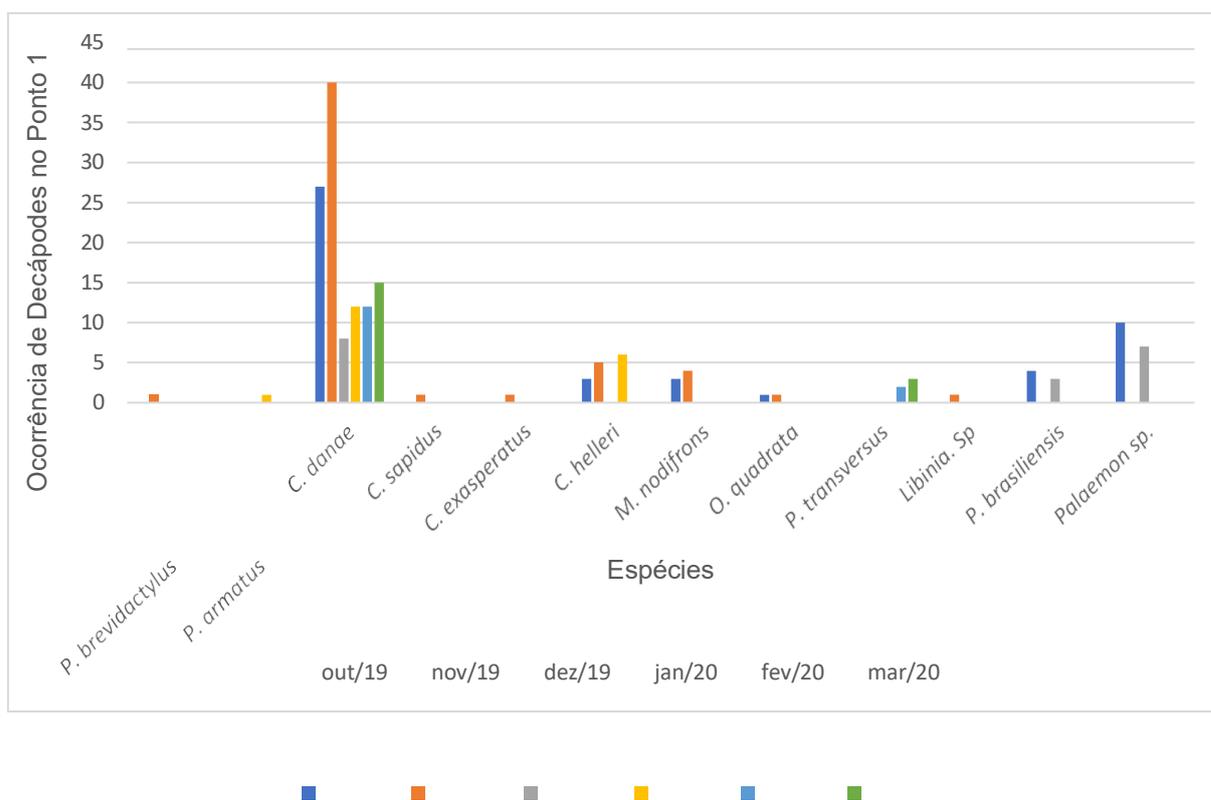
Tabela 2. Lista de espécies de crustáceos decápodes encontradas na laguna de itaipu, de outubro/19 a março/20, onde (≈) espécie aquática, (≡) espécie semi-terrestre, (\$) interesse econômico, (x) representa presença e (-) representa ausência.

Taxa/mês	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20
≡ <i>Aratus pisonii</i> H. Milne Edwards, 1837	-	-	-	-	x	x
≈ \$ <i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	x	x	x	x	x	x
≈ \$ <i>Callinectes exasperatus</i> Gerstaecker, 1856	-	x	-	-	-	-
≈ \$ <i>Callinectes sapidus</i> Ranthbun, 1896	-	x	-	-	-	-
≡ \$ <i>Cardisoma guanhumii</i> Serville & Guérin, 1828	-	-	-	-	-	x
≈ <i>Charybdis helleri</i> A. Milne-Edwards, 1867	x	x	-	x	-	-
≡ <i>Goniopsis cruentata</i> Latreille, 1803	-	x	x	-	-	-
≈ <i>Libinia</i> sp Leach, 1815	-	x	-	-	-	-
≈ <i>Menippe nodifrons</i> Stimpson, 1859	x	x	-	-	-	-
≡ <i>Neohelice granulata</i> Dana, 1851	-	x	x	-	-	-
≡ <i>Ocypode quadrata</i> Fabricius, 1787	x	x	-	-	-	-
≡ <i>Pachygrapsus transversus</i> Gibbes, 1850	-	-	-	-	x	x

≈	<i>Pagurus brevidactylus</i> Stimpson, 1859	-	x	-	-	-	-
≈	<i>Palaemon</i> sp Weber, 1795	x	-	x	-	-	-
≈ \$	<i>Penaeus brasiliensis</i> Latreille, 1817	x	-	x	x	-	≈ \$
≈ \$	<i>Petrolisthes armatus</i> Gibbes, 1850	-	-	-	x	-	-
≡	<i>Minuca rapax</i> Smith, 1870	x	x	x	x	x	x
≡ \$	<i>Ucides cordatus</i> Linnaeus, 1763	-	x	x	-	x	-

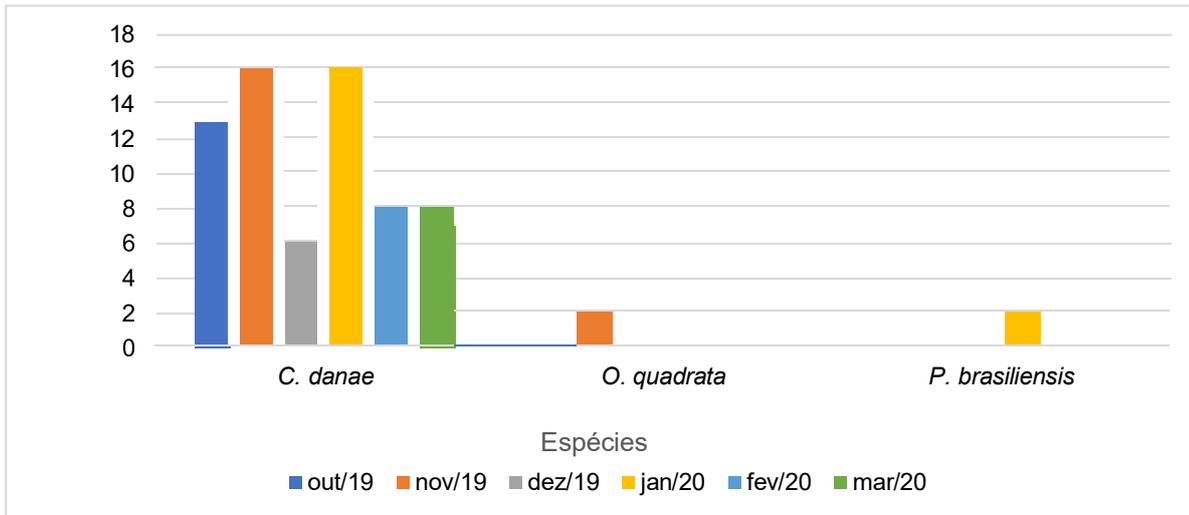
Foram registradas a ocorrência de *C. danae* em todas as coletas. Nos meses de outubro, novembro e janeiro, pode ser observada a ocorrência do siri exótico *C. hellerii* (Figura 4).

Figura 4. ocorrência dos decápodes no ponto 1, entre out/19 a mar/20 na laguna de Itaipu-RJ.



No Ponto 2 também foi observado a ocorrência de *C. danae* em todas as coletas. Nos meses de outubro e novembro de 2019, houve a ocorrência de *O. quadrata*, e em janeiro de 2020 do *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) (Figura 5).

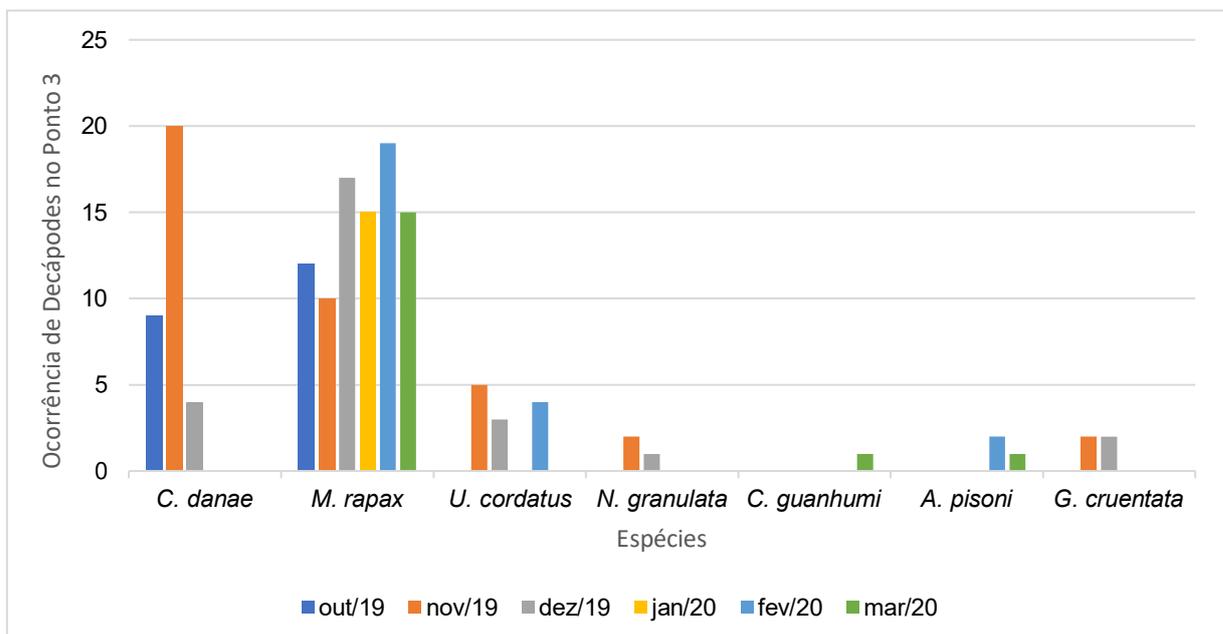
Figura 5. ocorrência dos decápodes no ponto 2 entre out/19 a mar/20 na laguna de Itaipu-RJ,



No Ponto 3 houve ocorrência das espécies *Callinectes danae* *Minuca rapax* *Ucides cordatus* *Neohelice granulata* *Cardisoma guanhumi* *Aratus pisonii* e *Goniopsis cruentata*. Diferente dos pontos 1 e 2, *C. danae* ocorreu apenas em três coletas (outubro, novembro e dezembro de 2019), o que pode estar associado às altas temperatura da água neste ponto, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2020.

M. rapax foi registrado em todas as coletas, e *U. cordatus* apenas em novembro e dezembro de 2019 e fevereiro de 2020 (Figura 6).

Figura 6. ocorrência dos decápodes no ponto 3 entre out/19 a mar/20 na laguna de Itaipu-RJ.



Não foram encontrados estudos com metodologia voltadas especificamente para levantamento de crustáceos decápodes na laguna de Itaipu-RJ, mas alguns trabalhos realizados na mesma área utilizada pelo presente estudo, apresentaram alguns resultados compatíveis. Palmeira (2012) em estudo realizado no período de 2010-2011, com foco na Ictiofauna e carcinofauna da laguna de Itaipu-RJ, identificou quatro espécies de crustáceos, entre elas, duas encontradas neste estudo (*Callinectes sapidus* e *Callinectes danae*). O esforço amostral realizado pelo estudo em questão se concentrou no ambiente aquático o que pode ter favorecido a amostragem das espécies não localizadas neste estudo. Forter et al. (2014), identificaram nove espécies, das quais, quatro foram encontradas no presente estudo, sendo elas *Callinectes danae*, *Farfantepenaeus brasiliensis* (*Penaeus brasiliensis*), *Callinectes sapidus* e *Minuca rapax*.

Foi observada uma grande quantidade de siris do gênero *Callinectes* durante o período da coleta em todos os pontos. Para Monteiro-Neto et al. (2000), espécies desse gênero são comumente encontradas em estuários e em regiões costeiras, além de serem espécies utilizadas como alimento humano. No presente estudo foi observado uma grande quantidade de fêmeas ovigeras de *Callinectes danae*, no Ponto 1. Segundo Severino-Rodrigues et al. (2012) as fêmeas realizam movimentos migratórios a procura de maior salinidade no ambiente, para auxiliar na maturação dos ovos e para estarem mais próximas da saída do estuário, aumentando assim as chances de suas larvas serem dispersas com alta porcentagem de sucesso, corroborando com os dados obtidos neste estudo, que apresentou valores de salinidade mais altos neste ponto.

Segundo Albertoni et al. (2003), camarões do gênero *Farfantepenaeus* (*Penaeus*) são bastante explorados em lagunas, estuários e nos oceanos. A espécie *Farfantepenaeus paulensis* (*Penaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967) foi encontrada por Forter et al. (2014) em seu estudo com coletas realizadas em 2006. Já no trabalho de Palmares (2012), foi relatada a ausência dessa espécie durante as amostragens, por possível aumento de pesca no local. No presente estudo, assim como Palmares (2012) também não houve ocorrência de *F. paulensis* (*P. paulensis*) porém foi observada a ocorrência da espécie *Farfantepenaeus brasiliensis* (*Penaeus brasiliensis*) Neste estudo foi identificado também, camarões do gênero *Palaemon*, porém não foi possível identificar a espécie. Segundo Carvalho (2014), camarões desse gênero possuem distribuição mundial, padrões ecológicos variáveis e uma expressiva variabilidade morfológica. Esse autor sugere uma análise mais ampla dos caracteres morfológicos desse gênero, o que segundo ele permitirá classificar as espécies corretamente.

A maior representatividade de espécies de decápodes semi-terrestres no Ponto 3 pode ser explicada pelo tipo de ambiente, que possui características de manguezal. Esse ecossistema ainda está em desenvolvimento na laguna de Itaipu, mas espécies de decápodes típicas de manguezais já são encontradas, como por exemplo, *U. cordatus*, *C. guanhumii*, *N. granulata*, *A. pisonii*, *G. cruentata* e *M. rapax*.

O trabalho realizado por Hydroscience (2018-2019) reporta sete espécies da carcinofauna para a Laguna de Itaipu (*Callinectes danae*, *Callinectes sapidus*, *Callinectes ornatus* Ordway, 1863, *Aratus pisonii*, *Goniopsis cruentata*, *Minuca rapax* e *Panopeus americanus* Saussure, 1857), dessas espécies apenas duas não foram encontradas pelo presente estudo (*Panopeus americanus* e *Callinectes ornatus*) apesar da semelhança dos ambientes estudados e na metodologia de coleta. De acordo com os trabalhos de Albertoni et al. (2003), Fernandes et al.

(2006) e Rodrigues e D’Incao (2014), *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus paulensis*, *Farfantepenaeus brasiliensis*, e espécies do gênero *Callinectes* (*C. ornatus*, *C. bocourti*, *C. danae*, *C. sapidus*) são classificadas como espécies que possuem interesse comercial. No presente estudo foram identificadas como espécies de interesse econômico *Ucides cordatus*, *Callinectes danae*, *Callinectes sapidus*, *Callinectes exasperatus*, *Cardisoma guanhumii* e *Penaeus brasiliensis*. Comparando com as espécies encontradas no presente estudo com as registradas no trabalho de Fortes et al., (2014) apenas o *P. brasiliensis*, *C. danae*, *C. sapidus* foram encontrados, no presente estudo também foram encontradas outras espécies de interesse econômico como *Ucides cordatus* e *Cardisoma guanhumii*.

Segundo Mendonça e Lucena (2009) a extração dos crustáceos que possuem interesse econômico chega a 30% da pesca com alto valor mundial. Dados do IBAMA, 2011 relatam que a exploração desses animais deve ser feita com responsabilidade e levando em conta a conservação, visando diminuir os impactos negativos durante a exploração desses recursos naturais (IBAMA, 2011).

A presença da espécie invasora *Charybdis hellerii*, conhecida popularmente como “siri-bidu” ou “siri-capeta”, foi observada neste estudo. Esta espécie ocorre originalmente no Oceano Indo-Pacífico e segundo Frigotto e Serafim-Junior (2007) a ocorrência já é comprovada em estuários e baías no Brasil, nas zonas entremarés. Estudo realizado por Coelho e Santos (2003) apresentaram a evolução da chegada da espécie no Brasil, aproximando-se em Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, com ocorrências registradas em 1996, depois Rio Grande do Norte a partir de 1997 e em Pernambuco, em 2003.

4 CONCLUSÃO

Foram identificadas 18 espécies de crustáceos decápodes na laguna de Itaipu- RJ, sendo 10 espécies aquáticas e 8 espécies semi-terrestres. Foi observada uma expressiva presença de indivíduos da ordem Brachyura em relação as demais ordens encontradas no estudo.

Foram identificados decápodes residentes que possuem pouca mobilidade na laguna de Itaipu-RJ, como *P. brevidactylus*, *P. armatus*, *C. danae*, *C. exasperatus*, *C. sapidus*, *C. hellerii*, *M. nodifrons*, *Libinia sp*, *Palaemon sp*, *P. transversus*, *O. quadrata*, *M. rapax*, *U. cordatus*, *N. granulata*, *C. guanhumi*, *A. pisonii* e *G. cruentata* e alguns que são visitantes ou passam uma parte do seu ciclo de vida na laguna, como é o caso do *Farfantepenaeus brasiliensis* e indivíduos do gênero *Palaemon sp*. O estudo identificou cinco espécies com interesse econômico, sendo elas *U. cordatus*, *C. guanhumi*, *C. danae*, *C. exasperatus*, *C. sapidus* e *F. brasiliensis*.

Houve uma variedade de espécies no manguezal localizado no fundo da laguna, podendo ser observadas espécies semiterrestres características desse ecossistema como *M. rapax*, *U. cordatus*, *N. granulata*, *C. guanhumi*, *A. pisonii* e *G. cruentata*.

Siris do Gênero *Callinectes* ocorreram em todos os pontos de coleta e houve ocorrência da espécie exótica *Charybdis hellerii* nativa do Oceano Índico-Pacífico. Os representantes de decápodes encontrada neste estudo está semelhante ao apontado para outras lagoas/lagunas do litoral brasileiro.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. **Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil**. Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.

ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C.; ESTEVES, F. Crescimento e fator de condição na fase juvenil de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em uma lagoa costeira tropical do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 409-418, set. 2003.

CAMPILLAY, N, A, O. **Revisão taxonômica das espécies sulamericanas de ermitões do gênero Pagurus Fabricius, 1775 (Anomura: Paguridae): análises morfológicas e moleculares**. 269 p, Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

CARVALHO, F. L. **Sistemática do gênero Palaemon Weber, 1795 (Decapoda, Palaemonidae): uma abordagem molecular e morfológica de padrões filogenéticos, evolução de características ecológicas e estatus taxonomico das espécies no Brasil**. Tese

apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP. 192 p. 2014.

COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Ocorrência de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) (CRUSTACEA, DECAPODA, PORTUNIDAE) no litoral de Pernambuco. **Boletim Técnico Científico CEPENE**, v. 11, n. 1, p. 167-173. 2003.

COELHO, P. A.; COELHO FILHO, P. A. Proposta de classificação da família Xanthidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) através da taxonomia numérica. **Revista bras. Zool.** v. 10, n. 4, p. 559-580, 1993.

CUMBERLIDGE, N., HOBBS, H., LODGE, D. Class Malacostraca, Order Decapoda. In J. Thorp, D. Rogers (org.), **Ecology and General Biology: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. Elsevier, 2015.

DA COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; MELO, G. A. S.; FREIRE, A. M. Chave ilustrada para identificação dos camarões dendrobranchiata do litoral norte de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2003.

DE MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustácea Decápode do Litoral Brasileiro: anomura, thalassinidea, palinuridea, astacidea**. São Paulo: Editora Plêiade/FAPESP, 1999. 511p.

DE MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustácea Decápode do Litoral Brasileiro**. São Paulo: Editora Plêiade, 1996. 603p. do Caranguejo-Uçá, do Guaíamum e do Siri-Azul. Brasília, 156pp, 2011.

FERNANDES, J. M.; ROSA, D. M.; ARAUJO, C. C. V.; RIPOLI, L. V.; SANTOS, H. S. Biologia e distribuição temporal de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Crustaceo, Portunidae) em uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória-ES. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, v. 20, n. 20, p. 59-71 dez. 2006.

FORTES, W. L. S.; ALMEIDA-SILVA, P. H.; PRESTRELO, L.; MONTEIRO-NETO, C. Patterns of fish and crustacean Community structure in a coastal lagoon system, Rio de Janeiro, Brazil. **Marine Biology Research**, v. 10, n. 2, p. 111-122, 2014.

FRIGOTTO, S. F.; SERAFIM-JUNIOR, M. Primeiro registro de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) (Crustacea) no litoral do estado do Paraná. **Estud. Biol.** v. 29, n. 67, p. 227-230, abr/jun. 2007.

HIDROSCIENCE. Evolução histórica dos usos do sistema lagunares seu entorno. Niterói, Rio de Janeiro, 46p, 2018-2019.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável .

MAROCHI, M. Z.; MASUNARI, S. Os caranguejos Eriphiidae, Menippidae, Panopeidae e Pilumnidae (Crustacea Brachyura) de águas rasas do litoral do Paraná, com chave pictórica de identificação para as espécies. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 3, p. 21-33, 2011.

MARTIN, J. W.; DAVIS, G. E. **An updated classification of the recent Crustacea**. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series, 39. p. 123, 2001.

MENDONÇA, J. T.; LUCENA, A. C. P. Avaliação das capturas de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* no município de Iguape, Litoral sul de São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca, São Paulo**, v. 35, n. 2, p. 169-179, 2009.

MONTEIRO-NETO, C; LAURENT; A. A. S; BLACHER, C; TABAJARA, L. L. A. A; CANNOZI, M. M. B. Distribuição de juvenis de siris do gênero *Callinectes* no sistema estuarino-lagunar de laguna, Santa Catarina, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza**, v. 33. p. 57-64, 2000.

PALMEIRA, L. P. **Ictio e Carcinofauna do sistema lagunar Piratininga-Itaipu, Niterói, RJ – Brasil, antes e depois da abertura do canal do tibau**. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Marinha) Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói, 2012.

PRALON, B. G. N.; PINHEIRO, A. P. Técnicas de Coleta para Crustáceos Decápodes. *In*: LIMA, M. S. C. S.; CARVALHO, L. S.; PREZOTO, F. (org.). **Método em Ecologia e Comportamento Animal**. Teresina: Edufpi, 2015. 76-89p.

RIBEIRO, I. C. **A senciência em decápodes e a sua importância na construção de sistemas enriquecidos**. 2017. 148 f. Tese (Mestrado em Ciências do Mar) – Instituto de Ciência Biomédicas Abel Salazar – U.Porto, Porto, 2017.

RODRIGUES, M. A.; D'INCAO, F. Biologia reprodutiva do siri-azul *Callinectes sapidus* no estuário da lagoa dos patos, RS, Brasil. **Bol. Inst. Pesca, São Paulo**, v. 40, n. 4, p. 223-236, 2014.

SAMPAIO, S. R.; NAGATA, J. K.; LOPES, O. L.; MASUNARI, S. Camarões de águas continentais (Crustacea, Caridea) da Bacia do Atlântico oriental paranaense, com chave de identificação tabular. **Acta Biológica Paraense**. Curitiba, v. 38, p. 11- 34, 2009.

SEREJO, C.; YOUNG, P. S.; CARDOSO, I. A.; TAVARES, C. R.; JUNIOR, C. R. de A. Filo Arthropoda Subfilo Crustacea. *In*: LAVRADO, Helena Passeri; IGNACIO, Barbara Lage (org.). **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. 18. ed. Rio de Janeiro: Série Livros. cap. 8, 2006. 299-337p.

SEVERINO-RODRIGUES, E; MUSIELLO-FERNANDES, J; MOURA, A. A. S; BRANCO, G. M. P; CANÉO, V. O. C. Biologia reprodutiva de fêmeas de *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) no complexo estuarino-lagunar de Iguape e Cananéia (SP). **Boletim Instituto Pesca, São Paulo**, v. 38, n. 1, p. 31-41, 2012

SILVA, P. M. M. **A laguna de Itaipu e os Serviços ambientais na região oceânica de Niterói-RJ**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, 2009. 70p.

WORMS. World Register of Marine Species. Disponível em: <http://www.marinespecies.org>. Acessado em: 20 jan. 2020



LEVANTAMENTO DA ORIGEM E DESTINAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES RECEBIDOS PELO IBAMA NO ESTADO DE SERGIPE

DANIELE MATOS SILVEIRA; MARICLEIDE MENEZES DE LIMA; PAULA GOMES
RODRIGUES; ANDRE BEAL GALINA; DANILO HÉLCIO ALVES GUIDICE FRAGA

Introdução: Segundo o Serviço Florestal Brasileiro de 2018, o Estado de Sergipe é composto pelos biomas Mata Atlântica e Caatinga que, juntos, representam 13 (por cento) de seu território e abrigam uma variedade de espécies de aves, répteis e mamíferos. Nos últimos anos, as constantes ações antropomórficas vêm colocando em risco esses biomas, causando perdas significativas de diversas espécies animais e vegetais. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento dos resultados obtidos nas ações de fiscalização do IBAMA-SE nos anos de 2019 e 2020. **Material e métodos:** As informações foram obtidas no banco de dados do IBAMA-SE, onde estavam descritas informações individuais de todas as espécies animais que deram entrada neste órgão, como nome popular e científico da espécie, ano e local de ocorrência, classe taxonômica, forma de entrada no IBAMA-SE e destinação. As formas de entrada foram classificadas em quatro tipos: apreensão, resgate, entrega voluntária e outros. Os animais recebidos eram encaminhados ao Centro de Triagem de Animais Silvestres onde se fazia a recepção, identificação, marcação, triagem, avaliação, reabilitação e destinação. A destinação dos animais foi dividida em quatro categorias: óbito, soltura, cativeiro e outros. **Resultados:** No ano de 2019 e 2020 um total de 1973 animais (dentre aves, répteis e mamíferos) deram entrada no CETAS do IBAMA-SE, sendo a maioria resultado de ações de fiscalização (1174 animais), seguido pela entrega voluntária (567 animais), resgate (227 animais) e outros (5 animais). Ao classificar os animais recebidos considerando sua Classe taxonômica, as *Aves* se mostrou a mais numerosa (1485 indivíduos), seguida pela *Reptilia* (420 indivíduos) e *Mammalia* (68 indivíduos). Quanto a destinação dos animais, ranqueando em ordem decrescente ficou: soltura (1700 indivíduos), óbitos (126 indivíduos), outros (124 indivíduos) e manutenção definitiva em cativeiro (21 representantes). Em 2020, devido à pandemia, houve uma grande redução no número de fiscalizações, reduzindo o total de animais que deram entrada no IBAMA-SE. **Conclusão:** Diante do exposto, pode-se concluir que a maior parte dos animais recebidos pelo Ibama-SE são oriundos de fiscalização que resulta em apreensões, sendo grande parte pertencente à Classe *Aves*. Do total de animais apreendidos a maior parte foi destinada à soltura.

Palavras-chave: Animais selvagens, Apreensão, Fiscalização, Soltura.



O DERRAMAMENTO DE LAMA GEROU IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA NO MÉDIO-BAIXO RIO DOCE?

RODRIGO JOSÉ DE PAULA; PATRÍCIA GIONGO; WAGNER MARTINS SANTANA
SAMPAIO; FREDERICO BELEI DE ALMEIDA,

RESUMO

A bacia do rio Doce está inserida no conjunto de bacias costeiras do Atlântico Sudeste incorporando áreas dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, com extensão total de 853km. Após o derramamento de rejeitos de minério ter ocorrido no rio Doce, centenas de pescadores profissionais e amadores perderam suas principais fontes de renda. Através de um programa de desembarque pesqueiro, buscou-se avaliar os impactos diretos e indiretos na ictiofauna do médio-baixo rio Doce, bem como os efeitos socioambientais diretos aplicados sobre a pesca. O levantamento de dados por meios físicos, foi desenvolvido através de entrevistas e aplicação de formulário junto à pescadores que exercessem a prática pesqueira, tanto profissionalmente quanto de forma amadora. Entre junho de 2016 e maio de 2018, foram executadas, mensalmente, as pesquisas relativas ao programa de desembarque pesqueiro, totalizando 24 observações. Assim, foi possível determinar, durante o período amostral, a proporção dos impactos socioambientais causados pelo desastre no rio Doce, relativo a perda de biodiversidade aquática, bem como os impactos econômicos diretos e indiretos àqueles que vivem da pesca. No decorrer das 24 campanhas de desembarque pesqueiro realizadas, a alteração na estratégia de pesca utilizada na região foi pequena, com ausência da pesca profissional e redução da pesca amadora de peixes. A pressão do impacto da lama sobre o rio Doce potencializou outro agravante, a proliferação de espécies alóctones e exóticas ao longo da bacia. Com o impacto ambiental sofrido em novembro de 2015, a comunidade de ictiofauna da bacia tornou-se ainda mais sensível, potencializado pela presença de espécies alóctones, como tucunará e piranhas, de comportamento altamente predatório, e exóticas, como o bagre-africano por exemplo.

Palavras-chave: Desembarque Pesqueiro; Pesca Amadora; Pesca Profissional, Populações Ribeirinhas; Rejeito de Minério.

ABSTRACT

After the ore tailings spill occurred in the Doce river, hundreds of professional and amateur fishermen lost their main sources of income. Through a fishing landing program, we sought to evaluate the direct and indirect impacts on the ichthyofauna of the mid-low Doce river, as well as the direct socio-environmental effects applied to fisheries. Between June 2016 and May 2018, surveys related to the fishing landing program were carried out monthly, totaling 24 observations. Thus, it was possible to determine, during the sample period, the proportion of socio-environmental impacts caused by the disaster on the Doce River, related to the loss of aquatic biodiversity, as well as the direct and indirect economic impacts on those who live from fishing.

Keywords: Amateur Fishing; Fishing Landing; Ore tailings; Professional Fishing, Riverside Populations.

1 INTRODUÇÃO

A bacia do rio Doce está inserida no conjunto de bacias costeiras do Atlântico Sudeste incorporando áreas dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, com extensão total de 853km e subdividida em três seções: alto curso (região de cabeceira até a foz do rio Matipó), médio curso (da foz do rio Matipó até divisa dos Estados ES/MG) e baixo curso (da região de Baixo Guandu e Aimorés até a foz do rio Doce em Linhares/ES) (ANA, 2001).

Em seu percurso drena áreas do bioma Mata Atlântica, um hotspots de biodiversidade, apresentando grande relevância para a ictiofauna principalmente por apresentar elevada riqueza com espécies endêmicas, de vida restrita e ameaçadas de extinção (MYER *et al.*, 2000; LANGEANI *et al.*, 2009; NOGUEIRA *et al.*, 2010; CAMELIER & ZANATA, 2014). Atualmente, a ictiofauna do rio Doce é estimada em 110 espécies de peixes, sendo 80 nativas e 30 introduzidas (VIEIRA, 2010; BELEI *et al.*, 2012; BARROS *et al.*, 2012; DERGAM *et al.*, 2017). A região do médio-baixo rio Doce abrange uma área de aproximadamente 574km² e concentra cerca de 70 espécies que incluem espécies de interesse ecológico, de importância comercial e para subsistência (COELHO, 2007; MARQUES *et al.*, 2013).

As principais ameaças à ictiofauna da bacia do rio Doce estão relacionadas às atividades siderúrgicas, hidrelétricas, agricultura, urbanização, mineração e pesca que levaram a perda e fragmentação de habitats, poluição, sobrepesca e introdução de espécies não-nativas (VIEIRA, 2010; REIS *et al.*, 2016). Somado a esses impactos antrópicos que afetam negativamente a bacia do rio Doce, ainda se tem o desastre ambiental do rompimento da barragem no município de Mariana (MG) em 2015 que lançou rejeitos de mineração ao longo de toda bacia e ainda gera impactos socioambientais que se estendem até a zona costeira do Estado do Espírito Santo (ESPÍNDOLA *et al.*, 2019).

Dos estudos ambientais já levantados, destacam-se a asfixia de mais de 14 toneladas de macro fauna aquática, especialmente peixes, e entre os grupos impactados, as comunidades locais, no entorno da calha do rio Doce, bem como os pescadores, estão entre os grupos mais afetados (LIMA *et al.*, 2020, LIMA *et al.*, 2021). Desde então, observa-se que os impactos socioambientais causados vêm sendo alvo de diversos estudos, nas diferentes áreas de conhecimento.



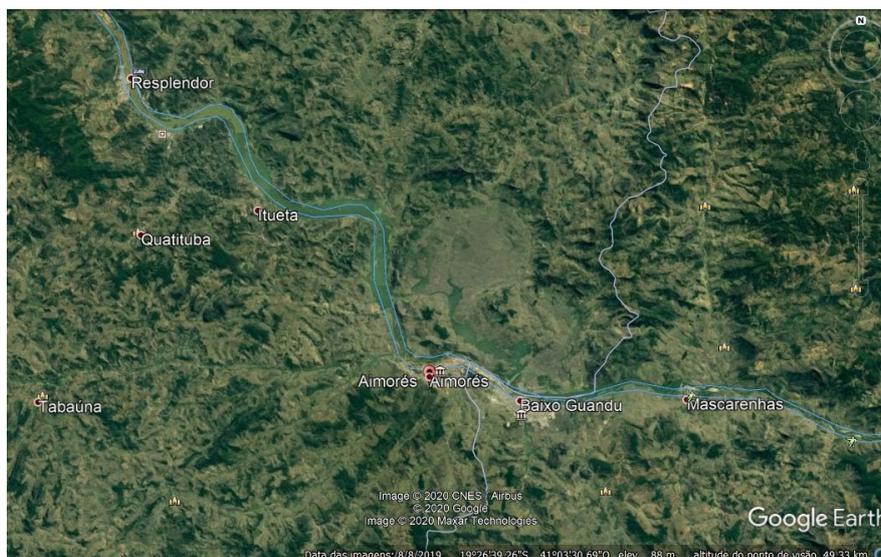
Desde o dia 22 de fevereiro de 2016, a atividade pesqueira foi proibida por liminar da Justiça Federal (BRASIL, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2020). Ainda é difícil mensurar o impacto total gerado nas atividades econômicas oriundas diretamente do rio Doce, mas levantamentos indicam que, somente na porção capixaba, multas, sanções aplicadas e estimativas parciais realizadas após o desastre com relação a danos, colocam as perdas econômicas em consequência do desastre em R\$ 26,2 bilhões de reais (TERRA BRASIS RESSEGUROS, 2016).

Estudos que ajudem a entender como o impacto dos rejeitos oriundos do rompimento da barragem do Fundão afetaram as atividades pesqueiras no rio Doce são essenciais para traçar estratégias para correta gestão dos recursos naturais e na conservação da ictiofauna. Neste contexto, buscou-se avaliar o sistema de pesca na região do médio e baixo rio Doce a partir das experiências de pesca amadora e profissional local antes de depois do rompimento da barragem de minério.

2 METODOLOGIA

O estudo referente ao desembarque pesqueiro no médio-baixo rio Doce foi desenvolvido mensalmente entre junho de 2016 e maio de 2018, totalizando 24 observações. A região de abrangência foi determinada entre os municípios de Resplendor (MG), Baixo Guandu (ES) e cidades ao entorno (Fig. 1) limitando-se a calha do rio Doce.

Figura 1– Porção do médio-baixo rio Doce. Região de abrangência do estudo de Resplendor a Baixo Guandu.



Fonte: Google Earth.

A ficha de dados de dados foi desenvolvida através de entrevistas e aplicação de formulário aplicado junto à pescadores que exercessem a prática pesqueira, tanto profissionalmente quanto de forma amadora, como também aqueles que realizassem pesca esportiva dentro da área delimitada como médio-baixo rio Doce.

As informações sobre a localização onde pescadores atuavam com mais frequência, os locais onde se encontravam os pescadores que exercem profissionalmente a pesca, como também aqueles que se consideram amadores e que poderiam ser encontrados em atividade, foram levantadas junto às cooperativas de pesca atuantes na região em estudo, que também nos informaram onde aqueles que eram associados à cooperativa residiam, para que fossem aplicados os questionários.

As inspeções realizadas na região de estudo identificaram atividade de pesca profissional, tais como a presença de embarcações, a concentração de pescadores e a existência de locais de comercialização de pescado. Assim, buscou-se obter dados sobre esta atividade junto às instituições nela envolvidas (IEF, FEAM e Colônias de Pescadores).

Para os pescadores encontrados as margens dos rios e em suas residências, foi aplicado o Questionário de Registro do Desembarque Pesqueiro (Fig. 2) que contemplou as seguintes variáveis: produção total e específica (por espécie-nome popular), composição e diversidade da captura total por aparelhos de pesca, composição em peso da captura, tipos de aparelhos de pesca, esforço de pesca, nome e/ou tipos de embarcações utilizadas para o transporte do pescado, locais, períodos e habitats de pesca, nome dos mercados ou locais de desembarque e custos operacionais com a atividade pesqueira na região.

indivíduos de cada espécie. Para isso, foram elaborados tabelas e gráficos com os valores máximos e mínimos do comprimento padrão (CP) dos espécimes.

A variação nos tamanhos das espécies para o período amostrado foi avaliada por meio de construção de tabelas com os comprimentos e pesos médios, máximos e mínimos dos exemplares capturados. A captura por unidade de esforço (CPUE) foi definida como o somatório do número (CPUE_n) ou biomassa (CPUE_b em kg) de peixes por tempo médio estimado durante todo o esforço de pesca.

Também foi possível determinar, através dos questionários aplicados, quais os petrechos de pesca eram utilizados pelos pescadores e, entre estes, quais aqueles foram mais e menos utilizados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados aproximadamente 169 pescadores (82 pescadores – 2016/2017; 87 pescadores – 2017/2018) em diferentes regiões pertencentes ao médio-baixo rio Doce, nos trechos entre o município de Resplendor-MG e Baixo Guandu-ES. Através do levantamento em campo, foram coletados os dados biométricos (peso e comprimento) de 591 peixes pertencentes a 18 espécies, totalizando 252.228,8g (aproximadamente 252kg) de pescado.

Dentre os peixes identificados e mensurados, a piranha-vermelha (n=84), o tucunaré (n=78) e a curimba (n=76) foram aquelas que apresentaram uma maior abundância, seguidas pela bocarra (n=56) e o lambari-do-rabo-amarelo (n=47). Os peixes que apresentaram a maior média de massa foram a curimba, com um total de 69.368g e o tucunaré com 57.740g, conforme apresentado na Figura 3. Possivelmente, essas espécies estão entre as mais procuradas nos pontos de venda que ainda comercializam peixes da região afetada pelo derramamento de lama.

O peixe registrado com maior massa e comprimento total foi a curimba *Prochilodus lineatus* (2134g; 71cm) capturado entre a segunda e quarta campanha. A espécie de menor massa e menor comprimento registrado foi o lambari-do-rabo-amarelo *Astyanax bimaculatus* (4g; 3cm) capturado na 24ª campanha.

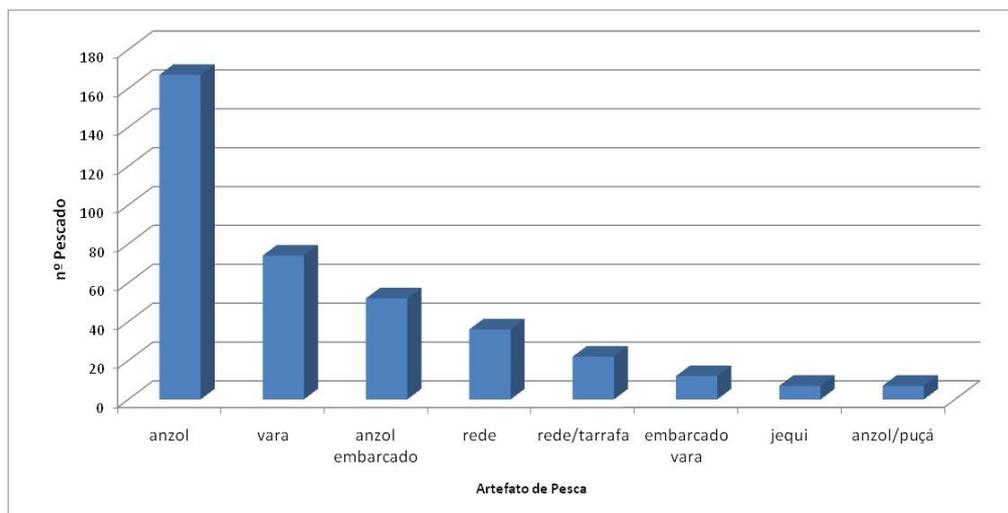


Figura 3 - Espécies Registradas através do Questionário de Desembarque Pesqueiro

Espécie	Nome Popular	Número Amostral	Média de Massa (g)	Comp. Mín. (cm)	Comp. Méd. (cm)	Comp. Máx. (cm)
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	47	1157	3	5,67	15
<i>Ciclha ocellaris</i>	Tucunaré	78	57740	22	35,58	58
<i>Clarias gaeripinnus</i>	Bagre-africano	8	7478	22	42,5	61
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	32	2762	10	14,41	23
<i>Hoplias intermedius</i>	Trairão	40	38815	25	42,03	61
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	29	16313	16	30,58	51
<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo	25	4496,7	15	24	38
<i>Metynnis maculatus</i>	Pacu	9	167	7	9,67	19
<i>Oligosarcus argenteus</i>	Bocarra	56	2309	5	9,42	19
<i>Pachyurus adspersus</i>	Corvina	25	8200	14	23,04	39
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi	36	11707	15	23	44
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimba	76	69368	22	40,37	71
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha vermelha	84	19837,1	11	18,9	39
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre comum	15	2554	19	23,13	27
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	Cumbaca	4	611	10	12,5	14
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado	1	1235	49	49	49
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	23	6626	9	19,3509	47
<i>Leporinus sp.</i>	Piau	3	853	20	26	38

A atividade pesqueira registrada no período de junho de 2016 a maio de 2018 apresentou uma estrutura atuante de forma amadora, sendo que se chegou a este cenário pelo fato da maior parte dos praticantes utilizarem tarrafa, redes de arrasto e anzol (Fig. 4).

Figura 4 - Petrechos Registrados Através de Questionário de Desembarque Pesqueiro



Após o derramamento de lama no leito do rio Doce ocorrido na região de Mariana/MG, em novembro de 2015, o governo do Estado de Minas Gerais (MG), por determinação do Ministério Público Estadual, decidiu proibir a pesca na bacia do rio Doce dentro dos limites do Estado (IEF, Portaria - 78/2016). Em 2017, a Portaria (40/2017) revogou a instrumento anterior

abrindo a possibilidade da reabertura da pesca, porém, a mesma não definia previsão de abertura nem cronograma (MAB, 2020).

Em 2020, contrariando pedidos da Fundação Renova, a 1ª Vara da Justiça Federal de Linhares (ES) determinou que seja mantida a proibição da pesca no rio Doce. Entretanto houve pedidos de liberação da pesca com base em nota técnica emitida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, junho de 2019), onde afirma que o limite diário de 200g de peixe daquela região para adultos, e 50g para crianças, não representa risco à saúde humana. Na decisão, a Justiça Federal reforçou que a nota não garante segurança para a volta da pesca na região atingida pela lama, sendo que o Juiz Responsável pelo caso salientou que sua decisão para manter a pesca proibida foi feita com base no princípio da precaução (A GAZETA, 2020).

Durante conversa com o presidente da associação de pescadores “COBAMA”, foi informado que os pescadores profissionais de toda região não estariam desenvolvendo a atividade pesqueira regularmente, uma vez que recebem auxílio. Vale ressaltar que os pescadores profissionais da região não viam o rio em condições para a realização da pesca, somado a isso, o comércio regional restringe o recebimento de peixes da região por desconhecer e temer a qualidade da ictiofauna local.

Mesmo com o Instituto Estadual de Florestas (IEF) publicando a Portaria nº 40, que restringiu a pesca amadora e profissional a algumas espécies de peixes exóticos/alóctones, além de autorizar algumas espécies nativas, as Cooperativas não se mostraram seguras de retornar às atividades, visto que a manutenção dos equipamentos de pesca não é vantajosa em relação à procura e ao preço do pescado e também ao benefício devido por lei da aos atingidos pela lama.

4 CONCLUSÃO

Os eventos envolvendo o acidente de derramamento de rejeitos de minério ocorrido em novembro de 2015, ainda refletem sobre a estrutura e atividade pesqueira na região do médio-baixo Rio Doce. Devido ao impacto da lama no sistema de pesca, tanto amador/subsistência, quanto profissional e esportivo.

No decorrer das 24 campanhas de desembarque pesqueiro realizadas, a alteração na estratégia de pesca utilizada na região foi pequena, com ausência da pesca profissional e redução da pesca amadora de peixes. Segundo informado pelos próprios pescadores e representantes das associações de pesca locais, este reflexo ocorreu motivado pela baixa captura e período de defeso, além das portarias de nº 78 e 40 publicadas pelo IEF.



A pressão do impacto da lama sobre o rio Doce potencializou outro agravante, a proliferação de espécies alóctones e exóticas ao longo da bacia. Um grande número destas espécies já podia ser observado antes do acidente, chegando à ¼ do total de espécies apenas no alto rio Doce (VIEIRA, 2009). Com o impacto ambiental sofrido em novembro de 2015, a comunidade de ictiofauna da bacia tornou-se ainda mais sensível, potencializado pela presença de espécies alóctones, como tucunaré e piranhas, de comportamento altamente predatório, e exóticas, como o bagre-africano por exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Bacias Hidrográficas do Atlântico Sul – Trecho Leste: sinopse de informações do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe.** Brasília: ANA, 2001. (Série: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – Documentos).

BARBOSA, F.A.R. et al. **Impactos antrópicos e biodiversidade aquática.** In: PAULA, J.A. et al. (Coord.). *Biodiversidade, população e economia: uma região de mata atlântica.* Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, ECMVS, PADCT/CIAMB, 1997, p. 345-454.

BARROS, LUCAS C., SANTOS, U., ZANUNCIO, J. C., & DERGAM, J. A. (2012). **Plagioscion squamosissimus (Sciaenidae) and Parachromis managuensis (Cichlidae): A threat to native fishes of the Doce River in Minas Gerais, Brazil.** PLoS ONE, 7(6), 1–5.

BELEI, F., FERREIRA, S. R., PERIN, L. M., BRAGA, F. R., SAMPAIO, W. M. S., ARAÚJO, J. V. DE, DERGAM, J. A., et al. (2013). **First report of austrodiplostomum compactum and ithyoclinostomum dimorphum in trahira (Hoplias malabaricus) from the middle course of the Rio Doce, Minas Gerais, Brazil.** Arquivos do Instituto Biológico, 80(2), 249–252.

BRASIL 2005 INSTRUÇÃO NORMATIVA n.º 52, de 8 de novembro de 2005. Altera os anexos I e II da Instrução Normativa MMA n.º 05 de 21 maio de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, 09 de outubro de 2005, Seção 1.

COELHO, André L. N. **Alterações hidrogeomorfológicas no Médio-Baixo Rio Doce/ES 2007.** 227 f. Tesede Doutorado (Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia), Niterói, 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select_action=&co_obra=157909>. Acesso em dez 2020.

ESPINDOLA, H. S.; CAMPOS, R. B. F.; LAMOUNIER, K. C. C.; SILVA, R. S. **Desastre da Samarco no Brasil: desafios para a conservação da biodiversidade.** *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science.* v.5, n.3, p. 72-100. 2016.

OLIVEIRA, P.C. et al. **Pesca artesanal e o desastre ambiental no rio Doce.** Rio de Janeiro, Vol. 1, 2020. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/344036651_PESCA_ARTESANAL_E_O_DESASTRE_AMBIENTAL_NO_RIO_DOCE>. Acesso em dez. 2020.

PETREIRE Jr., M. **Fisheries in large tropical reservoirs in South America.** *Lakes & Reservoirs: Research and Management.* v.2, pp.111-133, 1996.

REIS R. E., ALBERT J. S., DI DARIO F., MINCARONE M. M., PETRY P. & ROCHA L. A. 2016. **Fish biodiversity and conservation in South America.** *Journal of Fish Biology,* 89(1), 12-47.

TERRA BRASIS RESSEGUROS S.A. Terra Report Edição **Especial:** Mariana. Disponível em:<<http://www.terrabrisis.com.br/Content/pdf/Terra%20Report%20Edicao%20Especial%203%20v71.pdf>>. Acesso em: set. 2018.

VIANA, J. P. **Os pescadores da bacia do rio Doce:** subsídios para a mitigação dos impactos socioambientais do desastre da Samarco em Mariana, Minas Gerais. Brasília: Ipea, 2016. (Nota Técnica n. 11). Disponível em:
<http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/160524_nt_dirur_11.pdf>. Acesso em: set. 2018.

VIEIRA, F. **Distribuição, impactos ambientais e conservação da fauna de peixes da bacia do rio Doce.** *MG.BIOTA, Belo Horizonte,* v.2, n.5, dez./jan. 2009/2010, p. 09-10. Disponível em:<http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/mg_biota/2014/mg.biota%20v.2%20n.5.pdf>. Acesso em: nov. 2020.



ANÁLISE DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS DO RIO SANTA CATARINA (BACIA DO RIO PARACATU) EM TRECHO SOB INFLUÊNCIA DE SECAMENTO

JOÃO EDUARDO VARDIERO CARVALHO; PATRÍCIA GIONGO; FREDERICO BELEI DE ALMEIDA; WAGNER MARTINS SANTANA SAMPAIO

Introdução: O rio Paracatu é um dos principais afluentes da bacia do São Francisco, a terceira maior em extensão do Brasil. O rio Santa Catarina, afluente do rio Paracatu, está localizado na região de Vazante – MG. Alguns trechos recebem efluentes urbanos e, desde 2014, têm o secamento no período de estiagem como consequência de ações de mineração na região. Alterações antrópicas podem modificar a estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos no curso d'água, portanto, estudos sobre qualidade ambiental podem utilizar esse grupo como bioindicadores. **Objetivos:** O presente trabalho teve como objetivo estudar a comunidade de macroinvertebrados do Rio Santa Catarina, buscando avaliar a riqueza e abundância de um trecho do rio. **Metodologia:** Entre maio de 2019 e agosto de 2021, foram realizadas cinco campanhas de coleta no rio Santa Catarina. As amostragens foram feitas em 10 pontos, utilizando coletor tipo Surber. As amostras foram levadas ao laboratório para triagem, contagem e identificação dos organismos. **Resultados:** Ao todo foram registrados 84 táxons, o que está dentro do esperado para rios da bacia do São Francisco. As estações com maior riqueza foram SC01, P02, P01 e SC02 respectivamente, enquanto as com menor riqueza foram P0, SC06, SC04 e SC05. Alguns dos grupos de maior abundância, como Chironomidae, Bivalvia, Hirudinea e Oligochaeta, são oportunistas e tolerantes a alterações bruscas no ambiente. Em relação à densidade de organismos, destacam-se os grupos Chironomidae e Thiaridae, ambos indicadores de ambientes degradados. Durante as campanhas que apresentaram deplecionamento total, os pontos do trecho de secamento tiveram maiores índices de espécies generalistas e resultados mais baixos para riqueza e diversidade, principalmente nas estações mais antropizadas como a SC03, que sofre com destino de efluentes urbanos. **Conclusão:** Os resultados encontrados indicam a dominância de táxons típicos de ambientes antropizados. Através da análise da comunidade bentônica, observa-se que os efluentes urbanos e o secamento podem influenciar na composição das assembleias de organismos. Esses resultados possuem grande relevância para o rio Paracatu, que possui poucos dados científicos sobre sua comunidade de macroinvertebrados.

Palavras-chave: Efluentes urbanos, Bioindicadores, São Francisco, Seca, Qualidade ambiental.

PANORAMA DOS RESÍDUOS PNEUMÁTICOS COLETADOS POR UM ECOPONTO NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE – CE

MARIA DAS DÔRES MILENA DE SOUSA LEITE; INGRID VITÓRIA SILVA CARDOSO; FRANCISCO WEDSON FAUSTINO; SIDNEY KAL - RAIS PEREIRA DE ALENCAR

RESUMO

O rápido desenvolvimento da indústria de pneus levou a uma série de danos sociais ao meio ambiente. No momento em que os pneus se tornam inaproveitáveis e não são corretamente coletados, transportados e reutilizados, provocam graves danos ao meio ambiente devido a sua lenta degradação no meio. Como alternativa ao descarte inadequado de pneus e como forma de evitar o impacto ambiental resultante, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) desenvolveu a logística reversa. Dessa maneira, o referente artigo teve como finalidade avaliar o panorama dos resíduos pneumáticos, em relação à destinação dos mesmos ao Ecoponto no município de Juazeiro do Norte- Ceará. A pesquisa delimitou-se ao Ecoponto de coleta de Resíduos Pneumáticos no município de Juazeiro do Norte (CE). A coleta dos dados fora realizada a partir das informações dos recibos que são emitidos pelo Ecoponto, na Autarquia Municipal de Meio Ambiental de Juazeiro do Norte (AMAJU), e que são mantidos nos arquivos do setor Coordenação de Monitoramento Ambiental em planilhas do software Excel. Para a quantificação de empreendimentos que destinaram seus resíduos pneumáticos nos anos de 2017 a 2019, como também quantificar em kg os resíduos coletados pelo Ecoponto, a Autarquia disponibilizou a Planilha do Depósito dos recicláveis e reutilizáveis no Ecoponto. Destaca-se que a quantidade de empresas que destinavam os seus resíduos pneumáticos para o ponto de coleta do município apresentou uma redução ao longo dos anos analisados. Logo, a quantidade de empresas que destinaram os seus resíduos passou de 58 em 2017 para 42 em 2018, atingindo o seu menor valor em 2019 com 35 empreendimentos. Nessa perspectiva, verifica-se que a redução de empresas que destinam seus resíduos de pneus para o ecoponto pode sinalizar para uma ameaça ambiental, uma vez que os pneus não coletados podem ser dispostos de maneira ambientalmente inadequada, podendo gerar danos. Por meio dos resultados obtidos, pode-se constatar que o município de Juazeiro do Norte (CE) possui um o gerenciamento adequado dos resíduos pneumáticos, através da logística reversa, porém, é necessário que mais empresas encaminhem seus resíduos pneumáticos ao Ecoponto para que seja realizada a destinação correta destes resíduos.

Palavras-chave: Impactos Ambientais; Destinação Correta; Logística reversa.

ABSTRACT

The rapid development of the tire industry has led to a lot of social damage to the environment. No time when the tires become in a suitable degradation to the environment due to their slow degradation in the environment. As a Disposal Policy to Avoid the Impact of Tires and the resulting form of Environmental Waste, the National Solid Waste Policy (PNRS) developed reverse logistics. In this way, the referent article aimed to evaluate the panorama of pneumatic tires, in relation to their destination to the Ecoponto in the municipality of Juazeiro do Norte-Ceará. The research was limited to the Pneumatic Waste Collection Ecopoint in the city of



Juazeiro do Norte (CE). Data collection was carried out based on information from receipts that are displayed by Ecoponto, at the Coordination of Northern Archives (AMAJU), and which are presented in the files of the Environmental Monitoring sector in Excel spreadsheets. For the quantification of projects that were destined in the years 2017 to 2019, as well as to quantify the waste supplied by Ecoponto in kg, the Recyclable and Reusable Waste Deposit Worksheet at Ecoponto made available the Recyclable Waste Deposit Worksheet and reusable. It is noteworthy that the amount of destination of its pneumatic companies to the collection point of the municipality showed a reduction over the years analyzed. Therefore, the number of companies that disposed of their waste increased from 58 in 2017 to 42 in 2018, reaching its lowest value in 2019 with 35 enterprises. Under these environmental conditions they can be verified, since their tires cannot be verified so that they can occur in an environmentally signaling way, since their tires can be verified in an environmental way, since they can be verified in an environmental way, being able to check that your tires can be checked, so that they can take place in an environmentally signaled manner. Through the results obtained, it can be seen that the municipality of Juazeiro do Norte (CE) has an adequate management of waste, either through the management of reverse logistics, that is, it is necessary that more companies send their waste to the Ecoponto so that it is necessary to carry out the correct disposal of these wastes.

Key Words: environmental impacts; correct destination ; Reverse logistic.

1 INTRODUÇÃO

O rápido desenvolvimento da indústria de pneus levou a uma série de danos sociais ao meio ambiente. E, pouco tempo depois, surgiu um dos maiores problemas ambientais da contemporaneidade, o descarte de pneus em locais inadequados. Ao longo dos anos não foi dado à devida importância para o que se fazer com esses materiais altamente poluentes, mas o problema se intensificou em todo o mundo, principalmente a partir da década de 1970. (SANTOS; GUIMARÃES, 2021).

Como a negligência em relação a esse tema persistia nos países mais pobres e atrasados tecnologicamente pois pouca relevância fora dada ao assunto: carcaças de pneus eram colocadas em enormes áreas sem qualquer análise prévia. Dito isso, vale ressaltar que as ações de descartes inconsequentes podem gerar problemas de saúde, ambientais, culturais e econômicos, pois sem incentivos à educação ambiental e sustentabilidade, as sociedades humanas muitas vezes sofrem com as consequências de suas atitudes (SANTOS; GUIMARÃES, 2021).

Ademais, no momento em que os pneus se tornam inaproveitáveis e não são corretamente coletados, transportados e reutilizados, provocam graves danos ao meio ambiente devido a sua lenta degradação no meio (BRUNETTO; PASSOS, 2016). Esses pneus, se descartados de forma inadequada diretamente no meio ambiente, podem causar uma série de impactos ambientais, pois são criadouros de mosquitos, transmissores de doenças como dengue

e Zika; afetam a biota; prejudicam as condições estéticas e sanitárias; além de criar condições desfavoráveis para a atividade social e econômica, devido ao descarte inadequado de materiais não são mais reintegrados à indústria para uso em outros ciclos produtivos (SOUSA, 2018).

Como alternativa ao descarte inadequado de pneus e como forma de evitar o impacto ambiental resultante, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) desenvolveu a logística reversa, uma série de ações voltadas à devolução de pneus ao setor comercial (SOUSA, 2018).

Como mencionado anteriormente, a logística reversa no Brasil é uma nova concepção na logística empresarial, que surgiu nos anos 90, quando os profissionais de logística reconheceram que matérias-primas, suprimentos e componentes caracterizavam custos significativos e que deveriam ser administrados de modo conveniente, no momento do seu retorno de pós-venda ou pós-consumo. O retorno de produtos pós-venda para os reparos, reforma, remanufatura e substituição de materiais, e pós-consumo para a reutilização, reciclagem, valorização energética e disposição final ambientalmente correta dos produtos no fim da vida útil estão associados a logística reversa (LAGARINHOS, 2011).

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, lei nº 12.305/2010 aprovada em 2 de agosto de 2010, os fabricantes, distribuidores, importadores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletrônicos e seus componentes, estão obrigados a desenvolverem e implementarem um sistema de logística reversa para o retorno de produtos após o uso pelo consumidor e embalagens com sua vida útil no fim, que independe do serviço público de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos. Determina também que a gestão dos resíduos seja responsabilidade de todos: governo federal, estados, municípios, empresas e sociedade (BRASIL, 2010).

Várias empresas aderiram a Logística Reversa, e uma empresa referência mundial em logística reversa é a RecicLANIP, a mesma é uma entidade supervisora do sistema de Logística Reversa de pneus inservíveis. Consequentemente é conceituada como uma das melhores iniciativas da indústria brasileira na área de responsabilidade pós-consumo, conhecida também como logística reversa. O trabalho de coleta e destinação de pneus inservíveis realizado pela empresa é equiparado aos maiores programas de reciclagem desenvolvidos no país, principalmente, ao de embalagens de defensivos agrícolas e ao de latas de alumínio. A RecicLANIP apresenta a responsabilidade da Indústria Brasileira de Pneumáticos com as questões ambientais e com a instalação de condições que permitam o desenvolvimento sustentável do País, valorizando, acima de tudo, a preservação da natureza, a qualidade de vida e o bem-estar da população (RECICLANIP, 2022).

Salienta-se que os pneus inservíveis recolhidos pela RecicLANIP são destinados para o Coprocessamento que pelo seu elevado poder calorífico, visto que, cerca de 70% dos pneus inservíveis são usados como combustível opcional em fornos de produção de cimento, substituindo assim o coque de petróleo; Artefatos de Borracha onde a borracha retirada dos pneus sem utilidade originam vários materiais, como por exemplo os pisos industriais, pisos para quadras poliesportivas e os tapetes para automóveis; Asfalto-Borracha que o pó de borracha proveniente da trituração de pneus inservíveis é adicionado a massa asfáltica, o asfalto-borracha possui uma vida útil maior, e também gera um nível de ruído menor e proporciona uma maior segurança para os indivíduos que fazem o uso das rodovias e pôr fim a Laminação que nesse processo, os pneus não-radiais são cortados em lâminas que possuem serventia para a fabricação de percintas (indústria de móveis), dutos de águas pluviais, solas de calçados, dentre outros (RECICLANIP, 2022).

Nesse contexto, é fundamental disseminar informações acerca dos impactos negativos que a destinação ambientalmente incorreta pode ocasionar ao meio ambiente e a saúde e bem estar da sociedade. Visto que os resíduos pneumáticos demoram anos para se degradarem, podendo assim contaminar os corpos hídricos, solo, ar e dentre tantos outros. Diante de tais fatos, é imprescindível a implementação da Logística Reversa para mitigar os impactos ambientais. Ressalta-se que a conservação dos ecossistemas é uma responsabilidade de todos.

Juazeiro do Norte está localizado na Região Metropolitana do Cariri, tem bastante destaque no ramo de comércio e serviços, além disso, possui um setor de Indústria Têxtil e Construção Civil de grande expressão (ALENCAR, 2018). Atualmente detém uma taxa de urbanização de 96,07%, fruto da especulação imobiliária que tem tornado a cidade cada vez mais urbanizada e verticalizada. Limitando-se com os municípios de Missão Velha, Caririáçu, Crato e Barbalha, englobando uma área de aproximadamente de 249 Km², e possui uma população estimada em 249.939 habitantes (IPECE, 2017).

Dessa maneira, o referente artigo teve como finalidade avaliar o panorama dos resíduos pneumáticos, em relação à destinação dos mesmos ao Ecoponto no município de Juazeiro do Norte- Ceará.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa delimitou-se ao Ecoponto de coleta de Resíduos Pneumáticos no município de Juazeiro do Norte (CE). O município possui uma área superficial de 248,832 km² cuja população estimada para o ano de 2017 de acordo com o censo geográfico do IBGE, (2010) é



de 270.383 habitantes. Esta cidade está localizada na porção sul do Estado do Ceará entre as coordenadas geográficas 7°12'47" de latitude e 39°18'55" de longitude, com extensão territorial de aproximadamente 249,0 Km. Trata-se do município com maior economia entre as que compõem a Região Metropolitana do Cariri - RMC(IPECE, 2017). Estima-se que a coleta diária total de resíduos de Juazeiro do Norte seja de aproximadamente 255,80 T (AMAJU, 2016).

O Ecoponto é responsável por realizar o recebimento de resíduos pneumáticos produzidos pelas grandes empresas geradoras desses resíduos pneumáticos no município de Juazeiro do Norte. As empresas são responsáveis por destinarem seus resíduos no ponto de coleta e recebem um recibo certificando-se do recebimento e a quantidade de pneus entregue. Após o recebimento de tais resíduos, os mesmos são armazenados em um galpão até atingirem um limite para que a empresa responsável pela destinação ambiental correta venha coletá-los. A empresa responsável por toda gestão da logística de retirada e transporte dos pneus inservíveis do Ponto de Coleta e pela destinação ambientalmente adequada é a RecicLANIP, a mesma possui convênio com a prefeitura municipal.

A pesquisa Trata-se de um levantamento de dados quantitativos. A coleta dos dados, fora realizada a partir das informações dos recibos que são emitidos pelo Ecoponto, na Autarquia Municipal de Meio Ambiental de Juazeiro do Norte (AMAJU), e que são mantidos nos arquivos do setor Coordenação de Monitoramento Ambiental em planilhas do software Excel.

Para a quantificação de empreendimentos que destinaram seus resíduos pneumáticos nos anos de 2017 a 2019, como também quantificar em kg os resíduos coletados pelo Ecoponto, a Autarquia disponibilizou a Planilha do Depósito dos recicláveis e reutilizáveis no Ecoponto. Os dados foram organizados em gráficos e tabelas para uma melhor compreensão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

À vista do exposto anteriormente, de início, destaca-se que a quantidade de empresas que destinavam os seus resíduos pneumáticos para o ponto de coleta do município de Juazeiro do Norte apresentou uma redução ao longo dos anos analisados, conforme apresentado na Tabela 01. Diante disso, a quantidade de empresas que destinaram os seus resíduos passou de 58 em 2017 para 42 em 2018, atingindo o seu menor valor em 2019 com 35 empreendimentos (Tabela 01). Desse modo, supõe-se que houve uma redução no interesse das empresas em relação a logística reversa dos pneus, fato preocupante em decorrência dos impactos ambientais passíveis de serem produzidos por esses resíduos, consoante ao que foi discutido previamente.

Tabela 01. Avaliação do panorama dos resíduos pneumáticos provenientes do Ecoponto do município de Juazeiro do Norte, CE, no período de 2017 a 2019.

Resultados obtidos	2017	2018	2019	Total
Quantidade de empresas que destinaram seus resíduos	58	42	35	106
Quantidade de resíduos destinados por ano (Kg)	84.097	61.788	78.817	224.702

Fonte: Autores, (2022).

Ressalta-se que das quarenta e duas (42) empresas que destinaram em 2018, apenas dezoito (18) empresas haviam destinado no ano de 2017. Dessa forma, têm-se como resultado que apesar do decréscimo em relação ao total de empresas que destinaram no ano de 2018, vinte e quatro (24) novas empresas começaram a destinar seus resíduos pneumáticos para o Ecoponto. No entanto, para o ano de 2019, das trinta e cinco (35) empresas que destinaram, somente dez (10) delas destinaram no ano de 2017 ou 2018, sendo assim vinte e quatro (24) novas empresas destinaram no ano de 2019. Desse modo, justifica-se o total de cento e seis (106) empresas, visto que para tal cálculo foram contabilizadas as empresas que destinaram ao longo dos três (03) anos. Saliencia-se que na planilha, alguns dados não estavam apresentados de forma clara, bem como estão representados na planilha em unidades de medidas diferentes. Alguns estão apresentados em quilograma (kg) e alguns sem nenhum tipo de unidades, apenas apresentados como “unidades”.

Para a Tabela 01, estão contabilizados apenas os dados que estavam expressos na planilha em quilograma (Kg). Na Tabela 02, pode-se observar que no total foram 112 empresas, dessa forma têm-se que na planilha 106 empresas haviam seus resíduos tabulados em kg e apenas 6 empresas possuíam seus resíduos tabulados em “unidades/volume”.

Um grande e grave problema para o meio ambiente tem sido a destinação final inadequada dos produtos, as possibilidades que surgiram para amenizar o problema foi a reciclagem e a reutilização das embalagens, originando em incentivos e resultados positivos. Com base nisso a Logística reversa tem como objetivo fundamental diminuir a poluição do meio ambiente e o desperdício dos materiais, assim como a reutilização e reciclagem de produtos. Visto que o reaproveitamento dos insumos e a economia com embalagens retornáveis têm produzido ganhos que instigam cada vez mais iniciativas e novos empenhos para implantação da Logística Reversa, tencionando a eficiente recuperação de produtos (RAMOS; RAMOS FILHO, 2008).

Para mais, ressalta-se que os pneus depois de utilizados tornam-se resíduos, devendo

assim receber disposição e tratamento apropriados, visando não acarretar danos ao meio ambiente e à população. Caso aconteça um incêndio onde existe um grande número de pneus estocados sem cuidados ou controle adequados, ficará muito complicado o combate do mesmo. Com essa queima dos pneus a céu aberto substâncias gasosas cancerígenas como enxofre e carbono são liberadas, sem falar na contaminação do ambiente devido aos metais pesados como, por exemplo, cromo, zinco, cádmio e chumbo, que são componentes químicos do pneu. Outro fator preocupante é que os pneus inservíveis que se eles forem estocados sem a devida precaução em relação a sua proteção, existe uma possibilidade deles acumularem água das chuvas, transformando-se reservatórios de água parada, propiciando a proliferação de insetos agentes de doenças como a febre amarela e a dengue (RAMOS; RAMOS FILHO, 2008).

Nessa perspectiva, verifica-se que a redução de empresas que destinam seus resíduos de pneus para o ecoponto pode sinalizar para uma ameaça ambiental, uma vez que os pneus não coletados podem ser dispostos de maneira ambientalmente inadequada, podendo gerar os danos supracitados. Contudo, pontua-se que o presente trabalho não objetivou avaliar a destinação de todos os resíduos pneumáticos produzidos em Juazeiro do Norte, sendo considerados apenas os materiais destinados ao ponto de coleta do município. Desse modo, não pode ser confirmado que os demais resíduos, não coletados no ecoponto, foram destinados inadequadamente, porém, essa é uma hipótese a ser levantada. De qualquer forma, torna-se necessário a aplicação de alguma política municipal que favoreça o aumento do número de empresas preocupadas com a logística reversa.

Assim, salienta-se que, nesse cenário de dados ambientais, devido a crescente preocupação com a preservação e proteção do meio ambiente e a alta produção industrial de pneumáticos, a série de questões relacionadas à disposição inadequada dos resíduos de pneus aumentou particularmente em virtude de suas características de difícil degradação no meio e por ocupar bastante espaço nos aterros sanitários. Os danos ocasionados ao meio ambiente por produtos descartados de forma incorreta fizeram com que a sociedade reivindicasse dos órgãos reguladores, maneiras de controle, reversão e redução dos impactos. Com isso, surgiram as regulamentações e legislações ambientais voltadas para a destinação correta dos materiais (GONÇALVES *et al.*, 2019).

Desse modo, é de grande relevância a presença de ecopontos para a coleta de resíduos. Nesse contexto, expõe-se que o estado do Ceará possui 12 pontos de coletas para resíduos pneumáticos, os mesmos encontram-se localizados nos municípios de Acopiara, Brejo Santo, Caucaia, Crato, Fortaleza, Horizonte, Iguatu, Itapipoca, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral e Tauá. (RECICLANIP, 2022)

No contexto das legislações, ressalta-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que contém alguns objetivos, como proteger a saúde pública e a qualidade do meio ambiente; não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos sólidos, bem como disposição final dos rejeitos de modo ambientalmente correto; gestão integrada de resíduos sólidos; estimular à adoção de práticas sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; incentivar à indústria da reciclagem, tencionando estimular a utilização de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados. A Lei 12.305/2010 busca adequar as estratégias destinadas a gestão adequada dos resíduos sólidos nos três níveis de governo, determinando prazos para corrigir adulterações, erros e omissões realizados pelo poder público e a população. Determina ainda o princípio da responsabilidade compartilhada da gestão de resíduos sólidos, distribuindo as atribuições entre prefeituras, empresários e a população em geral (BRASIL,2010).

Conforme o art. 3º, inciso XII, da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, a logística reversa é instrumento de desenvolvimento econômico e social definido por um conjunto de ações, métodos e meios destinados a possibilitar a coleta e a reintegração dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitar os mesmos em seu ciclo natural e também em outros ciclos produtivos, ou para que haja a destinação final ambientalmente correta. A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece em art. 3º, inciso I, que a introdução da logística reversa se dá por meio de acordo setorial entre os principais responsáveis pelos setores econômicos e públicos, como o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, que possuem como objetivo fundamental a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. O poder público tem o dever de oferecer e promover ferramentas para prática da coleta seletiva de resíduos (BRASIL, 2010).

A partir da publicação da lei citada anteriormente, o número de municípios que fazem serviços públicos de manejo e de limpeza urbana de resíduos duplicou. No entanto, os governantes vão passando por dificuldades, na prática, o que é imposto pelos planos nacional, estaduais e municipais. Sendo imprescindível alterar o planejamento da disposição e destinação dos resíduos residenciais e industriais, além do gerenciamento e da criação de uma nova logística, incluindo, também, a responsabilidade as prefeituras ao ensinar conceitos sanitários e ambientais à população brasileira. O gerenciamento dos RSU é um mecanismo conectado não só ao meio ambiente, porém também, à saúde pública, além do mais, demonstra ser uma das maiores preocupações e fontes de despesas para os cofres públicos, pelo fato de ser uma complexa atividade devido ao crescimento da quantidade e complexidade da geração dos resíduos, ausência de capacitação técnica, limitação financeira, ruptura política e



administrativa, sensibilização da população e de falta de controle ambiental. É necessário a promoção de investimentos voltados para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, uma vez que propicia o desenvolvimento e o crescimento do Brasil, de maneira a solidificar sua infraestrutura (CARVALHO *et al.*, 2019).

No tocante a gestão dos resíduos produzidos no Brasil, um ponto crucial consiste na logística reversa, em especial, relacionado aos resíduos pneumáticos, na qual o cliente ao trocar o pneu já usado por um novo tem a escolha ou de deixa-lo na loja para a reciclagem ou levá-lo para casa. Caso prefira deixar o pneu na loja, deve constar na nota fiscal, que o pneu gasto foi deixado na loja com o intuito de destinação final. Caso a opte por levá-lo para casa, deve estar incluso na nota fiscal o ecoponto mais próximo para que haja a destinação final. Além destes pontos, há um programa de coleta dos pneus inservíveis que é desenvolvido através de parcerias com as prefeituras, que concedem os terrenos dentro de normas específicas de higiene e segurança para acondicionar os pneus inservíveis. O critério avaliado para a implantação desse tipo de ecoponto é a localização que deve ser próxima dos centros geradores, de empresas de pré-tratamento, laminadores, cimenteiras e empresas que usam borracha dos pneus inservíveis para fabricar tapetes automotivos. Os pontos de coleta de pneus são administrados pelas prefeituras que estabelecem convênio com associações que representam os fabricantes. E esses pontos são responsáveis também pelo armazenamento temporário e pela solicitação a associação representante dos fabricantes para o carregamento dos caminhões e o transporte. No Brasil, 98% do transporte de pneus são feitos por caminhões e 2% por barcos, particularmente na região norte do país. O caminhão deve possuir capacidade máxima preenchida determinando o fluxo de remoção dos pneus (LAGARINHOS, 2013).

Para os efeitos da Lei 12.305/2010 a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Esta Política dispõe no seu texto a facultatividade do governo usar incentivos fiscais para fomentar a logística reversa e a reciclagem. O setor prevê recursos de aproximadamente seis bilhões de Reais nos próximos quatro anos, para serem investidos na implantação e manutenção das iniciativas previstas na Lei, como a criação de aterros sanitários, planos específicos para a coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, além de abertura de linhas de financiamento para cooperativas e intensificação das informações sobre os problemas ambientais causados pelo lixo (MARCHI, 2011).

Mesmo assim, o Brasil não pode ser considerado como modelo no tratamento e na

destinação final dos seus resíduos. A logística reversa impõe a coleta seletiva. A coleta seletiva é praticada em 56,9% dos municípios brasileiros, contudo esse dado não é considerado confiável. Diversas vezes as atividades de coleta seletiva, praticadas pelas cidades, resumem-se a pontos de entrega voluntária, ou na formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dessas atividades e serviços (MARCHI, 2011).

Ademais, salienta que os estabelecimentos que comercializam pneus são obrigados a armazenarem e receber temporariamente os pneus utilizados que forem entregues pelo cliente no ato da troca de um pneu, seja ele usado, novo ou reformado, contudo, não poderão beneficiar-se de qualquer ônus. Desse modo, cabe às empresas que prestem este tipo de serviço o acompanhamento para com os devidos fornecedores de pneus com a finalidade de se averiguar se as normas estão realmente sendo respeitadas e seguidas (ALMEIDA, 2015).

Dessa maneira, as empresas apresentam-se como fator chave na logística reversa dos pneus, por conseguinte, a redução no número de empresas que destinam os seus resíduos, mais uma vez, é um fator preocupante. Mesmo assim, por outro lado, constatou-se uma elevação na quantidade de resíduos pneumáticos coletados no ecoponto, durante o período de estudo. Para mais, pontua-se que a quantidade total de resíduos coletados (De 2017 a 2018) foi de 224.702 kg, por sua vez, número total de empresas que destinaram seus resíduos foi de 106.

A partir de observações da Tabela 01, visualiza-se que a quantidade de resíduos coletados diminuiu de 2017 para 2018, saindo de 84.097 kg para 61.788 kg. Contudo, de 2018 para 2019 houve uma elevação nas quantidades de resíduos coletados, uma vez que as massas saíram de 61.788 kg para 78.817 kg. Dessa forma, levanta-se a hipótese que ocorreu um acréscimo da quantidade de resíduos por empresa, uma vez que nesse período de elevação (2018 a 2019) ocorreu uma redução na quantidade de empresas que destinavam seus resíduos para o ecoponto (Tabela 01), conforme pontuado anteriormente.

Essa informação pode ser confirmada ao analisar os 112 empreendimentos que destinaram seus resíduos pelo menos uma vez para o ecoponto, conforme exposto na Tabela

02. Assim, verifica-se que, por exemplo, a empresa E13 destinou 500 kg em 2017 e passou para

2.169 kg em 2019, a empresa E41 passou de 235 em 2017 para 3.166 em 2019 e a empresa E91 não destinou resíduos em 2017 e 2018, porém entregou 10.600 kg no ecoponto em 2019. Todavia, algumas empresas reduziram a entrega de resíduos ao longo dos anos, exemplificando, a empresa E12 destinou 2.500 kg em 2017 e nenhuma massa nos anos seguintes, a empresa E15 ofertou 3.650 kg em 2017, 1.800 em 2018 e nenhum material em 2019, já o empreendimento E35 destinou 2.550 kg em 2017 e nenhum resíduo em 2018 e

2020 (Tabela 02).

Tabela 02. Massa coletada de resíduos pneumáticos por empresa nos anos de 2017, 2018 e 2019

Identificação	Massa de pneus (Kg)			Identificação	Massa de pneus (Kg)		
	2017	2018	2019		2017	2018	2019
E1	15.750	23.500	13.750	E57	200	-	-
E2	70	-	-	E58	160	-	-
E3	19.450	9.900	12.500	E59	700	150	-
E4	500	-	-	E60	200	170	-
E5	800	-	-	E61	800	-	-
E6	200	-	-	E62	-	1.000	-
E7	800	-	-	E63	-	1.350	-
E8	800	-	-	E64	-	30	-
E9*	-	-	-	E65	-	8	-
E10	800	-	-	E66	-	100	-
E11	1.100	5.700	2.200	E67	-	900	2.200
E12	2.500	-	-	E68	-	20	-
E13	500	300	2.169	E69	-	900	-
E14	1.000	-	-	E70	-	380	-
E15	3.650	1.800	-	E71	-	100	-
E16	300	-	-	E72	-	100	-
E17	200	3.910	-	E73	-	50	20
E18	49	10	-	E74	-	100	-
E19	-	-	-	E75	-	1.140	-
E20	200	-	-	E76***	-	500	-
E21	-	220	-	E77	-	100	-
E22	70	-	20	E78	-	1.000	3.000
E23**	1.005	450	-	E79	-	100	-
E24	700	-	-	E80	-	50	-
E25	2.800	800	-	E81	-	1.000	-
E26	1.500	-	-	E82	-	400	-
E27	200	-	-	E83	-	1.500	-
E28	3.000	-	-	E84	-	300	-
E29	250	-	-	E85	-	40	-
E30	2.800	-	-	E86	-	1.200	200
E31	300	200	-	E87	-	-	800
E32	100	-	-	E88****	-	-	-
E33	10.200	-	13.500	E89	-	-	1.800
E34	109	-	-	E90	-	-	150
E35	2.550	-	-	E91	-	-	10.600
E36	800	500	-	E92	-	-	720
E37	169	-	-	E93	-	-	100
E38	700	-	-	E94	-	-	1.500
E39	350	-	-	E95	-	-	1.000
E40	200	-	-	E96	-	-	500
E41	235	310	3.166	E97*****	-	-	-
E42	112	-	-	E98	-	-	150
E43	236	500	-	E99	-	-	40
E44	200	-	-	E100	-	-	1.500
E45	670	-	-	E101	-	-	800
E46	500	-	-	E102	-	-	200
E47	800	-	-	E103	-	-	162

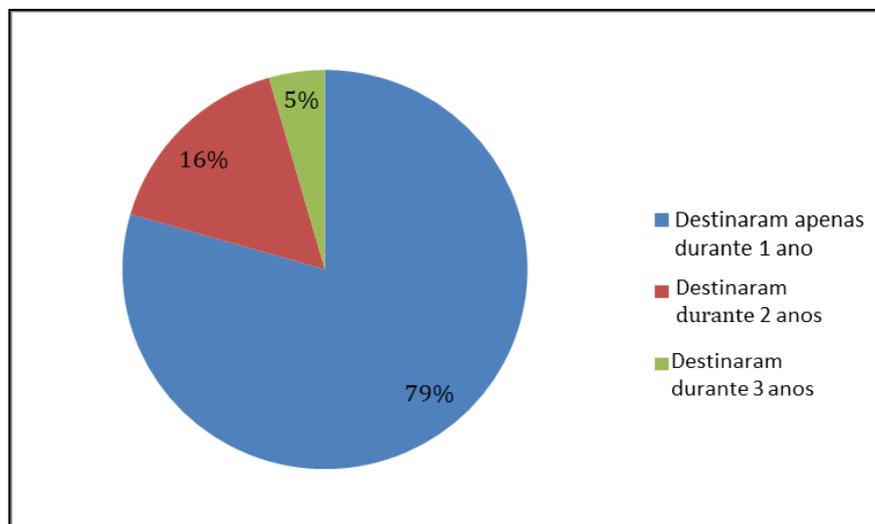
E48	30	-	-	E104	-	-	100
E49	1.000	1.000	-	E105	-	-	800
E50	20	-	-	E106	-	-	2.000
E51	102	-	-	E107	-	-	120
E52	210	-	-	E108*****	-	-	-
E53	150	-	-	E109	-	-	700
E54	100	-	-	E110	-	-	500
E55	900	-	-	E111	-	-	1.750
E56	300	-	-	E112	-	-	100

* 1 pneu coletado em 2017; ** 4 volumes coletados em 2019; *** 40Kg e 5 volumes em 2018; 140 pneus coletados em 2018; ***** 83 pneus em 2019; e 5 volumes em 2017. Fonte: Organizado pelos autores, 2022.

Observa-se que 253 pneus/volumes foram coletados entre os anos de 2017 a 2019, apenas com esta informação não há possibilidade de calcular o total de kg, visto que não sabemos de qual pneu se trata, logo há vários tipos, modelos e diferentes uso do pneu.

Em outra perspectiva, pode-se constatar que o interesse das empresas na destinação dos seus resíduos para o ponto de coleta da RecicLANIP apresenta uma redução ao longo dos anos, como exposto na Figura 01. Nesse tocante, pontua-se que a maior destinação ocorre somente durante um ano, o que corresponde a 79% (89 empresas), já em relação as que destinam por dois anos o percentual reduz para 16% (17 empresas) e atinge apenas 5% (5 empresas) para os empreendimentos que destinam durante três anos (Figura 01), os resultados podem ser consultados na Tabela 02. Assim, confirma-se mais uma vez a hipótese levantada anteriormente que seria necessário a implementação de projetos municipais que vissem a elevação do interesse das empresas sediadas em Juazeiro do Norte em relação a logística reversa dos resíduos pneumáticos.

Figura 01. Duração em anos da destinação de resíduos pelas empresas analisadas



Essa ineficácia de políticas responsáveis pelo progresso da logística reversa no Brasil pode ser confirmada por outros estudos. O estudo nas borracharias se concentrou na cidade de Belém, visto que Ananindeua possui uma rede estruturada para coletar os pneus inservíveis juntamente com os borracheiros da região. Partindo desta afirmação, as borracharias pesquisadas apresentaram em 80% dos resultados, não ter conhecimento sobre a destinação ambientalmente correta dos pneus inservíveis. As borracharias, em 100% dos resultados, apontaram que o poder público não recolhe adequadamente os pneus inservíveis, destacando a precariedade da situação na cidade de Belém em relação ao gerenciamento dos resíduos de pneus. Em 60% das borracharias pesquisadas, os pneus são acondicionados em local adequado e 40% não possuem espaços para o devido armazenamento, contribuindo para problemas de saúde pública e ambientais (GONÇALVES *et al.*, 2019).

No município em questão, verificou-se a ausência de um sistema estruturado de recolhimento dos pneus inservíveis junto às entidades envolvidas (borracharias e revendedoras) e de um ponto de coleta, denominado de Ecoponto, em concordância com a Resolução CONAMA nº 416/09, apresentando uma ineficiência e precariedade do processo. Na cidade de Ananindeua, a entrevista com a SEMMA desta cidade constatou a existência de um sistema de armazenamento de pneus inservíveis e a presença de uma estrutura de coleta nas borracharias e revendedores por meio de caminhão. Os pneus são recolhidos e transportados para um Ecoponto a fim de serem armazenados em local adequado e, posteriormente, são coletados pela ReciclANIP e encaminhados para outros espaços, fora do estado com o intuito serem reciclados (GONÇALVES *et al.*, 2019).

Já em uma pesquisa realizada no município de Ji-Paraná, localizado no Estado de Rondônia, região norte do Brasil, os pesquisadores constataram que devido à ausência de estrutura e à grande produção de pneus inservíveis na cidade, o atual prefeito regulamentou que os pneus inservíveis fossem direcionados para um depósito do município, depósito este sob a incumbência da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUSA). Este depósito funcionava como feira de alimentos por algum tempo, sendo um local coberto, fechado e piso impermeável. Durante uma visita em loco, foi observado que já foram recebidos alguns pneus, mas, os mesmos estavam sendo acondicionados do lado de fora e não dentro do depósito. O responsável da SEMEIA, afirmou que foi solicitado que os pneus recolhidos no depósito fossem acondicionados dentro do galpão e não fora que era de fato o que estava acontecendo (GOMES; OROZCO, 2015).

Notou-se que os empreendimentos do ramo de pneus da cidade de Ji-Paraná não

apresentam o sistema de logística reversa, sendo a prefeitura a única responsável pelo recolhimento e destinação final dos pneus inservíveis da cidade. Segundo o Art. 33 da Lei Federal nº 12.305 de 2010, é obrigação dos fabricantes, importadores, distribuidores e revendedores implementar a logística reversa dos resíduos produzidos (GOMES; OROZCO, 2015).

É eminente e incontestável o cuidado das empresas em atender a legislação válida enquanto responsáveis pelo acondicionamento dos pneus que não tem mais utilidade, entretanto, após a entrega ao depósito momentâneo municipal ou a coleta da empresa de processamento, não há uma grande relevância em conduzir a logística reversa dos pneus excluídos, muito menos saber qual é o rumo que estão tomando. Isso se estima da forma que 71%, ou seja, cinco das empresas, não possuem a informação ou desconhece o destino final dos pneus que não servem mais. Uma enorme quantidade de pneus sem serventia poderia estar sendo descartada de forma errônea, produzindo passivo ambiental, e as empresas de comercialização de pneus novos de Xanxerê seriam corresponsáveis sem mesmo ter consciência. Como há negligência por parte dos gerentes das empresas do ramo de comércio de pneus novos da cidade de Xanxerê, quanto a conseguir informações sobre o destino ambientalmente correta dos pneus sem nenhuma utilidade, seus clientes também permanecem sem essa percepção. (BRUNETTO; PASSOS, 2016).

Desse modo, verifica-se a relevância de empresas como a ReciplANIP na gestão de resíduos. Pontua-se que a ReciclANIP é uma associação de iniciativa da indústria brasileira que tem como objetivo administrar a coleta e a destinação ambientalmente correta de pneus inservíveis para rodagem no Brasil, intervindo na área da responsabilidade pós-consumo. Esta empresa tem como empreendimentos associados a Continental, a Goodyear, Bridgestone, a

Pirelli, a Michelin e a Dunlop. A ReciclANIP efetua a coleta de pneus inservíveis através de um programa desenvolvido por meio de parcerias, envolvendo, diversas vezes, as prefeituras, devido à necessidade da concessão de terrenos. Nestes locais esses produtos são recolhidos de revendedoras, borracharias e dos cidadãos e logo depois serão armazenados (RECICLANIP, 2022).

4 CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos, pode-se constatar que o município de Juazeiro do Norte (CE) possui um o gerenciamento adequado dos resíduos pneumáticos, através da logística reversa, tanto por parte das empresas que fazem uso desses produtos, como por parte dos órgãos

públicos que devem dar uma devida atenção a destinação final adequada aos mesmos. Porém, é necessário que mais empresas encaminhem seus resíduos pneumáticos ao Ecoponto para que seja realizada a destinação correta destes resíduos.

Dito isso, a responsabilidade compartilhada necessita ser executada de forma individualizada e integrada, envolvendo não só os fabricantes, como também os importadores, distribuidores e comerciantes, além dos consumidores, dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Esta prática tem como condão minimizar a quantidade de resíduos sólidos e rejeitos originados, reduzindo, conseqüentemente, os danos e os impactos causados ao meio ambiente como um todo.

Um método indispensável para preservação do meio ambiente é a gestão adequada dos resíduos, assim como também é importante para a promoção e proteção da saúde humana. Estudar o gerenciamento dos resíduos pneumáticos dentro do município de Juazeiro do Norte é de suma relevância, pois, estes resíduos são grandes contribuintes para proliferação de vetores e grandes poluidores do meio ambiente, dessa maneira, o presente estudo colabora por meio dos resultados, para a verificação da necessidade do poder público na resolução deste problema, para que o mesmo continue a ampliar e a estabelecer parcerias com as empresas, para que dessa maneira o gerenciamento correto seja uma realidade, minimizando assim, os impactos que os pneus inservíveis estão causando no meio ambiente.

Sugere-se que sejam realizadas metodologias educativas e de comunicação, como por exemplo: palestras, minicursos, cartazes e a utilização de recursos audiovisuais contribuem para a permanência do público-alvo no processo referente a educação ambiental. Um desses exemplos são palestras ambientais educativas sobre o tema “resíduos pneumáticos” não só nas escolas, porém também dentro das empresas no ramo de pneumáticos que estão presentes na cidade.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, S.K.P. **MUNICIPALIZAÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL: TIPOLOGIAS DE ATIVIDADES IMPACTANTES, POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES DO PROCESSO.** 2018. 81 p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

ALMEIDA, Angélica Caruso de. **PNEUMÁTICOS NO BRASIL: A lei dos resíduos sólidos e sua implementação.** 2015. 71 f. Monografia (Especialização) - Curso de Direito Ambiental Nacional e Internacional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Direito, Porto Alegre, 2015.

Autarquia Municipal de Meio Ambiente de Juazeiro do Norte/CE. **Diagnóstico de Resíduos Sólidos Juazeiro do Norte / CE**. Juazeiro do Norte, 2016. 164 p.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 2 ago. 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências; revoga as Resoluções nº 258/ 1999 e nº 301/2002. **Diário Oficial da União**, 2009.

BRUNETTO, André; PASSOS, Manuela Gazzoni. Logística Reversa de pneus inservíveis: estudo de caso no município de Xanxerê – SC. **Latin American Journal Of Business Management**, Taubaté, SP, v. 6, n. 3, p.20-44, 2016.

CARVALHO, Dayanne de Souza *et al.*. Resíduos sólidos no Brasil: uma conexão com a relação homem/natureza, sustentabilidade e educação ambiental. **Educação Ambiental em Ação**, [s.i], v. 68, 2019.

GOMES, Laline Garcia; OROZCO, Margarita María Dueñas. Avaliação do Panorama dos Resíduos Pneumáticos no Município de Ji-Paraná, Rondônia. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 6., 2015, Porto Alegre: **Anais do VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Porto Alegre: IBEAS- Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2015. p.10.

GONÇALVES, Paulo Vitor dos Santos *et al.*. Logística reversa de pneus inservíveis: diagnóstico situacional com aplicação de matriz de indicadores de sustentabilidade nos municípios de Belém e Ananindeua, Pará. **Navus Revista de Gestão e Tecnologia** 9:165-181, 2019.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal de Juazeiro do Norte**. Fortaleza, 2017.

LAGARINHOS, Carlos A. F.; TENÓRIO, Jorge A. S.. Logística Reversa dos Pneus Usados no Brasil. **Polímeros**, Brasil, v. 23, n. 1, p.49-58, 2013.

LAGARINHOS, Carlos Alberto Ferreira. **Reciclagem De Pneus: Análise Do Impacto Da Legislação Ambiental Através Da Logística Reversa**. 2011. 293 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 118-135, 2011.

RAMOS, Karin Cristina Siqueira; RAMOS FILHO, Leonardo Sohn N. A logística reversa dos pneus inservíveis. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, v.7, n.2, p.91-103, 2008.

RECICLANIP. **Pontos de Coleta**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/>. Acesso em 10 de março de 2022.

RECICLANIP. **Principais Destinações**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/formas-de-destinacao/principais-destinacoes/>. Acesso em 10 de

março de 2022.

RECICLANIP. Responsabilidade Pós Consumo. 2022. Disponível em:
<https://www.reciclanip.org.br/quem-somos/institucional/>. Acesso em 10 de março de 2022.

SANTOS, Sheila Castro dos; GUIMARÃES, Siane Cristhina Pedroso. O PROBLEMA DOS PNEUMÁTICOS EM RONDÔNIA: IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE EM PORTO VELHO: The tires Problem in Rondônia: impacts on the environment in Porto Velho. **REVISTA GEONORTE**, v. 12, n. 39, p. 238-252, 2021. DOI: 10.21170/geonorte.2021.V.12.N.39.238.252. Disponível em: [//periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/8070](http://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/8070). Acesso em: 12 mar. 2022.

SOUSA , TÂMARA MENDES GONÇALVES DE. **A NECESSIDADE DE UM PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS PARA O MUNICÍPIO DE MANAUS.** 2018. 91 p. Dissertação (Pós-Graduação em Direito Ambiental) - Universidade do Estado do Amazonas, MANAUS, 2018. Disponível em: <https://pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/76-15.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.



INFLUÊNCIA DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA COMO FATOR LIMITANTE NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO *THEOBROMA CACAO* EU. NO MUNICÍPIO DE MARABÁ- PA

BENNISE OLIVEIRA CARVALHO; EDUARDA SOBRINHO DOS SANTOS; WALLISON PAULINO RIBEIRO DA SILVA; FERNANDA DA SILVA MENDES.

RESUMO

O cacauzeiro (*Theobroma cacao* EU.) é uma planta tropical, de rápida germinação, pertencente à família das Malvaceae Juss, encontrada principalmente nas Américas Central e do Sul, em terras baixas, dentro de bosques com pouca iluminação, coberto por grandes árvores. É um dos frutos mais apreciados mundialmente e de grande importância econômica, sendo o principal ingrediente do chocolate e derivados. De todos os recursos que os vegetais precisam para sua existência, a água é o mais abundante e o mais limitante, sendo utilizada em grandes quantidades por estes. A utilização de métodos de irrigações em culturas reflete no fato da água ser o recurso-chave que limita a produtividade agrícola. Objetivou-se testar a germinação e desenvolvimento do cacau, submetendo-o a três condições hídricas distintas. Foram conduzidos os seguintes procedimentos: o qual no primeiro foi avaliado a ausência de água, o segundo avaliou-se a disponibilidade hídrica diária de 50 ml por vaso, e o terceiro foi feito a utilização do Biogel com uma irrigação semanal. Após as avaliações finais, o primeiro e o segundo tratamento apresentaram resultados abaixo do percentual, já o terceiro apresentou resultados satisfatórios. Os testes de germinação do *T. cacao* revelou a importância de conhecer os fatores que limitam o desenvolvimento da semente, para que ao aplicar em uma escala maior de plantio de cacau, não sejam cometidos aos mesmos erros aos quais levaram a inviabilidade da semente, como nos lotes plantados sem irrigação que não houve germinação. Contudo, a utilização do Biogel é essencial para regiões com baixo índice de pluviosidade, onde na maior parte do ano é predominante o clima seco e ensolarado como a região do município de Marabá-PA, sendo assim o Biogel possibilita longos períodos sem irrigação direta no vegetal.

Palavras-chave: Cacau; Condições hídricas; Biogel.

ABSTRACT

The cacao tree (*Theobroma cacao* EU.) is a tropical plant, with rapid germination, belonging to the Malvaceae Juss family, found mainly in Central and South America, in lowlands, in low-light forests, covered by large trees. It is one of the most appreciated fruits worldwide and of great economic importance, being the main ingredient of chocolate and derivatives. Of all the resources that plants need for their existence, water is the most abundant and the most limiting, being used in large quantities by them. The use of irrigation methods in crops reflects the fact that water is the key resource that limits agricultural productivity. The objective was to test the germination and development of cocoa, subjecting it to three different water conditions. The following procedures were carried out: in the first one the absence of water was evaluated, the second one evaluated the daily water availability of 50 ml per pot, and the third one was made the use of Biogel with a weekly irrigation. After the final evaluations, the first and second treatments presented results below the percentage, while the third presented satisfactory results. The germination tests of *T. cacao* revealed the importance of knowing the factors that limit the development of the seed, so that when applying on a larger scale of cocoa planting, the same



mistakes that led to the seed infeasibility are not made, such as in the plots planted without irrigation that there was no germination. However, the use of Biogel is essential for regions with low rainfall, where for most of the year the dry and sunny climate is predominant, such as the region of the municipality of Marabá-PA, so Biogel allows long periods without direct irrigation in the vegetable.

Key Words: Cacau; Water conditions; Biogel.

1 INTRODUÇÃO

O cacauero (*Theobroma cacao* EU.) é uma planta tropical, de rápida germinação, pertencente à família das Malvaceae Juss, encontrada principalmente nas Américas Central e do Sul, em terras baixas, dentro de bosques com pouca iluminação, coberto por grandes árvores, ou seja, em um clima úmido gerado pela pouca incidência de luz, como em florestas menos exuberantes e relativamente menos úmidas, em altitudes variáveis, entre 0 e 1.000 m do nível do mar (CEPLAC, 2018). Para seu melhor desenvolvimento, o cacauero exige solos profundos, férteis e clima quente e úmido, com temperatura média de 25°C e precipitação anual entre 1.500 e 2.000 mm, sem longos períodos secos (CEPLAC, 2014).

O *T. cacao* tem grande importância econômica, principalmente na produção do chocolate e derivados. O chocolate é um dos alimentos mais apreciados do mundo, sendo o principal produto obtido através do cacau (EFRAIM et al., 2009). A expansão da cacaucultura se deu por apoio institucional da CEPLAC, Órgão do governo federal que está subordinado ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Atualmente na região amazônica os estados produtores de cacau são: Amazonas, Rondônia, Pará e Mato grosso. (CEPLAC, 2001).

A semente do cacau é rica em proteínas, sendo bastante vantajosa aos seres humanos. A quantidade de proteica das sementes de cacau é constituída por albuminas, globulinas, prolaminas e glutelina; sendo as albuminas encontradas mais abundantemente (SANTOS et al., 2000 apud ZACK; KEENEY et al., 1976).

De todos os recursos que os vegetais precisam para sua existência, a água é o mais abundante e o mais limitante, sendo utilizada em grandes quantidades por estes. A utilização de métodos de irrigações em culturas reflete no fato da água ser o recurso-chave que limita a produtividade agrícola (TAIZ et al., 2017).

A germinação e desenvolvimento inicial são afetados por diversas condições intrínsecas e extrínsecas, para realização desse processo e necessário alguns fatores como:



disponibilidade de água, temperatura, pH do substrato, luz, oxigênio, maturidade fisiológica da semente, mecanismo de dormência entre outros (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1997).

Sabe-se que o município de Marabá- PA passa por longos períodos de estiagem, onde o solo muitas vezes torna-se inviável para o plantio de muitas espécies. Entretanto, estudos sobre o microclima da região evidenciaram que o mês de outubro, onde há uma transição do período seco para o chuvoso, pode apresentar uma média de precipitação moderada, possibilitando umidade a do solo (SANCHES; FISCH, 2005).

O trabalho teve como objetivo a análise da germinação das sementes do cacau (Theobroma cacao EU.) em 3 tratamentos dentre eles, tratamento controle, tratamento com irrigação diária e tratamento com Biogel.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bioprodutos e Energia da Biomassa da Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus VIII, no município de Marabá-PA. Foi utilizado substrato fornecido pela Secretaria de Agricultura (SEAGRI) de Marabá, composto por terra preta, esterco, adubo, fertilizante NPK, pó de serragem.

Para a realização do experimento foram disponibilizados 45 vasos de 300 ml, sendo 3 tratamentos com 15 repetições. Cada vaso foi identificado com os respectivos fatores testados e enumerados, onde plantou-se as sementes de cacau, conforme descrito a seguir.

2.1 Preparação dos vasos

Foram feitos pequenos furos no fundo de cada vaso, em seguida adicionados 300g de substrato em todas as repetições. Posteriormente, os vasos foram etiquetados com seu respectivo tratamento, para um melhor monitoramento.

2.2 Semeadura

Em todos os tratamentos, as sementes foram semeadas em vasos com substrato em uma cova de 5 cm, diferenciando que nos tratamentos 1 e 2, as sementes foram cobertas por substrato e no tratamento 3 as covas com as sementes inseridas foram cobertas por aproximadamente 0,15g de Biogel Hidro Plus. Depois da semeadura os vasos foram cobertos por um plástico preto para proteger da incidência solar.



2.3 Condições hídricas

.No primeiro tratamento foi avaliada a ausência de água como fator limitante para a germinação, ou seja, o Tratamento controle. O segundo tratamento, foram adicionados diariamente 50 ml de água destilada em cada vaso, Tratamento Irrigação diária. E por último, o terceiro Tratamento Biogel, foi testado a retenção da água que foi aplicado a cada 7 dias 50 ml por meio do Biogel Hidro Plus.

Os números de sementes germinadas foram avaliados diariamente a partir da ruptura do tegumento. O levantamento final foi calculado após 15 dias, sendo que os testes foram avaliados diariamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Tratamento Controle não apresentou nenhum resultado em relação à germinação. Isso evidenciou que como a maioria das espécies frutíferas, o cacau necessita prioritariamente de água para germinar e se desenvolver, pois a semente necessita de fatores ambientais adequados para sua germinação, como luz e água por exemplo (FLORIANO, 2004).

O Tratamento com Irrigação Diária, após 5 dias houve a imersão dos cotilédones em apenas um vaso, os demais não obtiveram resultado acerca da germinação. Supõe-se que a condição hídrica ao qual foram submetidos de 50 ml diários tenha saturado o solo, levando a semente a um estresse hídrico, tornando-a inapta para a germinação. Como citado por Nassif (1998) o excesso de umidade pode provocar decréscimo na germinação para algumas espécies tropicais, pois diminui o processo metabólico resultante da falta de oxigênio.

Na terceira avaliação que continha Biogel como fator hídrico, no intervalo de cinco dias observou-se a imersão dos cotilédones em três vasos. No decorrer de dez dias, as demais repetições apresentaram germinação completa com a imergência das plântulas. Verificou-se que o substrato que continha o Biogel como fator limitante não encharcou, dando a semente condições propícias para germinação, assim ao final de 15 dias houve a imersão de 14 cotilédones, tendo apenas um que não apresentou resultado esperado.

Os testes de germinação do *T. cacao* revelou a importância de conhecer os fatores que limitam o desenvolvimento da semente, para que ao aplicar em uma escala maior de plantio de cacau, não sejam cometidos aos mesmos erros os quais levaram a inviabilidade da semente, como nos lotes plantados sem irrigação, o qual não houve germinação.



Em todos os tratamentos avaliados, as literaturas sugerem que o Clima e o regime pluviométrico propício para a germinação do cacau, são climas quentes e úmidos, com temperatura média de 25°C e precipitação anual entre 1.500 e 2.000 mm, sem longos períodos secos (CEPLAC, 2014). A inviabilidade das sementes no primeiro lote deve-se principalmente ao déficit hídrico, causado pela falta de recursos hídricos, sendo a água um dos principais fatores para quebra de dormência e ativação do metabolismo do vegetal quando inicialmente em forma de embrião.

No Tratamento Irrigação diária foi constatado a invalidez de praticamente todas as sementes, possivelmente pela saturação do substrato com o excesso de água proporcionando uma falta de oxigênio no solo inviabilizando boa parte das sementes, visto que os resultados apresentados não foram satisfatórios, para que erros futuros não sejam cometidos em um plantio de larga escala, é preciso a drenagem da água do solo nos períodos mais chuvosos.

No terceiro lote foi observado um aproveitamento praticamente total das sementes, onde a quantidade de água disponibilizada a semente foi regulada com a utilização do Biogel proporcionando um ambiente ideal para germinação da mesma, pois os recursos primordiais ficaram de fácil acesso envolta da semente.

Sabe-se perfeitamente que a germinação e desenvolvimento do cacau é extremamente importante, pois serve como fonte de renda para muitas famílias. Para a região de Marabá, o uso do Biogel é recomendado, pois permite uma melhor retenção de água por um período mais longo de estiagem, visto o microclima da região.

4 CONCLUSÃO

As áreas de clima seco, como é o caso do município de Marabá-PA que enfrenta períodos longos de estiagem, a utilização do Biogel pode assegurar ao produtor de cacau um melhor desenvolvimento, tendo em vista que cerca de 93% das sementes germinaram.

REFERÊNCIAS

CUENCA, MANUEL ALBERTO GUTIÉRREZ. **Importância Econômica e Evolução da Cultura do Cacau no Brasil e na Região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia entre 1990 e 2002.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 25 p.: il. - (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678- 1953, 72)

EFRAIM, P. **Contribuição a melhoria de qualidade de produtos de cacau no Brasil, por meio da caracterização de derivados de cultivares resistentes a vassoura-de-bruxa e de**



sementes danificadas pelo fungo. 2009. 226p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FLORIANO, EDUARDO PAGEL. **Germinação e dormência de sementes florestais, Caderno Didático** nº 2, 1ª ed./ Eduardo P. Floriano Santa Rosa, 2004.

TAIZ L.; ZEIGER, E. Fisiologia e desenvolvimento. 6. ed. Artmed, 2017.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: Tecnologia e Produção. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. p.224, 1997.

NASSIF, Saraia M. L.; VIEIRA, Israel G.; FERNADES, Gelson D. (LARGEA/). Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, Informativo Sementes IPEF, Abr-1998. Disponível em: <<https://www.ipef.br/sementes/>>. Acesso em: 16/mar/2022.

SANTOS, A. Estudo químico e nutricional de amêndoas de cacau (*Theobroma cacao* L.) e cupuaçu (*Theobroma grandifloruk* Schum) em função do processamento. 2000. 130 p. Tese (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SILVIA, NETO P. J.; ET AL. Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira. Belém. CEPLAC, p. 125, 2001.

SANCHES F., FISCH G. **As possíveis alterações microclimáticas devido a formação do lago artificial da hidrelétrica de Tucuruí -PA.** VOL. 35(1), 2005.

ZAK, D.L.; KEENEY, P.G. Extraction and fractionation of cocoa proteins as applied to several varieties of cocoa beans. **Journey of Agriculture and Food Chemistry.** V. 24, n.3: 479-486, 1976.



AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS PATOLÓGICOS DE TARTARUGAS MARINHAS NA ÁREA DAS BACIAS DE CAMPOS E ESPÍRITO SANTO - BRASIL

GABRIEL DOMINGOS CARVALHO; MAIZA MARCELINO DE SOUZA; KAYNAN DE MOURA FÓ SSE

RESUMO

As tartarugas são consideradas sentinelas da saúde ambiental e sofrem com vários fatores antrópicos, seja por avanço costeiro, poluição, atividades pesqueiras, portuárias, e de extração de petróleo e gás, dentre outros. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de dados sobre as tartarugas marinhas encalhadas, encontradas e recolhidas pelo Programa de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES). A coleta de dados foi realizada no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), mantidos pela Petrobrás, por meio do acesso ao perfil público do sistema. Foram extraídos os dados referentes aos esforços de monitoramento e ocorrências de fauna alvo (quelônios) e resultados de exames anatomopatológicos. Foram analisados dados referentes à 3125 tartarugas recolhidas no intervalo de 04/10/2017 a 20/03/2021. A espécie predominante nos registros foi *Chelonia mydas* (75,7%), seguida por *Caretta caretta* (16,1%), *Lepidochelys olivacea* (7,3%), *Eretmochelys imbricata* (0,8%) e *Dermochelys coriacea* (0,1%). O registro das suspeitas clínicas, que relacionam as causas das mortes das tartarugas, aponta para um maior número de mortes por afogamento (41,5%), seguido de mortes por processos infecciosos (33,8%), causas indeterminadas (21,7%), e trauma (3%). O número de tartarugas que encalhou em consequência de ações antrópicas foi, predominantemente, devido às interações com artefatos de pesca (45,3%), seguido de resíduos sólidos (39,1%), além de outras interações, como com embarcações pesqueiras (10,5%), indícios de agressão ou caça (4,8%) e presença de resíduos de óleo (0,2%). Foram registrados 377 animais com a presença de parasitismo, em quatro espécies de tartarugas, com predomínio dos registros em *C. mydas*. Somente sete animais foram registrados com fibropapilomatose, sendo todos *C. mydas*. O êxito na conservação de espécies marinhas migratórias, como as tartarugas, necessita de medidas mitigadoras efetivas, que reduzam os impactos antrópicos sobre essas espécies. Sendo assim, são necessários a identificação, o mapeamento, a avaliação e o monitoramento das ameaças e das características dessas populações vulneráveis, de modo a subsidiar ações de elaboração de estratégias de conservação e preservação de tartarugas e de outras espécies marinhas.

Palavras-chave: biologia marinha; *Caretta caretta*; *Chelonia mydas*; quelônios; testudines.

ABSTRACT

Turtles are considered sentinels of environmental health and suffer from various anthropic factors, whether by coastal advance, pollution, fishing, port, and oil and gas extraction activities, among others. The objective of this work was to carry out a survey of data on beached sea turtles, found and collected by the Beach Monitoring Program of the Campos and Espírito Santo Basins (PMP-BC/ES). Data collection was carried out in the system SIMBA (*Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática*), maintained by Petrobras, through access to the public profile. Data related to monitoring efforts and occurrences of target fauna (chelonians) and results of anatomopathological examinations were extracted. Data related to 3125 turtles collected between 10/04/2017 and 03/20/2021 were analysed. The predominant



species in the records was *Chelonia mydas* (75.7%), followed by *Caretta caretta* (16.1%), *Lepidochelys olivacea* (7,3%), *Eretmochelys imbricata* (0,8%) e *Dermochelys coriacea* (0,1%). The record of clinical suspicions, which relate the causes of the turtles' deaths, points to a greater number of deaths from drowning (41.5%), followed by deaths from infectious processes (33.8%), undetermined causes (21.7%), and trauma (3%). The number of beached turtles because of human actions was predominantly due to interactions with fishing gear (45.3%), followed by solid waste (39.1%), in addition to other interactions, such as with fishing vessels (10.5%), evidence of aggression or hunting (4.8%) and presence of oil residues (0.2%). A total of 377 animals were recorded with the presence of parasitism, in four species of turtles, with a predominance of records in *C. mydas*. Only seven animals were registered with fibropapillomatosis, all being *C. mydas*. Success in conserving migratory marine species, such as turtles, requires effective mitigation measures that reduce human impacts on these species. Therefore, it is necessary to identify, map, evaluate and monitor the threats and characteristics of these vulnerable populations, to support actions for the elaboration of strategies for the conservation and preservation of turtles and other marine species.

Key Words: *Caretta caretta*; *Chelonia mydas*; chelonian; marine biology; testudines.

1 INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são animais que sofreram e ainda sofrem com vários fatores antrópicos, como o avanço costeiro, a poluição, atividades pesqueiras, entre outros. Apesar de habitarem o planeta por cerca de 150 milhões de anos, esses animais possui um papel importante no equilíbrio dos ecossistemas, sendo considerados sentinelas da saúde ambiental, por possuírem a respiração aérea mantendo-se na interface ar/água, assim, recebendo cargas ambientais através da respiração de voláteis tóxicos (BAPTISTOTTE, 2014).

A interação das tartarugas com variadas artes de pesca é considerada como sendo a maior causa de mortalidade desses animais (UZAI et al., 2016). Além disso, a interação entre as tartarugas com a grande quantidade de lixo plástico que chega aos oceanos, por serem materiais leves, resistentes e duráveis (RYAN et al., 2009), constitui um fator preocupante pelo risco da ingestão desses resíduos sólidos de origem antropogênica, o que coloca em ameaça a vida das tartarugas marinhas.

Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de dados sobre os aspectos patológicos das tartarugas marinhas encalhadas, encontradas e recolhidas pelo Programa de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), por meio do acesso ao perfil público do sistema



(<http://simba.petrobras.com.br>), onde os dados, após validados, ficam disponíveis para consulta. O banco de dados deste sistema é alimentado com os dados obtidos através da execução dos Programas de Monitoramento de Praias – PMPs mantidos pela Petrobrás (Petróleo Brasileiro S.A.).

Foram extraídos os dados referentes ao intervalo de 04/10/2017 a 20/03/2021, levando-se em consideração os aspectos patológicos das tartarugas marinhas encontradas encalhadas e recolhidas pelo Programa de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES). Foram extraídos dados referentes aos esforços de monitoramento e ocorrências de fauna alvo (quelônios) e resultados de exames anatomopatológicos.

Como este trabalho envolve animais silvestres, a autorização para realizar de atividades foi concedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio/Ministério do Meio Ambiente – MMA, via Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (Autorização N° 74593-1), assim como a aprovação pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA/Ifes) (Processo N°23185.001460/2018-77), respeitando-se a legislação vigente, atendendo às resoluções do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados dados referentes à 3125 tartarugas recolhidas pelo PMP-BC/ES, no intervalo de 04/10/2017 a 20/03/2021. Os Projetos de Monitoramento de Praias (PMP) são desenvolvidos para o atendimento de condicionantes do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural offshore da PETROBRAS nas Bacias de Santos, de Campos, do Espírito Santo, de Sergipe-Alagoas e Potiguar. Esses projetos têm como objetivo avaliar as possíveis interferências das atividades de E&P da Petrobras, na área de abrangência dos projetos, sobre os tetrápodes marinhos (aves, tartarugas e mamíferos marinhos), por meio do monitoramento das praias, do atendimento veterinário aos animais vivos debilitados e da coleta para estudos dos animais mortos (SIMBA, 2021).

As atividades do PMP, incluem os serviços de monitoramento, resgate, atendimento veterinário para reabilitação, soltura e necropsia de animais marinhos. Os dados obtidos através da execução dos PMPs são inseridos no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA, 2021), utilizado pelos órgãos ambientais competentes como base de informações sobre a ocorrência de animais marinhos no país.



Foram analisados dados referentes à 3.125 animais necropsiados no período de 2017 a 2021 (Tabela 1), sendo a espécie predominante *Chelonia mydas* (75,7%), seguida por *Caretta caretta* (16,1%), *Lepidochelys olivacea* (7,3%), *Eretmochelys imbricata* (0,8%) e *Dermochelys coriacea* (0,1%).

Tabela 1 - Quantitativo de necropsias realizadas em tartarugas marinhas encalhadas e recolhidas pelo PMP-BC/ES entre outubro de 2017 e março de 2021 ($n = 3125$)

Espécie	Número de animais necropsiados	Ano				
		2017	2018	2019	2020	2021
<i>Caretta caretta</i>	504	82	166	60	139	57
<i>Chelonia mydas</i>	2366	519	933	434	270	210
<i>Dermochelys coriacea</i>	03	2	1	-	-	-
<i>Eretmochelys imbricata</i>	25	4	13	-	2	6
<i>Lepidochelys olivacea</i>	227	29	114	6	35	43
Total	3125	636	1227	500	446	316

Fonte: SIMBA, 2021.

O registro das suspeitas clínicas, que relacionam as causas das mortes das tartarugas na área de abrangência do PMP-BC/ES, aponta para um maior número de mortes por afogamento (41,5%), seguido de mortes por processos infecciosos (33,8%), causas indeterminadas (21,7%), e trauma (3%) (Tabela 2). Dentre os 3125 casos analisados, foram registrados 377 animais com a presença de parasitismo, em quatro espécies de tartarugas, com predomínio dos registros em *C. mydas* e, somente sete registros de fibropapilomatose, exclusivos em *C. mydas*.

Tabela 2 - Suspeitas clínicas das causas das mortes das tartarugas marinhas recolhidas pelo PMP-BC/ES e necropsiadas entre outubro de 2017 e março de 2021 ($n = 671$)

Espécie	Suspeitas Clínicas das Causas das Mortes			
	Afogamento	Processos Infecciosos	Traumas	Indeterminado
<i>Caretta caretta</i>	65	13	01	21
<i>Chelonia mydas</i>	592	531	46	325
<i>Dermochelys coriacea</i>	-	-	-	-
<i>Eretmochelys imbricata</i>	04	01	-	01
<i>Lepidochelys olivacea</i>	10	03	02	04
Total	671	548	49	351

Fonte: SIMBA, 2021.

A tartaruga-verde (*C. mydas*), devido aos seus hábitos alimentares durante a fase jovem, fica mais próxima das áreas costeiras do que outras espécies de tartarugas marinhas. Essa proximidade com a costa proporciona maior interação com as atividades humanas (UZAI et al., 2016). Alguns autores relacionam o grau de incidência de doenças na espécie *C. mydas* com a alta taxa de ocupação humana e industrial. George (1997) e Baptistotte et al. (2001) sugerem



que uma alta prevalência de fibropapilomatose pode estar associada a esses ambientes de baixa qualidade ambiental.

O número de tartarugas que encalhou em consequência de ações antrópicas foi, predominantemente, devido às interações com artefatos de pesca (45,3%), seguido de resíduos sólidos (39,1%), além de outras interações, como com embarcações pesqueiras (10,5%), indícios de agressão ou caça (4,8%) e presença de resíduos de óleo (0,2%) (Tabela 3).

Tabela 3 - Registro de interações antrópicas com as tartarugas marinhas recolhidas pelo PMP-BC/ES e necropsiadas entre outubro de 2017 e março de 2021 ($n = 437$)

Espécie	Número de animais com registro de IA	Tipo de Interação Antrópica (IA)				
		Artefatos da Pesca	Interação com Embarcações	Resíduos Sólidos*	Resíduos de Óleo	Agressão / Caça
<i>Caretta caretta</i>	52	38	01	08	01	04
<i>Chelonia mydas</i>	364	151	43	157	-	13
<i>Dermochelys coriacea</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Eretmochelys imbricata</i>	06	01	01	03	-	01
<i>Lepidochelys olivacea</i>	15	08	01	03	-	03
TOTAL	437	198	46	171	01	21

*Lixo, plásticos etc. Fonte: SIMBA, 2021.

A interação antrópica é considerada uma das principais ameaças às espécies de tartarugas que ocorrem na costa brasileira interagem direta ou indiretamente com atividade pesqueira, seja ela artesanal ou industrial (BAPTISTA, 2017). Alguns fatores antrópicos também influenciam na conservação da espécie, como a movimentação e extração de areias; aterros; foto poluição; tráfego de veículos; uso da praia por banhistas; portos ancoradouros; processos de edificação da orla e a extração de petróleo e gás (ALMEIDA et al., 2011).

4 CONCLUSÃO

Existem vários fatores antrópicos que podem comprometer a vida das tartarugas marinhas, sendo frequente a observação de animais mortos ao longo das praias. Embora existam os registros de informações sobre a ocorrência das tartarugas no litoral do Brasil, nota-se que apesar dos esforços de monitoramento e de projetos de preservação desses animais, ainda faltam informações locais específicas, nos diferentes municípios costeiros ao longo do Brasil. Tais informações sobre a biologia e ecologia dessas espécies seriam úteis para subsidiar ações de conservação ambiental nas regiões onde as tartarugas ocorrem. O êxito na conservação de espécies marinhas migratórias, como as tartarugas, necessita de medidas mitigadoras efetivas, que reduzam os impactos antrópicos sobre essas espécies. Sendo assim, os dados apresentados



neste estudo poderão subsidiar ações de elaboração de estratégias de conservação e preservação das tartarugas e também de todo ecossistema marinho local.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. P. et al. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n. 1, p. 12-19, 2011.
- BAPTISTA, A. B. C. **Registros e padrões de encalhe de tartarugas marinhas no litoral centro-sul de São Paulo**. 2017. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2017.
- BAPTISTOTTE, C. Testudines marinhos (tartarugas marinhas). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 259-270.
- BAPTISTOTTE, C.; RIETH, D. B.; BECKER, J. H.; LOPEZ, G.; CASTILHOS, J. C.; LIMA, E. H. S. M.; BELINI, C.; MATUSHIMA, E. R.; BARATA, P. C. R. Prevalência de fibropapilomatose em tartarugas marinhas nas áreas de alimentação no Brasil. In: Anais do V Congresso e X Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 2001, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ABRAVAS, 2001, p. 29.
- GEORGE, R. Health problems and diseases of sea turtles. In: LUTZ, P.L. e MUSICK, J. A. **The Biology of Sea Turtles**. Marine Science Series: CRC Press, 1997, p. 363-385.
- MARCOVALDI, M. A.; SALES, G.; THOMÉ, J. C.; SILVA, A. C. C. D.; GALLO, B. M. G.; LIMA, E. H. S. M.; LIMA, E. P.; BELLINI, C. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. **Marine Turtle Newsletter**, v. 112, p. 4-8, 2006.
- MÁRQUEZ, M. R. Sea turtles of the world. Na annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis**, v. 11, n. 125, p. 81, 1990.
- RYAN, P. G.; MOORE, C. J.; VAN FRANEKER, J. A.; MOLONEY, C. L. Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 364, p. 1999-2012, 2009.
- SIMBA. **Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática**. Disponível em: <<http://simba.petrobras.com.br>>. Acessado em 10 de agosto de 2021.
- UZAI, L. M. S.; CALAIS JÚNIOR, A.; NUNES, L. C. Impacto das atividades pesqueiras como causa de morte em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) nas praias da costa Espírito Santo entre 2013 e 2014. In: VIANNA, U. R.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, J. R.; BARBOSA, J. M. (Orgs.). **Tópicos em Ciência Animal V**. Alegre: Ufes, 2016, p. 189-201.



MONITORANDO AS INTERAÇÕES ENTRE HUMANOS E JACARÉS (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) EM MANAUS

PALOMA KALINE COSTA DE SOUZA; GEORGE HENRIQUE REBELO; MAIANA COSTA DO
LAGO

Introdução: Jacarés (Crocodylia: Alligatoridae) são representantes da fauna que persistiram nos ambientes aquáticos alterados pelo crescimento urbano desordenado na cidade de Manaus (AM) e a convivência com seus habitantes, demanda atenção. Desde 2014 o Laboratório de Manejo de Fauna do INPA tem monitorado as interações entre humanos e jacarés (HJ) a partir do levantamento de notícias publicadas na internet desde 2010. Tem sido observados nos cursos d'Água, quintais e até dentro de casas as quatro espécies de maior distribuição na Amazônia brasileira: tinga *Caiman crocodilus*, açu *Melanosuchus niger*, coroa *Paleosuchus trigonatus* e paguá ou diri-diri *Paleosuchus palpebrosus*. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo atualizar a base de dados incluindo os registros das interações HJ 2018-2020. **Metodologia:** A metodologia utilizada foi, em primeiro lugar buscar registros destas interações em sites de notícias na internet, para posterior checagem no campo. Devido a Pandemia da COVID-19 não foi possível verificar os detalhes no campo, mas a busca de registros foi ampliada para incluir, além das notícias, registros pessoais em blogs e redes sociais. Ao invés de entrevistas e verificações in loco, foram coletados relatos pessoais e realizadas reuniões remotas com grupos focais, para saber também se e como a pandemia afetou as interações HJ. **Resultados:** Entre agosto de 2018 e julho de 2021 foram 19 eventos (interações HJ) registrados em 78 notícias, em fontes regionais e nacionais. Os registros mais frequentemente foram interações com tinga (n=11), seguidos de interações com coroa (n=4) e açu (n=2). **Conclusão:** Aparentemente, a pandemia não teve efeito sobre as interações HJ. Mas os efeitos da enchente excepcional e histórica de 2021 foram percebidos de outra forma, os relatos compartilhados nos grupos focais descreveram principalmente interações dentro das casas e avistamentos nos bairros, mas a maioria considerou que o número de interações HJ não aumentou.

Palavras-chave: Crocodilianos, Mídia digital, Pandemia.



ESTIMATIVA E CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS NO BRASIL: ANÁLISE PARA AUXILIAR NA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

VAGNER JANIEL DE LIMA; FRANCISCO WEDSON FAUSTINO; MARIA DAS DÔRES MILENA DE SOUSA LEITE; INGRID VITÓRIA SILVA CARDOSO; ROSEMARY DE MATOS CORDEIRO

RESUMO

A suinocultura consiste em um setor de destaque no agronegócio brasileiro, uma vez que a carne suína é uma das mais consumidas no mundo. Desse modo, essa atividade se desenvolve no país para atender o mercado interno e externo, tornando o Brasil o quarto maior produtor e exportador desse produto, para mais, ressalta-se que essa atividade apresenta grande relevância social. Todavia, à vista disso, a suinocultura detém um alto potencial de causar impactos ambientais, principalmente, nos ecossistemas aquáticos, pelo fato dos dejetos produzidos na criação de porcos apresentar elevadas concentrações de resíduos contaminantes. Diante disso, o presente artigo teve como finalidade estimar a produção de dejetos suínos no Brasil, bem como analisar os constituintes de tal resíduos, além disso, buscou-se expor os principais impactos decorrente da presença de metais pesados e nutrientes, propondo a geração de fertilizantes como alternativa para mitigar os impactos ambientais, por mais, deduziu-se a economia com essa prática. Para tanto, procurou-se dados na literatura que favorecessem o cálculo para estimar a produção de dejetos suínos, bem como os principais constituintes do mesmo. Dessa forma, após estimar a carga de constituintes, recorreu-se, mais uma vez, a literatura para verificar os principais impactos dessa atividade. Ademais, expõe-se como alternativa a remoção dos nutrientes para produzir fertilizante e, por meio de pesquisa orçamentária, pode-se estimar, de forma subjetiva, a economia com esta prática. Por meio dessas etapas, verificou-se uma elevada carga de metais pesados e nutrientes presentes, e que caso não apresentem uma disposição adequada, tem um alto grau de causar impactos ambientais, sobretudo, nos ecossistemas aquáticos, a exemplo, da eutrofização. Ainda, devido as estimativas orçamentárias, observou-se que a carga de nutrientes poderia gerar uma elevada economia, além de mitigar os impactos ambientais. Em síntese, verifica-se que o dejetos suíno necessita de tratamento, por reunir diversos elementos potencialmente prejudiciais aos ecossistemas. Nessa perspectiva, os biodigestores se tornam uma alternativa viável pelo seu baixo custo operação, além da produção de biofertilizante. Contudo, sugere-se para trabalhos futuros a análise dos gastos para extração de nutrientes e produção de fertilizantes, a fim de obter dados mais assertivos.

Palavras-chave: biodigestores; nutrientes; fertilizantes; NPK; metais pesados.

ABSTRACT

Pig farming is a prominent sector in Brazilian agribusiness, since pork is one of the most consumed in the world. Thus, this activity is developed in the country to serve the internal and external market, making Brazil the fourth largest producer and exporter of this product, moreover, it is emphasized that this activity has great social relevance. However, in view of this, swine farming has a high potential to cause environmental impacts, mainly in aquatic ecosystems, due to the fact that the waste produced in pig farming has high concentrations of contaminating residues. Therefore, this article aimed to estimate the production of swine



manure in Brazil, as well as to analyze the constituents of such waste, in addition, it sought to expose the main impacts resulting from the presence of heavy metals and nutrients, proposing the generation of fertilizers as an alternative to mitigate environmental impacts, however, savings were deducted from this practice. Therefore, we searched for data in the literature that favored the calculation to estimate the production of swine manure, as well as its main constituents. Thus, after estimating the load of constituents, the literature was once again used to verify the main impacts of this activity. Furthermore, the removal of nutrients to produce fertilizer is exposed as an alternative and, through budget research, it is possible to subjectively estimate the economy with this practice. Through these steps, there was a high load of heavy metals and nutrients present, and if they are not properly disposed, they have a high degree of causing environmental impacts, especially in aquatic ecosystems, such as eutrophication. Also, due to budget estimates, it was observed that the nutrient load could generate a high economy, in addition to mitigating environmental impacts. In summary, it appears that swine manure needs treatment, as it brings together several potentially harmful elements to ecosystems. From this perspective, biodigesters become a viable alternative due to their low cost of implantation and operation, in addition to the production of biofertilizer. However, it is suggested for future work the analysis of expenses for nutrient extraction and fertilizer production, in order to obtain more assertive data.

Key Words: biodigesters; nutrients; fertilizers; NPK; heavy metals.

1 INTRODUÇÃO

A presente expansão da suinocultura tem como fundamental característica a concentração de animais por área, e tem por finalidade atender o consumo interno e externo de carne, seus produtos e derivados (SILVA; FRANÇA; OYAMADA, 2015). A carne suína é uma das carnes mais consumidas no mundo, devido às suas altas qualidades organolépticas, como maciez, suculência, sabor agradável e único, além do alto teor de gordura, que atende às expectativas do consumidor. Nos últimos anos, entre 2011 e 2017, a produção e consumo de carne suína no Brasil cresceu substancialmente, com produção média de 3,6 milhões de toneladas e consumo per capita anual de 15 kg. Com 81,5% do produto utilizado no mercado interno e 18,5% para exportação, o Brasil constitui-se no quarto maior produtor e exportador desse produto, apresentando boas perspectivas no mercado internacional (ROCHA, 2020).

Com isso, as atividades ligadas à suinocultura têm destaque na matriz produtiva do agronegócio brasileiro, destacando sua importância em escala econômica e social, principalmente no que se refere à geração de empregos, uma vez que sua produção ocorre principalmente em áreas rurais de pequeno e médio porte onde é plenamente utilizada. (HABAS; BARICHELLO; ZANELLA, 2016). Assim como outras cadeias produtivas do agronegócio, a suinocultura brasileira tem crescido rapidamente nos últimos anos. Esse crescimento fica evidente quando se analisam diversos indicadores econômicos e sociais, como: volume de exportações; participação nos mercados mundiais; número de empregos diretos e



indiretos etc. (HECKLER, 2019).

Ademais, a relevância da suinocultura para a agricultura familiar se deve particularmente às suas características de utilização de mão de obra familiar plena, pouca exigência de área de terra, prática própria do produtor de financiar investimentos e custos e retornos financeiros. Pequenos agricultores com condições limitadas encontraram viabilidade na diversificação da produção. A suinocultura viabiliza as bacias leiteiras, pois os resíduos dessa produção são utilizados como adubo para pastagens e também para a produção de grãos (HECKLER, 2019).

Porém, nota-se, como consequência, uma generalizada poluição hídrica proveniente dos dejetos da suinocultura (SILVA; FRANÇA; OYAMADA, 2015). Além disso, Morais et al., (2017) afirmam que um dos problemas cruciais na criação de suínos está no elevado volume de dejetos gerados e na sustentabilidade da sua produção. O lançamento inadequado de dejetos não tratados em lagos, rios e no solo podem causar enfermidades (alergias, hepatite, verminoses); causar desconforto à população (mau cheiro e proliferação de insetos) e, ainda, acarretar impactos no meio ambiente (toxicidade em plantas, eutrofização dos cursos d'água e morte de peixes e animais).

Dito isso, a principal causa da poluição é a descarga direta de dejetos de suínos não tratados nos cursos d'água, resultando em um desequilíbrio ecológico e poluição devido à redução dos níveis de oxigênio dissolvido na água, transmissão de patógenos e contaminação da água potável por amônia e outros elementos tóxicos. Os principais componentes do esterco suíno que modificam as águas superficiais são matéria orgânica, bactérias fecais, nutrientes e sedimentos. Bactérias e nitratos são componentes que alteram a qualidade das águas subterrâneas. A suinocultura também causa outro tipo de problema que é a poluição do ar relacionada ao odor desagradável dos dejetos. Isso acontece devido à evaporação de compostos voláteis, que podem ter efeitos prejudiciais ao bem-estar humano e animal. Os poluentes atmosféricos mais comuns nas fezes são: amônia, ácidos graxos voláteis, metano, H₂S, N₂O, etanol, propanol, etanol, entre outros (SILVA; FRANÇA; OYAMADA, 2015).

O esterco é composto pelas fezes dos animais que, geralmente, se apresentam na forma sólida ou pastosa. Os dejetos podem possuir grandes variações em seus componentes, dependendo do sistema de manejo adotado e, particularmente, da quantidade de nutrientes e água em sua composição. O esterco líquido dos suínos possui matéria orgânica, nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, sódio, manganês, zinco, ferro, cobre e outros elementos que estão presentes nas dietas dos animais (SILVA; FRANÇA; OYAMADA, 2015).



Os sistemas intensivos de suinocultura fechada produzem grandes volumes de dejetos e requerem destinação. Dentre as alternativas possíveis, a mais aceita pelos agricultores é o uso como fertilizante (SILVA; FRANÇA; OYAMADA, 2015). O que tem sido feito para minimizar o impacto das atividades de suinocultura é a conscientização dos suinocultores, mas diante dos resultados, mais ações devem ser desenvolvidas, como fiscalizações, políticas públicas regulatórias como impostos, desenvolvimento de programas de sustentabilidade econômica e apoio à produção. Incentivos à implantação de biodigestores (HABAS; BARICHELLO; ZANELLA, 2016).

Diante disso, o presente artigo teve como finalidade estimar a produção de dejetos suínos no Brasil, bem como analisar os constituintes de tal resíduos, além disso, buscou-se, por meio de revisão bibliográfica, expor os principais impactos decorrente da presença de metais pesados e nutrientes, propondo a geração de fertilizantes como alternativa para mitigar os impactos ambientais dessa atividade e deduzindo a economia com essa prática.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos do presente trabalho, buscou-se na literatura trabalhos para caracterizar o efluente de biodigestores tratando dejetos suínos. Após essa etapa, verificou-se a presença de metais pesados e nutrientes com potencial de causar impactos ambientais negativos, em especial, aos ecossistemas aquáticos. Dessa forma, realizou-se uma revisão bibliográfica com intuito de relatar os danos mencionados, bem como trazer justificativas para a importância de se dispor desses resíduos de forma ambientalmente correta, com finalidade de mitigar os possíveis impactos ambientais da atividade suína.

Relacionado a quantificação dos dejetos, de início, utilizou-se as informações de Afonso et al. (2019) que relaciona a quantidade de suínos, expressa em matrizes, com a produção de dejetos em $m^3 \cdot ano^{-1}$, conforme exposto na Tabela 01. Ademais, adotou-se a estimativa da produção anual de matrizes suínas expressa pelo IBGE (2021), que correspondia a 4.839.630 matrizes em 2020.

Tabela 01 - Produção anual de efluentes de suínos

Quantidade de suínos (Matrizes)	Dejetos ($m^3 \cdot ano^{-1}$)
300	1.346,74
650	2.917,94
1.000	4.493,62

Valores médios



Quantidade de suínos (Matrizes)
650

Dejetos (m³.ano⁻¹)
2.919,43

Dejetos por matriz suína*
4,491 m³.ano⁻¹.n^o suínos⁻¹

* Obtido pela divisão dos valores médios (dejetos por quantidade de suínos).

Fonte: Organizado pelos autores a partir dos dados de Afonso et al., 2019.

Para mais, empregou-se a Equação 01 para determinar a produção de dejetos suínos em m³.ano⁻¹.

$$PD = Q_{\text{Matrizes}} * DPM \quad \text{Equação 01}$$

Onde:

PD_{suíno} = Produção de dejetos suínos (m³.ano⁻¹);

Q_{Matrizes} = Quantidade de matrizes suínas por anos (n^o suínos.ano⁻¹);

DPM = Dejetos por matriz suína (m³.ano⁻¹. n^o suínos⁻¹). Para o DPM, adotou-se o valor de 4,491 m³.ano⁻¹.n^o suínos⁻¹ a partir da média aproximada dos valores expressos na Tabela 01.

Além disso, buscou-se, na literatura, valores de concentração dos constituintes de resíduos após tratamento em biodigestores, conforme dispostos por Moura (2019) e Silva (2020), organizados na Tabela 02. Ainda, reforça-se que os valores expostos na tabela 02 correspondem a concentrações já presente no efluente do biodigestor, optou-se por esse ao invés do dejetos de suinocultura bruto (sem tratamento), pelo fato do tratado ser passível de ser empregado como biofertilizante, ou seja, a partir das estimativas realizadas a seguir, pode-se verificar, de certa forma, a viabilidade por conta dos nutrientes, em especial, ao nitrogênio, fósforo e potássio presente no efluente final.

Tabela 02 - Resultados bibliográficos de análise de efluente suíno tratado em biodigestores

Parâmetros analisados	Fonte	
	Moura (2019)	Silva (2020)
Alumínio (Al)	2,31 mg.L ⁻¹	ND
Boro (B)	5,67 mg.L ⁻¹	ND
Cálcio (Ca)	ND	600 mg.L ⁻¹
Cobre (Cu)	0,12 mg.L ⁻¹	54,8 mg.L ⁻¹
Enxofre (S)	ND	400 mg.L ⁻¹
Ferro (Fe)	2,55 mg.L ⁻¹	125,0 mg.L ⁻¹
Fósforo (P)	ND	500 mg.L ⁻¹
Magnésio (Mg)	42,63 mg.L ⁻¹	200 mg.L ⁻¹
Manganês (Mn)	0,72 mg.L ⁻¹	11,4 mg.L ⁻¹
Nitrogênio (N)	ND	3.400 mg.L ⁻¹
Potássio (K)	97,41 mg.L ⁻¹	300 mg.L ⁻¹
Zinco (Zn)	31,11 mg.L ⁻¹	113,8 mg.L ⁻¹
Densidade	ND	1.004 g.L ⁻¹
Massa Seca	ND	1,4%
Matéria Orgânica	ND	600 mg.L ⁻¹

Fonte: Organizado pelos autores, 2022.



Assim, pode-se aplicar as Equação 02 e 03 para estimar a produção de cada constituinte presente no resíduo mencionado. Para mais, salienta-se que foram operados os cálculos matemáticos apenas com as informações de Silva (2020), por esse ser o único que dispõe de dados para os três elementos presentes no NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), sendo esses nutrientes importante em relação a viabilidade dos biofertilizantes.

$$PC_{\text{Anual}} = [(P_{\text{Ossuínos}} * 1.000) * CC] * 10^{-9} \quad \text{Equação 02}$$

Onde:

PC_{Anual} = Produção anual do constituinte (ton.ano^{-1}); $PD_{\text{Suíno}}$ = Produção de dejetos suínos ($\text{m}^3.\text{ano}^{-1}$);

CC = Concentração do constituinte (mg.L^{-1});

Observações = O valor 1.000 na fórmula foi utilizado para converter o $PD_{\text{Suíno}}$ de $\text{m}^3.\text{ano}^{-1}$ para L. ano^{-1} , por sua vez, o valor de 10^{-9} foi empregado para converter o resultado final de mg. ano^{-1} para ton. ano^{-1} .

$$\frac{\%_{\text{Constituinte}}}{100} * 10^{-6} \quad \text{Equação 03}$$

Onde:

PC_{Anual} = Produção anual do constituinte (ton.ano^{-1}); d = Densidade do dejetos suíno (g.L^{-1});

$\%_{\text{Constituinte}}$ = Porcentagem que o constituinte representa no dejetos suíno (mg.L^{-1});

Observações = O valor 1.000 na fórmula foi utilizado para converter o $PD_{\text{Suíno}}$ de $\text{m}^3.\text{ano}^{-1}$ para L. ano^{-1} , por sua vez, o valor de 10^{-6} foi empregado para converter o resultado final de mg.ano^{-1} para ton. ano^{-1} .

Destaca-se, ainda, que a Equação 02 foi manipulada para os constituintes no qual o autor estimava a concentração em unidade de massa e volume. Por sua vez, fez-se uso da Equação 03 no parâmetro que o autor expressou os dados em porcentagem, a citar, a matéria orgânica.

Com a tentativa de estimar, de forma subjetiva, a economia relacionada ao biofertilizante produzido teoricamente, caso todo o nitrogênio, fósforo e potássio fosse removido e convertido em NPK com eficiência de 100%, fez-se uma pesquisa orçamentária a cerca desse fertilizante (NPK). Nessa perspectiva, pelo fato do NPK ser comercializado em variadas concentrações, considerou-se as porcentagens de 10% para cada um dos elementos químicos, a fim de padronizar os custos por empresa.

Para mais, adotou-se o potássio como constituinte limitante, sendo a sua produção utilizada como valor para estimativa em reais, uma vez que esse nutriente apresentou uma estimativa de produção menor quando comparado aos valores de nitrogênio e fósforo (Tabela 02), em outras palavras, quer dizer que esse material poderia ser utilizado em 100% sem faltar os demais, que apresentam maiores quantidades teóricas. Para mais, foi possível verificar os



custos a partir dos dados coletados em pesquisa orçamentaria e expostos na Tabela 03.

Tabela 03 - Orçamentos dos fertilizantes NPK (Nas concentrações 10% de N; 10% de F; e 10% de P) realizados em 2022

Empresa	Adubo	Preço (R\$.kg ⁻¹)	Uso
Empresa 01	Agrosolo NPK	4,65	Agrícola
Empresa 02	NPK mistura de grânulos	8,60	Arvores, frutíferas e jardim
Empresa 03	Fertilizante Heringer	6,00	Arvores, frutíferas e jardim
Empresa 04	Insumax	14,00	Arvores, frutíferas, hortaliças e jardim
Empresa 05	Vitaplan	17,72	Jardim
Empresa 06	Fertilizante mineral dimy	22,90	Jardim
Empresa 07	Fertilizante Adubo Para Zamioculca Npk	14,90	Jardim
Empresa 08	NPK	7,07	Agrícola, arvores, frutíferas, forragem, hortaliças e jardim
Empresa 09	Vanguarda	7,24	Agrícola
Empresa 10	Ourofertil	5,00	Agrícola

Observação: Optou-se por empresas que apresentavam a mesma formulação 10% de N; 10% de F; e 10% de P

Fonte: Organizado pelos autores, 2022.

Diante das informações apresentadas, adotou-se a Equação 04 para estimar a economia em reais com NPK presente em biofertilizantes. Salienta-se, ainda, que por mais que seja uma estimativa subjetiva, essa pode trazer uma noção da economia que esses biofertilizantes poderiam trazer, além de mitigarem os impactos ambientais caso esses nutrientes fossem dispostos de modo inadequado na natureza.

$$E_{NPK} = (PC_{Anual} * 10) * 1.000 * V_{Fertilizante} \quad \text{Equação 04}$$

Onde:

E_{NPK} = Economia com NPK (R\$.ano⁻¹)

PC_{Anual} = Produção de dejetos suínos (ton.ano⁻¹); $V_{Fertilizante}$ = Valor do fertilizante (R\$.kg⁻¹);

Observação = O valor de 10 multiplicado o PC_{Anual} decorre da porcentagem de cada nutriente presente no fertilizante, ou seja, como o orçamento foi feito por kg de fertilizantes completo e esse apresenta um percentual de nutrientes (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) de 10%, cada, significa que 1 kg de potássio produziria, teoricamente, 10 kg de tal fertilizante. Relacionado ao valor 1.000, esse foi introduzido na fórmula para converter o PC_{Anual} de ton.ano⁻¹ para kg⁻¹.ano⁻¹.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO



Dentre os primordiais setores da economia brasileira, se encontra a agroindústria que apresenta relevância tanto para a performance exportadora brasileira, quanto para o abastecimento interno (NARDELI et al., 2019). Por outro lado, os setores agropecuários são um dos principais poluidores do meio ambiente, sendo responsáveis pela liberação de GEE (gases do efeito estufa), tendo a suinocultura um lugar de destaque no setor, devido a isso causa preocupação mundial. Por esse motivo, foi desenvolvido no Plano Agrícola e Pecuário 2010.2011, o “Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)” coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e aprovada pela Resolução BACEN nº 3.896 de 17.08.2010 (EMBRAPA, 2022).

Desse modo, a suinocultura é considerada pelos órgãos ambientais como uma "atividade potencialmente causadora de degradação ambiental”, classificando-a como de grande potencial poluidor, em decorrência dos impactos ambientais causados (GONÇALVES E OLIVEIRA, 2018; ZAMBIASI et al., 2018). Em consequência disso, essa atividade vem ganhando atenção mundial em relação à produção de resíduos. Esses resíduos são constituídos de fezes, urina, resíduos de ração, pelos, poeira e insumos usados na produção dos suínos (SOUZA et al., 2019), sendo responsáveis por grave problema, causando forte degradação do solo, do ar (GEE) e, principalmente, dos recursos hídricos (BOTELLO et al., 2021; GELINSKI NETO; GELINSKI JUNIOR E ROGOSKI, 2019).

Para mais, destaca-se que os ecossistemas aquáticos estão sendo acometidos com o processo progressivo de contaminação, em decorrência de atividades agrícolas, urbanas e industriais (VITORINO, 2015). Fato esse que corrobora com Villwock e Crispim (2019) no qual afirmam que à ascendente amplificação industrial e demográfica, observada nas últimas décadas, produziu o comprometimento da qualidade hídrica de reservatórios, lagos e rios, em razão do lançamento de efluentes industriais e domésticos, bem como das cargas difusa de origem agrícola e urbana.

Assim, torna-se relevante estimar a produção de dejetos suínos no Brasil, bem como a composição dos seus constituintes. Diante do exposto na metodologia, fez-se possível estimar a produção de dejetos suínos do Brasil, em 2020, que equivale a 21.747.458,16 m³.ano⁻¹. Desse modo, é crucial a utilização de tecnologias que visem o tratamento desses rejeitos. Além disso, pontua-se que, em elevado percentual da sua produção, os dejetos são passíveis de serem convertidos em produtos agrícolas e implantados nos locais que são produzidos, potencializando a performance das culturas e elevação da produção (NARDELI et al., 2019).

Por conseguinte, ocorre uma redução nos custos com elevação da qualidade do solo

(NARDELI et al., 2019). Para tanto, é necessário a utilização de uma tecnologia apropriada, dessa forma, entra em cena os Biodigestores. Esse sistema, consiste em um recipiente fechado, construído de alvenaria, concreto e outros materiais, no qual é depositado resíduo animal, que sofre digestão anaeróbica pelas bactérias, decompondo a matéria orgânica e gerando biofertilizante (TEIXEIRA; SIQUEIRA E HERNANDES, 2019). Além disso, os biodigestores trazem diversos benefícios, solucionando um dos maiores desafios da suinocultura enfrentado pelos produtores, que são os danos ambientais ligados ao descarte inadequado de resíduos dessa atividade.

Ainda mais, a biodigestão anaeróbia possibilita a geração de renda com o aproveitamento de subprodutos de valor agregado gerados, que podem produzir ganho econômico quando transformados em energia elétrica e ou térmica, créditos de carbono e biofertilizante (COSTA E SOTO, 2018).

Para mais, transfigura-se relevante avaliar a composição do material proveniente de tal tecnologia tratando dejetos suínos. Assim, a hipótese da produção de cada constituinte presente nesse material pode ser visualizada na Tabela 03. Pelos dados obtidos, verifica-se que, a partir das informações de Moura (2019), o elemento químico com maior estimativa de produção seria o potássio com 2.118,42 ton.ano⁻¹, seguido por zinco com 676,56 ton.ano⁻¹ e boro com valor de 123,31 ton.ano⁻¹ (Tabela 04). Salienta-se, mais uma vez, que para o autor supracitado não foi estimado as concentrações de nitrogênio e fósforo, demais constituintes do NPK, apenas foi verificado os valores de potássio, conforme apresentado anteriormente.

Tabela 04 – Estimativa para a geração anual dos constituintes dos dejetos suínos no Brasil em 2020

	Moura (2019)	Silva (2020)
Alumínio (Al)	50,74 ton.ano ⁻¹	NE
Boro (B)	123,31 ton.ano ⁻¹	NE
Cálcio (Ca)	NE	13.048,47 ton.ano ⁻¹
Cobre (Cu)	2,61 ton.ano ⁻¹	1.191,76 ton.ano ⁻¹
Enxofre (S)	NE	8.698,98 ton.ano ⁻¹
Ferro (Fe)	55,46 ton.ano ⁻¹	2.718,43 ton.ano ⁻¹
Fósforo (P)	NE	10.873,73 ton.ano ⁻¹
Magnésio (Mg)	927,09 ton.ano ⁻¹	4.349,49 ton.ano ⁻¹
Manganês (Mn)	15,66 ton.ano ⁻¹	247,92 ton.ano ⁻¹
Nitrogênio (N)	NE	73.941,36 ton.ano ⁻¹
Potássio (K)	2.118,42 ton.ano ⁻¹	6.524,24 ton.ano ⁻¹
Zinco (Zn)	676,56 ton.ano ⁻¹	2.474,86 ton.ano ⁻¹
Massa Seca	NE	305.682,27 ton.ano ⁻¹
Matéria Orgânica	NE	13.048,47 ton.ano ⁻¹

NE – Não Estimado.

Fonte: Organizado pelos autores, 2022.



Relacionado as estimativas feitas a partir dos dados de Silva (2020), verifica-se que os constituintes mais produzidos em 2020, decorrentes da atividade suína, foram: nitrogênio com 73.941,36 ton.ano⁻¹; cálcio e matéria orgânica, ambos com 13.048,47 ton.ano⁻¹; e enxofre com 8.698,98 ton.ano⁻¹ (Tabela 04). Pontua-se, ainda, que o valor estimado de massa seca foi de 305.682,27 ton.ano⁻¹.

Diante do exposto na Tabela 04, verifica-se uma grande quantidade de elementos químicos que seriam, teoricamente, produzidos anualmente. Por mais, ressalta-se que dentre os elementos produzidos encontram-se metais pesados, que notoriamente tem um alto potencial de causar impactos negativos em diferentes ecossistemas, inclusive, nos aquáticos, tornando ainda mais relevante a sua remoção e aplicação de forma ambientalmente correta.

Salienta que os elementos químicos denominados metais pesados sucedem-se na natureza em reduzidas concentrações, em ordens de ppm (parte por milhão) a ppb (parte por bilhão), estes também podem ser denominados, frequentemente, como elementos-traço, micronutrientes e metais-traço (OLIVEIRA, OLIVEIRA E MELO, 2018). Para mais, pontua-se que alguns elementos, a exemplo do alumínio, ferro e zinco, entre outros, são fundamentais para alguns ecossistemas, trazendo benefícios para o progresso de algumas plantas, contudo, outros materiais, tais como mercúrio, chumbo, cromo, cádmio e arsênio, apresentam toxicidade, e estão contidos na formulação de vários fertilizantes (MARQUES E AMÉRICO-PINHEIRO, 2018).

Para mais, ressalta-se que esses elementos químicos (metais pesados) são empregados pela sociedade e identificados em vários produtos químicos por muito tempo, apresentando consequência danosa a saúde de organismos humanos. Além disso, esses materiais também se encontram em corpos hídricos, oriundos, várias vezes, das áreas urbanas e da agricultura (VILLWOCK E CRISPIM, 2019).

Relacionado aos ambientes aquáticos, os metais pesados apresentam elevada importância, uma vez que auxiliam na precipitação de matéria orgânica dissolvida, por meio da quelação, favorecendo o aprimoramento das características óticas da coluna d'água, atuando na produção do fitoplâncton, mesmo assim, em decorrência da elevação da atividade industrial e a necessidade progressiva por recursos minerais, favoreceu a concentração desses elementos nos ecossistemas, o que provoca danos ambientais (OLIVEIRA, OLIVEIRA E MELO, 2018). Nesse contexto, no tocante ao alumínio, a partir dos valores de Moura (2019), observou-se uma estimativa de 50,74 ton.ano⁻¹, salienta, ainda, que Silva (2020) não apresentou valores para esse metal pesado.



Nesse cenário, pontua-se que o metal pesado alumínio não é observado de forma pura na natureza, em decorrência da sua elevada afinidade pelo elemento oxigênio, ocorrendo em combinação com minerais e rochas (RODRIGUES, 2021). Além disso, enfatiza-se que esse elemento detém uma relevância, por sua capacidade de toxicidade, na elevação de forma drástica da taxa de contaminação por metais pesados em ambientes hídricos, devido ao progresso industrial, utilização de materiais químicos em defensivos agrícolas e resíduos de efluentes sanitários e esgotos não tratados (FLAUZINO JUNIOR, 2017).

Nessa circunstância, acentua-se que o meio de toxicidade do alumínio em peixes pode apresentar relação com a influência no equilíbrio osmótico e iônico, danos respiratórios em decorrência do aumento na barreira de difusão dos gases respiratórios, proveniente de uma produção demasiada de muco, além propiciar fusão lamelar, edema, hiperplasia e degeneração (RODRIGUES, 2021). Ainda mais, enfatiza-se que o efeito tóxico do alumínio pode apresentar relação com o pH, sendo o potencial hidrogeniônico ácido gerando maiores efeitos deletérios ao comparado com potencial básico, em exposições de forma aguda (RODRIGUES, 2021).

Por sua vez, o cobre, outro elemento com potencial de causar danos aos ecossistemas, apresentou uma estimativa de geração anual, a partir das informações de Moura (2019), de 2,61 ton.ano⁻¹, já pelo caso das concentrações de Silva (2020) serem maiores, os valores obtidos a partir das mesmas foi de 1.191,76 ton.ano⁻¹ (Tabela 04). De qualquer forma, evidencia-se estimativas elevadas para a geração teórica desse metal pesado por meio dos cálculos destacados na metodologia.

O efeito tóxico do cobre (bem como o da prata, outro metal pesado) pode ser relacionado a distúrbios decorrentes da interatividade entre as estruturas celulares e os metais em questão, para mais, pontua-se que as brânquias dos organismos consistem no primordial sítio de atuação da toxicidade de tais elementos (BIANCHINI, MARTINS E JORGE, 2009). Salienta-se, ainda, que o cobre pode influenciar na atividade metabólica dos peixes de variadas formas, dessa maneira, também são variadas as opções de analisar as atividades tóxicas desse material em organismos, uma delas é o teste de toxicidade aguda, tendo como objetivo a determinação da CL₅₀ - concentração média letal – (OLIVEIRA et al., 2018).

Nessa perspectiva, torna-se relevante expor o estudo de Novaes et al. (2018) que analisaram efeitos tóxicos do cobre e níquel, obtendo, como resultado, que concentrações de cobre de apenas 9 µg.L⁻¹ exibe efeito tóxico em indivíduos aquáticos, inclusive, ao serem expostos em valores de concentração subletais. Para além, o estudo de Oliveira et al. (2018), analisando a toxicidade do sulfeto de cobre em *Carassius auratus* (Peixe dourado), relataram



alguns efeitos quantitativos e qualitativos na espécie de peixe dourado, a citar como exemplo, efeitos comportamentais como a alteração do hábito comum de nadar na parcela de baixo do aquário e passando a nadar na fração superior do ambiente, indicando uma possível relação com prejuízos ao sistema nervoso central.

Ainda segundo o estudo de Oliveira et al. (2018), também se evidenciou-se uma redução no peso dos peixes, para amostras laboratoriais, com exceção da que apresentava 1 mg de sulfeto de cobre, e para o material coletado em Minas de Camaquã, o que pode indicar um dos precedentes indícios de toxicidade. Ademais, acentua-se que estudos antecedentes indicam que o cobre e outros metais pesados são primariamente agentes tóxicos ionorregulatórios, atuando na inibição da influência do sódio na membrana apical (BIANCHINI, MARTINS E JORGE, 2009).

Em relação ao Ferro, pelas observações do trabalho de Moura (2019), as estimativas desse constituinte em efluentes de biodigestores foi de 55,46 ton.ano⁻¹, já pelos dados de Silva (2020) o valor foi de 2.718,43 ton.ano⁻¹ (Tabela 04). Em síntese, mesmo o ferro apresentando um papel essencial para a sobrevivência e crescimento celular, caso esteja em demasia, pode resultar em prejuízos (SANTOS, 2019).

Nesse aspecto, expõe-se o estudo realizado por Cabral (2017), no qual o autor analisou a toxicidade do Fe e Mn em indivíduos da espécie de *Crassostrea rhizophorae*, de forma separada e associada, a partir dos dados, conclui-se que os elementos Fe²⁺ e Mn²⁺ mesmo quando estavam em valores de concentrações recomendadas pela legislação (No caso do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA) poderiam provocar prejuízos genotóxicos e bioquímicos na espécie analisada.

Outro constituinte de destaque, no que concerne aos metais pesados, é o zinco em que as estimativas indicaram produções anuais, em 2020, variando de 676,56 ton.ano⁻¹, com as informações de Moura (2019), a 2.474,86 ton.ano⁻¹, com os relatos de Silva (2020). Em resumo, acentua-se que esse metal pesado apresenta toxicidade em valores reduzidos, sendo observado duas maneiras de a toxicidade desse elemento ser propagada em organismos aquáticos, em níveis subletais pode ocasionar hipocalcemia, perda de Cl⁻ e Na⁺, além da inibição da anidrase carbônica nas células sanguíneas e brânquias, já em relação a níveis letais, este associa-se ao estado de hipoxia por prejuízos nas brânquias (BIANCHINI, MARTINS E JORGE, 2009).

Desse modo, relata-se o trabalho elaborado por Alkimin (2016), que analisou a toxicidade do Zn e Cd, concluiu-se que mesmo os metais pesados de estudo apresentando concentrações que cumprem as exigências da legislação pertinente a defesa da vida aquática, ainda apresentam a capacidade de causar danos fisiológicos, ocasionando a redução da proteína



Vitelogenina no fígado de machos de *Danio rerio*, confirmando o efeito de tais elementos como influenciadores endócrinos, com potencial de atingir a habilidade reprodutiva da espécie.

Ainda segundo o estudo do autor supracitado, o fígado do *Danio rerio* consiste no órgão mais prejudicado a interação com Zn e Cd, sendo os distúrbios mais relevantes observados ao contato com Zn, em que evidenciaram necrose pronunciada do tecido hepático, favorecendo, assim, prejuízos ao funcionamento desse órgão (ALKIMIN, 2016).

Além dos metais pesados, outros constituintes de interesse são os nutrientes, dentre os constituintes encontrados no dejetos suíno (DS), podemos encontrar o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K), elementos importantes para o desenvolvimento das plantas, mas que possuem um grande potencial para causarem danos ambientais, especialmente, contaminação dos recursos hídricos.

Relacionado ao nitrogênio, esse constituinte apresentou uma estimativa de produção anual de 73.941,36 ton.ano⁻¹, relacionado aos valores de Silva (2020), conforme mencionado anteriormente, ou seja, o resíduo de biodigestores apresenta um alto teor de nitrogênio que poderia ser reutilizado, além de mitigar impactos ambientais caso o mesmo fosse disposto de forma inadequada. À vista disso, salienta-se que o nitrogênio pode ser encontrado em águas naturais, efluentes industriais e domésticos, e as diversas formas em que se apresenta são de enorme relevância, tendo-se nas seguintes formações: nitrato (NO⁻³), nitrito (NO⁻²), amônia (NH₃) e nitrogênio orgânico (SILVA, 2020).

Relacionado aos seus impactos nos ecossistemas, ressalta-se que a grande presença de nitrogênio na água é responsável pelo consumo do oxigênio dissolvido para a realização do processo de nitrificação, conversão do nitrogênio amoniacal a nitrato e, sobretudo ao crescimento e proliferação de algas e macrófitas aquáticas que tem no nitrogênio o elemento primordial para sua existência (SILVA, 2020), matando outros organismos aquáticos pela baixa concentração de oxigênio.

Outro nutriente de interesse é o fósforo, esse elemento obteve uma estimativa de produção de 10.873,73 ton.ano⁻¹, conforme exposto na Tabela 04, isto significa, assim como o nitrogênio que seria mais um elemento passível de ser empregado como fertilizante. Resumidamente, o fósforo é muito importante para todas as formas de vida aquáticas, no entanto, em excesso é responsável pela eutrofização. Ao adicionar fósforo ao sistema aquático induz o crescimento de algas que, por sua vez, impedem a passagem da luz solar para dentro dos corpos hídricos e causam a mortandade de organismos bentônicos, que ao serem decompostos consomem oxigênio (CADONÁ et al., 2018).

Por último, tem-se o potássio, outro constituinte do NPK, juntamente ao nitrogênio e



fósforo, esse nutriente obteve estimativa variando de 2.118,42 ton.ano⁻¹ a 6.524,24 ton.ano⁻¹, por outro lado, o K também apresenta possibilidade de causar danos ambientais caso disposto no ambiente de forma inadequada.

Para mais, salienta-se que o potássio é encontrado em diversos tipos de rochas, tais como as rochas magmáticas alcalinas, rochas metassedimentares cálcio-silicáticas, e rochas oriundas do metassomatismo potássico, distribuídas de forma ampla e variável em todo o território do Brasil (QUEIROZ et al., 2017). Além disso, este componente promove o crescimento das plantas e aumenta o teor deste elemento nelas, mas afeta a concentração de outros nutrientes, principalmente de Ca e Mg em quantidades equivalentes (BET, 2021).

Diante dos constituintes estimados, observa-se uma grande relevância na sua utilização, a fim de mitigar os impactos ambientais desses elementos, além gerar uma economia. Uma das possibilidades seria a utilização como fertilizante, em vista da elevada presença de nutrientes. A mais, poderia gerar receita que seria empregada em outras medidas sustentáveis para reduzir os impactos de demais constituintes. Nessa medida, buscou-se estimar a receita caso todos nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) fossem removidos e utilizados para produzir NPK, conforme discutido na metodologia. Assim, depois dos orçamentos realizados e utilização dos cálculos matemáticos, obteve-se os valores econômicos dispostos na Tabela 05.

Tabela 05 – Estimativa em reais da presença de NPK (Nas concentrações 10% de N; 10% de F; e 10% de P) de biofertilizantes

Empresa	Adubo	Preço(R\$).kg ⁻¹	Estimativa em reais por ano
Empresa 01	Agrosolo NPK	4,65	303.377.160,0
Empresa 02	NPK mistura de grânulos	8,60	561.084.640,0
Empresa 03	Fertilizante Heringer	6,00	391.454.400,0
Empresa 04	Insumax	14,00	913.393.600,0
Empresa 05	Vitaplan	17,72	115.6095.328,0
Empresa 06	Fertilizante mineral dimy	22,90	1.494.050.960,0
Empresa 07	Fertilizante Adubo Para Zamioculca NPK	14,90	972.111.760,0
Empresa 08	NPK	7,07	461.263.768,0
Empresa 09	Vanguarda	7,24	472.354.976,0
Empresa 10	Ourofertil	5,00	326.212.000,0
MÉDIA			705.139.859,2

Fonte: Organizado pelos autores, 2022.

À vista disso, em primeira análise, verifica-se que utilizando os valores orçados na Leroy Merlin, obteve-se a maior economia, com equivalente a 1.494.050.960,0 R\$.ano⁻¹, em outras palavras, esse seria o valor economizado caso todo o nitrogênio, fósforo e potássio



presente do efluente de biodigestores tratando dejetos suínos fossem removido dos dejetos e aproveitados, em 100%, para a produção de NPK. Ademais, os valores da empresa 01 geraram a menor economia com 303.377.160,0 R\$.ano⁻¹. Por fim, pontua-se que a média econômica com os valores das 10 empresas foi de 705.139.859,2 R\$.ano⁻¹.

Sobreleva-se, ainda, que pelo fato do nitrogênio e fósforo apresentarem valores superiores quando comparado e o potássio, teoricamente, esses dois primeiros nutrientes ainda apresentariam sobras depois de todo o potássio ser utilizado. Dessa maneira, estima-se que 67.417,12 ton.ano⁻¹ de nitrogênio e 4.349,49 ton.ano⁻¹ ainda poderiam ser utilizados fertilizantes apenas com esses dois nutrientes ou de forma isolada, ocasionando um aumento da receita, teoricamente.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, verifica-se que os dejetos suínos apresentam uma elevada quantidade de contaminantes, passíveis de causar impactos ambientais, especialmente, nos ecossistemas aquáticos. Nessa perspectiva, torna-se de extrema importância a utilização de tecnologias para tratar tais dejetos, nesse tocante, os biodigestores apresentam grande potencial.

Contudo, observou-se que no efluente tratado ainda havia a presença de metais pesados, logo, pode-se pontuar que concentrações maiores desses elementos podem ser encontradas no efluente bruto. Diante disso, torna-se relevante a análise futura de mecanismos que consigam remover a carga de metais pesados, uma vez que mesmo utilizando biodigestores, esses podem permanecer no efluente tratado, pois a digestão anaeróbia não consegue remover esses contaminantes de forma efetiva.

Além disso, outros constituintes presentes em demasia são os nutrientes, a citar, nitrogênio, fósforo e potássio. Em relação a esses elementos, uma alternativa promissora seria a implantação dos mesmos na agricultura por meio de fertilizantes, visto que o NPK apresenta elevado destaque no cenário agrícola Brasileiro. Desse modo, a partir de pesquisas orçamentárias, observou-se que a economia dessa prática seria promissora.

Todavia, sugere-se para trabalhos futuros a análise dos gastos para extração de nutrientes e produção de fertilizantes, a fim de obter dados mais assertivos, em decorrência dessas atividades demandarem recursos financeiros que reduziram a receita de tal prática. Assim, realizou-se apenas uma estimativa subjetiva, mesmo assim, verificou-se essa atividade como promissora. Para mais, sugere-se, também, a análise mais aprofundada dos impactos ambientais decorrentes da presença de metais pesados em efluentes de biodigestores, bem como



alternativas para a sua reutilização.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Esther Ramalho; NACIMENTO, Rafael Araujo; ALVES, Laya Kannan Silva; PALHARES, Julio Cesar Pascale; GAMEIRO, Augusto Hauber. Viabilidade econômica na construção e implantação de biodigestor e esterqueira na suinocultura. **Pubvet**, [S.L.], v. 13, n. 12, p. 1-16, dez. 2019. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v13n12a470.1-16>.

ALKIMIN, Gilberto Dias de. **Toxicidade de cádmio e zinco em *Danio rerio***: comparação entre valores permitidos em legislação para proteção da vida aquática e a potencial atuação como interferentes endócrinos. 2016. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências Ambientais, Instituto de Ciência e Tecnologia (Câmpus de Sorocaba), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp, Sorocaba, 2016.

BET, Jessica Angela. **Diagnose do estado nutricional de nitrogênio, potássio e cálcio em *Urochloa brizantha* cv. Marandu utilizando-se técnicas de machine learning**. 2021. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Ciências, Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2021.

BIANCHINI, Adalto; MARTINS, Samantha Eslava; JORGE, Marianna Basso. **O Modelo do Ligante Biótico e suas Aplicações em Ecotoxicologia**. [S.I.]: FURG, 2009. 34 p. Disponível em: <http://www.inct-ta.furg.br/english/difusao/BLMM.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2022.

BOTELLO, Yoan Manuel Ramos; CABRERA, Jorge Alexander Bosch; HIDALGO, René Misael Arias; REYES, Amaury Santana; TOLEDO, David Ramón Gutiérrez. Dimensionamiento de un biodigestor para el tratamiento de excretas de cerdos. **Revista Cubana de Ingeniería**, [S.I.], v. 8, n. 317, p. 1-8, 2021. ISSN: 2223-1781.

CABRAL, Dandara Silva. **Efeitos bioquímicos, genotóxicos e bioacumulação em ostras (*Crassostrea rhizophorae*) expostas a diferentes concentrações de ferro e manganês**. 2017. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ecologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ecossistemas, Universidade Vila Velha, Vila Velha, 2017.

CADONÁ, Eliana Aparecida; LOURENZI, Cledimar Rogério; SOUZA, Eduardo Lorensi de; RAMPINELLI, Eduarda Carvalho; SANTOS, Marcos Leandro dos; SETE, Paula Beatriz; SOARES, Claudio Roberto Fonseca Sousa. Contaminação por nitrogênio e fósforo de águas destinadas ao consumo humano em região com intensa atividade suinícola. **Geociências**, [S.L.], v. 37, n. 4, p. 883-891, 28 dez. 2018. <http://dx.doi.org/10.5016/geociencias.v37i4.12274>.

COSTA, Adriano Adelson; SOTO, Francisco Rafael Martins. Tratamento do dejetos de suíno por biodigestão anaeróbia. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 11, n. 3, p. 801, 27 set. 2018. <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2018v11n3p801-823>.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono/sobre-o-tema>. Acesso em: 21 fev. 2022.

FLAUZINO JUNIOR, Mauricio. **Análise da concentração de alumínio na água e sedimentos em um trecho do Rio do Campo – Campo Mourão/PR**. 2017. 36 f. TCC (Graduação) - Curso



de Engenharia Ambiental, Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2017.

GELINSKI NETO, Francisco; GELINSKI JUNIOR, Eduardo; GUESSER, Filipe. Biodigestores e biogás na suinocultura Catarinense. **Textos de Economia**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 204-229, 15 ago. 2019. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8085.2019v22n1p204>.

GONÇALVES, Ieda Barreto; OLIVEIRA, Rafael Tobias de Souza. **Impacto da variação dos parâmetros nas projeções de produção de biogás e aproveitamento energético de biomassa residual na suinocultura por meio da utilização de biodigestor**. 2018. 91 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, DAENP – Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

HABAS, Renato Francisco; BARICHELLO, Rodrigo; ZANELLA, Cleunice. **A importância das instituições para o desenvolvimento sustentável da suinocultura**. 2016.

HECKLER, Diego Anderson. **Análise do retorno sócio econômico da suinocultura no município de Salvador do Sul**. 2019. 43 p. Relatório de trabalho de conclusão de curso (Administração) - Universidade de Caxias do Sul, Bento Gonçalves, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/6085/TCC%20Diego%20%20c3%82nderson%20Heckler.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 mar. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2021. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 17 mar. 2022.

MARQUES, Márjori Brenda Leite; AMÉRICO-PINHEIRO, Juliana Heloisa Pinê. Efeitos ecotoxicológicos de metais aos organismos aquáticos. **Fórum Ambiental do Alto Paulista**, [S.I.], v. 14, n. 4, p. 85-95, 2018.

MORAES, Renata Espíndola et al. Suinocultura e o Meio-ambiente. Revisão de Literatura. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 10, p. 1-17, 2017.

MOURA, Bruno Rocha de. **Reuso da água residuária de suinocultura na produção de palma forrageira, como contribuição para a educação ambiental no semiárido**. 2019. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019.

NARDELI, A. J.; LORETTI, G. H.; PRESUMIDO JUNIOR, M.; TADAYOZZI, Y. S.; FORTI, J. C.. Métodos complementares para tratamento de resíduos provenientes da suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 339-348, 5 dez. 2019. Universidade Estadual Paulista - Campus de Tupa. <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2019v13n4p339-348>.

NOVAES, Gláucia Helena Castro de Freitas; AURELIANO, Bianca Cadurim; MOURA, Evelise Nunes Fragoso-; CAVALCANTE, Werbate; FRACÁCIO, Renata. Toxicidade dos metais níquel e cobre e sua possível atuação como interferentes endócrinos em ambientes



aquáticos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, [S.L.], n. 48, p. 128-141, jun. 2018. <http://dx.doi.org/10.5327/z2176-947820180329>.

OLIVEIRA, Gilmar Maureline Teles da Silva de; OLIVEIRA, Eder Silva de; MELO, Nuno Filipe Alves Correia de. Metais pesados no ambiente aquático. In: SOUZA, Raimundo Aderson Lobão de (org.), Willian Leslie Overal (Rev. Téc.). **Ecosistemas aquáticos: tópicos especiais**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018. Cap. 6. p. 167-183.

OLIVEIRA, Stener Camargo de; WAGNER, Caroline; HERMAN, Emile da Costa; ROSA, Rafael Batista da; PERTILLE, Debora Caroline; VIVIAN, Francieli Trindade. Avaliação toxicológica dos efeitos do cobre na espécie *Carassius auratus*. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 260, 27 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e22018260-275>.

QUEIROZ, Marluce Teixeira Andrade; SABARÁ, Millor Godoy; QUEIROZ, Carolina Andrade; LEÃO, Mônica Maria Diniz; AMORIM, Camila Costa; LIMA, Leonardo Ramos Paes de. Estudo sobre os teores de Tório, Urânio e Potássio nas águas superficiais e sedimento marginal do Rio Piracicaba, Minas Gerais, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 371-380, 19 jan. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016126287>.

ROCHA, Isis Daniele dos Santos. **Caracterização da suinocultura no Estado da Paraíba, Brasil**. 2020. 37 p. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/17825>. Acesso em: 13 mar. 2022.

RODRIGUES, Maria Luiza Assis. **Toxicidade por metais pesados em testículo de *Oreochromis niloticus* e *Geophagus brasiliensis* da Bacia do Rio Doce, três anos após o rompimento da barragem de rejeitos em Mariana – MG**. 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Scientiae, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.

SANTOS, Naara Marcondes dos. **Estudo do transporte de ferro em *Caulobacter crescentus***. 2019. 27 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SILVA, André Luiz. **Efeitos genotóxicos e citotóxicos da água resíduária de suinocultura processada por biodigestor em modelos animais e vegetais**. 2020a. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Biodiversidade e Conservação, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, 2020a.

SILVA, Paulo Victor Sousa da. **Proposta de método de redução da concentração de nitrogênio amoniacal em efluentes oriundos de indústria de beneficiamento do leite**. 2020b. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Química, Departamento de Química Analítica e Físico-Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020b.

SILVA, Carlos Magno da; FRANÇA, Marcos Tertuliano de; OYAMADA, Graciela Cristine. Características da suinocultura e os dejetos causados ao ambiente. **Connection Line-Revista**



Eletrônica Do Univag, n. 12, 2015.

SOUZA, Juliana Bruno Borges; MOREIRA, Thaynara Souza; RODRIGUES, Merielton Carvalho; OLIVEIRA, Raiane Lima de; BARROS, Vítor Lopes; CARDOZO, Stanislau Parreira. Biodigestores na suinocultura. In: IV Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar & II Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, 4 e 2, 2019, [S.I.]. **Anais ...** [S.I.]: UNIFIMES, 2019. p. 1-4.

TEIXEIRA, Alfredo Vasconcellos; SIQUEIRA, Claudinei Pereira; HERNANDES, Robson Kalleb. BIODIGESTOR: minoração de impactos ambientais e melhoria na qualidade de vida. In: Congresso Nacional do Meio Ambiente, 16., 2019, Poços de Caldas. **Anais ...** [S.L.]: Congresso Nacional do Meio Ambiente, 2019. v. 11, p. 1-5. Disponível em: <http://www.meioambientepocos.com.br/Trabalhos%20Cient%3%ADficos/Sa%3%BAde,%20Seguran%3%A7a%20e%20Meio%20Ambiente/277.%20BIODIGESTOR%20minora%3%A7%C3%A3o%20de%20impactos%20ambientais.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.

VILLWOCK, Fernando Henrique; CRISPIM, Jefferson de Queiroz. Avaliação de traços de metais pesados em rios da Bacia Hidrográfica do Rio do Campo, município de Campo Mourão, Paraná. **Revista GEOMAE**, Campo Mourão, v. 10, n. 1, p. 93-102, 2019.

VITORINO, Hector Aguilar. **Compostos de ferro de interesse farmacológico**: avaliação da estabilidade, toxicidade em organismos aquáticos, transporte em células e capacidade de gerar reservatórios de ferro lábil. 2015. 213 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Química, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ZAMBIASI, Clarissa Ana; SILVEIRA, Felipe Argiles; LUZ, Maria Laura Gomes Silva; GADOTTI, Gizele Ingrid; LUZ, Carlos Alberto Silveira; GOMES, Mário Conill; PEREIRA-RAMIREZ, Orlando. Biodigestores para tratamento de dejetos suínos e alternativas para o desenvolvimento sustentável da propriedade. **Colloquium Agrariae**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 120-128, 29 jan. 2018. <http://dx.doi.org/10.5747/ca.2018.v14.n1.a196>.



LEVANTAMENTO MORFOLÓGICO DO GÊNERO SYAGRUS (ARECACEAE)

FERNANDA RIBEIRO DE FREITAS

Introdução: No Brasil as palmeiras são um elemento presente em praticamente todas as formações vegetais. Arecaceae apresenta distribuição predominantemente pantropical, incluindo cerca de 200 gêneros e 2000 espécies, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e 260 espécies. As palmeiras são muito importantes em vários aspectos, pois, podem fornecer diferentes produtos como: alimentos para o homem e para a fauna, produtos para construção de abrigos, cera, óleo, produtos para artesanato em geral, fibras para a indústria e recentemente, substrato a base de fibra que vem sendo largamente utilizado na agricultura. Na concepção popular, palmeira é um tronco alto sem ramos, em forma de coluna, coroado por uma grande copa de folhas pinadas e com frutos em forma de coco.

Objetivos: Realizar um agrupamento de características morfológicas, perceptíveis a olho nu, de espécies do gênero *Syagrus*. **Metodologia:** Os dados foram coletados no Jardim Botânico Plantarum, localizado no município de Nova Odessa – SP. Foram selecionadas 10 espécies do gênero *Syagrus*. As espécies analisadas no presente trabalho foram: *S. botryphora*, *S. cocoides*, *S. picrophylla*, *S. coronata*, *S. macrocarpa*, *S. schizophylla*, *S. sancona*, *S. lorenzoniorum*, *S. angustifolia* e *S. graminifolia*. As características observadas foram: estipe, folhas, pecíolos, altura, cicatrizes, espata, fruto, ápice, fertilidade e cabo de inflorescência. As características morfológicas foram analisadas quanto presença ou ausência, e com o software Past foi realizado um dendograma para ponderar similaridades entre as espécies. **Resultados:** Os resultados da matriz numérica geram um dendograma que permitiu agrupar as espécies de acordo com sua similaridade morfológica. Nota-se que as espécies *S. angustifolia* e *S. graminifolia* se ramificam em um grupo separado possuindo características parecidas exceto pela presença/ausência de espata navicular e ápice da espata apiculado. A segunda ramificação agrupa *S. sancona* e *S. concoides* separadamente por apresentarem cicatrizes com mais de 15 cm de distância na estipe. As espécies *S. schizophylla*, *S. coronata*, *S. macrocarpa*, *S. picrophylla*, *S. botryphora*, *S. lorenzoniorum* se ramificam separadamente por apresentarem folíolos agrupados na raque como característica comum. **Conclusão:** Com a sistemática pode-se obter dados promissores através da análise de agrupamento com dados peculiares e atípicos relacionado ao gênero *Syagrus*.

Palavras-chave: Agrupamento, Sistemática, *Syagrus*.

EFEITO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ECOCÍDEO E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA MORTE DA FAUNA SILVESTRE NA RODOVIA BRIGADEIRO FARIA LIMA ENTRE O MUNICÍPIO DE TAIÚVA-SP E MATÃO-SP

DANIELY DORATI ALVES

RESUMO

Parte da biodiversidade próxima de municípios encontra-se hoje localizada em pequenos fragmentos florestais, abrangendo as mais diversas espécies de animais e vegetais formando um ecossistema sustentável. Devido à modernização e a globalização, as ações antrópicas no meio ambiente estão colocando a sobrevivência dos animais em risco. A construção e ampliação de rodovias, por exemplo, é muito importante para o desenvolvimento do nosso País, porém, representa um fator preocupante em relação à biodiversidade, causando impactos, como a morte de animais silvestres por atropelamentos. Por isso é importante a elaboração de alternativas que sejam úteis para a conservação e a preservação da fauna. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi verificar os registros de atropelamentos da fauna silvestre localizada na rodovia Brigadeiro Faria Lima entre o Município de Taiúva-SP e Matão-SP em um percurso de 132 km ida e volta durante o período de 30 de Junho à 15 de Novembro de 2019. Foi utilizado um veículo motorizado com velocidade média de 80km/h duas vezes por semana durante o período Vespertino. Registrou-se o atropelamento de 26 indivíduos, sendo 38,5% mamíferos, 34,6% de aves, 15,4% de répteis e 11,55% de anfíbios. Sapo e Teiú foram os grupos com o maior número de indivíduos atropelados, onde, Novembro foi o mês em que ocorreu o maior índice de mortalidade da fauna silvestre por atropelamento. Neste trabalho os Carnívoros foram à classe com o maior índice de atropelamentos, sendo que, foi destacada uma espécie ameaçada de extinção, a Raposinha-do-Campo, podendo contribuir com o declínio populacional da espécie e sua extinção. O atropelamento de animais é um impacto negativo devido à expansão urbana, construção e ampliação de rodovias, representando um fator preocupante em relação a conservação da biodiversidade que pode ser reduzido se medidas adequadas forem implantadas.

Palavras-chave: Atropelamento de animais silvestres. Biodiversidade. Ecocídio. Ecologia.

ABSTRACT

Part of the biodiversity close to municipalities is now located in small forest fragments, covering the most diverse species of animals and plants forming a sustainable ecosystem. Due to modernization and globalization, human actions in the environment are putting the survival of animals at risk. The construction and expansion of highways, for example, is very important for the development of our country, however, it represents a worrying factor in relation to biodiversity, causing impacts, such as the death of wild animals by trampling. That is why it is important to develop alternatives that are useful for the conservation and preservation of fauna. Thus, the objective of this work was to verify the records of road kills by wild fauna located on the Brigadeiro Faria Lima highway between the Municipality of Taiúva-SP and Matão-SP in a route of 132 km round trip during the period from June 30 to November 15, 2019. A motor vehicle with an average speed of 80km/h was used twice a week during the afternoon period. The trampling of 26 individuals was recorded, being 38.5%

mammals, 34.6% birds, 15.4% reptiles and 11.55% amphibians. Sapo and Teiú were the groups with the highest number of individuals being run over, where November was the month in which the highest rate of wild fauna mortality by being run over occurred. In this work, the Carnivores were the class with the highest rate of roadkill, and an endangered species was highlighted, the Raposinha-do-Campo, which may contribute to the population decline of the species and its extinction. The running over of animals is a negative impact due to urban expansion, construction and expansion of highways, representing a worrying factor in relation to the conservation of biodiversity that can be reduced if adequate measures are implemented.

Key Words: Running over wild animals. Biodiversity. Ecocide. Ecology.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui a mais rica biota do mundo, o maior conjunto da fauna e flora de uma determinada região, abrigando cerca de 13,2% com uma estimativa de 1,85 milhões de espécies (LEWINSOHN; PRADO, 2005; DRUMMOND et al, 2010).

Segundo Vianna e Pinheiro (1988), a maior parte da biodiversidade se encontra hoje localizada em pequenas áreas de vegetação natural, poucos estudadas e historicamente marginalizados pelas iniciativas conservacionistas.

No ecossistema abrange-se várias espécies de animais e vegetais que interagem com outros componentes do meio ambiente, formando então, uma diversidade biológica (DINIZ et al., 2017).

As ações humanas têm provocado grandes alterações no meio ambiente provocando alterações na biota, colocando em risco a sobrevivência das espécies com o fim de populações da fauna (ALMEIDA et al., 1996).

A modernização junto com a globalização do mundo contribui com o processo de desmatamento, prejudicando a fauna e gerando consequências como impactos ambientais causados no meio ambiente. A abertura de áreas florestais vem ocorrendo devido à expansão urbana, seguido pelo extrativismo animal e vegetal, prejudicando o meio ambiente e trazendo resultados como a perda da biodiversidade, redução da qualidade do solo muitas vezes contribuindo com a degradação e desertificação, problemas climáticos e extinção da fauna, colocando em risco as riquezas do nosso mundo (GELAIN et al., 2012). A extinção da fauna é um problema tão grave quanto o desmatamento, pois com a perda destes, a perda e/ou a degradação de habitats. Com a degradação de seus habitats, os animais ali existentes irão se sentir ameaçados e irão se deslocar para outros locais onde muitas vezes podem ser atropelados por veículos nas estradas causando um impacto sócio ambiental (DINIZ et al., 2017).

Segundo Hegel (2012), o aumento do fluxo motorizado e da velocidade nas vias rodoviárias passou a provocar um elevado índice de mortalidade de animais por atropelamento, causando significativo impacto sobre essas populações, inclusive para espécies ameaçadas de extinção. Muitas espécies ameaçadas são naturalmente raras e apresentam uma distribuição geográfica restrita, portanto, é aquelas mais propensas a extinção, como por exemplo, a Arara Azul, Tamanduá Bandeira, Lobo Guara, entre outros.

No Brasil existe uma intensa preocupação sobre os casos de atropelamentos de animais silvestres, devido a sua importância e preservação de pequenos ecossistemas (MENEGUETTI; TREVISAN et al, 2010). Além disso, também existem as questões a segurança dos seres humanos, pois acidentes graves podem colocar a vida humana em risco (FREITAS; BARSZCZ et al, 2015).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar os registros de atropelamentos da fauna silvestre localizada na rodovia Brigadeiro Faria Lima entre o Município de Taiúva-SP e Matão-SP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Descrições da área: O trabalho foi realizado na Rodovia Brigadeiro Faria Lima. SP-326 que liga o município de Taiúva-SP a Matão-SP. Essa rodovia é bastante utilizada por caminhões para o transporte de cana-de-açúcar. A área onde o estudo foi realizado está situada entre o km357 e km293.

A velocidade máxima permitida é de 110 km/h e não há radares que controle essa velocidade. A paisagem dessa região é caracterizada por cultivos variados, sendo a cana-de-açúcar o principal, apresentando fragmentos de Reservas Legais, nas proximidades da rodovia há plantações de frutas como: manga, laranja, goiaba, pastagens e presença de propriedades pelo caminho.

Coleta de Dados: Foram realizadas duas viagens semanais por um percurso de 132 km ida e volta durante o período de 30 de Junho a 15 de Novembro de 2019. Durante as viagens foram feitos registros e observações dos atropelamentos da fauna morta. Foi utilizado um veículo motorizado com velocidade média de 80 km/h durante o período vespertino.

Sempre que era avistado um animal morto na pista, era feita uma parada imediata para efetuar os registros dos atropelamentos. Os animais atropelados foram agrupados de acordo com sua classe como: aves, répteis, anfíbios e mamíferos com registro fotográfico da fauna atropelada.

O percurso amostral foi de 5.280 km percorridos em 40 viagens. Os animais atropelados foram fotografados com câmera digital Sony Lens W800 com zoom óptico de 8x e 20 megapixels. O descarregamento dos dados armazenados foram feitos em um computador pessoal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 26 atropelamentos da fauna silvestre durante o período de 30 de Junho a 15 de Novembro de 2019. Os mamíferos foi o táxon mais amostrado, com 10 espécies (38,5%), seguido de aves com 9 (34,6%), répteis com 4 (15,4%) e anfíbios 3 (11,5%) (Tabela 1). As espécies com maior número de indivíduos atropelados foram *Rhinellasp* e *Tupinambis merianae* (Tabela 2) (Figura 1 a 8). Devido ao estado de conservação, 1 indivíduo, sendo 1 ave não pode ser identificada.

Novembro foi o mês em que ocorreu o maior índice de mortalidade da fauna silvestre por atropelamento, com um total de 9 indivíduos, representado pelo gráfico 1.

Observa-se que os meses de Outubro e Novembro, foram os meses com maiores incidências de atropelamentos e os meses de Julho, Agosto e Setembro os menores.

Os meses de Julho a Setembro constituem um período de três meses relativo ao baixo índice de atropelamentos de animais silvestres, coincidindo com o período de seca e os meses de Outubro e Novembro que foram uma temporada de alto índice de atropelamentos devido ao período de chuva.

Tabela 1. Quantidade de animais atropelados por classe.

Classe	Mamíferos	Aves	Repteis	Anfíbios	Total
Quantidade	10	9	4	3	26

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

Tabela 2. Quantidade de animais atropelados por espécie.

(Continua)

ESPÉCIE/NOME POPULAR	QUANTIDADE
<i>Guira guira</i> - Anu Branco	1
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> – Capivara	1
<i>Bothrops</i> - Cobra Jararaca	1
<i>Athene cunicularia</i> – Coruja	1
<i>Didelphis</i> – Gamba	2
<i>Accipiter bicolor</i> - Gavião Bombachinha Grande	2
<i>Furnarius rufus</i> - João de Barro	2

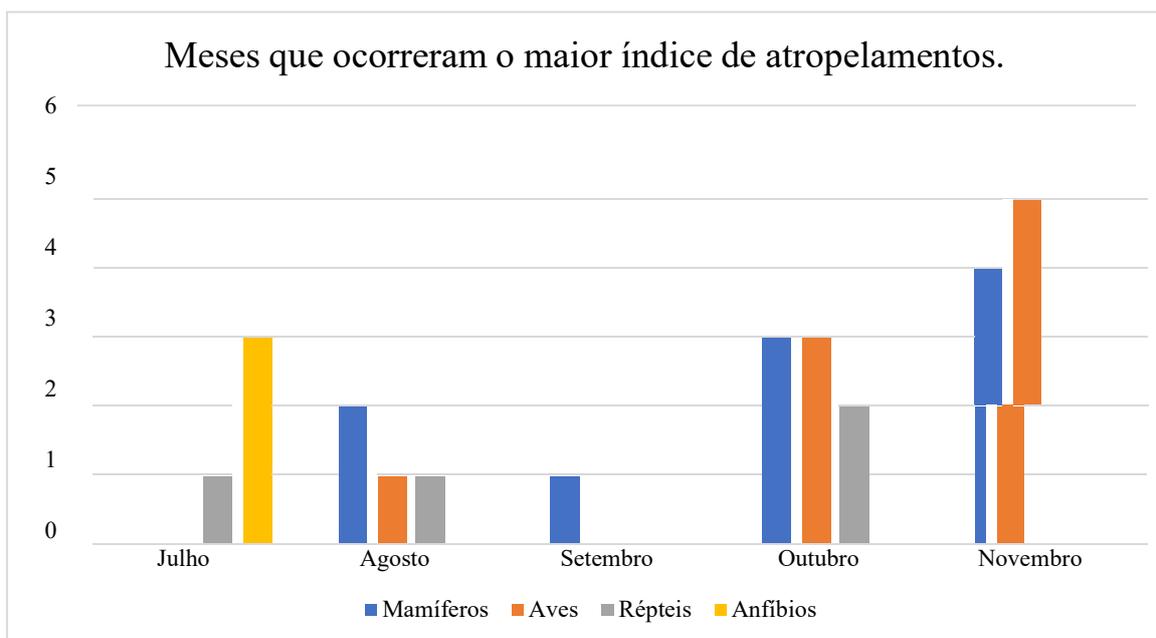
<i>Lepus europaeus</i> – Lebre	2
<i>Coendou prehensilis</i> – Ouriço	1
<i>Cavia aperea</i> – Preá	1

Tabela 2. Quantidade de animais atropelados por espécie. (Conclusão)

ESPÉCIE/NOME POPULAR	QUANTIDADE
<i>Lycalopex vetulus</i> - Raposinha do campo	1
<i>Columbina</i> – Rolinha	1
<i>Turdus</i> – Sabiá	1
<i>Rhinella</i> sp. – Sapo	3
<i>Euphractus sexcinctus</i> - Tatu- peba	2
<i>Tupinambis merianae</i> – Teiú	3
Ave não identificada	1

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

Gráfico 1. Meses que ocorreram o maior índice de atropelamentos.



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Prado (2006) relata que a construção de estradas é um mecanismo de fragmentação de alto impacto, removendo a cobertura vegetal original, gerando efeito de borda e alterando a função e a estrutura da paisagem. Este tipo de modificação acarreta em sérios impactos à fauna de vertebrados em processos de deslocamento para superar rodovias, como barreira artificial, elevando o índice de mortalidade.

Almeida (2004) descreve que o tipo de veículo que trafega por esta rodovia também

causa influência nos resultados, treminhões circulam com grande frequência pela rodovia, sendo esses caminhões pesados, ao passar por cima das carcaças, principalmente de aves e pequenos roedores, fazem que esses rapidamente se desfaçam.

Segundo Rezini (2010), a forma predominante do transporte da produção, certamente é um dos principais causadores de atropelamentos em estradas brasileiras. É lamentável que em um país de dimensões continentais como o Brasil, a base do escoamento da produção seja por via rodoviária. Além de oferecer um custo mais elevado, os caminhões pesados causam mais acidentes e geram mais poluição do que os trens. O elevado número de caminhões que trafega diariamente poderia ser substituído em grande porte por transporte ferroviário que além de ser mais barato e seguro, causam menos problemas ambientais.

Figura 1. Capivara morta em Rodovia Brigadeiro Faria Lima



Figura 2. Raposinha do mato morta em rodovia Brigadeiro faria Lima.



Figura 3. Ouriço morto em Rodovia Brigadeiro faria Lima



Figura 4. Lebre morta em Rodovia Brigadeiro faria Lima.



Figura 5. Gamba morto em Rodovia Brigadeiro Faria Lima.



Figura 6. Gaviões mortos em Rodovia Brigadeiro Faria Lima.



Figura 7. Tatu morto em Rodovia Brigadeiro Faria Lima.



Figura 8. Preá morto em Rodovia Brigadeiro Faria Lima.



4 CONCLUSÃO

Neste trabalho os Carnívoros foram à classe com o maior índice de atropelamentos, sendo que, foi destacada uma espécie ameaçada de extinção, a Raposinha-do-Campo, podendo contribuir com o declínio populacional da espécie e sua extinção.

O atropelamento de animais é um impacto negativo devido à expansão urbana, construção e ampliação de rodovias, representando um fator preocupante em relação à conservação da biodiversidade que pode ser reduzido se medidas adequadas forem implantadas, tais como: Fiscalização; Implantação de dispositivos; Iniciativas educativas como, por exemplo, a conscientização dos motoristas; Placas de sinalização, entre outras medidas.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

ALMEIDA, Álvaro Fernando de. Interdependência das florestas plantadas com a fauna silvestre. *Série Técnica Ipef*, Piracicaba, v. 10, n. 29, p.36-44, nov. 1996.

FREITAS, Simone Rodrigues de; BARSZCZ, Leonardo Beltrão. A perspectiva da mídia online sobre os acidentes entre veículos e animais em rodovias brasileiras: uma questão de segurança? *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Santo André, Sp, Brasil., v. 33, p.261-276, abr. 2015.

GELAIN, Anna Júlia Lorenzton *et al.* Desmatamento no Brasil: um Problema Ambiental. *Revista Capital Científico – Eletrônica (rcc'e)*, Guarapuava-paraná-brasil, v.10,

n. 1, 2012.

HEGEL, Carla Grasielle Zanin. Mamíferos silvestres atropelados na rodovia RS-135, norte do Estado do Rio Grande do Sul. **Biotemas**, Florianópolis, Sc, Brasil, v. 25, n. 2, p.165-170, jun. 2012.

MENEGUETTI, Dionatas Ulises de Oliveira; MENEGUETTI, Naila Fernanda Sbsczk Pereira; TREVISAN, Olzeno. GEORREFERENCIAMENTO E REAVALIAÇÃO DA MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO DE ANIMAIS SILVESTRES NA LINHA 200 ENTRE OS MUNICIPIOS DE OURO PRETO DO OESTE E VALE DO PARAÍSO – RO. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA)**, Ariquemes - Ro, v. 1, n. 1, p.58-6, 11 out. 2010.

VIANA, Virgílio M.; PINHEIRO, Leandro A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica Ipef**, Piracicaba, v. 12, n. 32, p.25-42, dez. 1998.



CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PLASMODICIDA DE FOSFOLIPASES BÁSICAS DO VENENO DE *BOTHROPS JARARACUSSU*

YASMIN VERGANI ARAUJO; ANDERSON MACIEL DE LIMA; ANDREIMAR MARTINS SOARES; CAROLINA BIONI GARCIA TELES; LEONARDO DE AZEVEDO CALDERON

Introdução: A malária é uma doença negligenciada e endêmica em países subdesenvolvidos. A infecção é causada por parasitos do gênero *plasmodium*, anualmente, milhares de pessoas são infectadas e, muitas dessas vão ao óbito em decorrência de complicações causadas por esta patologia. Com essas informações, ressalta-se a importância da prospecção de novas biomoléculas que apresentem eficácia para o tratamento desta doença. **Objetivo:** O objetivo do presente trabalho foi isolar e purificar duas moléculas, sendo elas: BthTX I e II (duas fosfolipase A₂ básicas) provenientes do veneno da serpente *Bothrops jararacussu*. **Material e métodos:** A purificação da PLA₂ foi realizada em 2 etapas cromatográficas, sendo a primeira, cromatografia de troca iônica em resina CM-Sephrose, seguida por cromatografia de fase reversa em coluna C-18, na primeira etapa extraiu-se as frações básicas de interesse e estas foram recromatografadas em cromatografia de fase reversa. Na SDS-PAGE, foram observadas moléculas com a massa molecular aparente de 15 kDa, compatível com as fosfolipases A₂ de serpentes. A atividade enzimática foi avaliada utilizando-se o substrato cromogênico 4N3OBA e demonstrou que a BthTX II é uma fosfolipase A₂ enzimaticamente ativa. Em seguida, o potencial antiparasitário das proteínas isoladas foi avaliado *in vitro* contra formas intraeritrocíticas de *Plasmodium falciparum* por método de *cyber green* e ensaio de citotoxicidade contra as células THP-1 e HepG2 pelo método de MTT. **Resultados:** Os resultados de inibição antiparasitária frente a *P. falciparum* das PLA₂ não apresentaram inibição na maior concentração testada (IC₅₀ > 100 µg/mL). Ao avaliar a citotoxicidade frente às linhagens HepG2 e THP-1 observou-se que as moléculas não apresentam citotoxicidade. Os resultados do trabalho, mostram que as metodologias utilizadas para o fracionamento e purificação das moléculas foram eficazes, quanto a atividade biológica, as duas fosfolipases A₂ necessitam de uma quantidade acima de (100 µg/mL) para atingirem o (IC₅₀), quando comparado a outros resultados da literatura com moléculas de venenos de serpentes, esta concentração pode ser considerada moderadamente alta. **Conclusão:** Como conclusão, temos as duas proteínas básicas da fosfolipase A₂, BthTX-I e BthTX-II isoladas em elevado grau de pureza, e uma alternativa para melhorar a especificidade da atividade destas moléculas, seria fazer um desenho racional de péptidos provenientes destas fosfolipases A₂.

Palavras-chave: Venenos, Fosfolipases a2, Plasmodium falciparum.



AVISTAMENTO DE MACACOS DA NOITE (*AOTUS AZARAE INFULATUS*) EM MURICI DOS PORTELAS - PI

BRAULIO FERNANDES DE CARVALHO; GUSTAVO NOGUEIRA BARRETO

Introdução: Os Macacos da Noite (*Aotus azarae infulatus*), denominados em inglês *Feline Night Monkey* ou *Owl Monkey*, são pequenos primatas da família Aotidae, encontrados na América do Sul, que vivem em pequenos grupos com comportamento arborícola. Alimentam-se principalmente de frutos, mas também podem comer folhas, flores e insetos. As principais ameaças à espécie são a destruição do habitat, a caça e a captura para criação como animais de estimação. **Objetivo:** atualizar a lista de espécies da fauna e flora presentes em propriedade rural privada em Murici dos Portelas-PI. **Material e métodos:** Percorreu-se a pé os limites da propriedade conhecida por Reserva Mamangaba, localizada em 3°15'46.96''S 41°57'04.25''O, em Murici dos Portelas-PI, onde se pretende estabelecer uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), quando a regularização documental permitir. O local possui 54 hectares, georreferenciados, com floresta estacional decídua e semidecídua, entre os Rios Parnaíba e Longá. Realizou-se 5 vistorias, por um biólogo e dois guias locais, na segunda quinzena de janeiro de 2022. Fez-se a confirmação das espécies avistadas por buscas na literatura científica e consultas a especialistas. **Resultados:** Avistou-se um pequeno grupo de *Aotus azarae infulatus*, com pelo menos 3 indivíduos. Ouviu-se também outros indivíduos, mas sem confirmação visual deles. O avistamento foi realizado às 12:35 (período da tarde), entretanto sem registro fotográfico, devido à rápida natureza do encontro. O pequeno grupo de macacos vinha da propriedade vizinha, de mais de 3.000 hectares, cruzando o aceiro através de galhos. Quanto as espécies vegetais, verificou-se a frutificação de Pau-marfim (*Agonandra brasiliensis*), Banha-de-galinha (*Swartzia sp.*), Cundurú (*Ephedranthus pisocarpus*), Taturapé (*Eugenia sp.*) e Tucum (*Astrocaryum vulgare*), mas sem confirmação da frugivoria destas pelos primatas. **Conclusão:** O avistamento de *Aotus azarae infulatus* amplia a área conhecida de distribuição desta espécie e soma-se aos registros realizados por pesquisadores da Universidade Federal do Amazonas, em 2016, nas cidades vizinhas de Buriti dos Lopes e Caxingó, ambas no Piauí. Também se faz evidente a necessidade de acelerar o processo de criação da RPPN, para garantir a preservação do habitat desses primatas, que apresentam tanto importância ecológica, na dispersão de sementes, como biomédica, em modelos de pesquisa científica.

Palavras-chave: Biodiversidade, Conservação ambiental, Novo registro, Primatas, Reserva particular do patrimônio natural.



PROPOSTA DE REFLORESTAMENTO DE UMA ÁREA RURAL, NO MUNICÍPIO DE SANTA AMÉLIA - PR

EVANDRO DEL NEGRO DA SILVA

Introdução: O reflorestamento de áreas degradadas pelas ações antrópicas é fenômeno que vem ocorrendo em algumas áreas rurais, na tentativa de reduzir os impactos causados pela ação humana, e também visando não sofrer com a escassez hídrica, diminuição de nutrientes no solo, uma alimentação livre de defensivos agrícolas ou de alimento geneticamente modificados. **Objetivo:** Descrever a proposta de reflorestamento salientando a importância da reconexão entre os seres humanos e a natureza. **Material e métodos:** Analisando possíveis alternativas para o reflorestamento de uma propriedade localizada no Nordeste Paranaense, utilizando árvores nativas, visando a biodiversidade local, e fazendo uso do sistema agroflorestal (SAF), só que ao invés de culturas exóticas, como, Soja, Trigo, Eucalipto, dentre outras, seriam trabalhadas plantas originárias do Brasil, como o Amendoim, Mandioca, Goiaba, Jabuticaba, Pitanga, dentre outros, valorizando assim a biodiversidade local. Inicialmente serão delimitadas as Áreas de Preservação Permanente (APP) já existente na propriedade, como também as áreas degradadas ou em uso pelas ações humanas, confeccionado um mapa para facilitar a visualização das áreas a serem reflorestadas. **Resultados:** Os possíveis apontamentos sobre a proposta de reflorestamento na área rural de Santa Amélia, Paraná, podem ocorrer de forma ordenada onde o uso dessa prática acaba interferindo positivamente no local de modo geral. Levando a um enriquecimento na biodiversidade da propriedade, em alguns fatores, como, favorecendo a restauração e o fornecimento de nutrientes ao solo de uma maneira natural, também auxiliando na questão hídrica, pois as árvores atuam no balanço hídrico, de infiltração no solo, de níveis dos rios, sendo de extrema importância o plantio e a preservação das árvores em um período de crise hídrica, que algumas regiões do país estão passando. A diminuição das ações antrópicas presentes na região, como o uso de fertilizante químico e de defensivos agrícolas, pois nas culturas trabalhadas de forma compartilhada, diminuí a incidência de pragas biologicamente. **Conclusão:** Assim a população deste ambiente, e ao seu entorno, tem uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Nordeste paranaense, Sistema agroflorestal, Valorização das culturas locais.



MINI REVISÃO DOS AVANÇOS DAS PATENTES ORIUNDOS DE ANUROS NO MUNDO E NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 10 ANOS

FELIPO GIOVANI FEITOSA RUSSO; LEONARDO DE AZEVEDO CALDERÓN

Introdução: Os *Anuros* são uma ordem de vertebrados dotados de uma pele úmida que apresenta função de respiração, reprodução e defesa, sendo esta última a de maior relevância para os estudos de prospecção de novas drogas, pois a pele possui glândulas que secretam substâncias com diversas atividades biológicas. A partir dos estudos do italiano Vittorio Erspamer nos anos 60, foram extraídas e elucidadas diversas substâncias bioativas em especial moléculas e peptídeos bioativos, os quais apresentam ação antibacteriana, anticancerígena, antifúngica, neuromoduladores, antiprotozoários, ativadores da síntese do óxido nítrico etc. Assim, diversos projetos visando o desenvolvimento de produtos inovadores inspirados nestas moléculas. **Objetivo:** Neste resumo, busca-se avaliar a produção de patentes inspiradas em bioativos da pele de anuros nos últimos dez anos, realizando uma minuciosa busca na literatura a qual foi empregada a utilização da ferramenta de busca Google Patentes, plataforma que relaciona dezessete escritórios de patentes das principais economias do mundo, estando entre tais escritórios o do Brasil, China, Estados Unidos, Europa, Japão. **Material e métodos:** Foram utilizados os seguintes parâmetros de busca: a) definição do tema (patentes que envolviam anuros); b) escolha das palavras chaves (anura, frog, peptide, bioactive, secretion, skin); c) período das publicações (04/04/2012 a 04/04/2022); d) identificação patentes. **Resultados:** A busca apontou 898 patentes neste período, no entanto, apenas vinte e cinco patentes foram referentes a peptídeos. O país que mais se destacou nesta área foi a China com doze patentes. O Brasil, país que possui a maior diversidade de espécies de anuros do mundo, possuindo 1140 espécies já descritas, ficou entre os que menos geram patentes neste campo apresentando duas patentes, estando no mesmo patamar de Canadá (2), Estados Unidos (2) e Japão (2). **Conclusão:** Este resultado está muito além do seu potencial proporcionalmente ao tamanho de sua biodiversidade. Logrando nos últimos dez anos apenas duas patentes com o número BR 102018014071-0A2 e BR 102018014079-5 A2, peptídeos de anuros, sendo estas depositadas em conjunto pelas universidades Federais do Mato Grosso, São João del Rei e Piauí.

Palavras-chave: Anuros, Google patentes, Novos medicamentos, Peptídeos, Patentes.



EFEITO DOS RECURSOS FLORAIS E DA PAISAGEM NA DIVERSIDADE DE ABELHAS EM CULTIVOS DE CAFÉ

KARINE APARECIDA DE LIMA; MARINA WOLOWSKI TORRES

Introdução: A intensificação da agricultura contribui para o declínio de abelhas mundialmente, devido ao desmatamento, uso de agrotóxicos e simplificação da paisagem. Em contrapartida, cultivos sustentáveis proporcionam melhores condições de habitat para apifauna, por haver maior disponibilidade e variedade de recursos de alimentação e de abrigo. **Objetivo:** Neste estudo buscamos verificar se cultivos orgânicos possuem maior diversidade de abelhas que cultivos convencionais, avaliar se a diversidade de abelhas esteve positivamente relacionada com a diversidade de recursos florais registrados no interior dos cultivos e se, os tipos de uso e cobertura do solo que provém recursos de alimentação e nidificação à apifauna influenciam em sua na diversidade nos cultivos. **Material e métodos:** Para isso, avaliamos a diversidade de abelhas em cultivos de café em 6 propriedades localizadas no sul de Minas Gerais e nordeste paulista, verificando quais variáveis modulam a diversidade da apifauna nos métodos de cultivo com diferentes níveis de sustentabilidade, orgânico e convencional. Em todas as áreas, realizamos o levantamento mensal de abelhas e recursos florais. As abelhas foram capturadas através de coleta ativa com auxílio de rede entomológica e coleta passiva por meio do método de armadilha de pratos coloridos. Os recursos florais foram amostrados de acordo com as interações planta-abelha observadas durante coleta ativa e através de método de parcelas. A paisagem foi mensurada a partir de buffers com raio de 300 m, 1 km e 2 km em todos os pontos de amostragem e realizadas classificações do uso de solo para cada propriedade. **Resultados:** A diversidade de abelhas esteve positivamente relacionada com os recursos florais presentes nos cultivos de café e também com as porcentagens de florestas conservadas e construções rurais no entorno das plantações, sendo que estas variáveis atuam de maneira conjunta para explicar a diversidade da apifauna em cafezais. O tipo de cultivo isoladamente não possui efeito sobre a diversidade da apifauna. **Conclusão:** Em conclusão, cultivos de café que possibilitam o desenvolvimento de plantas espontâneas nas entrelinhas, que apresentam porcentagem de florestas conservadas e construções rurais em seu entorno, promovem maior disponibilidade de recursos de alimentação e nidificação para apifauna local, favorecendo a manutenção de abelhas nos cultivos de café.

Palavras-chave: Agrossistemas, Biodiversidade, Conservação, Ecologia da paisagem, Polinizadores.



AMPLITUDE DO NICHOS TRÓFICO DE SCAPTOTRIGONA AFF. POSTICA (LATREILLE, 1807) NA MICRORREGIÃO DO PINDARÉ, AMAZÔNIA MARANHENSE

KARINE LIMA MARTINS; MONIQUE HELLEN MARTINS RIBEIRO

Introdução: As relações entre as abelhas sem ferrão e as espécies de plantas fornecedoras de recursos podem ser analisadas de forma indireta através de estudos polínicos do alimento transportado pelas campeiras para as colônias. Essa análise, além de nos fornecer informações a respeito do nicho trófico, indicando quais plantas foram visitadas durante o forrageamento, revelam também a importância de cada espécie vegetal como fornecedora de recursos, através da frequência dos tipos polínicos.

Objetivos: O presente estudo objetivou identificar a origem floral do pólen encontrado na corbícula de *Scaptotrigona aff. postica* em uma região da Amazônia Maranhense e verificar se o recurso coletado encontrava-se diretamente influenciado pelos fatores climáticos e pela disponibilidade de recursos na área. **Metodologia:** As amostras de pólen foram submetidas ao processo de acetólise para confecção de lâminas e posterior identificação, contabilização e determinação das classes de frequências.

Resultados: Foram identificados 21 tipos polínicos distribuídos em 14 famílias e 19 gêneros, sendo 11 tipos identificados ao nível de espécie. Fabaceae (4spp) foi a família mais representativa, seguida de Sapindaceae (3spp), Bignoniaceae e Euphorbiaceae com 2 espécies cada. *Inga cayennensis* (21,28%) foi o tipo polínico mais frequente seguido de Arecaceae (18,66%) e *Casearia javitensis* (8,45%). A precipitação foi o principal fator ambiental relacionado ao forrageio de *S. aff. postica*, sendo a maior riqueza de tipos polínicos encontrados na estação chuvosa. **Conclusão:** Apesar da baixa quantidade de tipos polínicos encontrados, os resultados indicam que o forrageamento de *S. aff. postica* foi regulado de acordo com a disponibilidade de espécies botânicas ao longo do ano, com os tipos Arecaceae, *Casearia javitensis*, *Cayaponia*, *Inga cayennensis*, *Mimosa invisa* e *Paullinia*, considerados importantes para a manutenção das colônias das abelhas.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão, Amazônia maranhense, Recursos florais.

COMPARATIVO DA RIQUEZA DE ALGAS DO CAMPUS LAGOA DO SINO, BURI, SÃO PAULO

VITÓRIA ARGENTO HUELSEN DE OLIVEIRA, ANA CLARA DE QUEIRÓZ,
CAROLAYNE SANTINO, INGRID GABRIELA DE ALMEIDA, ISABELA
RODRIGUES ESCOBAR

RESUMO

Quando se trata de macroalgas e algas de biofilme, ainda sabe-se pouco e é um tema pouco estudado. Visando a caracterização das espécies de macroalgas presentes no campus Lagoa do Sino, da universidade federal de São Carlos, esse trabalho teve por objetivo analisar quais algas se desenvolviam na região, levando em consideração a teoria do rio contínuo e fatores ambientais. Dessa forma, para padronização experimental utilizou-se uma superfície de garrafa PET lixada com lixas de construção, de forma a aumentar a aderência e melhorar a fixação vegetal. Colocou-se 24 pedaços de garrafa, e foram distribuídos os pedaços em três trechos de dois riachos (cabeceira, meio e desembocadura), com dois fragmentos em cada trecho, sendo que foram colocados um pedaço próximo a cada uma das margens, os riachos foram chamados de riacho 1 e riacho 2, para facilitar a identificação. Após a coleta utilizou-se o laboratório da universidade, e com o auxílio de lupas, pinças e uma chave de identificação de macroalgas foram feitas as identificações das espécies. O que se esperava segundo a literatura era encontrar uma média de sete a oito espécies, ou seja, pelo menos quatorze em cada riacho, mas obteve-se uma média de três espécies de macroalgas. Era esperado também que o riacho 1 tivesse maior riqueza, uma vez que o ambiente é mais iluminado e não sofre interferência de agrotóxicos. Ao final viu-se que, contrariando a teoria do rio contínuo, de modo a encontrar as mesmas espécies ao longo do rio todo, quando comparando os três trechos escolhidos, e também viu-se que o riacho 2 que possuía mais sombra e influência de agrotóxicos possuía maior riqueza de espécies (cinco espécies de macroalgas) quando comparado com o riacho 1 (três espécies de macroalgas).

Palavras-chave: macroalgas; ambientes lóticos; biofilme.

ABSTRACT

When it comes to macroalgae and biofilm algae, little is known and it is a little studied topic. Aiming at the characterization of the macroalgae species present in the Lagoa do Sino campus, of the Federal University of São Carlos, this work had in view to analyze which algae was developing in the region, taking into account the River Continuum Concept and environmental factors. Thus, for experimental standardization, a PET bottle surface was sanded with construction sandpaper, in order to increase adhesion and improve plant fixation. 24 pieces of bottle were placed, and the pieces were distributed in three sections of two streams (surface, middle and mouth), with two fragments in each section, and a piece was placed close to each of the river banks, the streams were called creek 1 and creek 2, for easy identification. After the collection, the university laboratory was used, and with the aid of magnifying glasses, tweezers and a macroalgae identification key, species were identified. What was expected according to the literature was to find an average of seven to eight species, that is, at least fourteen in each stream, but an average of three species of macroalgae were obtained. It was also expected that stream 1 would have greater wealth, since the

environment is more illuminated and does not suffer interference from pesticides. In the end, it was seen that, the opposite that is postulated in River Continuum Concept, in order to find the same species along the entire river, when comparing the three chosen stretches, it was also seen that stream 2, which had more shade and influence of pesticides had higher species richness (five species of macroalgae) when compared to stream 1 (three species of macroalgae).

Key Words: macroalgae; lotic environments; biofilm.

1 INTRODUÇÃO

As comunidades vegetais bentônicas de águas correntes consistem de espécies variadas, geralmente algas e briófitas, demonstram evidente heterogeneidade espacial e rápida variação temporal. Habitar ambientes lóticos traz algumas vantagens aos organismos, porém, necessitam de adaptações para, por exemplo, posicionarem-se contra-corrente (PERES, 2002). Sabe-se que as macroalgas presentes em ambientes lóticos são de extrema importância, embora haja dificuldades nas pesquisas, este estudo está crescendo cada vez mais (ALMEIDA et al, 2011).

Estudos ecológicos dando enfoque as comunidades de macroalgas de ambientes lóticos tem ocorrido principalmente em regiões tropicais (KRUPK et al, 2007). O padrão para distribuição de comunidades ao longo de um ambiente lótico ocorre de acordo com as mudanças do ambiente físico.

No Brasil, a pesquisa ainda se encontra em estado inicial. Dos poucos trabalhos feitos, alguns relatam aspectos descritivos de habitat e fauna bentônica, análise de enriquecimento de nutrientes ou descrevem dados limnológicos de regiões montanhosas. Poucos trabalhos relatam a ocorrência de macroalgas em campos de altitude (NECCHI JÚNIOR et al, 2008).

Com essa escassez de informações sobre algas de biofilme, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise de macroalgas presentes em riachos da bacia do Paranapanema, no Campus Lagoa do Sino, Buri.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo, foram introduzidas algumas partes de garrafa PET, previamente lixadas (para aumentar a aderência), em três trechos de dois ambientes aquáticos lóticos na fazenda da Lagoa do Sino. Antes da introdução das garrafas realizou-se uma coleta piloto para verificar a presença de algas de biofilme em cada um dos riachos.

Com as PETs já posicionadas, foram feitas visitas quinzenais durante o período de 45 dias. Na última visita as garrafas foram retiradas para análise das espécies de algas que

formaram biofilme, comparando as espécies de cada fragmento, bem como entre os riachos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar o estudo foi possível observar que em ambos os riachos estudados foi identificada a presença de duas espécies de algas: *Zygonium sp.* e *Ulothrix sp.*, sendo que as algas obtidas no riacho 1 foram *Zygonium sp.*, *Ulothrix sp.* e *Chaetophora sp.* e no riacho 2 foram as *Microsystis sp.*, *Merismopedia sp.*, *Zygonium sp.*, *Ulothrix sp.* e *Netrium sp.* como é visto na tabela 1. Observou-se que há uma maior riqueza de espécies no riacho 2 quando comparado com o riacho 1 e, também, que o trecho do riacho avaliado não interfere na riqueza de espécies encontradas como esperado conforme a ‘Teoria do Rio Contínuo’ (VANNOTE et al. 1980).

Tabela 1. Comparação de riqueza de espécies entre os riachos.

Espécies	Riacho 1	Riacho 2
<i>Chaetophora sp.</i>	X	
<i>Microsystis sp.</i>		X
<i>Ulothrix sp.</i>	X	X
<i>Zygonium sp.</i>	X	X
<i>Merismopedia sp.</i>		X
<i>Netrium sp.</i>		X

Fonte: De autoria própria (2018).

De acordo com algumas biografias de contagem e observação da distribuição

ecológica de macroalgas na região sul e sudeste do Brasil foram observados os seguintes resultados: 29 espécies de macroalgas (NECCHI JÚNIOR et al, 2008) ; 36 espécies de macroalgas (KRUPPEK et al, 2007); 19 espécies de macroalgas (PERES et al, 2008).

Deve-se considerar que os três rios mencionados possuem uma extensão maior que o que será observado e analisado por nós, portanto, fazendo a média dos rios $(29 + 36 + 19) \div 3 = 28$ obter-se-ia uma média de 28 espécies num geral, mas nos riachos analisados só poderia se esperar aproximadamente $\frac{1}{3}$ da riqueza de espécies. Sendo assim era esperado 7,33 espécies, como uma média de ambos rios que serão medidos por nós. Vê-se que a média obtida por esse estudo foi de 3 espécies, metade do que era esperado.

4 CONCLUSÃO

Após o final do experimento concluiu-se que há uma riqueza maior de espécies de algas de biofilme no riacho 2, o que não era esperado, uma vez que este sofre de interferência externa causada pela presença de agrotóxicos, além de possuir uma quantidade considerável de mata ciliar, com muitas árvores nas encostas. Diferentemente, no riacho 1 encontrou-se uma diversidade menor na riqueza de algas de biofilme, contrariando o resultado esperado, por ter mais iluminação.

Portanto, independentemente, da presença de agrotóxico e sombra, o riacho 2 apresenta uma quantidade maior de produtores do que o riacho 1. Além de observar que esses fatores neste local não são determinantes para a presença e riqueza de algas, como em outros lugares.

REFERÊNCIAS (ABNT NBR 6023:2018)

- DE ALMEIDA, F.V.R. et al. Flora de comunidades de macroalgas líticas de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, p. 553-568, 2011.
- KRUPEK, R.A. et al. Distribuição ecológica das comunidades de macroalgas da bacia de drenagem do Rio das Pedras, região centro-sul do estado do Paraná, sul do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, p. 173-182, 2007.
- PERES, C.K. et al. Macroalgas de riachos da Serra da Prata, leste do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. **Brazilian Journal of Botany**, v. 22, n. 2, p. 333-344, 2008.
- NECCHI JÚNIOR, O. et al. Distribuição ecológica de comunidades de macroalgas de ambientes lóticos do Parque Nacional de Itatiaia (RJ, MG), Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, p. 135-145, 2008.
- VANNOTE, R. L. et al. The river continuum concept. **Canadian journal of fisheries and aquatic sciences**, v. 37, n. 1, p. 130-137, 1980.



BIOMARCADOR HISTOLÓGICO BRANQUIAL EM HOPLIAS MALABARICUS PARA AVALIAR EFEITOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM LAGO DA BAIXADA MARANHENSE

CLIDILENE NOGUEIRA DE ALENCAR MIRANDA; JANDERSON BRUZACA GOMES; MAYCON ROBERTO MATOS DA SILVA; MARGARETH MARQUES DOS SANTOS; DÉBORA MARTINS SILVA SANTOS

Introdução: A Baixada Maranhense tem apresentado impactos antrópicos como construção de barragens, contaminação aquática, desmatamento e pesca predatória, embora seja estabelecida como Área de Proteção Ambiental (APA). O Lago Coqueiro integra o conjunto de ecossistemas aquáticos da APA da Baixada Maranhense, que também tem sofrido com impactos que podem ter seus efeitos avaliados através de biomarcadores histológicos. Estes consideram alterações em tecidos de órgãos-alvo, como as brânquias de peixes, que através de respostas biológicas apontam a degradação dos ambientes lagunares. **Objetivo:** Avaliar o efeito de impactos ambientais no Lago Coqueiro, na APA da Baixada Maranhense, por meio de biomarcador histológico branquial em peixes da espécie *Hoplias malabaricus*. **Material e métodos:** As coletas foram realizadas em maio e outubro de 2019, com a captura de um total de 30 espécimes de *H. malabaricus*, sendo 15 em cada coleta. As capturas foram autorizadas pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Naturais (nº 301045/17) e Comitê de Ética e Experimentação Animal da UEMA (nº 061/2017). As brânquias dos peixes foram removidas, fixadas e submetidas ao processamento padrão em parafina. Os cortes histológicos foram seccionados em 5µm e corados com Hematoxilina e Eosina. As lesões branquiais foram avaliadas pelo cálculo do Índice de Alteração Histológicas (IAH), em seguida classificadas em: estágio I (não comprometem o funcionamento do órgão); estágio II (severas e prejudicam o funcionamento do órgão); e estágio III (muito severas e irreversíveis). **Resultados:** As lesões de estágio I levantamento do epitélio lamelar e hiperplasia do epitélio lamelar foram mais frequentes estando presentes em todos os espécimes analisados. Das lesões de estágio II, o espessamento do tecido proliferativo teve ocorrência em 80%, seguido de hiperplasia e hipertrofia das células de muco com 75%. Das lesões de estágio III, o aneurisma lamelar foi observado em 35% dos espécimes. **Conclusão:** As severidades das lesões histológicas encontradas nas brânquias de *H. malabaricus* no lago do Coqueiro indicam que os peixes estão sofrendo com impactos ambientais, em que essas lesões dificultam o processo das trocas gasosas, comprometendo a respiração e a sobrevivência dos peixes, que podem ocorrer em outras espécies e afetar a biodiversidade local a longo prazo.

Palavras-chave: Biomarcador, Brânquias, Histologia.



GENES DE RESISTÊNCIA RELACIONADOS A GIBERELA NO TRIGO

GABRIELA VIANNA; MARCELI RAQUEL BURIN

RESUMO

O trigo (*Triticum aestivum*) é uma gramínea da família Poaceae, muito utilizada para produção de alimentos humanos e animais. Esse cereal é comumente acometido pela doença fúngica conhecida como Giberela, causada pelo agente microbiano *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*). Por meio do melhoramento genético e as técnicas da biologia molecular tornou-se possível selecionar genótipos de interesse para o cruzamento e obtenção de novas cultivares resistentes a doença. Esse processo depende do conhecimento do sistema de defesa e da interação dos genes de resistência da planta, por isso essa pesquisa buscou investigar a base de dados existente referente aos QTLs (Quantitative Traits Loci) relacionados a resistência a giberela conhecidos atualmente. Como metodologia utilizou-se a plataforma Google Acadêmico para a realização da revisão bibliográfica, delimitando os resultados encontrados com palavras-chave como Resistência, Giberela, Genes, QTL e *Fusarium graminearum*, no período de 2018 a 2022. A partir da pesquisa foram encontrados quatro locos de resistência a giberela no trigo comum (*Triticum aestivum*), sendo eles o Fhb1, Fhb2, Fhb4 e Fhb5 e três em trigos silvestres Fhb3, Fhb6 e Fhb7. Dentre as cultivares existentes hoje, sabe-se que a Sumai-3 e a Frontana possuem maior resistência ao fungo. Portanto, por meio da revisão bibliográfica, foi possível perceber os poucos genes de defesa conhecidos relacionados a esse patógeno, sendo necessário novos mapeamentos de QTLs. Além disso, entendeu-se que a seleção assistida por marcadores é importante pois garante melhor segurança ao produtor e ao meio ambiente, bem como é mais eficaz na seleção das plantas que possuem genótipos de interesse.

Palavras-chave: Defesa; *Fusarium graminearum*; Loco; QTL;

ABSTRACT

Wheat (*Triticum aestivum*) is a type of grass of the Poaceae family, widely used for the production of human and animal food. The fungal disease known as Gibberella, caused by the microbial agent *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*), commonly affects this cereal. Through genetic improvement and molecular biology techniques, it became possible to select genotypes of interest for crossing and obtaining new cultivars resistant to the disease. This process depends on the knowledge of the defense mechanism system and the interaction of the resistance genes of the plant, so this research sought to investigate the existing database referring to the QTLs (Quantitative Traits Loci) related to currently known FHB resistance. As methodology, the Google Scholar platform was utilised to carry out the bibliographic review, delimiting the results found with keywords such as Resistance, Gibberella, Genes, QTL and *Fusarium graminearum*, from 2018 to 2022. From the research, four were found Fhb1, Fhb2, Fhb4 and Fhb5 resistance loci in common wheat (*Triticum aestivum*), and three in wild wheat Fhb3, Fhb6 and Fhb7. Among the cultivars existing today, Sumai-3 and Frontana are known to have greater resistance to the fungus disease. Therefore, through the literature review, it was possible to perceive the few known defense genes related to this pathogen, requiring new QTL mappings. In addition, it was possible to understand that the marker-assisted selection is important because it guarantees better safety for the producer and the environment, as well as being more effective in the selection of plants that have genotypes of interest.

Key Words: Defense; *Fusarium graminearum*; Loci; QTL;



1 INTRODUÇÃO

O trigo (*T. aestivum*) pertencente à família Poaceae e gênero Triticum, é uma planta originada de cruzamentos de gramíneas silvestres nas bases dos rios Tigre e Eufrates (FRIZON, 2019). O trigo é uma planta autógama considerada uma cultura de primavera ou inverno, dependendo das condições climáticas para seu plantio (CRUZ, 2018). Esse cereal é utilizado, principalmente, para a fabricação de farinhas para a produção de pães e massas e seu subproduto, normalmente, é utilizado para a alimentação animal por meio de rações (FRIZON, 2019).

A Giberela é uma doença fúngica causada pelo agente microbiológico *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*), de alto impacto na produtividade e qualidade dos grãos de trigo. Além disso, o fungo libera uma micotoxina prejudicial à saúde humana e animal (HUAMANÍ, 2021). Devido a isso, utilizam-se métodos de seleção de genes do trigo resistentes ao fungo para programas de melhoramento genético do trigo (MOURA, 2018). Assim, o presente trabalho pretende apresentar uma revisão bibliográfica referente aos genes de resistência do trigo a doença giberela.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da revisão bibliográfica, foi utilizado a ferramenta de pesquisa on-line Google Acadêmico, delimitando as pesquisas de referências publicadas a partir do ano de 2018 e utilizando como palavras-chave: Resistência, Giberela, Genes, QTL e *Fusarium graminearum*. Utilizou-se o programa Google docs para redigir a revisão.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Gibberella zeae* é considerado a forma sexuada, porém sua forma assexuada é conhecida como *Fusarium graminearum* também sendo considerada a principal forma (LIMA et al., 2021). A forma sexuada do fungo (*G. zeae*) sobrevive em restos de culturas como milho e trigo, produzindo esporos assexuais (macroconídios) que são dispersos pela chuva e vento, os quais em condições ideais, libera os esporos sexuais (ascóporos) no ambiente (CRUZ, 2018). As características de uma planta infectada por giberela, normalmente são o despigmentação das espiguetas, com uma coloração de palha e grãos enrugados e pálidos (CEOLIN et al., 2020). Essa doença ocorre, principalmente, devido ao clima do local de plantio, uma vez que é favorável ao excesso de chuvas e temperaturas elevadas (LIMA et al., 2021).



A busca por cultivares mais resistentes utiliza muito o sistema de seleção assistida por marcadores moleculares, uma vez que esse método auxilia na redução do tempo de pesquisa, otimizando os custos e a produção de cruzamentos mais eficientes, sendo apenas necessário o conhecimento da localização da característica de resistência do alelo no gene, e a utilização de primers específicos para demarcar essas regiões (MOURA, 2018). A seleção pelos marcadores possibilita identificar os polimorfismos, sem interação com o meio e permite a avaliação genética em diferentes fases de desenvolvimento da planta (POLIDO et al., 2020).

Devido a susceptibilidade do trigo a giberela, a busca por cultivares com genes de resistência a giberela se tornou uma alternativa para o controle da doença, se tornando um método mais seguro tanto para o produtor quanto para o meio ambiente (FRIZON, 2019), porém não existem cultivares totalmente resistentes a doença sendo comercializadas. Entende-se que essa resistência no trigo é considerada quantitativa pois depende da interação de diversos genes (HUAMANÍ, 2021). Entre os tipos de resistência que o trigo possui em relação a giberela temos cinco, sendo eles o Tipo I, que se relaciona a resistência a infecção, o Tipo II que é resistente a propagação do fungo na espiga, o Tipo III que possui resistência com relação a infecção dos grãos, o Tipo IV possuindo resistência a micotoxinas e, por fim, o Tipo V que é considerado tolerante. (CEOLIN et al., 2020). Para identificar os genes resistentes de interesse, utiliza-se o mapeamento genético, investigando genes com características quantitativas e qualitativas (QTL) (FERREIRA et al., 2018).

Ao todo, foram identificados 556 QTLs nos 21 cromossomos do trigo dos quais sete locos são considerados mais importantes e, dentre esses, quatro estão presentes no *Triticum aestivum*, sendo eles Fhb1, Fhb2, Fhb4 e Fhb5, também foram encontrados três locos em trigos silvestres, Fhb3, Fhb6 e Fhb7 (HUAMANÍ, 2021). O principal gene de resistência estudado no mundo é o Fhb1, porém em uma de suas introgressões esse gene demonstrou um alelo de resistência com resultado negativo, podendo ser interpretado como uma interação desfavorável entre o Fhb1 e outros genes do trigo (FRIZON, 2019). Apesar do avanço da introgressão de genes resistentes ao *Fusarium spp.* no trigo, a obtenção de cultivares com maior resistência a doença ainda é lento, as cultivares Sumai-3 e a Frontana apresentam maior resistência atualmente (HUAMANÍ, 2020).

4 CONCLUSÃO

Portanto, a pesquisa demonstrou que por meio de seleção assistida por marcadores obtivemos um maior avanço no melhoramento de novas cultivares de trigo resistentes a



giberela. Porém, devido aos poucos genes conhecidos na literatura relacionados ao sistema de defesa da planta contra o *Fusarium graminearum*, os avanços no desenvolvimento de uma cultivar com um grau elevado de resistência continuarão sendo lentos.

REFERÊNCIAS

CEOLIN, M.; LIMA, M. I. P. M. Protocolo desenvolvido na Embrapa Trigo para avaliar resistências à giberela em trigo. **Alice Embrapa**, Passo Fundo, RS, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223833/1/Ceolin-p35-MIC-MPG-2020-completo.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2022.

CRUZ, L. C Isolamento e identificação de *Fusarium graminearum* em plantações de trigo na região sudoeste do Paraná e adaptações nutricionais e físicas de meios de cultura para indução de macronídeos e produção de micotoxinas. Orientador: Cleverson Busso. 2018. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Dois Vizinhos, RS, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11142>. Acesso em: 15 abr. 2022.

FERREIRA, J. R.; CAMIOTTI, G. A.; TURCHETTO, C.; CONSOLI, L.; TORRES, G. A. M.; DEUNER, C. C.; SCAGLIUSI, S. M. M.; GODDARD, R.; NICHOLSON, P. BASE GENÉTICA DA RESISTÊNCIA DE TRIGO À BRUSONE: AVANÇOS VIA ESTUDOS DE QTLs. **Alice Embrapa**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1110644/1/ID446212019RCBPTT2AtasResumos2018p299.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2022.

FRIZON, P. Desenvolvimento de populações interespecíficas de trigo interespecíficas de trigo para a resistência à giberela. Orientador: Carolina Cardoso Deuner. 2019. 101 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - **Universidade de Passo Fundo**, Passo Fundo, RS, 2019. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1930/2/2019PatriciaFrizon.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2022.

HUAMANÍ, J. V. Caracterização de genótipos brasileiros de trigo (*Triticum aestivum* L.) quanto a caracteres agronômicos e resistência tipo II à giberela. Orientador: Antonio Costa de Oliveira. 2021. 152 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) - **Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas, RS, 2021. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/7998>. Acesso em: 15 abr. 2022.

LIMA, M. I. P. M.; TIBOLA, C. S.; PIRES, J. L. F.; CASTRO, R. L. de; SCHEEREN, P. L.; CAIERÃO, E.; CLEBSCH, C. C.; CEOLIN, M. C.; MUNARETTO, D. Avaliação de giberela e deoxinivalenol em cultivares de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, em Coxilha, região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em 2019. **Alice Embrapa**, Passo Fundo, RS, p. 1-8, 2021. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132544>. Acesso em: 15 abr. 2022.

MOURA, M. M. Mapeamento de QTLs associados à resistência do trigo à giberela e a níveis de produção de deoxynivalenol, por desequilíbrio de ligação. Orientador: Giovani Benin. 2018. 110 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Pato Branco, PR, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3060>. Acesso

em: 15 abr. 2022.

POLIDO, P. B.; BONACINA, C.; ITO, T. M.; GARBÚGLIO, T. T.; SOUZA, S. G. H. de. Marcadores ISSR são eficazes para acessar a diversidade genética em germoplasma de trigo (*Triticum aestivum*). **Research, Society and Development**, Passo Fundo, RS, v. 9, ed. 12, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10648/9622>. Acesso em: 15 abr. 2022.



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

LILIAN BUSS CARDOSO KÜHLEWEIN; JOEL LEANDRO DE QUEIROGA

RESUMO

Introdução: os projetos de restauração de áreas degradadas têm por finalidade planejar a implantação de um novo ecossistema em áreas onde, por causa antrópica ou não, a cobertura vegetal existente foi parcial ou integralmente suprimida. O acompanhamento do desenvolvimento das espécies plantadas na área em restauração torna-se imprescindível e há a necessidade do estabelecimento de indicadores que permitam avaliações periódicas durante todo o desenvolvimento do projeto, possibilitando um monitoramento efetivo na área e verificando se os objetivos estabelecidos estão sendo alcançados. **Objetivo:** o objetivo deste estudo foi analisar o processo de restauração ecológica de um reflorestamento com espécies nativas denominado Projeto Primavera no Parque Estadual Mata dos Godoy através da aplicação de protocolo de monitoramento de áreas em restauração por uma matriz universal de indicadores ecológicos, a fim de obter dados que pudessem indicar o grau de desenvolvimento do ecossistema analisado. **Metodologia:** em uma área mais homogênea deste reflorestamento, com borda próxima à área de floresta nativa do PEMG, foram alocadas cinco parcelas amostrais de 12m x 12m para coleta de dados. Quatro indicadores universais foram analisados: cobertura do solo, estratificação, estágio sucessional e presença de espécies lenhosas invasoras. **Resultados:** o indicador cobertura de solo foi obtido a partir da medida linear da projeção das copas das espécies marcadas em cada parcela e o valor final da porcentagem foi superior a 80%, indicando conformidade adequada. Quanto à estratificação, a área estudada possui dois estratos, um mais uniforme e outro com algumas espécies emergentes. Quanto ao estágio sucessional à fitofisionomia, a área foi considerada como uma capoeirinha/capoeira, estando então os indicadores estratificação e estágio sucessional fitofisionomia na conformidade adequada, isto é, não é necessário nenhum tipo de intervenção adicional. Não se observou a presença de espécies lenhosas invasoras na área analisada, porém, foi observada uma considerável invasão por *Panicum maximum* Jacq. (capim-colonião). Considerou-se crítica esta situação, uma vez que em nenhuma parcela evidenciou-se um banco de plântulas, ou seja, foi detectada ausência de um sub-bosque regenerante. **Conclusão:** considerou-se necessário o controle desta espécie gramínea invasora e avaliações periódicas da regeneração natural para o sucesso da restauração ecológica deste projeto de reflorestamento.

Palavras-chave: indicadores ecológicos; monitoramento; regeneração.

ABSTRACT

Introduction: the restoration projects of degraded areas aim to plan the implantation of a new ecosystem in areas where, for human reasons or not, the existing vegetation cover has been partially or completely suppressed. Monitoring the development of species planted in the area under restoration becomes essential and there is a need to establish indicators that allow periodic evaluations throughout the development of the project, enabling effective monitoring in the area and verifying that the established objectives are being achieved. **Objective:** the objective of this



study was to analyze the ecological restoration process of a reforestation with native species called Projeto Primavera in the Mata dos Godoy State Park through the application of a protocol for monitoring areas under restoration by a universal matrix of ecological indicators, in order to obtain data that could indicate the degree of development of the analyzed ecosystem. Methodology: in a more homogeneous area of this reforestation, with a border close to the PEMG's native forest area, five 12m x 12m sample plots were allocated for data collection. Four universal indicators were analyzed: land cover, stratification, successional stage and presence of invasive woody species. Results: the soil cover indicator was obtained from the linear measurement of the projection of the crowns of the marked species in each plot and the final percentage value was greater than 80%, indicating adequate compliance. As for stratification, the studied area has two strata, one more uniform and the other with some emerging species. Regarding the successional stage to the phytophysiology, the area was considered as a capoeirinha/capoeira, with the indicators stratification and successional phytophysiology stage being in adequate compliance, that is, no additional intervention is necessary. The presence of invasive woody species was not observed in the analyzed area, however, a considerable invasion by *Panicum maximum* Jacq was observed. (colonion grass).: This situation was considered critical, since in none of the plots a seedling bank was evidenced, that is, the absence of a regenerating understory was detected. Conclusion: the control of this invasive grass species and periodic evaluations of natural regeneration were considered necessary for the success of the ecological restoration of this reforestation project.

Key Words: ecological indicators; monitoring; regeneration.

1 INTRODUÇÃO

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

Considerando como uma área de pesquisa relativamente nova e envolvendo diferentes áreas do conhecimento, Dias & Mello (1998), afirmam que são comuns as citações de termos como recuperação, restauração e reabilitação utilizados como sinônimos de um único processo. Entretanto não consideram fundamental a padronização dos termos, mas sim a realização do processo utilizando-se do termo que melhor o represente.

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



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

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

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

Segundo Gandara & Uehara (2011), na elaboração dos protocolos considerou-se que existem dois horizontes temporais importantes em termos de monitoramento da restauração: o acompanhamento temporal dos parâmetros estabelecidos para posterior avaliação do projeto e o acompanhamento a longo prazo (não restrito ao período de execução de um projeto) do processo ecológico da restauração em determinada área. O primeiro caso aplica-se às restaurações compulsórias ou financiadas com recursos de fundos públicos; o segundo, aplica-se às restaurações voluntárias e ao monitoramento – a longo prazo – da restauração atrelada a outros objetivos. Neste contexto, este estudo teve por objetivo realizar uma análise em uma área de recuperação com reflorestamento de espécies nativas no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) através da aplicação do protocolo de monitoramento de áreas em restauração segundo Gandara & Uehara (2011) por uma matriz universal de indicadores ecológicos a fim de obter dados que pudessem indicar o grau de desenvolvimento do ecossistema avaliado.

2 MATERIAL E MÉTODOS



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

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

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

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

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO



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

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

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

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

Fonte: Kühlewein (2011)

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

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

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

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

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

Quanto à estratificação, foram identificados dois estratos, um mais uniforme e outro com algumas espécies emergentes (figura 1A). Quanto ao indicador fitofisionomia, definido



como a aparência apresentada por uma comunidade, de acordo com a metodologia utilizada, as observações realizadas indicaram que a comunidade se encontrava em estágio sucessional capoeirinha/capoeira (figura 1B). Os indicadores estratificação e fitofisionomia demonstraram que a área analisada correspondia a uma conformidade considerada adequada.

Figura 1 – Vista parcial da área do reflorestamento Primavera demonstrando sua estratificação (A); Vista parcial do reflorestamento Primavera demonstrando sua fitofisionomia (B).
Fonte: Kühlewein (2011)



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



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

Fonte: Kühlewein (2011)



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

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

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

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

A fitofisionomia da área amostrada demonstrou ser uma capoeirinha, que tende a se estruturar em uma capoeira, o que de modo mais concreto segundo Gandara & Uehara (2011) pode ocorrer após 10 anos de plantio. Porém já ocorria a presença de um estrato mais uniforme



e espécies emergentes, indicadores de fisionomia capoeira. Assim considerou-se a área de estudo em um estágio parcial capoeirinha/capoeira, estando a formação analisada na conformidade classificada como adequada para os indicadores ecológicos de estratificação e fitofisionomia.

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

Em cada parcela de amostragem analisada não foi observado a existência de plântulas e também de sub-bosque lenhoso, provavelmente devido a invasão do capim-colonião. Quanto a esse problema da presença de espécie exótica no reflorestamento, deve-se haver preocupação com os objetivos almejados no projeto de recuperação de área degradada, havendo a necessidade de uma intervenção adicional, utilizando-se primeiramente do controle para a eliminação deste fator degradante e após, um planejamento de enriquecimento, adensamento e/ou condução da regeneração natural na área.

4 CONCLUSÃO

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

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

E em todos os projetos que apliquem tal objetivo, o monitoramento e a avaliação do percurso deste projeto implantado, tem uma grande relevância no acompanhamento dos processos ecológicos. A utilização de métodos que embasem uma metodologia de recuperação



de ecossistemas traz em si o valor de identificar no próprio ambiente características que demonstrem a qualidade ou não do processo, como são os indicadores ecológicos.

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

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

REFERÊNCIAS

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

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

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

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

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

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

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

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



CUIDADOS NECESSARIOS EM CASOS DE RESGATE DE FILHOTES DE GAMBAS

JÉSSICA ANGELES BERGMANN SALIS

Introdução: este trabalho visa compartilhar experiência dos cuidados iniciais que podem ser realizados durante o resgate de gambás filhotes (Didelphis). A espécie tem inigualável importância na natureza, desempenhando diversas funções essenciais na manutenção do ecossistema, geram também proteção a acidentes com animais peçonhentos. Quando em meio urbano, acabam se colocando em risco, principalmente com filhotes, na busca de abrigo e comida, andando sob fios elétricos e invadindo casas, podendo ocasionar acidentes graves. As fêmeas carregam seus filhotes em bolsas (marsúpio), onde ficam até o fim de seu desenvolvimento. **Objetivo:** Contribuir com o conhecimento básico para salvamento e destinação adequada em casos de resgates de filhotes em situação de trauma. **Material e Método:** A metodologia utilizada foi experimental através da recepção de animais resgatados, os critérios escolhidos foram os diferentes tratamentos realizados nos primeiros cuidados dos resgatados na unidade. **Resultado:** A preocupação inicial é a temperatura, uma vez que eles precisam ficar aquecidos, pode ser usado bolsa térmica aquecida, como luva descartável, garrafinha PET, ou um tecido para mantê-los aquecidos, dependendo da idade do animal será necessário ajudá-lo a urinar/defecar, deverá ser realizado com um pano, algodão ou papel úmido, preferencialmente morno, aplicado em movimentos circulares nos genitais e ânus, como se fosse o estímulo materno. É imprescindível que a primeira alimentação seja leve e hidratante, para não sobrecarregar o sistema digestivo e fornecer energia de queima rápida, podendo ser uma solução de soro caseiro, ofereça leite sem lactose, leite próprio para mamíferos filhotes, ou até mesmo banana amassada, a alimentação deve estar morna, se o filhote tiver dentes pode ofertar pedaços de frutas e ração de gato. Durante a realização dos resgates a realização dos cuidados iniciais é de suma importância para o aumento da probabilidade de sobrevivência deste animal. **Conclusão:** Caso realize um resgate procure uma instituição que receba animais silvestres, como a patrulha ambiental, CRAS ou IBAMA, para destinação. Em tempo de pandemia o número de resgate de filhotes aumentou, foi observado que esses cuidados básicos, amenizam os danos, possibilitando a sobrevivência e retorno para a natureza.

Palavras-chave: Resgate, Didelphis, Filhotes.



Recursos florais, atrativos, síndrome de melitofilia e ecologia cognitiva da polinização da *Borreria Scabiosoides* (Rubiaceae).

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

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 volatilizando 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.



ANFÍBIOS ANUROS NO BRASIL - O AUMENTO DA POPULAÇÃO PARASITÁRIA E AS CONSEQUENCIAS RELACIONADAS A POLUIÇÃO

JOHNATAN ROCHA DE OLIVEIRA

INTRODUÇÃO: A elevação da população parasitária em anuros, devido ao aumento constante da poluição, causa impactos significantes à comunidade biológica da qual fazem parte. Como a ordem faz parte de dois habitats que possibilitam a vida, fica exposta a uma série de ameaças que podem ou não afetar outros organismos ao seu redor. Não obstante, a categoria possui habilidades de adaptação que podem inclusive, acarretar a sobrevivência de outros seres vivos. Entretanto, organismos parasitários carregam consigo uma gama de reações, que por sua vez, transmitem aos seres que parasitam, podendo leva-los a óbito, dessa maneira, a falta destes deixará uma lacuna para o equilíbrio do ecossistema. **OBJETIVOS:** Como o crescimento constante da poluição influencia para o aumento parasitário da classe Anura? Quais as consequências para a comunidade em que residem, demonstrando suas importâncias para com a comunidade biológica; O aumento da comunidade parasitária, como a poluição influencia para o aumento e quais suas consequências. **METODOLOGIA:** Utilizando a metodologia da revisão bibliográfica de livros e artigos de 1980 a 2021, é possível reconhecer a conexão entre a poluição e o aumento parasitário nas comunidades e populações biológicas. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo demonstrar e relembrar a importância dos anuros para o meio ambiente, trazendo a tona seus papéis e funções naturais e antropológicas, além de abrir oportunidade para a comunidade científica aprofundar seus conhecimentos na relação anuros e ecossistema. **RESULTADOS:** A poluição influencia diretamente para o aumento da mortalidade dos anuros, seja por contaminação parasitária ou até mesmo pela modificação do pH do ambiente aquático de forma que os óvulos, larvas e girinos não sobrevivam ao ambiente, assim, não completando a metamorfose, fator necessário para a procriação dos indivíduos da ordem Anura. **CONCLUSÃO:** Com a não disseminação da espécie, os riscos que podem afetar a comunidade biológica são variáveis, as possíveis doenças transmitidas por vetores que servem de alimento para os anuros seriam mais frequentes, os parasitos especialistas da espécie possivelmente podem se adaptar e atingir outros organismos aquáticos como peixes, podendo afetar o ser humano através da alimentação e manuseio. Nossos dados atuais são escassos.

Palavras-chave: Amphibia, Parasitologia, Ecologia, Poluição, Conservação.



CONSEQUÊNCIAS DA DESERTIFICAÇÃO NO BIOMA CAATINGA NO ESTADO DA PARAÍBA UMA REVISÃO NA BIBLIOGRAFIA

KLEBERSON JONATA DA CRUZ TAVARES; MICHAEL MAURÍCIO PEREIRA DA SILVA;
ALEXSANDRA DA SILVA FERREIRA; MARIA JÉSSICA FARIAS PADILHA; MARIA
BEATRIZ ARAÚJO DE OLIVEIRA

Introdução: O processo de desertificação da Caatinga no Estado da Paraíba vem se agravando ano após ano por conta de problemáticas que estão relacionadas a ação humana no bioma, bem como as condições ambientais e outros fatores geográficos. **Objetivos:** Verificar e analisar o processo de desertificação na Caatinga paraibana, cuja está causando alterações no ecossistema. **Metodologia:** Entre o período de 07 de agosto até 16 de agosto de 2022 foi realizada uma busca na literatura, utilizando descritores como “Desertificação da Caatinga na Paraíba” e “Efeitos da desertificação na Caatinga da Paraíba”, através de bases de dados tais como trabalhos de Universidades Federais e Institutos de Ensino. Onde se seguiu etapas operacionais que foram conduzidas se iniciando com a seleção de estudos sobre o assunto; a extração de informações relevantes; análise de dados; e por último, foi feita a síntese dos resultados. **Resultados:** Devido à desertificação na Caatinga do estado da Paraíba, influências negativas como erosão do solo, deterioração do solo e destruição da vegetação foram constatadas. Os agricultores perdem seus hectares de terra arável em decorrência a esse tipo de degradação. Foi-se observado que em áreas não desertificadas tem-se um número alto de espécies de plantas e animais e as comunidades possuem uma distribuição homogênea em relação às comunidades do ambiente desertificado, nesse as comunidades possuem uma certa dominância de algumas espécies. **Conclusão:** A desertificação está causando alterações nos ecossistemas quanto à composição da flora e fauna da Caatinga na Paraíba. Dessa forma, vê-se importante a criação de leis governamentais com o objetivo de combater o processo mencionado anteriormente, com o intuito de evitar que novas áreas sejam atingidas.

Palavras-chave: Bioma, Caatinga, Degradação, Desertificação, Paraíba.



DESAFIOS DA MEDICINA VETERINÁRIA NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

GABRIELA GOMES CARVALHO DA SILVA; DANIELLA MENDES APINAGÉ; CRISTIANE LOPES MAZZINGHY; FERNANDA LUZ ALVES NEVES

Introdução: Uma das funções da medicina veterinária é contribuir para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. Além da atuação na conservação da biodiversidade brasileira, o médico veterinário é um profissional fundamental na saúde única. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar os principais desafios na medicina veterinária para garantir a conservação da biodiversidade. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo realizado por meio de levantamento bibliográfico em guias técnicos e revisões disponíveis em periódicos acessados pela plataforma Google Acadêmico. **Resultados:** A literatura analisada aponta que os médicos veterinários têm grande importância para a conservação do meio ambiente, entretanto, a despeito do que observam os autores, ainda há grandes empecilhos que esses profissionais enfrentam na preservação da biodiversidade e interrupção do ciclo de extinção em massa da fauna, com destaque para as queimadas, caça sem licença, exploração madeireira, contaminação dos rios e oceanos e práticas de desmatamento ilegal. Esses desafios estão diretamente ligados às atividades humanas, que modificam o ambiente e colocam as populações de animais em risco, gerando um desequilíbrio ambiental que afeta a biodiversidade. Nesse viés, o médico veterinário atua com práticas conservacionistas na intenção de garantir a vida livre dos animais e a manutenção de áreas de conservação ambiental para que essas convivam em harmonia. **Conclusão:** Portanto, se faz necessário que esse profissional esteja cada vez mais ativo e qualificado para atuar na discussão e elaboração de políticas públicas que garantam a saúde ambiental, com o intuito de avaliar e realizar projetos para combater os impactos antrópicos na fauna em favor do meio ambiente, garantindo assim, a conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Ecossistemas, Extinção, Fauna, Meio ambiente, Veterinário.



EDUCOMUNICAÇÃO POR MEIO DE CARTILHAS DIGITAIS E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

IGMARA BEATRIZ GUILHERME DE PAULA

Introdução: O período pré e pós colonial no Brasil, refletiu em transformações nas formas de aquisição dos recursos naturais e conseqüentemente no aumento da geração dos resíduos sólidos no país. Com o passar do tempo, se tornou necessário a criação de leis e comitês na tentativa de minimizar os impactos ambientais, logo, novas práticas éticas se tornaram fundamentais para reduzir esses impactos. A Educação Ambiental deve ser trabalhada em todos os níveis de ensino, do infantil ao superior. Ao interligar a Educomunicação com a Educação Ambiental, ou seja, a educação como aspecto comunicativo em prol do meio ambiente, reflete na abordagem de temáticas imprescindíveis para a manutenção da vida no Planeta Terra. **Objetivos:** A presente pesquisa tem por objetivo analisar a eficácia da cartilha digital sobre “A geração dos resíduos sólidos no Brasil” para a aprendizagem dos discentes. **Metodologia:** A cartilha digital é um recurso pedagógico desenvolvido digitalmente via internet. A plataforma utilizada para a elaboração da cartilha foi por meio do site “www.canva.com”. O objeto de estudo, a cartilha digital, foi aplicada na escola EEEFM “Prof. Pedro Simão” do município de Alegre (ES), os participantes da pesquisa são discentes das duas últimas séries do ensino fundamental II, 8º e 9º, no qual são divididos em duas turmas cada, 8º M01/ 8ºM02 e 9º M01/ 9ºM02, sendo 86 participantes no total. **Resultados:** Ao decorrer da pesquisa foi detectável algumas percepções dos alunos no espaço formal de ensino sob o material didático apresentado. Ademais, o presente objeto de pesquisa contribuiu para a aprendizagem dos alunos, entre os pontos de destaque, pontua-se a associação das disciplinas de história e ciências, a curiosidade sob a existência do ASCOMA, o descarte incorreto dos resíduos nos bairros e o presente jogo pedagógico digital desenvolvido contido na cartilha. **Conclusão:** O projeto de pesquisa desenvolvido no campo da Educomunicação, possibilitou para a maioria das discentes de acordo com os resultados, aquisições de novos conhecimentos sob a temática abordando aspectos históricos e atuais de uma forma mais dinâmica, interativa e lúdica.

Palavras-chave: Aprendizagem, Cartilhas, Comunicação, Educação ambiental, Ensino.



INGESTÃO DE LUVA PLÁSTICA ASSOCIADA À PANDEMIA DE COVID-19 POR TARTARUGA-VERDE (*CHELONIA MYDAS*)

ROSANE FERNANDA FARAH; TEODORO VASKE-JUNIOR; LEONARDO DE OLIVEIRA
MASSETTI; GABRIEL ZANATTA C. ZACCARO; ANDREA MARANHO

Introdução: O aumento das intervenções antrópicas no ambiente marinho e costeiro representa grande risco aos ecossistemas, causando inúmeros impactos negativos nos animais, como: capturas acidentais e pesca fantasma por petrechos de pesca; colisões com embarcações; contaminação e disseminação de agentes patológicos; perda de habitat e ingestão de resíduos sólidos. A pandemia do coronavírus (SARS-CoV-2) vem agravando o cenário da poluição global devido ao descarte inadequado dos equipamentos de proteção individual, como de luvas descartáveis e máscaras faciais. **Objetivo:** Descrever o conteúdo gastrointestinal de um exemplar de *Chelonia mydas* resgatado em São Vicente, São Paulo. **Metodologia:** Uma carcaça de tartaruga-verde juvenil e fêmea foi coletada na Praia do Gonzaga em Santos (-23,96928; -46,37718) em 23 de março de 2022, através do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos, uma condicionante do licenciamento ambiental federal das atividades da Petrobras na produção e escoamento de petróleo e gás natural, realizado pela IBAMA. Durante o exame anatomopatológico, todo o conteúdo alimentar foi pesado em balança de precisão (0,1g) e lavado em peneira de malha 01 mm, posteriormente analisado quali e quantitativamente. **Resultado:** O conteúdo alimentar foi triado, sendo identificada entre outros fragmentos plásticos, uma luva plástica descartável HDPE (polietileno de alta densidade) transparente, atóxica, resistente, de tamanho único, ambidestra e de alta sensibilidade, utilizada durante a pandemia COVID-19 em estabelecimentos alimentícios. Também foram quantificados invertebrados (11,24%); propágulos de *Rizhophora mangle* (42,98%); folhas de vegetal superior (26,97%) e resíduos antrópicos (18,79%), entre plásticos flexíveis (n=76) e polipropileno biorientado (n=1). Além disso, o animal apresentou asfixia hídrica além de gastroenterocolite grave, devido as lesões causadas pelos fragmentos plásticos e parasitose grave por espirorquídeos como contributivo. **Conclusão:** Possivelmente, este seja o primeiro caso registrado de ingestão de luva descartável por animais marinhos. As deficiências na implementação e cumprimento das normas existentes, combinada com a falta de conscientização, são as principais razões pelas quais o problema do lixo marinho continua a aumentar em todo o mundo, associada com a crise pandêmica em que vivemos. O descarte inadequado de plásticos não só coloca em risco a vida de animais marinhos, mas também a saúde humana.

Palavras-chave: *Chelonia mydas*, Interação antrópica, Luva descartável, Covid-19, Resíduo plástico.



MANUTENÇÃO DE PASTAGENS, CRIA, RECREIA E ENGORDA DE BOVINOS PARA CORTE

OVÍDIO DE BARRIOS JÚNIOR

Introdução: Com o intuito de aumentar a produção de carne oriunda do boi de corte trazendo tecnologias na manutenção de pastagens e fazendo melhor uso do solo, esse trabalho vem apresentar uma maneira que possibilita o produtor fazer o uso de sua área com pouca mão de obra, alta produtividade de pastagens sem agredir o ecossistema e reciclando os nutrientes do solo, preservando a biodiversidade e o meio ambiente. **Objetivo:** Reduzir o uso de máquinas e equipamentos agrícolas que por muitas vezes são utilizados para trabalhar a terra, pois cada vez que a estrutura do solo tem modificações por máquinas agrícolas, esse solo pode perder facilmente em enxurrada, criando erosão que por sua vez é totalmente agressiva ao meio ambiente, prejudicando toda biodiversidade e ecossistema local. Esse trabalho mostra que pode produzir pastagem de boa qualidade sem o uso da máquina. **Material e métodos:** Para que isso aconteça trabalhamos com três princípios fundamentais, são esses: adubação de qualidade, bovinos de boa qualidade e genética mais o manejo correto. Para realização dessa pesquisa foi coletado dados de 2018 a 2022 no sítio Rancho Esperança do Sul, localizado na cidade de Cerqueira César - SP, propriedade de Ovídio de Barrios Júnior. **Resultados:** Com o método de engorda de bovinos para corte em pastagens rotacionado, foi analisado ganho de 1arroba de carne por animal em pastagens convencional, ao mesmo tempo conseguimos por um número maior de animais por piquete, uma vez que em uma área de 9 hectares pode-se colocar uma taxa de 0,5 u.a/ha, e com o manejo e técnicas adotada conseguimos obter uma taxa de 8 u.a/ha. Também conseguimos reduzir o uso de adubação mineral em 50%, usando apenas adubação de manutenção 20-05-20, 50 kg por cada piquete de 5.000 m². **Conclusão:** Sabendo fazer a adubação na quantidade correta no tempo correto, obtendo sempre a genética boa com padrões de excelência já estabelecendo o primeiro passo, manejando os dois primeiros princípios, tempo que os bovinos devem permanecer em cada piquete, fazer de solo para análise, pesa o capim para ter resultado se a adubação está adequada, acompanhar o peso de cada animal.

Palavras-chave: Meio ambiente, Biodiversidade, Pastagem.



PLANTAS FORRAGEIRAS RECOMENDADAS PARA PLANTIO NA RESERVA IMBURANAS DA VOLTA, CANINDÉ-CE, PARA FAVORECER PSITACÍDEOS E ACELERAR A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

BRAULIO FERNANDES DE CARVALHO; ANTÔNIO SÉRGIO FARIAS CASTRO; GUSTAVO
NOGUEIRA BARRETO

Introdução: Mais da metade da Caatinga encontra-se degradada, enquanto 90% possuem alguma alteração. Faz-se necessário, portanto, recuperar essas áreas, principalmente em locais com importantes remanescentes de biodiversidade, priorizando-se o uso de espécies nativas. **Objetivos:** Oferecer lista de espécies vegetais forrageiras nativas e exóticas, adequadas para plantio em área de Caatinga, para recuperação e enriquecimento ambiental, bem como beneficiar psitacídeos, selvagens ou em viveiros legais. **Metodologia:** O estudo foi conduzido em Canindé-CE, na Reserva Imburanas da Volta, de 790 ha, dos quais 770 são destinados à preservação. No local estão presentes as fitofisionomias de Mata Ciliar do Rio Curu (intermitente), Caatinga da Depressão Sertaneja (stricto sensu) na maior parte, Caatinga de Morros e Serras Secas, e Área Antrópica. Elaboraram-se listas de espécies nativas para áreas de preservação, e nativas não regionais e exóticas para área de agricultura e pecuária. Consideraram-se plantas forrageiras para psitacídeos, onde os critérios de inclusão são: relato na literatura científica, observação empírica e adequação às condições ambientais. Espécies exóticas potencialmente invasoras em áreas de Caatinga foram excluídas. **Resultado:** As espécies recomendadas estão listadas a seguir, por categoria. Espécies nativas já estabelecidas: Coco-católé (*Syagrus cearensis*), Pau-d'arco-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), Pau-d'arco-branco-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), Cajazeira (*Spondias mombin*), Imburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*), Mandacaru (*Cereus jamacaru*), Xique-xique (*Xiquexique gounellei*), Oiticica (*Microdesmia rigida*), Barriguda (*Ceiba glaziovii*), Pinhão-bravo (*Jatropha mollissima*), Freijó (*Cordia trichotoma*), Xixá (*Sterculia striata*), Croatá (*Bromelia magnifica*), Mulungu (*Erythrina velutina*), Almeixeira (*Ximenia americana*), Pau-branco (*Cordia oncocalyx*), Mufumbo (*Combretum leprosum*), Carnaúba (*Copernicia prunifera*), Trapiá (*Crateva tapia*), Fruta-de-cabra (*Diospyros inconstans*), Palma-quipá (*Tacinga inamoena*), Gameleira (*Ficus caatingae*, *Ficus elliotiana*). Nativas não regionais já estabelecidas: Cajueiro (*Anacardium occidentale*). Espécies nativas potenciais: Mamão-de-veado (*Vasconcellea quercifolia*), Mamão-do-mato (*Carica corumbaensis*), Ingazeira (*Inga affinis*). Nativas não regionais: Licuri (*Syagrus coronata*), Caraúba (*Tabebuia aurea*), Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), Tucum (*Astrocaryum vulgare*). Exóticas naturalizadas: Siriguela (*Spondias purpurea*), Acerola (*Malpighia emarginata*), Goiabeira (*Psidium guajava*). **Conclusão:** As espécies propostas poderiam alimentar psitacídeos nativos livres ou de criadouros oficiais, beneficiar outras espécies da fauna local, acelerar a regeneração ambiental e contribuir em atividades econômico-culturais, como gastronomia e ecoturismo. Não obstante, devem-se acompanhar os impactos futuros quanto ao comportamento das aves para evitar aumento de sua predação ou captura.

Palavras-chave: Biodiversidade, Caatinga, Preservação, Psitacídeo, Reserva ecológica.