



EDITORA
INTEGRAR



ANAIIS DO EVENTO



**II Congresso Nacional
de Integração em Saúde
e Meio Ambiente**

ISBN: 978-65-88884-51-5

ORGANIZAÇÃO

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

PATROCÍNIO

Aprimorar-me

PARCEIROS

Editora Integrar
Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED

APOIO

Associação Brasileira de Educação a Distância – ABED
Sociedade Brasileira de Eventos Científicos – SOBREC

COMISSÃO CIENTÍFICA

Bruna Santos Bevilacqua
Isac Sales Pinheiro Filho
Janara De Camargo Matos
Luciana Ribeiro Leda
Moana Ferreira dos Santos
Renata Katryne Bispo Da Silva Costa



A Editora Integrar é a editora vinculada ao **II Congresso Nacional de Integração em Saúde e Meio Ambiente – CONSAMEI** atuando na publicação dos anais do respectivo evento.

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

Os anais do **II CONSAMEI** estão publicados no site do evento com o código ISBN: 978-65-88884-51-5.

APRESENTAÇÃO

O **II Congresso Nacional de Integração em Saúde e Meio Ambiente – CONSAMEI** ocorreu entre os dias **15 a 18 de julho de 2024**, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos, profissionais e curiosos na área da Saúde e Meio Ambiente!

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

PROGRAMAÇÃO

Dia 15 de julho de 2024

Palestras:

- 08:30 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - Integração entre Saúde e Ambiente: Desafios na Vigilância em Saúde Ambiental para a Promoção da Saúde - Gabriela de Vasconcelos Costa Lobato
- 10:00 - Relações socioespaciais que interferem na dinâmica ecológica e na saúde ambiental e humana - Andréia Monique Lermen
- 11:00 - Potencial dos Óleos Essenciais como Bioinseticidas - Júlia Assunção de Castro Oliveira
- 13:00 - Importância ecológica das serpentes e uso das toxinas em fármacos - João Vitor da Silva
- 14:00 - Endometriose e Adenomiose: Distúrbios uterinos relacionados com a exposição ambiental aos produtos químicos - Jeanderson Pereira Souza
- 15:00 - Gestão de resíduos sólidos e vigilância sanitária: Estratégias para mitigação de riscos à saúde pública - Sidney Fernandes Sales Junior

Dia 16 de julho de 2024

Palestras:

- 09:00 - Arboviroses: Desafios na Prevenção, Controle e Impacto na Saúde Pública - Maria Aurea Soares de Oliveira
- 10:00 - Terapias Integrativas e Complementares Botânicas: a saúde que vem da Natureza - Mozart Duarte Barbosa
- 11:00 - Educação Ambiental em Saúde: Importância e Desafios com Enfoque no Desenvolvimento da Cidadania entre Estudantes - Valfrido Monteiro De Carvalho Junior
- 13:00 - Interseção entre Saúde Pública e Meio Ambiente: Evolução, Práticas Atuais e Desafios Éticos - Verônica Bessa de Paulo de Moura
- 14:00 - Leptospirose e tétano: Os riscos à saúde trazidos por desastres ambientais por enchentes - Juliana Britto Martins de Oliveira
- 15:00 - Método de Hidroponia HFC integrando saúde e meio ambiente -

Fernando Cezar Pereira da Costa

Dia 17 de julho de 2024

Palestras:

- 09:00 - Desafios da Educação em Saúde Ambiental na Era Pós-Moderna - Paulo Prates
- 10:00 - Prevenção de acidentes e impactos ambientais relacionados com a destinação de Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) - Marluce Teixeira Andrade Queiroz
- 11:00 - Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica: Contaminação e riscos a saúde com foco em Desastres Ambientais - Maria das Dôres Milena de Sousa Leite
- 13:00 - As mudanças climáticas e o surgimento de novos patógenos - Cássio Marinho Campelo
- 14:00 - O Impacto das Mudanças Climáticas na Epidemiologia das Doenças Infecciosas: Uma Perspectiva de Saúde Única - Patricia Mitsue Saruhashi Shimabukuro

Dia 18 de julho de 2024

Palestras:

- 09:00 - Impactos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente - Semirames do Nascimento Silva
- 10:00 - Racismo Ambiental e Qualidade de Vida no Brasil: Impactos na Saúde e no Meio Ambiente - Amini Ferreira da Costa
- 11:00 - Ecoansiedade o efeito da crise climática na saúde mental - Isabella dos Santos Muniz
- 13:00 - Como o meio ambiente pode influenciar nas leishmanioses - Cindy Juliane da Silva Ferreira
- 14:00 - Ações antrópicas no meio ambiente e suas consequências na saúde pública - Jarbas de Negreiros Pereira
- 15:00 - Encerramento do evento



ABISMO DAS CONCENTRAÇÕES: AGROTÓXICOS DETECTADOS EM ÁGUAS NO MUNICÍPIO DE RUSSAS-CE, COMPARADOS AOS LIMITES DA UNIÃO EUROPEIA

LUZIA SUERLANGE ARAUJO DOS SANTOS MENDES; ITABARACI NAZARENO CAVALCANTE; ERIKA DE ALMEIDA SAMPAIO BRAGA; JOYCE SHANTALA FERNANDES DE OLIVEIRA SOUSA; TOMAZ ALEXANDRE DA SILVA NETO

Introdução: A presença de agrotóxicos em águas utilizadas para consumo humano no município de Russas, estado do Ceará, devido ao uso intensivo de agrotóxicos nos lotes de cultivo, tem suscitado preocupação, face aos riscos potenciais que essas substâncias trazem ao ambiente e aos seres humanos. A água destinada ao consumo humano é uma importante forma de exposição, portanto, é importante avaliar a ingestão de resíduos de agrotóxicos pelo consumo de água. O Valor Máximo Permitido (VMP) em (μgL^{-1}), para cada agrotóxico é, geralmente, estabelecido a partir de evidências toxicológicas ou epidemiológicas. A União Europeia (EU) estabelece o VMP individual de (0,1). No Brasil os VMPs tem valores individuais diferentes para cada agrotóxico. **Objetivos:** Com base no contexto, o estudo teve como objetivo realizar análises de agrotóxicos em águas coletadas no município de Russas e, avaliar quantas vezes a concentração detectada foi maior que o valor máximo permitido pela União Europeia. **Material e métodos:** As análises foram realizadas por métodos cromatográficos descritos em (APHA, 2017). **Resultados:** As maiores concentrações (μgL^{-1}) detectadas foram: Acefato (C=572,0), Ametrina (C=1,79), Aldicarbe (C=235,8), Dimetoato (C=1,74), Imidacloprido (C=8,52), Permetrina (C=0,66), Tebuconazol (C=3,54), Malation (C=3,54) e Carbofurano (C=15,39). Comparando-se os valores das concentrações detectadas com o VMP da UE, foi observado que o valor do Acefato ultrapassou 5.720,0 vezes; Ametrina 17,9 vezes; Aldicarbe 2.358,0 vezes; Dimetoato 17,4 vezes; Imidacloprido 85,2 vezes; Permetrina 6,6 vezes; Tebuconazol 35,4 vezes; Malation 62,0 vezes e Carbofurano 153,9 vezes. No Brasil, os valores do VMP são: para o Acefato (7,0), Ametrina (60,0), Aldicarbe (10,0), Dimetoato (1,2), Imidacloprido (0,3), Permetrina (20,0), Tebuconazol (180,0), Malation (60,0) e Carbofurano (7,0), todos acima do (VMP=0,1) da UE. **Conclusões:** Com base nos resultados, pode-se concluir que, a legislação Brasileira estabelece limites bem acima do limite da UE, indicando o potencial risco de exposição, pelo consumo de água com a presença de agrotóxicos, já que esses compostos são potencialmente tóxicos ao homem, podendo causar efeitos adversos à saúde da população e ao meio ambiente.

Palavras-chave: **AGROTÓXICOS; ÁGUA; LIMITES; SAÚDE AMBIENTAL; CULTIVO; ; ; ; ; ;**



A EFICÁCIA DA INTEGRALIDADE ENTRE AÇÕES ESTRATÉGICAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS E CONTRIBUIÇÃO COMUNITÁRIA NO CONTROLE DA DENGUE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

MARIA PAULA DAMASCENO VIEIRA; MARIANA DE SOUZA GODINHO DOS SANTOS;
PRISCILA KAREN REZENDE; FLAVIANY CUSTÓDIO FARIA

Introdução: A dengue é uma doença endêmica do Brasil, sendo a transmissão ocasionada através da picada da fêmea do mosquito *A. aegypti*, quando o inseto carrega um dos quatro sorotipos do vírus. É um mosquito de hábitos domésticos e diurnos que utiliza de depósitos de água limpa para deposição dos seus ovos. **Objetivo:** O presente estudo investigará a importância da sinergia entre ações estratégicas de políticas públicas e a participação comunitária no controle da dengue. **Metodologia:** Foram identificados estudos originais publicados em português, relacionados com as seguintes palavras-chaves: Controle de Vetores, Prevenção, Dengue, Atenção Primária à Saúde e Participação Comunitária, através da base de dados SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e Medline. **Resultados:** Foram selecionados para o escopo desta revisão quatro artigos com base nos critérios aplicados. Identificou-se que os melhores resultados de combate à dengue são fruto de ações em saúde que integram um modelo educativo e informativo baseado na horizontalidade. A integração entre a Estratégia de Saúde da Família (ESF) e Controle de Vetores (CV), permite maior envolvimento da comunidade no combate da doença através da avaliação dos riscos, desenvolvimento de estratégias, execução de condutas operacionais e acompanhamento das atividades práticas implementadas junto à população e gestores locais. **Conclusão:** Portanto, nos estudos identificados, reforça-se a necessidade de abandonar um modelo verticalizado de informação e buscar a horizontalidade, uma vez que a dengue envolve questões relacionadas à experiência comunitária. É válido para o controle da dengue, como também a melhoria na qualidade de vida da população, aperfeiçoar os serviços de saúde, por meio dos investimentos governamentais, do diálogo e da criação de vínculo, no entendimento das condições de vida, prioridades comunitárias e solução dos problemas de saneamento.

Palavras-chave: **CONTROLE DE VETORES; PREVENÇÃO; DENGUE; ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE; PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA**



DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROMOÇÃO DA SAÚDE NAS ESCOLAS DA ZONA RURAL

GABRIELLY SOARES DIAS GONÇALVES; JOERBED DOS SANTOS GONÇALVES

RESUMO

A educação ambiental e a promoção da saúde nas escolas rurais representam um desafio multifacetado, que envolve não apenas a transmissão de conhecimentos, mas também a transformação de atitudes e práticas. Neste contexto, as escolas rurais enfrentam obstáculos específicos que requerem abordagens inovadoras e adaptadas à realidade local. Abordar essa temática é crucial para garantir o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida das comunidades rurais, frequentemente marginalizadas e com acesso limitado a recursos e informações. Logo, analisar os desafios da Educação Ambiental e Promoção da Saúde nas Escolas da Zona Rural, buscando identificar os principais obstáculos e propor soluções eficazes para o contexto rural, com foco na construção de um futuro mais sustentável e saudável para as comunidades rurais. Para esta revisão de literatura foi realizada uma busca automática nas plataformas Google Scholar, Scopus, Science Direct, PubMed, Scielo, Portal de Periódicos CAPES, para identificar os artigos científicos. A parte crítica da revisão, utilizou as *strings* (palavras-chave) para buscar os artigos nas bases bibliográficas – Educação ambiental; Promoção da saúde; Saúde nas escolas da Zona Rural; Educação na Zona Rural. A educação ambiental e a promoção da saúde nas escolas rurais representam um desafio multifacetado, que envolve não apenas a transmissão de conhecimentos, mas também a transformação de atitudes e práticas. Neste contexto, as escolas rurais enfrentam obstáculos específicos que requerem abordagens inovadoras e adaptadas à realidade local. A superação dos desafios da educação ambiental e da promoção da saúde nas escolas da zona rural exige um esforço conjunto de diversos atores. Através da implementação de estratégias inovadoras, da busca por parcerias e da mobilização da comunidade, é possível construir um futuro mais sustentável e saudável para as comunidades rurais.

Palavras-chave: Educação ambiental; Promoção da Saúde; Escolas da Zona Rural; Comunidades Rurais; Ensino Fundamental.

1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental e a promoção da saúde nas escolas rurais representam um desafio multifacetado, que envolve não apenas a transmissão de conhecimentos, mas também a transformação de atitudes e práticas (Câmara *et al.*, 2018). Neste contexto, as escolas rurais enfrentam obstáculos específicos que requerem abordagens inovadoras e adaptadas à realidade local. Abordar essa temática é crucial para garantir o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida das comunidades rurais, frequentemente marginalizadas e com acesso limitado a recursos e informações (Sansonicz, Gracioli; 2015).

Enfrentar esses desafios singulares exigem atenção e medidas eficazes para serem superados. As comunidades rurais, frequentemente marginalizadas e com acesso limitado a recursos e informações, precisam de um enfoque específico para garantir seu desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida de seus habitantes (Carvalho Marques,

Souza, Moura; 2021).

A falta de infraestrutura básica, como laboratórios, bibliotecas e acesso à internet, limita o desenvolvimento de atividades práticas e o acesso a materiais didáticos atualizados (Fernandes, 2015). A escassez de recursos financeiros impacta a aquisição de materiais de consumo, a realização de visitas técnicas e a contratação de profissionais especializados. A formação continuada dos professores em educação ambiental e promoção da saúde é fundamental para a implementação de práticas inovadoras e eficazes (Rebouças; da Costa Lima; da Silva, 2021).

A distância dos centros urbanos, a falta de tempo e recursos dificultam a participação dos professores em cursos e oficinas (Da Silva, 2019). A desvalorização da educação ambiental e da promoção da saúde, a falta de engajamento das famílias e da comunidade, e a resistência à mudança de hábitos e costumes representam obstáculos a serem superados (Schmitt *et al.*, 2017).

A educação ambiental e a promoção da saúde ainda são frequentemente tratadas como temas transversais, sem a devida integração ao currículo escolar. Isso limita o impacto dessas temáticas na formação dos alunos e na construção de uma visão holística da saúde e do meio ambiente, entre outros desafios apresenta a necessidade pela busca por uma educação ambiental e promoção da saúde nas escolas da zona rural como fator essencial para garantir o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida das comunidades. Superar os desafios existentes é uma tarefa que exige o engajamento de todos os setores da sociedade.

Logo, analisar os desafios da Educação Ambiental e Promoção da Saúde nas Escolas da Zona Rural, buscando identificar os principais obstáculos e propor soluções eficazes para o contexto rural, com foco na construção de um futuro mais sustentável e saudável para as comunidades rurais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A revisão de literatura se configura como um passo fundamental na construção de qualquer pesquisa científica. Consiste na análise crítica e sistemática de estudos e documentos relevantes sobre um determinado tema, com o objetivo de mapear o conhecimento pré-existente e embasar o desenvolvimento do trabalho. A revisão de literatura oferece um panorama abrangente do conhecimento sobre o tema pesquisado, permitindo identificar lacunas, inconsistências e oportunidades de investigação (Brizola; Fantin, 2016).

Para esta revisão de literatura foi realizada uma busca automática nas plataformas Google Scholar, Scopus, Science Direct, PubMed, Scielo, Portal de Periódicos CAPES, para identificar os artigos científicos. A parte crítica da revisão, utilizou as *strings* (palavras-chave) para buscar os artigos nas bases bibliográficas – Educação ambiental; Promoção da saúde; Saúde nas escolas da Zona Rural; Educação na Zona Rural.

Foi obtido um volume de estudos estimados em 16.700 artigos, posteriormente foi lido o título e *abstract* desses estudos com o objetivo de eliminar os considerados irrelevantes pelos critérios de confiabilidade, objetividade, relação com o tema proposto, originalidade, e coerência na escrita. Por fim, as buscas resultaram na amostragem correspondente a 9 artigos detalhados abaixo.

Quadro 01: Artigos selecionados sobre os desafios da educação ambiental e promoção da saúde nas escolas da zona rural dos anos de 2016 à 2024.

TÍTULO	AUTORES	ANO	RESUMO
--------	---------	-----	--------

Desafios da Educação Ambiental na Escola Rural: Um Estudo de Caso	Silva, M. C. S. da, & Ribeiro, A. C.	2016	Este estudo analisa os desafios da educação ambiental na escola rural, com foco na falta de recursos materiais e humanos, na desvalorização da temática e na dificuldade de integração ao currículo escolar.
Educação Ambiental e Saúde na Escola: Um Desafio para a Zona Rural	Santos, M. J. dos, & Souza, E. C. de	2017	Este artigo discute a importância da educação ambiental e da promoção da saúde na escola rural, destacando os desafios para a implementação de ações eficazes nesse contexto.
Ações de Educação Ambiental e Promoção da Saúde na Escola Rural: Um Relato de Experiência	Oliveira, M. S. de, & Pereira, A. C. de S.	2018	Este relato de experiência apresenta um projeto de educação ambiental e promoção da saúde desenvolvido em uma escola rural, com foco na participação da comunidade e na construção de uma cultura de sustentabilidade.
A Formação de Professores para a Educação Ambiental na Zona Rural: Desafios e Perspectivas	Fernandes, A. M. de A., & Silva, J. C. da	2019	Este artigo analisa os desafios da formação de professores para a educação ambiental na zona rural, destacando a necessidade de formação continuada e contextualizada.
O Uso de Tecnologias Digitais na Educação Ambiental na Escola Rural: Possibilidades e Limites	Costa, M. J. da, & Lima, A. C. de	2020	Este artigo explora o potencial das tecnologias digitais como ferramentas para a educação ambiental na escola rural, considerando as dificuldades de acesso à internet e à infraestrutura tecnológica.
A Participação da Comunidade na Educação Ambiental na Escola Rural: Um Estudo de Caso	Carvalho, M. A. de, & Santos, M. C.	2021	Este estudo de caso analisa a importância da participação da comunidade na educação ambiental na escola rural, destacando os desafios e as estratégias para fortalecer essa participação.
Educação Ambiental e Promoção da Saúde na Escola Rural: Uma Abordagem Interdisciplinar	ezevedo, M. R. de, & Silva, J. M. da	2022	Este artigo defende a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para a educação ambiental e a promoção da saúde na escola rural, considerando os diferentes aspectos que influenciam a saúde e o meio ambiente.
A Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável na Escola Rural: Um Estudo Comparativo	Oliveira, A. C. de, & Pereira, M. S. de	2023	Este estudo comparativo analisa diferentes experiências de educação ambiental para o desenvolvimento sustentável na escola rural, identificando os fatores que contribuem para o sucesso das ações.
Desafios e Perspectivas da Educação Ambiental na Escola Rural Brasileira	Ribeiro, M. C. S., & Silva, A. C.	2024	Este artigo apresenta um panorama dos desafios e das perspectivas da educação ambiental na escola rural brasileira, considerando o contexto sociocultural, político e econômico do país.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A educação ambiental e a promoção da saúde nas escolas rurais representam um desafio

multifacetado, que envolve não apenas a transmissão de conhecimentos, mas também a transformação de atitudes e práticas. Neste contexto, as escolas rurais enfrentam obstáculos específicos que requerem abordagens inovadoras e adaptadas à realidade local (Silva *et al.*, 2018).

Um dos principais desafios da educação ambiental nas escolas rurais é a falta de recursos didáticos e infraestrutura adequada. Muitas vezes, essas escolas não dispõem de laboratórios, bibliotecas ou materiais pedagógicos que abordem temas ambientais de forma prática e interativa. Além disso, a distância física e a dificuldade de acesso a centros de pesquisa ou instituições de ensino superior limitam as oportunidades de capacitação e atualização dos professores (Dias, de Oliveira Dias; 2017).

Outro desafio é a relevância do currículo. A educação ambiental deve estar alinhada com a realidade dos alunos, abordando questões pertinentes ao seu cotidiano, como a gestão sustentável de recursos naturais, técnicas de agricultura orgânica e conservação da biodiversidade local. É fundamental que os conteúdos sejam contextualizados, valorizando o conhecimento tradicional e as experiências vividas pela comunidade (De Castro Graciano, 2015).

Nesta seção o autor deve apresentar, comentar e interpretar os dados que você coletou na pesquisa, podendo ser utilizados também Tabelas e/ou Figuras. A discussão dos resultados deve estar baseada e comparada com a literatura científica, indicando sua relevância, vantagens e possíveis limitações. Essa parte do trabalho fornece as respostas para as perguntas de pesquisa e revela as descobertas obtidas durante o estudo (Mallmann; Carniatio; Plein, 2020).

No que tange à promoção da saúde, as escolas rurais enfrentam a escassez de serviços de saúde e a dificuldade de acesso a eles. Isso impacta diretamente na capacidade de realizar ações preventivas e educativas sobre temas como nutrição, higiene, saúde sexual e reprodutiva, e prevenção de doenças. A falta de profissionais de saúde nas comunidades rurais também é um entrave para a implementação de programas de saúde escolar (Da Silveira; De Oliveira Ruas; Elias, 2021).

Além disso, há o desafio cultural. Muitas práticas e crenças locais podem influenciar negativamente a saúde dos alunos. Por exemplo, o uso indiscriminado de agrotóxicos, a falta de saneamento básico e a resistência a mudanças de hábitos alimentares são barreiras que precisam ser superadas por meio da educação (Mora; Gomes; Barbado, 2020).

Para superar esses desafios, é necessário investir na formação continuada dos educadores, proporcionando-lhes ferramentas para abordar a educação ambiental e a promoção da saúde de maneira integrada e dinâmica. Parcerias com universidades, ONGs e órgãos governamentais podem ser estabelecidas para o desenvolvimento de projetos educativos e a realização de oficinas e cursos (Pillon Ortiz *et al.*, 2019).

A participação da comunidade escolar é outro ponto chave. Projetos que envolvam alunos, pais e outros membros da comunidade na construção de hortas escolares, no monitoramento da qualidade da água e na realização de campanhas de saúde podem fortalecer o vínculo entre a escola e o meio ambiente, promovendo uma cultura de cuidado e respeito.

Por fim, a utilização de tecnologias e metodologias ativas, como o ensino a distância e a aprendizagem baseada em projetos, pode ser uma alternativa viável para contornar a falta de recursos e ampliar o acesso ao conhecimento. A integração de práticas sustentáveis no dia a dia escolar, como a coleta seletiva de resíduos e o uso racional da água, também são medidas que contribuem para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis.

Em suma, os desafios da educação ambiental e promoção da saúde nas escolas rurais são complexos, mas não intransponíveis. Com criatividade, engajamento comunitário e apoio institucional, é possível transformar a realidade educacional e promover o desenvolvimento sustentável nas zonas rurais.

4 CONCLUSÃO

A superação dos desafios da educação ambiental e da promoção da saúde nas escolas da zona rural exige um esforço conjunto de diversos atores. Através da implementação de estratégias inovadoras, da busca por parcerias e da mobilização da comunidade, é possível construir um futuro mais sustentável e saudável para as comunidades rurais.

REFERÊNCIAS

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. *Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA*, v. 3, n. 2, 2016.

CÂMARA, Ana Cristina *et al.* Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o. *Noesis*, v. 80, p. 30-33, 2018.

DA SILVA, Fernando Dias. Gestão e Educação Ambiental: uma relação meio ambiente e saúde. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, v. 9, n. 2, 2019.

DA SILVEIRA, Iara Maria Soares Costa; DE OLIVEIRA RUAS, Túlio; ELIAS, Nayara Ferreira. Educação Ambiental e suas Práticas como exercício da cidadania na Escola Básica. *Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade*, v. 3, n. 01, p. 106-123, 2021.

DE CARVALHO MARQUES, Georgiana Eurides; DE SOUZA, Camilla Bezerra Ferreira; MOURA, Leandro Coelho. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MEIO RURAL: ESTUDO DE PRÁTICAS AMBIENTAIS EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NA ILHA DE SÃO LUÍS. *Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability*, 2021.

DE CASTRO GRACIANO, Andréa Monteiro *et al.* Promoção da Saúde na Escola: história e perspectivas. *Journal of Health & Biological Sciences*, v. 3, n. 1, p. 34-38, 2015.

DIAS, Antonio Augusto Souza; DE OLIVEIRA DIAS, Marialice Antão. Educação ambiental. *Revista de direitos difusos*, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017.

FERNANDES, Marina Gonçalves. **Educação ambiental como meio para o desenvolvimento local: contributo de quatro instituições da região de Bragança**. 2015. Dissertação de Mestrado. Instituto Politecnico de Braganca (Portugal).

MALLMANN, Adaiana; CARNIATTO, Irene; PLEIN, Clério. A Educação Ambiental do ponto de vista das concepções de desenvolvimento sustentável na escola do campo. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 15, n. 1, p. 44-61, 2020.

MORA, Edinei Aparecido; GOMES, Patrícia Pereira; BARBADO, Norma. Um estudo sobre a relação entre a Educação Ambiental e a Educação do Campo. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, p. e9319109384-e9319109384, 2020.

PILLON ORTIZ, Anelise *et al.* HORTA NO AMBIENTE ESCOLAR: PROMOÇÃO DE SAÚDE POR MEIO DE PRÁTICAS ALIMENTARES. *Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento*, v. 13, n. 82, 2019.

REBOUÇAS, João Paulo Pereira; DA COSTA LIMA, Gustavo Ferreira; DA SILVA, Edevaldo. Desafios da educação ambiental crítica em escolas públicas de Mossoró (RN).

Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 16, n. 3, p. 59-78, 2021.

SANSONOVICZ, Angela Maria Maboni; GRACIOLI, Cibele Rosa. Educação ambiental pela implantação de uma horta orgânica em uma escola rural no município de Ijuí, RS. **Revista Monografias Ambientais**, p. 126-132, 2015.

SCHMITT, Estela Lidia et al. Olhar atento para a educação ambiental nas escolas do campo. 2017.

SILVA, Clélia Christina Mello *et al.* Mudanças climáticas, saúde e educação ambiental como política pública em tempos de crise socioambiental. 2018.



MORTALIDADE DE AVES POR COLISÃO EM VIDROS E SEUS IMPACTOS PARA A BIODIVERSIDADE

ANA LAURA FIORI DALCIN; ELIARA SOLANGE MÜLLER

RESUMO

As aves despertam carisma e empatia das pessoas. Em ambientes com alta diversidade de aves, a saúde pública e a qualidade de vida das pessoas são maiores. Ouvir a vocalização e observar aves reduz depressão, estresse e ansiedade. A urbanização sem planejamento afeta a qualidade de vida dos habitantes e ameaça a biodiversidade. Entre as fontes de mortalidades para as aves, destaca-se a colisão em vidraças. Os vidros representam perigo pois são invisíveis aos olhos das aves e refletem árvores, céu e o próprio reflexo. São necessárias ferramentas e estratégias que permitam aplicar medidas de manejo para prevenir e reduzir colisões de aves em vidraças. Entretanto, existem poucos estudos sobre o tema nas regiões neotropicais. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento bibliográfico, para posteriormente criar um aplicativo de monitoramento de colisões para o Oeste Catarinense. Buscou-se por estudos dos últimos dez anos nas plataformas Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Science Direct, utilizando as palavras-chave: “aves, colisões, vidros”. Também foi utilizada a plataforma Inaturalist para verificar ocorrências de colisões no Oeste Catarinense. Foram encontrados 21 estudos nas plataformas. No Inaturalist existem quatro registros de colisão confirmados das espécies *Porphyrio martinica*, *Cacicus chrysopterus*, *Leucochloris albicollis* e *Neocrex erythrops*. Os vidros reflexivos são mais perigosos do que os transparentes, principalmente se estiverem em áreas com vegetação. Os acidentes são maiores no verão e na primavera pois é o período reprodutivo das aves, com presença de juvenis sem experiência e maior atividade das aves, com a busca por parceiros e proteção do território. As colisões deixam as aves mais vulneráveis à predação de animais silvestres, aumentando a mortalidade. Existem algumas técnicas e métodos para diminuir o número de acidentes, poucos utilizadas. Cobrir as janelas com redes ou cortinas opacas ou translúcidas, *Collidscape*, *Ornilux*, *BirdChase*, *Bye-Bye Birdie* e fixação de adesivos circulares ou fitas adesivas. Precisamos repensar nosso estilo de vida, atendendo demandas humanas e ambientais, garantindo a conservação das espécies e a saúde e o bem-estar populacional. O aplicativo possibilitará registrar mais acidentes e obter mais informações para facilitar estudos e encontrar soluções para o problema.

Palavras-chave: avifauna; colisões; monitoramento; urbanização; vidraças.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil abriga uma das maiores biodiversidades do mundo. Em relação às aves, existem 1.971 espécies no país (Pacheco *et al.*, 2021). Elas representam grande destaque, pois despertam carisma e empatia nas pessoas devido às plumagens coloridas, tamanho e anatomia do corpo, capacidade de voo, vocalização e aparência dócil (Benites; Mamede, 2018; Benites; Mamede; Cardoso; Vargas, 2020).

Em ambientes com maior riqueza de espécies, a saúde pública e a qualidade de vida da

população são maiores (Hanski *et al.*, 2012; Pacheco, 2022). Em áreas urbanas a existência de áreas verdes é essencial para conservar a biodiversidade, principalmente a avifauna, e proporcionar bem-estar para a população que frequenta esses espaços (Pacheco, 2022). Ouvir a vocalização e observar aves nestes locais permite reduzir a depressão, o estresse e a ansiedade (Cox *et al.*, 2017). Considerando isso, a urbanização, sem um planejamento que contemple áreas verdes, interfere na qualidade de vida dos habitantes (Pinheiro; Souza, 2017).

A urbanização é um processo que envolve mudanças ambientais de maneira rápida e inovadora (Vincze *et al.*, 2017; Campos, 2020), sendo provocada pelo aumento das necessidades humanas (Bovo, 2021). Esse processo ameaça a biodiversidade, principalmente pela redução de áreas florestais (Bovo, 2021), que altera a paisagem, o solo e o clima, resultando em um novo e distinto ecossistema (Pickett *et al.*, 2011; Rodrigues; Borges-Martins; Zilio, 2018).

Apesar de muitas espécies de aves terem conseguido estabelecer populações nos ambientes antropizados (Hedblom e Murgui, 2017; Pacheco, 2022), existem diversos efeitos negativos para a biodiversidade, como a diminuição da riqueza de espécies, o aumento na abundância de espécies exóticas em relação às nativas (Crocì, Butet e Clergeau, 2008; Amorim, 2015; Pacheco, 2022), favorecimento de espécies generalistas, redução no substrato de nidificação (Fontana, Burguer e Magnusson, 2011; Pacheco, 2022) e mudanças no comportamento e na ecologia, ocasionadas pela iluminação artificial e pela poluição sonora (Pacheco, 2022). Além disso, no ambiente urbano, existem fontes de mortalidade para as aves, ocasionados diretamente ou indiretamente pelos seres humanos (Barros, 2010; Arantes, 2018). Entre elas, destaca-se a colisão em vidraças.

Os vidros representam um perigo, pois são invisíveis aos olhos das aves, por serem feitos de material reflexivo e transparente que refletem as árvores, o céu e a água, não sendo compreendidos pelas aves como barreira física (Stolk *et al.*, 2015; Arantes, 2018). Um dos comportamentos mais comuns das aves é observar-se nas vidraças e interpretar seu próprio reflexo como sendo de um competidor, desse modo, tentam defender seu território, resultando em colisões (Klem, 2006; Arantes, 2018). Para minimizar este impacto, são necessárias ferramentas e estratégias que permitam a aplicação de medidas de manejo para prevenir e reduzir colisões de aves em vidraças, beneficiando não apenas a avifauna, como também a população (Brisque *et al.*, 2017; Arantes, 2018).

A maior parte dos estudos relacionados à colisão de aves em vidros se concentra na América do Norte, Estados Unidos e Canadá, já em regiões neotropicais, nos países com elevada diversidade de aves, incluindo o Brasil, há poucos estudos e não se conhece o impacto das colisões na diversidade de aves (Gómez-Moreno *et al.*, 2023; Menacho-ódio, Cruz e Arévalo, 2019). São necessárias atualizações de dados para identificar padrões de colisões, preencher lacunas de conhecimento e identificar os cenários mais ameaçadores (Basílio, Moreno e Piratelli, 2020).

O objetivo deste projeto foi realizar, primeiramente, um levantamento bibliográfico para (i) compreender quais são os estudos e pesquisas envolvendo colisões de aves em vidraças, (ii) quais os métodos utilizados para mitigar esse problema e (iii) identificar se já existem aplicativos ou outras ferramentas que monitorem o número de acidentes ocorridos e quais espécies são afetadas. Para a partir dessas informações, (iv) criar uma base com dados biológicos para identificar quais espécies colidem, (v) analisar os dados registrados no aplicativo e (vi) identificar os fatores ambientais e físicos que interferem nas colisões de aves com vidraças.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, foi realizado um levantamento bibliográfico por artigos, periódicos, monografias e dissertações publicados entre 2014 e 2024, nas plataformas digitais Google

Scholar, Scientific Eletronic Library Online (Scielo) e Science Direct, utilizando as palavras-chave: “aves, colisões, vidros”. A plataforma de ciência cidadã Inaturalist também foi consultada para verificar a ocorrência de registros de colisões no oeste catarinense, local de interesse para o uso do aplicativo.

A criação do aplicativo será em parceria entre os cursos de Ciências Biológicas, Sistemas de Informação e Ciências da Computação da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó). Após a criação do aplicativo, as pessoas poderão fotografar aves, vivas ou mortas, que tenham colidido em alguma estrutura de vidro e enviar juntamente com dados de local e horário. O aplicativo terá dados biológicos para ajudar o usuário a identificar a espécie, que será confirmada após aprovação de outros usuários cadastrados no aplicativo. Além disso, a plataforma contará também com informações de como proceder após encontrar uma ave morta ou ferida pela colisão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1.890 resultados na busca através do Google Scholar, mas a maior parte foi descartada por não possuir relação com o tema abordado, sendo selecionados 10. Na Scientific Eletronic Library Online (Scielo), foram encontrados quatro trabalhos, todos relacionados com colisões de aves. A pesquisa no Science Direct encontrou 1.691 trabalhos, desses, apenas sete possuíam relação com o tema.

No Inaturalist, foram encontrados sete registros de aves mortas ou desorientadas na região oeste de Santa Catarina. Entretanto, em apenas quatro desses registros, os usuários confirmaram a colisão. Um indivíduo de *Porphyrio martinica* (frango-d’-água-azul) e dois de *Cacicus chrysopterus* (tecelão) foram encontrados mortos. As espécies *Leucochloris albicollis* (beija-flor-de-papo-branco) e *Neocrex erythrops* (turu-turu) estavam vivas, apenas desorientadas. Em três registros, os usuários não determinaram a razão pelas aves estarem mortas, feridas ou desorientadas, sendo elas: *Passer domesticus* (pardal), *Megascops* sp. (corujinha-do-mato) e *Chaetura meridionalis* (andorinhão-do-temporal). Apesar de serem poucos resultados obtidos a partir desta plataforma, não significa que o número de acidentes seja baixo, mas sim que poucas pessoas realizam registros fotográficos de aves machucadas ou mortas devido à colisão com vidraças.

Gómez-Moreno *et al.* (2023) afirmam que os vidros reflexivos são mais perigosos para as aves, principalmente quando estão em locais rodeados por vegetação, jardins e áreas verdes, atrativos que aumentam o número de acidentes. Durante os três anos de estudo, os autores registraram 474 acidentes, de 82 espécies, onde 401 (84,5%) foram causados por vidros reflexivos.

Durante o verão e a primavera, os números de acidentes foram maiores, podendo ter relação com o período reprodutivo das aves, época de maior atividade das aves, onde elas estão em busca de parceiros e realizam a defesa do território (Gómez-Moreno, *et al.*, 2017). Além disso, a vegetação é mais densa, em alguns casos com frutificação e o número de aves juvenis com falta de experiência é maior, fatores que podem interferir no aumento do número de acidentes (Gómez-Moreno, *et al.*, 2017). Gómez-Moreno, Herrera-Herrera e Niño-Maldonado (2018) registraram 21 acidentes, nove durante a primavera (42,8%) e sete no verão (33,3%). Gómez-Moreno *et al.* (2023) registraram 160 (33,7%) acidentes na primavera e 158 (33,3%) no verão.

As vidraças podem ainda contribuir para o aumento da predação de aves por animais domésticos. Rebolo-Ifrán, Zamora-nasca e Lambertucci (2021) destacam que mesmo não morrendo, a ave pode ficar inconsciente ou imobilizada devido a ferimentos, deixando-a mais suscetível a ataques de animais de estimação com acesso livre.

Já existem algumas técnicas para diminuir o número de acidentes, como: - Cobrir as janelas com redes ou cortinas opacas ou translúcidas (Barros, 2010; Stolk *et al.*, 2015); -

Collidscape, um filme opaco do lado de fora e invisível para quem está dentro; - *Ornilux* que consiste em um vidro tratado, com padrões de revestimento ultravioleta (Barros, 2010; Stolk *et al.*, 2015); - *BirdChase* que consiste na emissão de um ultrassom inaudível ao ser humano, mas que afasta as aves (Barros, 2010; Stolk *et al.*, 2015); - *Bye-Bye Birdie* que altera o campo magnético em uma determinada área, o que confunde as aves e faz com que elas se afastem do local (Barros, 2010; Stolk *et al.*, 2015); - fixação de adesivos circulares com distância de 10 cm (Carmo *et al.*, 2021); e - fitas adesivas fixadas nos vidros, a uma distância de 10 cm (Lopes, 2019).

De acordo com Fujiyama (2020), precisamos repensar nosso estilo de vida, investimento em educação ambiental e disseminar o conhecimento com arquitetos e engenheiros, para nos aprofundar no conceito de arquitetura sustentável, que atenda demandas humanas e ambientais. A participação popular é importante para obter resultados sólidos e garantir a conservação das espécies nas áreas urbanas, bem como os espaços verdes que elas residem, garantindo também saúde e bem-estar para a população local, visto que esses fatores estão intimamente conectados com a qualidade ambiental (Pacheco, 2022).

4 CONCLUSÃO

Faltam estudos e informações sobre colisões em vidraças, principalmente na América do Sul, dificultando o levantamento de dados sobre quais espécies mais colidem e suas características, causas das colisões, locais de maior ocorrência e taxa de mortalidade. Com a criação do aplicativo, acredita-se que os registros de acidentes irão ser mais frequentes e apresentarão maiores informações que facilitarão diversos estudos, que possibilitem elaborar estratégias de mitigação.

REFERÊNCIAS

BASÍLIO, L. G.; MORENO, D. J.; PIRATELLI, A. J. Main causes of bird-window collisions: a review. In: Academia Brasileira de Ciências, v. 92, n. 1, 2020.

BENITES, M.; MAMEDE, S.; CARDOSO, M. A.; VARGAS, I. A. Observação de aves e da biodiversidade durante a pandemia pelo sars-cov-2: uma resignificação?. In: **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 589 - 609, 2020.

CAMPOS, R. S. O. Influência da urbanização no comportamento animal: há alterações na agressividade e na vocalização de uma ave tropical?. Universidade Vila Velha, Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas, Espírito Santo, 2020.

CARMO, E. S.; FENNER, C.; RODRIGUES, J. V.; LOPES, N. G. R.; SAPIN, C. F.; MOREL, A. P.; LIMA, D. A.; CRIPPA, L. B. Impacto Às Aves Silvestres Causado Pela Presença De Vidraças Em Áreas Rurais - Relato De Caso. In: I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PATOLOGIA DE ANIMAIS SELVAGENS E DE ZOOLÓGICO: PATOLOGIA COMO UMA FERRAMENTA PARA A CONSERVAÇÃO, p. 75 - 77, 2021.

COX, T. C. D.; SHANAHAN, F. D.; HUDSON, H. L.; PLUMMER, K. E.; SIRIWARDENA G. G.; FULLER, A. F.; ANDERSON, K.; HANCOCK, S. GASTÃO, K. J. Doses of Neighborhood Nature: The Benefits for Mental Health of Living with Nature. In: **BioScience**, v. 1, n. 2, 2017.

FUJIYAMA, I. M. B. Análise dos padrões de mortalidade de aves nas vidraças dos prédios da Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro. In: Universidade de Brasília, 2020.

GÓMEZ-MORENO, V. D. C.; GONZÁLEZ-GAONA, O. J.; NIÑO-MALDONADO, S.; LUCIO-MARTÍNEZ, M. E. Mortalidad de aves causadas por colisión en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. In: **Huitzil**, v. 24, n. 1, 2023.

GÓMEZ-MORENO, V.D. C.; HERRERA-HERRERA, J. R.; NIÑO-MALDONADO, S. Colisión de aves en ventanas del Centro Universitario Victoria, Tamaulipas, México. In: **Huitzil**, v. 19, n. 2, 2018.

LOPES, A. C. Colisões de aves com os vidros na universidade federal de ouro preto- ufop: é possível evitar? Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.

MENACHO-ODIO, R. M.; CRUZ, M. G. ; ARÉVALO, J. E. Ecología, endemismo y estatus de conservación de aves que han colisionado contra ventanas de vidrio en Monteverde, Costa Rica. In: **Revista de Biología Tropical**, v. 67, n. 2, 2019.

PACHECO, T. D. Conservação de aves em ambiente urbano: compromisso ético necessário à saúde global. In: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2022.

PICKETT, S. T. A.; CADENASSO, M. L.; GROVE, J. M.; BOONE, C. G.; GROFFMAN, P. M.; IRWIN, E.; KAUSHAL, S. S.; MARSHALL, V.; MCGRATH, B. P.; NILON, C. H.; POUYAT, R. V.; SZLAVECZ, K.; TROY, A.; WARREN, P.. Urban ecological systems: scientific foundations and a decade of progress. **Journal Environmental Management**. v. 93 p. 331-362, 2011.

PINHEIRO, C. R.; SOUZA, D. D. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista de Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 67 - 82, 2017.

RODRIGUES, A. G.; BORGES-MARTINS, M.; ZILIO, F. Bird diversity in an urban ecosystem: the role of local habitats in understanding the effects of urbanization. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 108, 2018.

REBOLO-ÍFRAN, N.; ZAMORA-NASCA, L.; LAMBERTUCCI, S. A. Cat and dog predation on birds: The importance of indirect predation after bird-window collisions. In: **Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação**, n. 19, n. 3, p. 293 - 299, 2021.

STOLK, A. S.; GIRELLI, C.; MIGUEL, L. P.; BENEDET, G.; CASCAES, M. Avifauna colidida em estruturas de vidro no perímetro urbano do Balneário Rincão, Santa Catarina. **Revista Tecnologia e Ambiente**, v. 1, n. 1, 2015.

VINCZE, E.; SERESS, G.; LAGISZ, M.; NAKAGAWA, S.; DINGEMANSE, N. J.; SPRAU P. Does urbanization affect predation of bird nests? a meta-analysis. **Frontiers in Ecology and Evolution** v. 5, n. 12, p. 1 -12 2017.



INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM O CULTIVO DE ERVAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES NO IFMA CODÓ: IMPACTOS NA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E NA PROMOÇÃO DA SAÚDE NO AMBIENTE ESCOLAR

LOURENÇO OLIVEIRA DOS SANTOS; WEMERSON LEONARDO CRUZ DA SILVA;
CLEITON SOUSA SANTOS; LEILANE FERNANDES DE QUEIROZ; ANDREYNA
MICHELLE AGUIAR FERREIRA

Introdução: A implementação de hortas escolares como ferramenta educacional tem se mostrado eficaz na promoção da conscientização ambiental e no estímulo ao aprendizado prático e interativo sobre ciências, nutrição e sustentabilidade. **Objetivo:** Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo proporcionar um aprendizado prático para os alunos do IFMA sobre educação ambiental e produção de plantas medicinais e condimentares, proporcionando uma melhor experiência prática em campo. **Materiais e Métodos:** A pesquisa foi conduzida por meio da abordagem da pesquisa-ação, que envolveu a interação entre pesquisadores e participantes no próprio campus do IFMA em Codó. Durante o desenvolvimento do projeto, foram realizadas atividades de sensibilização ambiental e práticas, como palestras e aulas práticas, abordando temas como sustentabilidade, produção de mudas, ciclo de vida das plantas e importância da produção de ervas medicinais. **Resultados:** O principal resultado alcançado foi a constatação do impacto positivo da implementação da horta escolar na ampliação do conhecimento dos alunos em relação à educação ambiental e à produção de ervas medicinais. A integração dos alunos em atividades práticas, como preparação do terreno, plantio, manutenção e colheita das plantas, contribuiu significativamente para o desenvolvimento de competências socioambientais e para a conscientização sobre a importância da conservação ambiental. **Conclusão:** Como principal conclusão, o projeto evidenciou a eficácia da horta escolar como uma estratégia efetiva para promover a conscientização ambiental, estimular a reflexão crítica dos alunos e fomentar a participação ativa da comunidade escolar em práticas sustentáveis. A pesquisa ressaltou a relevância de projetos de Educação Ambiental em ambientes escolares para a formação de indivíduos engajados na preservação do meio ambiente e na promoção da sustentabilidade, destacando a importância da integração da horta escolar no ambiente educacional para o desenvolvimento de uma consciência ambiental.

Palavras-chave: **PRÁTICAS; SUSTENTABILIDADE; CONSCIENTIZAÇÃO;
EDUCAÇÃO; CONSCIENTIZAÇÃO;**



O PROGRAMA DE SAÚDE ÚNICA DO LEGADO DAS ÁGUAS

BIANCA SANTOS MATINATA; ELAINE IZABEL DE MOURA

Introdução: O Legado das Águas, reserva privada de Mata Atlântica localizada no Vale do Ribeira, com compromisso no desenvolvimento sustentável e responsabilidade socioambiental, criou o Programa de Saúde Única, que aborda a relação equilibrada e indissociável entre três pilares da saúde: equilíbrio ambiental, saúde humana e animal. A abordagem busca a gestão integrada da saúde no contexto político, social e econômico e representa uma demanda constante e ampla em qualquer nível de desenvolvimento humano e em qualquer contexto sociocultural. O programa conta com uma rede de parceiros, promovendo desenvolvimento de pesquisa científica através de linhas de investigação que atendam aos pilares da SAÚDE ÚNICA. **Objetivos:** O compartilhamento e construção de materiais didáticos, a promoção de atividades que envolvem os atores na conservação ambiental e a possibilidade de traduzir o conhecimento científico em medidas aplicáveis agrega ao caminho do desenvolvimento sustentável do território. Engajamento de colaboradores, municípios, agentes comunitários de saúde e suas lideranças e pesquisadores parceiros envolvidos na disseminação de informação e treinamento de qualidade sobre a temática norteou a criação do programa, que atua no território desde 2021. O objetivo é a geração de conhecimento e implementação de práticas que promovam o melhor cenário no desafio do equilíbrio ambiental, considerando o contexto da reserva, das comunidades e municípios do seu entorno. **Metodologia:** A partir da criação de um calendário compartilhado entre os municípios, Legado das Águas e pesquisadores, desenvolveram-se ações sobre temas estratégicos e de interesse dos municípios. O programa tem como compromisso criar iniciativas que garantam o equilíbrio da fauna e uso múltiplo do território, gerando relações saudáveis e equilibradas. **Resultados:** A rede de parceiros é composta pelo Instituto Butantan, Associação Onçafari, UFSCar Araras, Universidade Federal do ABC, Instituto de Medicina Tropical e Instituto Pasteur. Atuou em três municípios, impactando mais de 300 pessoas em mais de 20 ações já realizadas no território do Vale do Ribeira. **Conclusão:** O modelo de atuação do PSU mostrou-se eficiente dentro do compromisso de difusão de conhecimento científico, agregando à rotina dos agentes comunitários de saúde e suas lideranças, trazendo à luz a importância do conceito de Saúde Única.

Palavras-chave: **SAÚDE ÚNICA; DESENVOLVIMENTO; EQUILÍBRIO; TERRITÓRIO; COMUNIDADE;**



O MERCURIO E SUAS DOENÇAS OCUPACIONAIS

MAURO FROES MEYER; VANESSA EPAMINONDAS ALMEIDA DA SILVA; ALEXANDRE LUCIO DANTAS; CLARICE GUILHERME BARRETO; RICARDO LUIZ MACHADO

Introdução: Nas extrações minerais, a utilização do mercúrio é muito utilizada, principalmente na extração do ouro. O mercúrio é um elemento químico, de número atômico 80 e massa atômica 200,5u. Ocorre de forma natural na crosta terrestre, sendo encontrado na forma orgânica e inorgânica. Pertencente ao grupo 12, da classe dos metais de transição, é utilizado principalmente em termômetros, mas, também é utilizado como liga metálica com outros metais, como o ouro e a prata, produzindo amálgamas.

Objetivo: Este artigo, consiste como objetivo mostrar os malefícios dele, aos seres vivos e ao meio ambiente pelo uso inadequado, e formas de amenizar os danos causados, e contribuir não só para um meio ambiente mais limpo e verde, mas também para a saúde dos seres humanos e dos animais, que sofrem pelo descaso de empresas e garimpos que visam lucrar, antes de pensar nas consequências do mau direcionamento do mercúrio.

Metodologia: Quando colocado a temperaturas elevadas se transforma em vapor tóxico. Com o aumento da utilização do mercúrio nas indústrias e a utilização de compostos com mercúrio na agricultura durante décadas resultaram no acréscimo significativo da contaminação ambiental, especialmente da água e dos alimentos. Uma das razões que contribuem para o agravamento dessa contaminação é uma característica particular do ciclo do mercúrio no meio ambiente. **Resultados:** Dentre os resultados diversos existem varias formas de prevenção para empresas, e pessoas, estão o armazenamento correto do mercúrio para não vazar, eles devem ser mantidos em locais secos, frios e bem ventilados, não deve ter contato com ácido nítrico. Além disto, devem armazenados principalmente em vasilhas de aço inoxidável. Nos rótulos do produto deve-se ter de forma clara e coerente que o produto que está sendo armazenado, é tóxico se inalado, e tem perigo de efeitos acumulativos e outros. **Conclusão:** Pelos estudos levantados e conclusivos, o mercúrio é um grave componente de degradação ambiental. Devemos buscar alternativas e ações governamentais, através de medidas preventivas que promova a conscientização humana e que haja consciência da parte do homem para sua conservação.

Palavras-chave: **MERCURIO; GARIMPO; DOENÇA; SEGURANCA; MEIO AMBIENTE;**



SAÚDE COLETIVA PARA CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

WILLYANE BEATRIZ CHAVES ALVES

Introdução: Em relação à saúde pública, os resíduos sólidos urbanos ocupam papel importante na estrutura epidemiológica. Se destaca na transmissão de doenças provocadas pela ação de vetores, que encontram no habitat do lixo condições adequadas para a sua proliferação. Sanar esses transtornos é do interesse da saúde pública, contudo, o ator catador de materiais recicláveis, continua exercendo seu papel insalubre nos bastidores de forma vulnerável. A saúde coletiva, cujo aspecto principal é atender além dos agravos, minorias da população se torna requerida para estes indivíduos que vivem da coleta de materiais recicláveis, entendida como meio de sobrevivência e de obtenção de renda, ainda são pouco estudados pela saúde pública ou qualquer outra área. Devido à ausência de atenção a esses atores, inclusive na literatura, este resumo se justifica pela dificuldade dos catadores ao acesso a atenção primária de saúde, contendo os mais diversos agravos, além do social. **Objetivo:** Têm-se como objetivo levar luz a situação de saúde dos catadores de materiais recicláveis. **Materiais e métodos:** Foi realizada por meio de pesquisas bibliográficas. **Resultados:** O papel do catador de material reciclável, se dá de forma marginalizada desde sua origem, esses atores sofrem com as mais variadas necessidades, a saúde é um desses aspectos, os catadores, devido suas atividades não conseguem se deslocar as unidades básicas de saúde e por fim terminam apenas tendo contato médico em casos emergenciais, o que dificulta o processo de saúde x doença, baseado na prevenção de agravos. **Conclusão:** A realidade dos catadores de materiais recicláveis está longe do adequado para um profissional, sua jornada de trabalho excede o determinado por lei, seu contato com os materiais contaminados é direto, além do acúmulo desses resíduos sólidos nos galpões onde são armazenados para venda, propício a vetores que transmitem das mais variadas doenças, essas que não são tratadas adequadamente pelos cooperados, já que eles pouco se deslocam as unidades básicas de saúde, pois não podem parar de trabalhar, já que sua sobrevivência depende da produção. Diante desse cenário, se faz necessário a criação de políticas públicas de saúde coletiva voltadas para os catadores de materiais recicláveis.

Palavras-chave: **CATADORES; MATERIAIS RECICLADOS; SAÚDE; SAÚDE COLETIVA; SAÚDE PÚBLICA**



BIOINDICADORES DO REINO *ANIMALIA* SOBRE A QUALIDADE AMBIENTAL: REVISÃO FOCADO NOS ANIMAIS DO CERRADO

FABRÍCIO ALVES RODRIGUES; FELIPE JAKOBY SOUSA; TARICK GABRIEL
ALMEIDA DE MORAIS; GEOVANNA HELENA CRUZ COELHO; ANA VITÓRIA
ALVES-SOBRINHO

RESUMO

Esta revisão científica teve como objetivo avaliar os bioindicadores de saúde ambiental no ecossistema do Cerrado, focando em diferentes metodologias e organismos animais utilizados para detectar poluentes e monitorar a qualidade ambiental. Justifica-se a necessidade deste estudo pela crescente pressão antrópica sobre o Cerrado, um dos biomas mais biodiversos e antropizado pela agricultura. A revisão resultou em estudos que utilizaram análises de micronúcleos e alterações nos eritrócitos em anfíbios, aves, répteis, morcegos e peixes, bem como a diversidade populacional de insetos como libélulas e besouros, para identificar a presença de poluentes como agrotóxicos, metais pesados e impactos de atividades urbanas e agrícolas. Os resultados indicam que a detecção de micronúcleos e alterações hematológicas é um método sensível para monitorar a contaminação por agrotóxicos, com impactos significativos observados em *Physalaemus cuvieri*, *Scinax fuscovarius*, *Antilophia galeata*, *Basileuterus culicivorus*, e *Ara ararauna*. Os estudos sobre metais pesados mostraram alterações genotóxicas em *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Tropidurus torquatus*, refletindo a poluição por alumínio, zinco e outros metais. Indicadores positivos de reestruturação ecológica foram identificados através da recuperação da diversidade de *Drosophila* e besouros escarabeíneos em áreas reflorestadas e pós-incêndio, respectivamente, destacando a importância de práticas sustentáveis de manejo. A poluição urbana foi monitorada através de alterações em peixes de riachos do Cerrado e aves em áreas urbanas, ressaltando a necessidade de políticas públicas para controle da poluição do ar e da água. A diversidade de libélulas foi utilizada como indicador da saúde dos habitats vegetais, revelando a perda de biodiversidade em áreas afetadas pela degradação ambiental. Conclui-se que os bioindicadores são ferramentas essenciais para o monitoramento contínuo e eficaz da saúde ambiental do Cerrado, permitindo a detecção precoce de poluentes, a avaliação de técnicas de restauração e a implementação de políticas de conservação. A adoção de programas de monitoramento ecológico é crucial para a preservação e sustentabilidade deste bioma frente aos desafios ambientais atuais.

Palavras-chave: Bioindicador; Meio Ambiente; Saúde Ambiental; Animal; Conservação Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado, conhecido por sua riqueza em flora e fauna, enfrenta ameaças significativas devido à expansão agrícola, urbanização descontrolada e práticas de manejo insustentáveis (SAWYER et al., 2018). Essas atividades humanas têm resultado em perda de habitat, fragmentação de ecossistemas e degradação do solo, levando a consequências adversas para a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (SANTOS, 2021). Neste contexto, o uso de

bioindicadores ambientais surge como uma abordagem promissora para avaliar a qualidade ambiental e detectar mudanças ecológicas no Cerrado.

Para os estudos do meio ambiente, os bioindicadores são utilizados como uma ferramenta valiosa para avaliar a saúde de um ecossistema. Essencialmente, bioindicadores são organismos ou processos biológicos que dão informações sobre a qualidade ambiental e ajudam pesquisadores a avaliar as mudanças ao longo do tempo, estende-se a vários domínios de monitorização ambiental, incluindo avaliação da poluição, avaliação da biodiversidade, análise da saúde do solo e monitorização da qualidade da água (CALLISTO et al., 2001; MAGALHÃES; FERRÃO FILHO, 2008; MIRANDA, 2018; PRESTES; VINCENCI, 2019). Eles podem ser classificados como bioindicadores vegetais, animais e microbianos.

Os animais também desempenham um papel significativo na monitorização ambiental. Os seus comportamentos, dinâmica populacional e respostas fisiológicas podem refletir mudanças na qualidade do habitat, nos níveis de poluição e na saúde do ecossistema (STARK, 2022; NASCIMENTO, 2023).

Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão bibliográfica científica sobre estudos existentes onde animais silvestres atuam como bioindicadores, diretos ou indiretos, da saúde do meio ambiente no bioma Cerrado. Pretende-se fornecer uma compreensão abrangente dos principais animais utilizados como indicadores da qualidade ambiental neste ecossistema, destacando sua importância na avaliação e impactos no ecossistema do Cerrado. Com objetivo específico identificar as espécies animais mais comumente usadas como bioindicadores no Cerrado e discutir suas características que os tornam adequados para este papel.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta revisão científica sobre bioindicadores de saúde ambiental no ecossistema do Cerrado, adotou-se uma abordagem sistemática e criteriosa. A pesquisa foi conduzida em três bases de dados eletrônicas amplamente reconhecidas na comunidade científica: PubMed, Wiley e Springer Link. As buscas foram realizadas utilizando-se os termos em inglês "(*bioindicator*) AND (Cerrado)", abrangendo um período de dez anos, correspondendo a 2014 a 2024. Este recorte temporal visa assegurar a inclusão dos estudos mais recentes e relevantes sobre o tema.

Os critérios de seleção foram divididos em duas etapas:

- Seleção Inicial: A partir das buscas nas bases de dados, os artigos foram inicialmente selecionados pela leitura dos resumos (abstracts). Nesta etapa, foram considerados todos os artigos que mencionavam bioindicadores no contexto do Cerrado, independentemente do tipo específico de bioindicador ou da metodologia utilizada.
- Seleção Secundária: Em seguida, os artigos pré-selecionados passaram por uma leitura na íntegra para verificar sua pertinência específica ao tema da revisão. Somente os artigos que tratavam diretamente de bioindicadores de saúde ambiental no Cerrado foram incluídos na análise final. Artigos que não abordavam diretamente o uso de bioindicadores no Cerrado, ou que tinham foco exclusivo em outras regiões ou ecossistemas, foram excluídos.

Os artigos que passaram pelo crivo das duas etapas de seleção foram então analisados em detalhe. A análise dos artigos incluiu os seguintes aspectos: **Tipo de Bioindicadores Utilizados:** Identificação dos organismos utilizados como bioindicadores. **Metodologias Empregadas:** Avaliação das metodologias utilizadas nos estudos para analisar dados sobre os bioindicadores, incluindo as técnicas de métodos de análise laboratorial ou de dados de campo. **Impactos Ambientais Avaliados:** Análise dos diferentes tipos de impactos ambientais investigados pelos estudos, como poluição, mudanças climáticas, degradação do habitat e outros fatores de estresse ambiental.

A revisão foi conduzida seguindo as normas de revisão sistemática, garantindo rigor metodológico e a minimização de vieses. Foi utilizado o *software* de gerenciamento de

referências Mendeley para organizar e facilitar o processo de seleção e análise dos artigos.

A síntese dos resultados incluiu a comparação entre diferentes tipos de bioindicadores e suas respectivas eficácias em monitorar a saúde ambiental do Cerrado. Esta metodologia permite uma compreensão abrangente e detalhada do estado atual da pesquisa sobre bioindicadores de saúde ambiental no ecossistema do Cerrado, oferecendo uma base sólida para futuras investigações e práticas de conservação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão científica sobre bioindicadores animais que nos dá *insights* de saúde ambiental no ecossistema do Cerrado revelou algumas metodologias e uma diversidade de espécies utilizadas para monitorar diferentes tipos de impactos ambientais. A tabela 1, que pode ser acessada pelo link: <https://1drv.ms/b/s!Ao9Y2sU0xW3V11VjZb6yQetFrho3?e=2zrpLw>, apresenta um compilado de estudos que utilizam tanto indicadores genotóxicos quanto populacionais, refletindo a amplitude das abordagens empregadas na avaliação da saúde ambiental desse bioma.

3.1 Indicadores Genotóxicos

Os estudos de BORGES et al. (2019), BAESSE (2015), NASCIMENTO (2024), MENDONÇA et al. (2023), SOTERO et al. (2023), DALA-CORTE et al. (2023), SILVEIRA et al. (2021), LOPES et al. (2023) e SALVADOR et al. (2018) empregaram a análise de micronúcleos e alterações nos eritrócitos para detectar a presença de poluentes. Esses estudos abrangem uma variedade de organismos, incluindo anuros, aves, répteis, morcegos e peixes, e demonstram a versatilidade desta metodologia em diferentes contextos ambientais.

Anuros: BORGES et al. (2019) e LOPES et al. (2023) estudaram *Physalaemus cuvieri* e *Scinax fuscovarius*, analisando os efeitos de agrotóxicos em áreas agrícolas do Cerrado. Ambos os estudos reportaram alterações genotóxicas significativas, indicando a presença de contaminantes químicos.

Aves: BAESSE (2015) e NASCIMENTO (2024) analisaram passeriformes e psitacídeos, respectivamente, em áreas urbanas, detectando poluição do ar. Alterações nos eritrócitos e micronúcleos foram observadas em *Antilophia galeata*, *Basileuterus culicivorus* e *Ara ararauna*, sugerindo a presença de poluentes atmosféricos. SILVEIRA et al. (2021) identificaram anormalidades nucleares em *Gnorimopsar chopi*, correlacionadas ao uso de agrotóxicos.

Répteis: MENDONÇA et al. (2023) estudaram a composição da casca dos ovos de *Podocnemis expansa*, revelando a influência de agrotóxicos no solo. SALVADOR et al. (2018) identificaram danos genotóxicos em *Tropidurus torquatus*, associados à contaminação por alumínio e zinco.

Morcegos: SOTERO et al. (2023) observaram alterações hematológicas em *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* devido à exposição a metais pesados em áreas de mineração de níquel.

Peixes: DALA-CORTE et al. (2023) reportaram biomarcadores em *Astyanax lacustres* que refletem poluição por ações antrópicas em riachos do Cerrado.

3.2 Indicadores Por Metodologia Diversidade Populacional

Os estudos de BRITO et al. (2024), RODRIGUES et al. (2018) e GONÇALVES et al. (2022) focaram na análise de diversidade populacional como metodologia para indicar a saúde ambiental.

Insetos *Diptera*: BRITO et al. (2024) analisaram a diversidade de *Drosophila* em áreas pós-mineração, observando uma recuperação positiva da comunidade de insetos com técnicas de restauração florestal.

Libélulas: RODRIGUES et al. (2018) estudaram assembleias de *Anisoptera*, revelando que a perda de vegetação em áreas próximas de rios afeta significativamente a ovoposição e, que por consequência, altera também estrutura dessas populações.

Besouros escarabeíneos: GONÇALVES et al. (2022) quantificaram a recuperação pós-incêndio de besouros, demonstrando a eficácia das áreas restauradas em suportar a diversidade taxonômica e funcional desses organismos.

3.3 Discussão

Os bioindicadores utilizados para detectar a poluição por agrotóxicos, como demonstrado nos estudos de BORGES et al. (2019), MENDONÇA et al. (2023), LOPES et al. (2023) e SILVEIRA et al. (2021), são cruciais para identificar a presença de contaminantes no solo e na água em áreas que, idealmente, não deveriam estar expostas a tais substâncias. A análise de micronúcleos e alterações nos eritrócitos em anfíbios, aves e répteis oferece um método sensível para monitorar a contaminação ambiental. É fundamental que se implementem projetos de monitoramento ecológico em áreas com alta produção agrícola, similar ao que já é feito em hidrelétricas, para garantir a detecção precoce de poluentes e a mitigação de seus efeitos adversos no ecossistema.

Com base nos estudos de SOTERO et al. (2023) e SALVADOR et al. (2018) sobre a contaminação por metais pesados, como alumínio, zinco e outros, destacam a capacidade dos bioindicadores de revelar a poluição do solo e da água em regiões impactadas por atividades de mineração e indústrias. Os morcegos e lagartos estudados apresentaram alterações genotóxicas que indicam a presença desses poluentes. Esses bioindicadores são essenciais para a identificação de áreas contaminadas e, assim, pode-se utilizar formas de mitigar ou até de reestruturar a saúde destes locais e implementar investigações para saber a causa dessas contaminações.

A importância revelada pelos estudos de BRITO et al. (2024) e GONÇALVES et al. (2022) ilustram como a diversidade populacional de insetos pode servir como um indicador positivo de reestruturação ecológica em áreas afetadas que foram reflorestadas. A recuperação da diversidade de *Drosophila* em áreas pós-mineração e a recuperação de besouros escarabeíneos em áreas pós-incêndio são exemplos de sucesso na restauração ambiental. Esses indicadores são importantes para avaliar a eficácia das técnicas de restauração e para promover práticas sustentáveis de manejo de ecossistemas degradados.

Os estudos de BAESSE (2015), NASCIMENTO (2024) e DALA-CORTE et al. (2023) abordam os efeitos da poluição do ar e da água em ambientes urbanos. A análise de alterações nos eritrócitos em aves e peixes em áreas urbanizadas demonstra como a poluição resultante de atividades humanas pode impactar negativamente a saúde ambiental. A identificação de bioindicadores em rios e ar contaminados por poluentes urbanos é crucial para o desenvolvimento de políticas públicas de controle e mitigação da poluição.

Por fim, os estudos de RODRIGUES et al. (2018) mostram que a ovoposição e estrutura das assembleias de libélulas podem ser utilizadas como bioindicadores da perda de vegetação em áreas fluviais. A diversidade desses insetos reflete a saúde dos habitats vegetais, e sua ausência ou declínio pode indicar a degradação do ambiente e a perda de biodiversidade. Assim, a análise de bioindicadores de vegetação é fundamental para a avaliação da integridade ecológica e para a conservação fluvial dos ecossistemas do Cerrado.

4 CONCLUSÃO

A presente revisão científica destaca a importância dos bioindicadores na avaliação da saúde ambiental do ecossistema do Cerrado. Os resultados obtidos a partir dos estudos analisados demonstram que diferentes organismos, como anfíbios, aves, répteis, morcegos, peixes e insetos, podem ser utilizados de maneira eficaz como bioindicadores para monitorar

a presença de poluentes, avaliar a qualidade ambiental em diversas condições e até mesmo nos indicar a eficácia de métodos de reestruturação de áreas degradadas.

Os bioindicadores de agrotóxicos revelam a contaminação do solo e da água em áreas agrícolas, sugerindo a necessidade de monitoramento contínuo e rigoroso nessas regiões. A detecção de micronúcleos e alterações nos eritrócitos em diferentes espécies indica a presença de poluentes agrícolas que podem comprometer a saúde dos ecossistemas em áreas próximas, sendo assim, poderiam ter políticas de monitoramento ambiental, assim como já existe em áreas degradadas para criação de hidrelétricas e exploração mineral.

Já os indicadores de metais pesados, como os utilizados para monitoramento de atividades industriais e de mineração fornecem dados críticos para a implementação de medidas de remediação e controle de poluentes em áreas próximas afetadas.

Em suma, os bioindicadores são ferramentas indispensáveis para o monitoramento ambiental do Cerrado, permitindo a detecção precoce de poluentes, a avaliação da eficácia de técnicas de restauração e a implementação de políticas de conservação. A adoção de programas de monitoramento ecológico contínuo é crucial para a preservação deste bioma, assegurando a resiliência e a sustentabilidade de seus ecossistemas frente aos desafios ambientais contemporâneos.

REFERÊNCIAS

BAESSE, Camilla Queiroz. **Aves como biomonitoras da qualidade ambiental em fragmentos florestais do Cerrado**. 2015. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 115 p.

BORGES, R. E., SANTOS, L. R. de S., BENVINDO-SOUZA, M., MODESTO, R. S., ASSIS, R. A., OLIVEIRA, C. de. Genotoxic Evaluation in Tadpoles Associated with Agriculture in the Central Cerrado, Brazil. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, 2019.

BRITO, R. O.; VIANA-JUNIOR, A. B.; PRAXEDES, C. L. B.; MARTINS, M. B. Diversity and community structure of *Drosophila* (Hexapoda, Diptera) in post-mining sites under different forest restoration techniques in the Brazilian Amazon. *Restoration Ecology*, 2023.

CALLISTO, Marcos; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.

DALA-CORTE, Rafael B.; MOSCHINI-CARLOS, Vanessa; ROCHA, Odete. Fish biomarker responses reflect landscape anthropic disturbance in savanna streams. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 30, n. 19, p. 54631-54642, 2023.

GONÇALVES, T. F.; CORREA, C. M. A.; AUDINO, L. D.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; FONTOURA, F. M.; GUEDES, N. M. R. Quantifying the post-fire recovery of taxonomic and functional diversity of dung beetles in the Brazilian Pantanal. **Ecological Entomology**, v. 47, n. 4, p. 601–612, 1 ago. 2022.

LOPES, A. T. de C.; DE BENVINDO-SOUZA, M.; SOTERO, D. F.; PEDROSO, T. M. A.; GUERRA, V.; VIEIRA, T. B.; ANDREANI, T. L.; BENETTI, E. J.; SIMÕES, K.; BASTOS, R. P.; DE MELO E SILVA, D. The Use of Multiple Biomarkers to Assess the Health of Anuran Amphibians in the Brazilian Cerrado Savanna: An Ecotoxicological Approach. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 42, n. 11, p. 2422–2439, 1 nov. 2023

MAGALHÃES, Danielly de Paiva; FERRÃO FILHO, Aloysio da Silva. A ecotoxicologia como ferramenta no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos. **Oecol. Bras.**, v.12, n.3, p.355-381, 2008.

MENDONÇA, J. dos S.; VIEIRA, L. G.; HIRANO, L. Q. L.; QUALHATO, G.; ALMEIDA, J. C. N. de; SANTOS, A. L. Q.; FERNANDES, E. de A.; MALAFAIA, G.; ANDRADE, D. V. Eggshell composition of Amazon turtle (*Podocnemis expansa*) is altered after incubation in substrates containing glyphosate and fipronil formulations. **Science of The Total Environment**, v. 893, p. 164901, 1 out. 2023.

MIRANDA, Alexandre A. C. **Relação entre indicadores de qualidade de solo sob diferentes sistemas de manejo**. 2018. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, Paraíba, 2018.

NASCIMENTO, M. E. M. **Araras-Canindé (*Ara Ararauna*) Em Área Urbana Como Bioindicadoras De Qualidade Ambiental**. 2024. Dissertação - Programa De Pós-Graduação Em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2024.

PRESTES, Rosi Maria; VINCENCI, Kelin Luiza. Bioindicadores como avaliação de impacto ambiental. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1473-1493, 2019.

RODRIGUES, M. E.; ROQUE, F. D. O.; GUILLERMO-FERREIRA, R.; SAITO, V. S.; SAMWAYS, M. J. Egg-laying traits reflect shifts in dragonfly assemblages in response to different amount of tropical forest cover. **Insect Conservation and Diversity**, v. 12, n. 3, p. 231–240, 2018.

SALVADOR, R. M. V.; PIM, F.; JÚNIOR, H. A. N.; DE ABREU, A. T.; PIMENTEL, E. F.; DE CERQUEIRA, L. O.; JUNIOR, P. D. F.; ENDRINGER, D. C. *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) as a bioindicator of heavy metal (aluminum and zinc) pollution in Vila Velha, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, n. 2, p. 1210–1219, 1 jan. 2018.

SANTOS, Gabriela Eliza. **Estudo da qualidade ambiental de fragmentos florestais de Ituiutaba – MG**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, Minas Gerais, 2021.

SAWYER, D.; MESQUITA, B.; COUTINHO, B.; DE ALMEIDA, F.; FIGUEIREDO, I.; ELOY, L. **Perfil do Ecossistema: Hotspot de Biodiversidade do Cerrado**. [s.l.] ed. SuperNova, 2018.

SILVEIRA, E. D. R.; BENVINDO-SOUZA, M.; ASSIS, R. A.; SANTOS, C. G. A.; AMORIM, N. P. L.; BORGES, R. E.; MELO, C.; SANTOS, L. R. S. Micronucleus and different nuclear abnormalities in wild birds in the Cerrado, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, 2021.

SOTERO, D. F.; BENVINDO-SOUZA, M.; DE CARVALHO LOPES, A. T.; DE FREITAS, R. M. P.; DE MELO E SILVA, D. Damage on DNA and hematological parameters of two bat

species due to heavy metal exposure in a nickel-mining area in central Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 195, n. 8, p. 1–13, 1 ago. 2023.

STARK, Amanda A. P. **Metais pesados: prejuízos causados e répteis como bioindicadores de monitoramento**. 2022. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2022.



ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO SOROCABA

ANA LAURA DE PAULA; ISABELA FERNANDA BRISOLA

RESUMO

O Rio Sorocaba nasce na Serra do Mar e deságua na margem esquerda do Rio Tietê. Ele é essencial para o abastecimento de água de Sorocaba e cidades próximas. Por ser extenso, sofre danos frequentes e impactos ambientais severos devido a descartes inadequados de efluentes domésticos e industriais. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) controla a qualidade da água, verificando periodicamente o Índice de Qualidade da Água (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET), garantindo que a água esteja adequada para consumo antes da distribuição à população. Para a realização do presente trabalho, foram feitas coletas em dois pontos do rio, sendo elas na ponte Jornalista Fernando Lucas Neto e a ponte Pinga-Pinga, essa já monitorada pela CETESB e então analisadas de acordo com as condições do Laboratório de Biologia da Unesp câmpus Sorocaba. Ambos os pontos estão na área central e mais urbanizada de Sorocaba. O objetivo foi verificar se havia alterações significativas e comparar com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005, alterada pela CONAMA nº 430/2011, que classifica o rio dentro dos requisitos da classe 2, e pelos dados disponibilizados no relatório de qualidade de água da CETESB. Na data das coletas e análises, os índices sofreram leves alterações negativas. Acredita-se que isso ocorreu devido ao descarte frequente na área de coleta. No entanto, o Rio Sorocaba ainda é considerado adequado para consumo em regiões distantes das áreas de maior descarte e nas áreas que passaram por tratamento adequado realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

Palavras-chave: CONAMA; CETESB; alterações; padrões; coleta.

1 INTRODUÇÃO

O Rio Sorocaba possui registros que demonstram que teve participação essencial para formação de cidades ao seu entorno, denotando um importante afluente da margem esquerda do Rio Tietê (Rosa *et al.*, 2015). Nesse sentido, é considerado de grande relevância na captação e abastecimento de água da região de Sorocaba (CETESB, 2008). Diante à sua localização e das cidades circunvizinhas, o Rio Sorocaba recebe muitos descartes de resíduos domésticos e industriais sem tratamento prévio, comprometendo significativamente a qualidade da água (Mello *et al.*, 2008).

Por ser um curso d'água responsável pelo abastecimento da população, o rio deve atender aos critérios da Resolução CONAMA nº430 (2011), que o classifica como classe 2, sendo apropriado para consumo humano após tratamento convencional (CONAMA, 2005). A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) monitora duas regiões: uma na ponte que liga Sorocaba à Rodovia Castello Branco, e outra na ponte Pinga-Pinga (CETESB, 2021), esta última sendo um dos pontos coletados neste trabalho.

A CETESB realiza periodicamente testes de qualidade de água, para serem monitorados e adicionados em seus periódicos, entre os controles executados está o Índice de

Qualidade da Água (IQA) (CETESB, 2021), que dispõe resultados de pH, coliformes fecais, temperatura, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio (N), fósforo (P), oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos e turbidez. Outro controle é o Índice de Estado Trófico (IET), que monitora o fósforo (P) e a clorofila presente no corpo d'água, com o resultado é possível determinar em qual estado de trofia o corpo se encontra. (CETESB, 2021).

O rio Sorocaba atende aos requisitos para distribuição e consumo humano (CONAMA, 2011) em algumas áreas. No entanto, em regiões afetadas pela urbanização e pelo despejo de efluentes, o consumo de sua água pode representar um risco para a população (Mello et al., 2008). Assim, o objetivo principal deste trabalho é comparar a qualidade da água divulgada pela CETESB em seu último relatório, de 2022, na região da ponte Pinga-Pinga, com as coletas realizadas pela dupla em duas áreas centrais da cidade de Sorocaba. Essas áreas são altamente urbanizadas: a primeira coleta foi feita na ponte Jornalista Fernando Luca Neto e a segunda na ponte Pinga-Pinga, já monitorada pela CETESB.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo de qualidade de água do Rio Sorocaba foi considerado o trecho do rio que passa pela cidade de Sorocaba que apresenta clima tropical de altitude com verão chuvoso e inverno seco (Silva *et al.*, 2019). As amostras foram coletadas em 25 de abril de 2023, em dois pontos, o primeiro de coordenada Latitude 23°30'28''S e Longitude 47°27'05'' O; o segundo de coordenada Latitude 23°28'34''S e Longitude 47°26'31''O (figura 01).

Figura 1- Localização dos pontos de coleta



Nos procedimentos realizados para as coletas de água, foi utilizada a metodologia proposta por Apha (2012) e adaptada para as condições do laboratório da Instituto de Ciência e Tecnologia UNESP - Câmpus de Sorocaba, sendo assim os parâmetros: pH, oxigênio dissolvido, turbidez, sólidos totais, fósforo, nitrogênio e clorofila-a. Os cálculos foram realizados no software Excel (Microsoft, 2010) e comparados com a literatura e com a Resolução CONAMA n°430 (2011).

Para a coleta, utilizou-se um balde com corda, que foi submerso no rio contra a correnteza, respeitando os cuidados de amostragem (processo de ambientação). Foram coletados 3 litros de água em cada ponto desejado. Transferiram-se amostras para garrafas plásticas, devidamente identificadas com os pontos de coleta (E1 e E2) e, armazenadas em um recipiente térmico para transporte até o local de análise. A determinação do pH foi realizada utilizando um pHmetro previamente calibrado, em um béquer separou-se 40 mL de água para ambos os pontos (P1 e P2). O mesmo procedimento foi seguido para a medição de oxigênio dissolvido, calibrando previamente o eletrodo do oxímetro e adicionou-se aos béqueres de ambas as amostras. Ao fim da primeira etapa foi realizado a verificação da

turbidez da água, com auxílio do turbidímetro uma pequena quantidade das amostras foi colocada em cubetas para serem lidas e posteriormente apresentar os resultados.

Para calcular os resíduos totais, é necessário medir a diferença de pesos. Primeiramente, uma balança já tarada com um béquer foi utilizada para pesar uma amostra de 100 mL de cada ponto de coleta (P1 e P2). As amostras foram previamente medidas com o auxílio de um balão volumétrico para garantir maior precisão. Após anotar o peso inicial, o béquer foi colocado em uma estufa a 100°C para a evaporação completa da água. Por fim, o cálculo dos resíduos totais foi realizado comparando o peso inicial com o peso final.

O fósforo total foi determinado utilizando o kit Method 8190 - Phosphorus, Total - Manual Hach. Para isso, identificaram-se dois tubos de ensaio para cada ponto de coleta (P1 e P2). Em cada tubo, foram adicionados 5 mL das respectivas amostras de água, seguidos de persulfato de potássio do kit, e a mistura foi homogeneizada. Os tubos foram colocados no reator DRB 200 a 150°C por 30 minutos. Após esse tempo, as amostras foram reservadas para atingir a temperatura ambiente. Em seguida, adicionaram-se 2 mL de solução padrão de hidróxido de sódio, homogeneizando a mistura. Posteriormente, foi adicionado o sachê PhosVet3, e a mistura foi novamente homogeneizada cuidadosamente. Após 2 minutos, a reação foi concluída.

O processo de análise do nitrogênio total é semelhante ao do fósforo, porém seguindo o passo a passo do kit Method 10.071- Persulfate Digestion Method. Em dois tubos identificados (X e Y), contendo hidróxido de nitrogênio adicionou-se um sachê de persulfato de nitrogênio em cada, com cautela para evitar a presença de resíduos. No tubo X foi adicionado 2 mL da amostra (P1) e no tubo Y acrescentou-se água deionizada e foi agitado, posteriormente transferiram-se ao reator DRB 200 a 105°C por 30 minutos. Após esse período, ambos os tubos foram deixados para alcançar a temperatura ambiente. Em seguida, o reagente A TN foi incorporado a cada tubo (X e Y) e agitado por 15 segundos, assim como o reagente B TN, que também foi adicionado e agitado por 15 segundos. Um frasco do reagente C TN recebeu 2 mL da amostra coletada (tubo X), enquanto outro frasco do reagente foi utilizado para a substância branca tratada (tubo Y). Ambas as misturas foram homogeneizadas e, após 5 minutos, a reação ocorreu.

O processo de preparação das amostras de fósforo total e nitrogênio ocorreu para ambas as estações (E1 e E2). Ao término da preparação, todas as amostras foram encaminhadas ao espectrofotômetro, que estava previamente configurado para 410 nm. É essencial que a substância branca seja analisada primeiro como parte do processo de calibração, seguida pela amostra do ponto de coleta.

A clorofila-a passou pelo processo de filtração de cerca de 1 litro de água de cada ponto de coleta, com auxílio de uma bomba e utilizando filtro de microfibra de vidro de 47 mm até que ocorresse a saturação devido às partículas, as amostras ocorreram em duplicata. Ao fim da filtração todos os filtros foram armazenados longe de luz e refrigerados dentro de papel alumínio e devidamente identificados (P1 e P2).

Os filtros foram então macerados com a ajuda de um pistilo em um gral, adicionando gradualmente acetona 90% refrigerada e alcalinizada até atingir o limite de 10 mL. O conteúdo foi transferido para um tubo falcon devidamente identificado. Para o processo de lavagem e composição, foi adicionada acetona 90% até completar 10 mL. Os tubos foram então selados e armazenados refrigerados por 24 horas, antes de serem centrifugados a 3000 rpm por 10 minutos. Depois da centrifugação, o sobrenadante de cada tubo foi adicionado a cubetas de 10 mm e a outra cubeta contendo apenas a substância branca, nesse caso a própria acetona, a fim de calibrar o espectrofotômetro, foram realizadas leituras de ambos os pontos de coleta nos comprimentos de onda de 665 e 750 nm sem acidificação e, posteriormente acidificados com 2 gotas de ácido clorídrico (HCl) 1N.

Finalmente, o cálculo do Índice de Estado Trófico (IET) foi realizado no software

Excel utilizando o proposto por Carlson em 1977, e modificado por Lamparelli em 2004, para determinação de qual estado trófico ambos os pontos de coleta se enquadraram.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras coletadas em ambas as estações (P1 e P2), foram avaliadas no laboratório de biologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), no câmpus Sorocaba.

As análises se iniciaram a fim de determinar o Índice de Qualidade da Água como realizado pela CETESB em 2022. A partir dos resultados da tabela 1, é possível identificar que o Rio Sorocaba, categorizado como classe 2, pela Resolução CONAMA nº 430/2011, possui o pH dentro do intervalo permitido de 6,0 – 9,0 da mesma maneira que o oxigênio e turbidez também cumprem com a normativa, com valores não inferiores a 5 mg/L e menores a 100 UNT, respectivamente.

Em relação ao nitrogênio cumpre com o limite permitido segundo a resolução, a qual estabelece um limite de 2,18 mg/L para corpos de água lóticos, enquanto a temperatura se encontra adequada, pois podem sofrer variações durante diversos períodos.

Tabela 1- Resultados dos parâmetros do IQA

Parâmetros	Estação 1	Estação 2	Unidade de medida
pH	7,64	8,3	-
Oxigênio dissolvido	8,28	8,7	mg/L
Temperatura	22,9	22,6	°C
Turbidez	17,9	18,1	NTU
Sólidos totais	69	53	mg/L
Nitrogênio	0	0	µg/L

Fonte: Elaborado pelas autoras

Considerando que a Estação 2 se encontra localizada a montante da Estação 1 e que o percurso entre as estações o Rio Sorocaba percorre trecho da malha densamente urbanizada do município, é possível identificar a influência desta ocupação sobre a qualidade da água, observando uma leve acidificação do pH e diminuição do Oxigênio Dissolvido.

A determinação do IET, foi realizada a partir dos resultados obtidos nas análises de fósforo total e clorofila-a utilizando o método proposto por Carlson (1977) e modificado por Lamparelli (2004) que possibilita a determinação de qual estado trófico o local se encontra, apresentado na tabela 2 a seguir.

Tabela 2- Parâmetros para IET

Estação	PT (µg/L)	Cl a (µg/L)	IET PT	IET Cl a	IET	Categoria
1	430,0	1,527	71,2	48,8	60	Eutrófico
2	470,0	21,384	71,7	61,7	67	Supereutrófico

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Os resultados obtidos para fósforo total indicam que estava acima do limite de 0,1 mg/L, como observado na tabela 3, que a apresenta na amostra P1, com o valor de 0,42 mg/L e na P2 0,47 mg/L, não se enquadrando no CONAMA nº430/2011.

Tabela 3- Parâmetro do fósforo

Béquer	Branco	Solução (mg/L)	Corrigido	Fósforo Total (µg/L)
P1	0	0,43	0,43	430
P2	0	0,47	0,47	470

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Para o cálculo da clorofila-a utilizou-se as equações propostas por Wetzel e Likens (2001), mostrando que os resultados também não se enquadram no proposto pelo CONAMA nº430/2011, com limites de 10 µg/L.

Tabela 4- Resultado da leitura do espectrofotômetro para análise de clorofila (Chla) e pigmentos (Phaeo)

Estação 1	0,089 0,025	0,030	0,062 0,021	0,0310	0,7 0,7	10,692 1,527	1,169 1,006
Estação 2	0,13 0,061	00,021	0,0660,037	00,023	0,8 0,8	21,384 8,687	2,123 0,295
Amostra	U665	U750	A665	A750	V (L)	Chla (µg/L)	Phaeo (µg/L)

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

O estudo desenvolvido por Gaiotto (2004), descreve a situação da qualidade da água do Rio Sorocaba, já que é classificada como aceitável ao chegar aos municípios de Votorantim e Sorocaba. Contudo, torna-se ruim após percorrer tais municípios, ressaltando que o Rio Sorocaba recebe efluentes domésticos e industriais com um tratamento parcial.

Em monitoramentos realizados pela CETESB apontaram que no ano de 2022 o (IQA) anual médio do Rio Sorocaba variou entre bom e regular entre os anos de 2017-2021, até se estabilizar como regular no ano de 2022 (CETESB, 2022), evidenciando que o trabalho desenvolvido possui resultados semelhantes aos expostos pela CETESB.

4 CONCLUSÃO

A partir das informações coletadas e interpretadas, conclui-se que a qualidade das águas do Rio Sorocaba diminui ao passar pelo município estudado. Embora os padrões estabelecidos pelo CONAMA nº 357/05 e as alterações realizadas pela Resolução CONAMA nº 430/2011, observam-se leves alterações negativas nesses padrões, provavelmente devido à passagem do rio por uma zona fortemente urbanizada no município.

Além disso, os valores de fósforo e clorofila-a analisados estão fora dos padrões estabelecidos pela resolução de comparação, com ambos os pontos analisados acima do limite permitido. Uma hipótese para os elevados valores de fósforo na entrada do perímetro urbano é a zona de intensa produção agrícola ao redor do reservatório de Itupararanga, localizado a montante dos pontos analisados. Suspeita-se que processos de lixiviação estejam transportando fertilizantes agrícolas para o leito do rio, indicando a necessidade de mais estudos para monitorar e comprovar essa teoria.

Quanto ao índice de estado trófico, observa-se uma leve melhora na qualidade da água ao seguir o curso do rio do ponto dois para o ponto um, passando de supereutrófico para eutrófico, o que reafirma o potencial de autodepuração do Rio Sorocaba. No entanto, essa melhora não é geral, pois outros parâmetros, como os valores de sólidos totais, indicam o contrário.

Diante desses resultados, é necessário propor medidas para manter o controle da qualidade das águas. É crucial que o poder público desenvolva estratégias e ações corretivas visando o controle dos despejos e processos de lixiviação que causam grandes prejuízos ao

leito do rio. Ademais, é fundamental promover estudos e pesquisas que contribuam diretamente para o monitoramento das fontes de poluição. É responsabilidade da sociedade cobrar essas medidas e disseminar a cultura das boas práticas para, assim, manter a melhor qualidade das águas, especialmente nos perímetros urbanos, onde a degradação é mais acentuada.

REFERÊNCIAS

- APHA. American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington: American Public Health Association, 2012.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: junho 2023.
- CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes 1. *Limnology and oceanography*, v. 22, n. 2, p. 361-369, 1977.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. São Paulo, 2018 a 2022. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: junho de 2023.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2021. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2023/09/Relatorio-de-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf>. Acesso em: junho 2023.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (Brasil). Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012. p. 376-383. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/images/conteudo/LivroConama.pdf>. Acesso em: 24 maio 2024.
- GAIOTTO, M., A. Aspectos Socioambientais dos resíduos da bacia do Rio Sorocaba – SP: Uma contribuição ao desenvolvimento regional do turismo ecológico. ICTR – 2004 Congresso Brasileiro de ciência e tecnologia em resíduos e desenvolvimento sustentável. 2004.
- LAMPARELLI, M., C. Graus de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. 2004. Tese (Doutorado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. doi:10.11606/T.41.2004.tde-20032006-075813. Acesso em: junho 2023
- MELLO, G. L. S.; JÚNIOR N. M.; TACHIBANA, E. M. Impacto na qualidade da água do rio Sorocaba, localizado no estado de São Paulo, após implantação da estação de tratamento de esgotos. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL*, nº 25, 2009. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e

Ambiental. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2016/06/Menego_n_1.pdf. Acesso em: 15 jun.2023

MICROSOFT CORPORATION. Microsoft Excel. Versão Office 365. Redmond, WA: Microsoft, 2010. ROSA, A.H; MANFREDINI, F. N; GUANDIQUE, M. E. G. A história ambiental de Sorocaba. Sorocaba: Unesp – Câmpus experimental de Sorocaba, 2015. Disponível em:

[https://www.sorocaba.unesp.br/Home/Eventos191/historia-ambiental-editora-ebook.p df](https://www.sorocaba.unesp.br/Home/Eventos191/historia-ambiental-editora-ebook.pdf). Acesso em: 15 jun.2023

SAAE SOROCABA. Disponível em: <https://www.saaesorocaba.com.br/agua/>. SILVA, C. de O. F.; GOVEIA, D. Avaliação da qualidade ambiental de corpos hídricos urbanos utilizando análise multivariada. Interações (Campo Grande), v. 20, n. 3, p. 947–958, 2019. DOI: 10.20435/inter.v0i0.1832. Disponível em: <https://interacoesucdb.emnuvens.com.br/interacoes/article/view/1832>. Acesso em: 15 jun. 2023.

WETZEL, R. G. et al. Organic matter. In: WETZEL, Robert G. (3ªEd.). Limnological Analyses. p. 147-174, 2000.



ASSOCIAÇÃO ENTRE MORBIDADE E MORTALIDADE INFANTIL POR DOENÇAS DIARREICAS E A QUALIDADE DA ÁGUA NOS DISTRITOS DE SOBRAL-CE

MÁRCIA MARIA LIMA XAVIER; ERIKA DE ALMEIDA SAMPAIO

Introdução: O município de Sobral localiza-se no estado do Ceará, na região Nordeste do país, é composto também pelos distritos de Aprazível, Ipueirinhas e Jaibaras. O município possui 212.437 habitantes, dos quais, 88,35% localizados em área urbana e 11,65% em área rural. Os distritos de Aprazível, Ipueirinhas e Jaibaras tem seu abastecimento fornecido pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), mas existem outras formas de captação de água utilizada pela população, que podem ocasionar riscos a doenças de veiculação hídrica, por não passarem por nenhum processo de tratamento. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, SNIS (2021), nesse município, 5.296 habitantes não tem acesso aos serviços de abastecimento de água. Segundo o IBGE cerca de 0,9% de todos os óbitos ocorridos no Brasil entre 2008 e 2019 são por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), sendo a Doença de Chagas e as diarreias as mais recorrentes. Uma das principais fontes de riscos são as águas contaminadas por bactérias patogênicas, por serem as causadoras de morbidade e mortalidade infantil, por consequência de doenças diarreicas. No município de Sobral, conforme IBGE (2022), a mortalidade infantil foi de 14,05 óbitos por mil nascidos vivos e, as internações por diarreia pelo Sistema Único de Saúde (SUS) foi de 142,3 internações por 100 mil habitantes. **Objetivos:** Com base no contexto, o estudo teve como objetivo avaliar a presença de bactérias do grupo Coliformes em amostras de águas coletadas nos distritos de Sobral. **Material e métodos:** As análises foram realizadas de acordo com o método 9223 B (APHA, 2012). **Resultados:** Dentre 16 amostras coletadas, 9 amostras apresentaram a presença de Coliformes totais, portanto, 56,25% estavam em não conformidade com a Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde, que estabelece ausência para Coliformes totais. **Conclusões:** Com base nos resultados, pode-se concluir que, a presença de coliformes totais em águas, sugere uma associação com doenças diarreicas infantis, contribuindo para elevar a morbidade e mortalidade infantil nos distritos de Sobral.

Palavras-chave: **ÁGUA; CONTAMINAÇÃO; DRSAI; DOENÇAS; MORTALIDADE**



ANÁLISE DE UMA ÁREA PARA IMPLANTAÇÃO DE HORTA COMUNITÁRIA NA VILA CORUMBIARA NA CIDADE DE BELO HORIZONTE

GUILHERME MATIAS OLIVEIRA

Introdução: Foi levantado em vistoria a morfologia correspondente a mancha urbana em questão, apontando a forma urbana em que se deu a expansão e consolidação deste território. Em análise estática, destacamos os principais elementos físicos que estruturam e moldam esse território, estrutura-se na porção leste da área, um plano urbano, com o padrão de ocupação do solo, associado a favela e vilas, onde de acordo com os dados obtidos nos registros da PBH, denominada como Vila Corumbiara, sendo essa porção do tecido urbano, com quadras e lotes irregulares e com os tipos edifícios semelhantes. Nota-se, que na área denominada Vila Corumbiara, há uma certa fragilidade urbana, pelo contexto da ocupação e a organização espacial, isso devido a dispersão urbana, que é caracterizada pelo esgarçamento do tecido urbano. **Objetivos:** Este trabalho tem como objetivo, analisar uma porção de área verde remanescente, grafada como ELUP (Espaço Livre de Uso Público) na cidade de Belo Horizonte, para implantação de horta comunitária. **Metodologia:** Orienta-se que, a solução a ser absorvida, a partir dos levantamentos local, leve em consideração as fragilidades aqui mencionadas em relação às tipologias existente nesse tecido urbano, tão como os desejos e anseios da comunidade do território, levando em consideração as lideranças locais. **Resultados:** Como resultado, destina-se a implantação de uma horta comunitária, destacando-se, que dentre as motivações para a implantação da horta, na área supracitada, estão a preservação da nascente, o fim dos transtornos gerados pelo descarte indevido de lixo e entulho e a possibilidade de uma atividade que garanta a possibilidade de acesso a alimentos frescos e saudáveis para as famílias vulneráveis do entorno. **Conclusões:** Conclui-se então, que, dada a vulnerabilidade da população do entorno, a iniciativa de estabelecer a unidade produtiva, seja por meio de agroflorestas urbanas, pomares ou hortas, torna-se ainda mais significativa para a comunidade local, de modo que será uma forma de integração social com atividades educativas, fornecendo alimentos saudáveis e promovendo qualidade de vida nesses locais. Ainda, considera-se positivo o uso dado ao local como maneira de coibir o descarte irregular de lixo e entulho, danoso tanto em termos ambientais quanto sociais.

Palavras-chave: **HORTA COMUNITÁRIA; URBANO; TERRITÓRIO; FRAGILIDADE URBANA; ELUP**



ORIENTAÇÃO DA CRIAÇÃO DE UM JARDIM TERAPÊUTICO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE - RELATO DE EXPERIÊNCIA

JULHANA BIANCHINI POHLMANN

RESUMO

Ambientes naturais promovem restauração da saúde, promoção de educação e autoconhecimento, e aliado ao cultivo de espécies medicinais, fornecimento de plantas que podem auxiliar no tratamento sustentável e autônomo dos sintomas. Este artigo tem como objetivo descrever o relato de experiência na orientação da criação de um projeto chamado Jardim Terapêutico em uma unidade básica de saúde. O processo de orientação ocorreu de 2019 a 2023 idealizando um espaço multifuncional e de convívio, mas encarou diversos desafios: a) frente à COVID, que desestruturou a equipe de saúde, afastou a orientadora da unidade e impediu a participação da comunidade desde o início; b) o entendimento da proposta agroecológica pela equipe e sua importância, e c) o alinhamento do conceito/função do jardim por parte da gestão e equipe médica. Especialmente sobre a pandemia instalada, fator que dificultou a participação popular e a orientação do projeto e sobrecarregou a equipe. A falta de educação ambiental e humanística contribuiu para um fraco entendimento, por parte da administração pública, da função terapêutica de um projeto como este, dificultando o uso pleno do ambiente como ferramenta terapêutica aos pacientes e de promoção da qualidade de vida aos profissionais. Conclui-se com isso que é fundamental ter coesão entre o objetivo do projeto e as instâncias que o apoiam, bem como presença da pessoa orientadora ou detentora do conhecimento técnico científico para maior conscientização durante todo o processo de implementação e conscientização dos envolvidos. Os jardins são ambientes capazes de promover cuidado, afeto, saúde, alívio de estresse e resgate de valores e práticas ancestrais e mexem em estruturas profundas das comunidades, sejam elas psicológicas, afetivas, culturais ou de saúde.

Palavras-chave: plantas medicinais, UBS, agroecologia, interdisciplinaridade, convívio.

1 INTRODUÇÃO

Ambientes naturais promovem maior embelezamento, convívio, relaxamento, interação e podem servir para plantio de espécies medicinais que possam cuidar do corpo e tratar sintomas com maior autonomia e sustentabilidade tanto econômica quanto ambiental. Mesmo assim, existem poucos trabalhos relatando sobre experiências de cultivo em ambientes de saúde, especialmente integrados ao paisagismo e o conceito de “ambiente de saúde” raras vezes integra a natureza. A promoção de hortos medicinais, apesar de tão necessária, foi incentivada pelo Ministério da Saúde sob nome de Farmácias Vivas pela RDC n.º 18 de 2013, tendo pouco mais de dez anos, mas pelo conceito, criado por Abreu de Matos através da implementação de uma primeira farmácia viva, existe desde 1983 (Escola de Saúde Pública do Ceará, 2022).

A implementação dos chamados *ambientes restauradores*, foram mencionadas em pesquisas e revisões onde descrevem a importância do ambiente na recuperação e restauração da saúde em diferentes contextos estressantes, sendo o ambiente natural eleito como ideal para

este fim (Ulrich, 1999; Silveira *et al*, 2019).

Ainda em termos de promoção de saúde, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (Ministério da Saúde, 2006), estimula a utilização de racionalidades terapêuticas diversas e busca, entre as suas diretrizes, “tornar disponíveis plantas medicinais e/ou fitoterápicos nas unidades de saúde, de forma complementar, seja na estratégia de saúde da família, seja no modelo tradicional ou nas unidades de média e alta complexidade.

Tendo em vista estes dados iniciais, o objetivo deste artigo é descrever um relato de experiência de orientar a criação de um Jardim Terapêutico em uma unidade básica de saúde, com seus desafios, aprendizados e aprimoramentos possíveis, para fortalecer iniciativas futuras.

2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

O projeto de Jardim Terapêutico surgiu a partir de minha experiência profissional na rede básica de saúde de um município brasileiro e realizei sua orientação durante o período de 2019 a 2023. Após uma conversa com um dos agentes de saúde de UBS, idealizamos dar vida e humanizar o espaço ocioso ao ar livre que existia no centro do terreno (figura 1), através da construção de um jardim como um ambiente multidisciplinar e multifuncional, baseado majoritariamente no cultivo de plantas medicinais para que pudesse fornecer aromas, cores e também substrato para remédios caseiros à equipe e população. A proposta foi apoiada por outros profissionais e foi idealizado para ser um espaço de: convívio; relaxamento; oficinas e troca de saberes; vivências e aulas práticas; interação com a natureza e resgate de saberes tradicionais e ancestrais; cultivo de plantas medicinais e utilização pelos profissionais e população; desconstrução do ambiente de atendimento em saúde. A planta do local foi desenhada por nós como uma mandala. A intenção inicial era construir sua estrutura com a comunidade, porém, a gestão não somente aprovou como decidiu incluir o projeto na reforma da unidade que estava prevista para ocorrer no ano seguinte.

Devido à pandemia muitos serviços foram suspensos, incluindo meu trabalho como fitoterapeuta. Algumas alterações foram realizadas na planta do jardim sem prévia explicação por parte da equipe de arquitetura da prefeitura do município (Figura 2 e 3). Questionamentos foram levantados por parte da equipe alheia ao projeto, evidenciando insegurança sobre a viabilidade e utilidade da proposta, visto que ocupava toda a área livre da unidade. Durante esse tempo acompanhei a implementação de modo virtual. Retornei à unidade de saúde somente em 2021, quando o processo de construção da estrutura estava completo. Durante minha ausência, a equipe precisou lidar com o atravessamento de outros profissionais - de fora da unidade - interessados no potencial do espaço, o que gerou conflitos e estresse por terem propósitos diferentes do que havia sido planejado desde o início. Pessoalmente, este foi um momento desafiador onde enfrentei dificuldade na mediação do conflito, pela equipe já estar abalada dado o contexto geral e meu período de ausência forçada ter atrapalhado no processo de formação de vínculo de confiança.

Antes da inauguração foram necessárias medidas de correção do solo, pois o fornecido era extremamente argiloso. Foram quatro meses de trabalho braçal em mutirões coordenados por mim no qual a equipe engajou com sucesso após uma aula sobre o tema. Utilizamos doações de areia (via setor de obras que nos apoiou no processo fornecendo também ferramentas) e adubo (esterco de cavalo curtido doado por hotelarias). A estrutura modificada dos canteiros na primeira etapa foi um fator de dificuldade, demandando a remoção quase total do conteúdo do canteiro para fazer a mistura de forma equilibrada (figura 4). Porém, após a correção e plantio, o formato de canteiros elevados foi um ponto positivo que facilitou no manejo, levando em consideração que a maior parte da população usuária é formada por idosos. Acrescentamos cobertura de solo e permitimos descanso por algumas semanas antes

do plantio.

Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Devido ao período de isolamento, o jardim que foi idealizado para ser da comunidade, precisou ser protagonizado quase exclusivamente pela equipe. A pressa na inauguração por parte da administração pública também foi um fator de aceleração do processo.

Concomitante ao período de correção do solo, orientei aulas de agroecologia e manejo de solo e de espécies, para auxiliar a equipe a compreender o propósito de algumas medidas: cultivo biodiverso; uso de pesticidas; formas de poda e momentos adequados para podar; plantio em consórcio; saúde do solo e microrganismos colonizadores; entre outros conteúdos importantes para um cuidado sustentável daquele ambiente.

No início, alguns membros do projeto que já vinham de uma prática orientada para monocultura e canteiros convencionais, estranharam as propostas, considerando o plantio como “desorganizado”, ou preocupados com o estranhamento da população usuária da UBS. Entretanto, a maior parte dos membros interessou-se pelo sistema agroecológico de plantar ou absteve-se de opinar e compactuou com a proposta, compreendendo que: essa metodologia facilita o manejo dos canteiros; é a maneira como a própria natureza funciona e se alinha com o propósito do espaço (harmonia com o meio ambiente). Aqueles membros que no início apresentaram resistência, com o passar do tempo, observando o engajamento de seus colegas e o jardim tomando forma e força, apresentaram maior aceitação com o método e se tornaram multiplicadores do conhecimento, explicando para a população visitante como funciona. Em seus relatos, estes profissionais mencionaram o aprendizado do manejo de solo e sistema biodiverso como um aprendizado “marcante”. Um dos relatos descreve o processo: “até entender dessa prática me frustrei um pouco, mas hoje vi como necessário para a saúde das nossas plantas essa diversidade”.

Minha orientação no projeto durou ao todo, cerca de três anos, divididos em co-criação e construção, orientação em práticas de cultivo agroecológicas e treinamentos sobre o uso de plantas medicinais para tratamento de sintomas e doenças. Durante esses meses, também buscamos incluir a comunidade da maneira como foi possível, tão logo o período de isolamento estava por encerrado.

A função do ambiente de servir de consultório não teve engajamento conforme planejado. Ainda com relação à equipe médica, é de comum acordo a mesma como um todo utilizou o espaço para relaxamento, contemplação e descanso em seus momentos livres. Muitas vezes, observei alguns profissionais cuidando do espaço também em momentos de estresse, e nas conversas relacionavam o local com um espaço para aliviar a sobrecarga do dia a dia ou elaborar melhor os pensamentos e conflitos pessoais e de trabalho.

Também observei pacientes, especialmente acompanhados de crianças, frequentando o espaço ou curiosos com o mesmo, e permitindo-se aguardar por ali seus atendimentos. Entretanto, comparado com o número de frequentadores da unidade, eram uma discreta minoria.

Durante minha orientação realizamos oficinas, reuniões e vivências. Além disso, experimentei atender pacientes no jardim e observei maior relaxamento e sensação de acolhimento por parte dos mesmos.

Infelizmente, devido a falta de apoio e fortalecimento da gestão com relação ao conceito do Jardim, além de outras demandas que se atravessaram no dia a dia dos agentes de saúde ocupando os tempos destinados a treinamento, não concluímos a educação continuada relacionada ao uso de plantas medicinais na saúde, tão pouco houve um treinamento aos profissionais contratados (médicos, enfermeiros) - apesar de muitos compartilharem comigo seu interesse em aprender sobre o tema - ou um entendimento da própria gestão sobre o propósito do Jardim: desconstruir a visão de atendimento e tratamento desde o ambiente em que se atende o paciente. Assim, houve limitações que frustraram as expectativas e propósitos pré existentes e falta de apoio por parte da gestão, pois a equipe dependia de permissão para participar dos mutirões e treinamentos, o que atrapalhou o convívio e formação de um novo paradigma.

Mesmo com tantos atravessamentos e com dificuldade de implementar todas as funções as quais o ambiente foi idealizado, o jardim terapêutico mostrou-se como um espaço importante que chama a atenção, promove curiosidade, relaxamento nos momentos livres, aprendizado sobre a natureza, alívio do estresse diário para profissionais e usuários e também como um local de expressão de afetividade, conforme relato de um membro: “tô dando amor para elas (as plantas), que não é só adubo e regar, precisa de carinho”.

3 DISCUSSÃO

Espaços criativos são necessários para incluir dinamismo e motivar as equipes a repensar sobre seu fazer diário, permitindo romper paradigmas e melhorar a qualidade de vida para profissionais e clientes ou usuários do ambiente. A experiência de orientação no jardim terapêutico foi um exemplo disto, pois demos vida a um local ocioso, tornando-o com sentido e com uma função especial.

O paisagismo é uma forma de: trazer arte e vida para o local, reformular espaços, reutilizar e também resgatar saberes, já que as comunidades brasileiras tem como hábito o cultivo de plantas, especialmente medicinais. No Jardim Terapêutico, pude perceber o quanto a prática do plantio pode integrar pessoas de diferentes contextos e permitir que haja uma troca de experiências entre elas, promovendo união, relaxamento, lazer, autoconhecimento e bem estar. Por outro lado, o exercício de plantar relaciona-se com crenças, culturas e hábitos enraizados, muitas vezes tradicionais e transmitidos entre as gerações e às vezes pode ser desafiador trazer novas metodologias, especialmente em pessoas mais idosas pois apresentam um apego às tradições, independentemente de serem eficazes ou não, pois a prática de cultivar transpassa a utilidade, tornando-se ela mesma uma terapia e uma maneira de autoexpressão (figura 5).

Os vínculos de confiança que se formam entre orientadora e equipes, no caso da introdução de tecnologias sustentáveis que rompem com padrões já muito enraizados precisa ser bem estabelecido, construído com o tempo e convivência, para que haja um engajamento completo da comunidade atuante. As reuniões e momentos de escuta são constantes, pois durante o processo há frustrações, falhas de comunicação e choques culturais que precisam ser levados em conta e acolhidos para que o próprio ambiente do jardim ou qualquer outra intervenção seja consciente, visto que, no nosso caso, o jardim terapêutico (ou qualquer outro projeto que promova vida) é dinâmico e tem como apoio os próprios guardiões deste local, dependendo deles para se manter vivo e saudável. Ao meu ver, a ausência de orientação em um momento tão inicial pode ter prejudicado o engajamento e clareza da equipe a respeito do projeto. Além disso, pode ter sido um agravante na falta de alinhamento e comunicação entre membros do projeto e gestão, pois as equipes estavam saturadas de demandas no enfrentamento da COVID. A presença de uma referência com conhecimento técnico e científico oferece segurança e parece ser importante para conscientizar as instâncias superiores durante o processo de implementação e desconstruir paradigmas, função última deste projeto. As mudanças não comunicadas na planta do jardim geraram ansiedade durante seu processo de construção e pode ter contribuído para um estranhamento da estrutura e sensação de desapropriação de sua criação, promovendo desconexão.

Em minha experiência, a conscientização e a conquista de apoio por parte da gestão do município sobre a função humanizada e interdisciplinar do jardim pode ser um fator crucial para o aproveitamento pleno de espaços como este e sua ausência, um agravante nos desafios enfrentados. Aparentemente, fornecer treinamento e conscientizar a própria gestão sobre a função de espaços interdisciplinares e o que representam para a comunidade é uma estratégia que pode facilitar e evitar conflitos futuros, possibilitando uma implementação e manutenção mais harmônica. É preciso que haja esse esclarecimento e apoio prévio pois os espaços naturais não servem somente para embelezamento ou produção de plantas medicinais como a visão utilitarista costuma enxergá-los, mas mexem com estruturas psicológicas profundas nas pessoas e a convivência com eles funciona como uma ferramenta de cura e aprendizado, além de contribuir para o engajamento da própria equipe no cuidado do jardim. Além disso, conscientizar a gestão sobre a necessidade de treinar a equipe médica quanto ao uso de plantas medicinais e proporcionar tempo para que a mesma participe do processo ou promova projetos relacionados é uma forma de aproximá-los desse ambiente (De Moraes, 2023).

O sistema agroecológico como um meio de se relacionar com o cultivo, com a terra e com a natureza, é, apesar de ancestral, eficiente e promotora de saúde, uma metodologia pouco difundida que necessita de maior divulgação e conscientização, pois a visão baseada em monocultura está profundamente arraigada na sociedade. O afastamento da natureza e o desconhecimento sobre suas dinâmicas ficou evidenciado pelo estranhamento das pessoas, mesmo após esclarecer sobre sua importância, por uma falta de compreensão da função que carrega a biodiversidade. Precisamos de políticas públicas baseadas em uma educação que permita ao ser humano reaprender a ouvir a natureza e respeitar seu modo de funcionar, compreendendo que é parte dela e precisa cooperar com ela, que sua sabedoria é eficiente. Em minha experiência, percebi que, para membros mais resistentes, a teoria aliada à prática com constante experimentação e acompanhamento permite uma integração deste conhecimento. Uma maneira de fortalecer o cuidado agroecológico é promover a construção de espaços vivos com o apoio e participação intensa da população usuária da UBS, para que não fique sob responsabilidade exclusiva dos agentes comunitários de saúde.

A pandemia foi um fator não controlável, mas acredito que maior paciência na inauguração do projeto poderia ter dado espaço para que a população fosse mobilizada e se sentisse pertencente. Ouso dizer que, apesar de ter facilitado e acelerado a construção, a obra ser construída de forma terceirizada sem a presença da população também impede o sentimento de propriedade e responsabilidade pelo jardim. É importante, para a sustentabilidade de iniciativas como estas voltada à comunidade, que os usuários estejam presentes nas etapas iniciais. Construir o hábito de conviver com o espaço, gerando-o desde sua concepção, assim como mostram outros artigos do mesmo tema tanto por parte da população quanto da equipe médica através de reuniões, diálogos e treinamentos, parece ser fundamental para o fortalecimento de iniciativas como estas e sua perpetuação (De Moraes, 2023).

Figura 5



4 CONCLUSÃO

A implementação e orientação de um jardim terapêutico em uma unidade básica de saúde é uma ação multidisciplinar e abrangente, tocando em diversas áreas do viver, tanto as

mais subjetivas quanto objetivas. A relação que temos com a terra atravessa o racional e nos reconecta com hábitos culturais, memórias, registros afetivos e permite-nos autoexpressão. O ambiente natural proporciona relaxamento, bem estar e conexão consigo mesmo, facilitando o processo terapêutico do paciente, bem como proporcionando maior qualidade de vida e de trabalho aos profissionais. A implementação de espaços vivos e multifuncionais como um jardim terapêutico é um processo dinâmico, em constante mudança e crescimento, cheio de atravessamentos e desafios previstos e imprevisíveis, demandando alinhamento de propósito e engajamento não só das equipes envolvidas diretamente no projeto, mas também da própria gestão dos municípios que desejem implementar este ambiente conceitual. A educação ambiental focada para um convívio mais harmônico e em cooperação com a natureza, ao invés de utilitarista, é necessária para a plena utilização de espaços como estes em todo o seu potencial. O sistema agroflorestal é rico e permite facilidade de manejo, porém, necessita de maior divulgação e de paciência pois o engajamento é lento, visto que grande parte da sociedade acostumou-se com a metodologia baseada em monocultura como forma “correta” de cultivo e subsistência. O protagonismo da comunidade e convívio mais próximo da população e da equipe com o ambiente, através de atividades com esse propósito, podem fortalecer e proteger iniciativas inovadoras como essas e o potencial criativo das equipes.

REFERÊNCIAS

- As farmácias vivas no ciclo da assistência farmacêutica: histórico e evolução. / Escola de Saúde Pública do Ceará. Gerência de Educação Permanente em Saúde – GEDUC. - Fortaleza: Escola de Saúde Pública do Ceará, 2022. 52 p. ISBN: 978-65-86649-27-7 Online
- ULRICH, R.S. Effects of gardens on health outcomes: theory and research. In: C. Cooper Marculs & M. Barners (ORgs.), Healing gardens: therapeutic benefits and design recommendations (p. 27-86). New York: John Wiley & Sons (1999).
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 96 p.: il. ISBN 978-85-334-2146-2
- DE MORAES OOLIVEIRA ML; SANTOS MC. Plantação de uma agrofloresta comunitária em uma Unidade de Saúde da Família no Semiárido Baiano: relato de experiência. In: REV BRAS MED FAM COMUNIDADE. 2023;18(45):3799.
[https://doi.org/10.5712/rbmfc18\(45\)3799](https://doi.org/10.5712/rbmfc18(45)3799)



CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS NO MUNICÍPIO DE PRATÁPOLIS – MG

MARCIO ANTONIO FERREIRA CAMARGO; DANIEL HENRIQUE RATTIS LEMOS;
CARMEN APARECIDA CARDOSO MAIA CAMARGO

RESUMO

A mineração ocasiona inúmeros impactos ambientais, dentre eles encontramos a contaminação da água com os resíduos inerentes à atividade. A pesquisa teve como objetivo geral analisar a presença de metais pesados em águas superficiais, de abastecimento e irrigação da cidade de Pratápolis – MG, região de atividade mineradora no sudoeste mineiro. Foram realizadas análise físico-químicas e de metais nas dez amostras. Nos ensaios físico-químicos de turbidez, cor e odor, algumas amostras apresentaram turbidez acima do valor de referência e uma apresentou odor característico de amônia. Com relação a análise de sólidos detectou-se a presença de resíduos sólidos em quase todas as amostras. Quanto ao pH e Condutividade elétrica, as amostras apresentaram adequação. Na análise da matéria orgânica, alcalinidade, cloretos totais e dureza, os valores estão acima da média. Quanto à determinação da concentração dos metais pesados, dos cinco metais pesados analisados, foram detectadas concentrações de cromo e manganês nas dez amostras. Conclui-se analisando os parâmetros físico-químicos que a água do município e região é de boa qualidade, visto que a maioria dos parâmetros se apresentaram dentro da normalidade.

Palavras-chave: Ecossistema; Mineralogia; Saúde Ambiental, Ensaios físico-químicos; Toxicidade.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da descoberta dos metais preciosos no final do século XVII, a mineração se tornou uma das atividades econômicas mais importantes no Brasil. A extração de metais preciosos, formações rochosas, petróleo e carvão mineral se expandiu e inerentes a essa prática, surgiram as consequências ao meio ambiente e a vida humana.

A contaminação de solos e águas superficiais e subterrâneas, o desmatamento de matas, a sedimentação e poluição de rios e desequilíbrio do ecossistema por evasão dos animais de seu habitat e morte de vida aquática são alguns dos impactos ambientais sentidos em áreas de intensa exploração de minério (WANDERLEY, 2008).

Um subproduto da extração desses recursos, os metais pesados apresentam alto grau de contaminação da água e do solo, podendo ser um dos muitos impactos ambientais sentidos pela região em decorrência dessa extração bem como impactos significativos à saúde da população (CARVALHO, 2003).

Os metais pesados ou elementos-traço são uma classe de substâncias altamente reativas e algumas extremamente tóxicas. Tal toxicidade é causada pela incapacidade do organismo de metabolizá-los, ocasionando bioacumulação dessas substâncias (KLAASSEN, WATKINS, 2012).

Para ser classificada como elemento-traço, uma substância tem de atender a uma série de critérios como número atômico elevado, massa atômica elevada e massa específica elevada

(COSTA E SILVA, 2011).

Hawkes (1997) salienta que além dos critérios supracitados tais substâncias devem formar hidróxidos e sulfetos insolúveis, sais que produzem soluções e complexos coloridos. Atendidos a todos esses critérios, o metal poderá ser considerado metal pesado ou elemento-traço. Sendo a principal forma de remoção de efluentes é com alteração do pH e consequentemente a formação de precipitado.

Os metais pesados são classificados por órgãos de saúde como substâncias altamente tóxicas e teratogênicas, pois são capazes de transpassar a barreira placentária e interferir no desenvolvimento do feto e até ocasionar abortos. Além disso, apresentam sérios malefícios à reprodução humana, causando esterilidade em casos mais graves de intoxicação (GUIMARÃES, 2012).

São também classificados como substâncias com alto poder carcinogênico, pois alteram a estrutura celular, funcionamento de organelas, estrutura da membrana plasmática, além de desregular funções bioquímicas, que no processo de divisão celular mitótica pode ocasionar falhas, resultando em carcinogênese (HIGASHI, 2012).

Alguns desses metais são utilizados pelo organismo humano para funcionamento de alguns sistemas como zinco, molibdênio e ferro, porém as concentrações destes devem se encontrar dentro dos valores de referência, quando em superávit ocasionam intoxicação grave. Já outros metais como mercúrio, cádmio e chumbo não tem função biológica conhecida ou nem a possuem e são dispensáveis para o organismo, quando em altas concentrações no organismo também causam toxicidade (BRASIL, 2008).

Os principais metais pesados contaminantes são arsênio, cádmio, chumbo, cromo, manganês e mercúrio, pois quando em altas concentrações e acumulados no organismo afetam vários órgãos e sistemas, causando um grande colapso à homeostase do indivíduo (HIGASHI, 2012).

Os sintomas decorrentes de uma intoxicação por metal pesado, seja ele essencial ou não essencial ao organismo, são comumente semelhantes, citando anúria (ausência de urina), cegueira parcial ou total, diarreia hemorrágica, torpor, confusão mental e hipertensão como os principais e mais comuns (MANZINI, SÁ, PLICAS, 2010).

As principais vias de absorção desses metais são a via oral e respiratória, podendo acontecer por via cutânea em casos mais raros (OGA, CAMARGO, BATISTUZZO, 2012).

No município de Pratápolis, no sudoeste de Minas Gerais, tem um aumento na atividade mineradora na região, entre elas o Morro do Níquel. No entanto, diversas empresas se instalaram na região a fim de explorar suas riquezas e recursos, ocasionando impactos ambientais severos (REZENDE, 2016).

Os metais pesados provenientes da purificação e beneficiamento dos minérios extraídos na região vêm se acumulando no ecossistema, o que pode interferir na qualidade de vida e saúde da população.

A pesquisa teve como objetivo geral analisar a presença de metais pesados em águas superficiais, de abastecimento e irrigação da cidade de Pratápolis – MG, região de atividade mineradora no sudoeste mineiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada na região da cidade mineira de Pratápolis, localizada no sudoeste mineiro. O município é rico em minérios e pertence à bacia hidrográfica do Rio Grande, apresentando clima tropical chuvoso, com inverno seco e temperatura média anual superior a 18° C e precipitação de 1.709 mm. As amostragens foram realizadas em diferentes pontos urbanos e rurais do município de Pratápolis.

Tabela 1 - Caracterização das áreas de amostragem

Identificação	Tipo de área de amostragem
1	Zona de abastecimento secundário – Rio Santana
2	Indústria/Comércio alimentício
3	Indústria/Comércio alimentício
4	Indústria/Comércio alimentício
5	Zona rural – Água de irrigação e atividade pecuária
6	Escola
7	Zona rural – Água de irrigação e atividade pecuária
8	Indústria/Comércio alimentício
9	Escola
10	Zona de abastecimento primário – Rio Palmeiras

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Todas as análises físico-químicas e de metais seguiram rigorosamente as orientações recomendadas pelas Normas Brasileiras (NBR) aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Quanto a determinação da concentração dos metais Níquel (Ni), Cádmio (Cd), Cromo (Cr), Chumbo (Pb) e Manganês (Mn), foram determinados com digestão ácida das amostras, sendo as soluções obtidas analisadas por espectrometria de absorção atômica (FAAS), modo chama (AAAnalyst 100 Atomic Absorption Spectrometer N0400025 - Perkin Elmer) como técnica analítica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio físico-químico: Turbidez, cor e odor

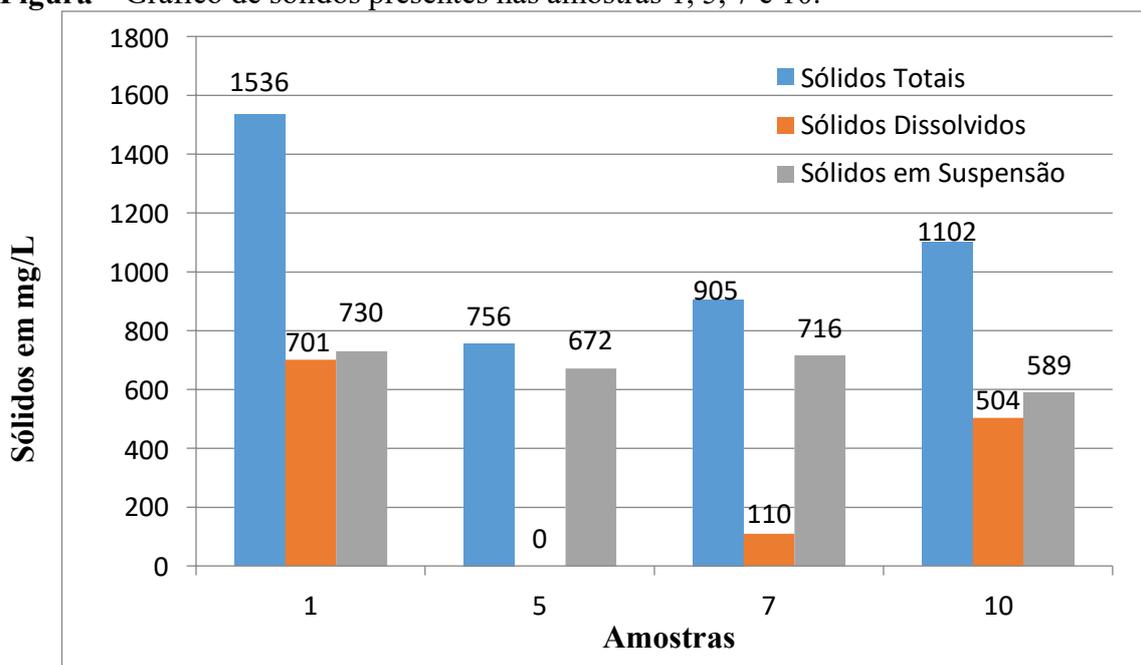
Todos os resultados obtidos dos ensaios realizados nas 10 amostras foram avaliados seguindo as preconizações da resolução nº 357 de 2005 do CONAMA (Brasil,2005). As amostras 1 e 10 apresentaram turbidez acima do valor de referência quanto as demais amostras apresentaram valores normais. A amostra 1 apresentou turbidez entre 100 e 150 UNT, a amostra 2 apresentou turbidez entre 50 e 100 UNT. Pode-se explicar o aumento da turbidez da água a grande quantidade de sólidos suspensos.

A amostra 1 apresentou odor característico de amônia que pode ser resultado da poluição por parte do esgoto doméstico lançado e da atividade pecuária da região, com produção de dejetos de animais que levam ao aumento de microrganismos além dos já existente no meio aquático.

Ensaio físico-químico: Sólidos

Das 10 amostras, apenas as amostras 1, 5, 7 e 10 continham sólidos suspensos. Constatou-se que as mesmas 4 amostras apresentaram sedimento após 24 horas em descanso, sendo as amostras 1 e 10 as que mais apresentaram resíduo ao fundo do frasco de coleta, podendo apontar semelhanças entre o tipo de local de onde as amostras são provenientes.

Figura – Gráfico de sólidos presentes nas amostras 1, 5, 7 e 10.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Ensaio físico-químico: pH e Condutividade elétrica

Valores menores que 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ são considerados adequados na análise de condutividade elétrica da água enquanto os valores ideais de pH para água de abastecimento e irrigação pode variar entre 6 e 7,3, segundo a resolução 357/2005.

Todas as amostras apresentaram adequação tendo um pH médio de $6,62 \pm 0,16$. O maior pH foi da amostra 3 com um valor de 6,81 e o menor pH foi o da amostra 8 com valor de 6,22.

Para condutividade, nenhuma amostra apresentou valores discrepantes ou fora dos valores de referência estabelecidos pela resolução 357/2008.

A amostra 9 apresentou maior condutividade elétrica com $64,8 \mu\text{S}/\text{cm}$ e a amostra 3 apresentou menor condutividade sendo $56,5 \mu\text{S}/\text{cm}$. A condutividade média das amostras foi de $61,42 \pm 2,78 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Ensaio físico-químico: Matéria orgânica, alcalinidade, cloretos totais e dureza

Na análise de matéria orgânica, o teor médio foi de $2,75 \pm 0,51 \text{ mg L}^{-1}$ O₂ consumido. Nenhuma amostra apresentou alto teor de matéria orgânica, o que propiciaria a eutrofização do meio aquático. Contudo, as amostras 4, 5, 8 e 9 apresentam valores baixos. Nas amostras 4, 8 e 9 pode-se justificar que as amostras são provenientes do abastecimento urbano, o que contribui para valores diminuídos, uma vez que o tratamento de água pela empresa responsável elimina parte da matéria orgânica.

A amostra 5, proveniente de zona rural, apresentou menor teor de MO, estando também abaixo do valor de referência. A amostra 1 teve o maior teor de MO, isso pode ser em decorrência do despejo de esgoto doméstico e dejetos de animais nas redondezas.

Em relação a dureza nenhuma amostra se apresentou dura ou muito dura, tendo como dureza média $48,7 \pm 10,89 \text{ mg L}^{-1}$.

Quanto aos cloretos totais, o valor médio das amostras foi de $6,10 \pm 3,62 \text{ mg L}^{-1}$. As amostras 1 e 10 apresentaram valores normais para o teor de cloretos, contudo esses valores estão acima das outras amostras e isso é em decorrência de serem amostras retiradas in natura

de zonas de captação onde são dispensados resíduos domésticos e industriais, além das diversas atividades agropecuárias realizadas no entorno dessas zonas.

Com alcalinidade média de $33,7 \pm 2,12$ ppm, todas as amostras apresentaram valores muito satisfatórios para alcalinidade. Sendo a amostras 4 a de maior alcalinidade com 36,0 ppm e amostra 3 com a menor alcalinidade com 30,0 ppm.

Determinação da concentração dos metais pesados

Através da espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS), o presente estudo avaliou a presença de níquel (Ni), cádmio (Cd), cromo (Cr), chumbo (Pb) e manganês (Mn) que são subprodutos presentes na escória resultante da purificação do níquel.

Dos cinco metais pesados analisados, foram detectadas concentrações de cromo e manganês nas dez amostras. Salientando que em determinadas amostras, os parâmetros preconizados pela resolução 397/2008 do CONAMA se apresentaram alterados.

A amostra 10 apresentou a maior concentração de cromo com $0,35 \text{ mg L}^{-1}$ enquanto as amostras 3, 7 e 8 não apresentaram concentrações detectáveis ($< 0,03 \text{ mg L}^{-1}$) pelo espectrofotômetro. As concentrações de cromo total encontradas tiveram uma média de $0,1 \pm 0,11 \text{ mg L}^{-1}$.

Tabela 2 – Valores de matéria orgânica, alcalinidade, cloretos totais e dureza das amostras.

Amostras	Manganês(mg L ⁻¹)	Cromo(mg L ⁻¹)	Cádmio (mg L ⁻¹)	Níquel (mg L ⁻¹)	Chumbo (mg L ⁻¹)
1	0,04	< 0,03			
2	0,028	< 0,03			
3	< 0,03	< 0,03			
4	0,012	0,1			
5	0,035	< 0,03	<0,1	<0,05	<0,08
6	0,007	0,15			
7	< 0,03	0,05			
8	< 0,03	0,15			
9	0,3	0,2			
10	0,04	0,35			

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

As amostras 6, 8, 9 e 10 apresentaram valores acima dos parâmetros preconizados pelo CONAMA (Brasil,2005) que é de $0,1 \text{ mg L}^{-1}$, sendo classificadas como inadequadas. A amostra 4 apresentou o valor limítrofe de $0,1 \text{ mg/L}$.

O cromo é um elemento-traço essencial. Preocupantes são o cromo IV e o cromo 0, essas duas formas são mais bioacumuláveis e tem alto poder cancerígeno (MATOS et al, 2008)..

Os níveis elevados de cromo nas amostras podem ser explicados pela presença da atividade mineradora na região além dos processos de curtimento que usualmente são predominantes em cidades interioranas envoltas por zonas rurais. O descarte da escória e demais rejeitos da atividade mineradora associado ao processo de curtimento nas fazendas são contribuintes diretos para o aumento da concentração de cromo na água.

4 CONCLUSÃO

Uma amálgama do crescimento socioeconômico e das políticas públicas de proteção ao meio ambiente, o desenvolvimento sustentável é que garante um equilíbrio entre a atividade econômica exploratória com crescente produção de bens para os setores da economia e as exploradas fontes de recursos naturais e minerais.

Conclui-se analisando os parâmetros físico-químicos que a água do município de Pratápolis e região é de boa qualidade, visto que a maioria dos parâmetros se apresentaram dentro da normalidade com exceção de alguns que se apresentaram discretamente alterados como turbidez aumentada, odor amoníaco, presença de cor, matéria orgânica em déficit e presença excessiva de sólidos.

Fica evidente a ausência de concentrações de níquel nas amostras. Especula-se que a ausência quantificável pelo método analítico mostra a eficácia no processo de separação e purificação do metal, sendo praticamente extraído em sua totalidade.

Destaca-se que as concentrações elevadas de cromo sofreram alterações devido às atividades econômicas inerentes da região, enquanto as concentrações de manganês, mesmo dentro da regularidade, necessitam de rigoroso acompanhamento para monitoração e correção preventiva, evitando-se a bioacumulação desse metal na água.

Faz-se necessário o desenvolvimento de técnicas e processos capazes de auxiliar na necessidade primordial de proteger o meio ambiente e a saúde humana, tão afetados pelo crescimento não sustentável.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10664: Água: Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico.** Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10739: Água: Determinação de oxigênio consumido - Método do permanganato de potássio.** Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12621: Água: Determinação da dureza total - Método titulométrico do EDTA.** Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13736: Água: Determinação de alcalinidade - Métodos potenciométrico e titulométrico.** Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13797: Água: Determinação de cloretos - Métodos titulométricos do nitrato mercúrico e do nitrato de prata.** Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13798: Água: Determinação de cor - Método da comparação visual.** Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14339: Água: Determinação de pH - Método eletrométrico.** Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14340: Água: Determinação da condutividade e da resistividade elétrica.** Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14341: Água: Determinação de odor - Método de análise sensorial**. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Parecer técnico nº 070 CGVAM/SVS/MS/2008**. 2008. Disponível em: <[http:// www.portalsaude.saude.gov.br/](http://www.portalsaude.saude.gov.br/)>. Acesso em: 19 set. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**.. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 397, de 3 de abril de 2005. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005**, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da República Federativa do Brasil,

CARVALHO, S. G. **Geologia e potencial de mineralização dos arredores de Fortaleza de Minas (MG.)(Dissertação de mestrado)**. Instituto de Geociências, USP. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

COSTA E SILVA, A. J. **Metais**. 2011. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 19 set. 2019.

GUIMARÃES, M.T. **Avaliação de despechos relacionados à gestão em áreas contaminadas na região do estuário de Santos e São Vicente**. 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/>. Acesso em: 18 set. 2019.

HAWKES, S. J. What Is a "Heavy Metal"? **J. Chem. Educ.**, v. 74, n. 4, 1997.

HIGASHI, T. **Orientação para tratamento de intoxicação por metais pesados**. 2012. Disponível em: <https://minerva.ufrj.br>. Acesso em: 18 set. 2017.

KLAASSEN, C. D; WATKINS III, J. B. **Fundamento em Toxicologia de Casarett e Doull**. 2. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda., 2012.

MANZINI, F.F., SÁ, K.B.; PLICAS, L.M.A.. **Metais pesados: fonte e ação toxicológica**. 2010. Disponível em: <https://minerva.ufrj.br>. Acesso em: 17 set. 2018.

MATOS, W. O; NÓBREGA, J. A; SOUZA, G. B; NOGUEIRA, A. R. A. Especificação redox de cromo em solo acidentalmente contaminado com solução sulfocrômica. **Quim. Nova**, São Paulo: 31(6), 1450-1454, 2008.

OGA, S; CAMARGO, M. M. A; BATISTUZZO, J. A. O. **Fundamento de Toxicologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2012.

REZENDE, V. L. A mineração em minas gerais: uma análise de sua expansão e os impactos ambientais e sociais causados por décadas de exploração. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, 28(3), 2016.

WANDERLEY, L. J. M. **Conflitos e impactos ambientais na exploração dos recursos minerais na Amazônia**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: <https://minerva.ufrj.br>.

Acesso em: 19 set. 2018.



USO DO LODO CENTRIFUGADO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM MATRIZ DE CONCRETO

MARCIO ANTONIO FERREIRA CAMARGO; LAURA MAIA RIBEIRO DUARTE;
CARMEN APARECIDA CARDOSO MAIA CAMARGO

RESUMO

A globalização e aumento populacional tem acarretado em impactos ambientais preocupantes, o que torna imprescindível a busca por alternativas que reduzam a poluição ambiental. O tratamento de água é indispensável para que a água consumida seja com qualidade, no entanto, durante esse processo é gerado um resíduo que pode causar malefícios ao ser humano e ao ambiente se não disposto corretamente. O lodo produzido na Estação de Tratamento de Água (ETA), tem uma alternativa de disposição final segura ambientalmente e economicamente viável, a sua incorporação na construção civil, mais especificamente nas matrizes de concreto. Assim sendo, a presente pesquisa tem como principal objetivo analisar a viabilidade do uso do lodo de ETA em matriz de concreto como uma alternativa para a preservação ambiental, para tanto, o estudo, orientou-se por uma revisão bibliográfica de cunho qualitativo. Os resultados da pesquisa são favoráveis à incorporação do lodo de ETA as matrizes de concreto, uma vez que, essa disposição final auxilia na redução dos impactos ambientais tanto na disposição incorreta do resíduo quanto nos impactos gerados pela mineração de jazidas para a fabricação de cimento. Conclui-se que o uso do lodo de ETA matriz de concreto, como um método alternativo de preservação ambiental é válido, uma vez que além ofertar uma disposição final ao lodo que não cause impactos ambientais.

Palavras chave: sustentabilidade; ETA; construção civil; qualidade de vida; resíduos

1 INTRODUÇÃO

A busca por melhoria na qualidade de vida das pessoas é alvo de discussões e reflexões frequentes, encontrar formas de viver em equilíbrio com o ambiente mantendo uma vida saudável é uma das maiores preocupações da atualidade. A intensidade na urbanização mundial, assim como, o aumento exacerbado na produção de resíduos sólidos, tem ameaçado cada dia mais essa realidade.

Os resíduos produzidos em larga escala e que nem sempre possuem uma destinação final adequada, ocasionam grandes impactos no meio ambiente, incluindo a poluição da atmosfera, do solo e dos recursos hídricos.

Associado ao problema de urbanização o crescimento populacional descontrolado também acrescenta seus nocivos ao meio ambiente. A maior parte do crescimento urbano aconteceu sem planejamento no âmbito de saneamento e saúde. A necessidade de entrega de água potável se tornou um assim grande problema para as Estações de Tratamento de Água (ETA), já que para garantir a demanda de água potável para esses centros urbanos a ETA gera quantidades enormes de resíduos.

Para livrar a água das impurezas e torna-la própria para o consumo humano, ela passa por várias etapas dentro da ETA. Ao final do processo de decantação, ficam reservadas essas impurezas e as sobras dos resíduos químicos usados durante o tratamento. A essa junção dá-se

o nome de lodo.

Esse lodo se tornou uma preocupação crescente uma vez que a disposição final pode causar malefícios ao meio ambiente e também a saúde humana. Dentre as possíveis destinações do lodo de ETA, o seu uso na construção civil vem sendo visto como uma alternativa viável de reaproveitamento do mesmo, de forma que ele seja transformado em matéria-prima usada na industrial.

Considerando a importância de se dar uma destinação final ao lodo de ETA que não polua ao meio ambiente a presente pesquisa objetiva analisar a funcionalidade do uso do lodo de ETA em matriz de concreto como opção de preservação ambiental. Além de elucidar o processo de formação do lodo de ETA, elencar os malefícios causados pelo lodo de ETA ao meio ambiente e a saúde e analisar a inserção do lodo de ETA na indústria de construção civil.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa revisão bibliográfica de cunho qualitativo, na busca de atingir os objetivos da presente pesquisa. Foram utilizados os principais sites de plataformas eletrônicas como Scientific Electronic Library Online (SciELO), além de publicações feitas em livros, teses, monografias, publicações avulsas. A busca foi realizada no período compreendido entre fevereiro e junho 2022.

Como critério de inclusão, foram artigos completos, redigidos em português, espanhol e inglês. A busca abrangeu publicações a partir de 2000 e. que alinhasse com o objetivo proposto na pesquisa. Optou-se pela exclusão de publicações, que após a leitura, constatou-se duplicidade, publicações anteriores a 2000, além de estudos em que o título, os objetivos e os resultados não correspondessem a temática e não apresentassem um conteúdo condizente aos objetivos da presente pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi apresentar e discutir os achados da literatura referentes a funcionalidade do uso do lodo de ETA em matriz de concreto como opção de preservação ambiental, através de estudos originais. Neste contexto, após a leitura dos artigos, selecionados criteriosamente e agrupados em quatro categorias: 1) estação e tratamento de água (ETA); 2) tratamento do lodo de ETA; 3) disposição final do lodo de ETA; 4) disposição do lodo de ETA na construção civil.

3.1. Estação de tratamento de água (ETA)

As estações de tratamento de Água (ETA's) são indispensáveis para o processo de purificação da água, ou seja, para a transformação da água imprópria para o consumo humana em água potável dentro dos padrões que são exigidos pelo Ministério da Saúde.

De acordo com Achon, Barroso e Cordeiro. (2013) no Brasil, existem cerca de 7.500 ETA's, projetadas em sua grande maioria para fazer o ciclo completo de tratamento, que é o mais utilizado no país e podem também ser chamado de ciclo convencional.

Esse ciclo completo ou convencional de tratamento é contém adutoras, reservatórios, floculadores, decantadores, e filtros. Para finalizar o processo de tratamento, a água passa por seis etapas: floculação (mistura rápida), coagulação (mistura lenta), decantação, filtração, desinfecção e fluoretação (BRASIL, 2008).

As etapas de tratamento dependem uma da outra para que no final a água seja purificada e pronta para o uso. A Coagulação é a primeira etapa desse tratamento, é o momento no qual são adicionados coagulantes químicos como o sulfato de alumínio, sulfato férrico e cal que objetivam em agrupar as partículas sólidas que estão na água. A mistura rápida que ocorre nesse processo forma as partículas sólidas em flocos (BRASIL, 2008).

Após a formação desses flocos, inicia-se a segunda etapa do processo que é floculação. Na floculação a agitação da água é menor com o objetivo de formar flocos ainda maiores, o que para Libânio (2010) possibilitará que os flocos possam ser removidos da água com maior facilidade.

Com os flocos já em seus tamanhos máximos, acontece inicia-se mais uma etapa de tratamento que é decantação, que também pode ser chamada de sedimentação. Nesse momento, dentro do decantador os flocos se sedimentam indo para o fundo do tanque, separando os sólidos da água (BRASIL, 2008).

A água que já passou pelo processo de decantação é levada para as unidades filtrantes, nas quais são feitas a filtração de partículas sólidas em tamanhos menores que não foram decantadas. Costa (2011) salienta que esse processo de filtração também pode ocorrer como filtração primária, na qual a água bruta passa direto para essa etapa. Os filtros são constituídos de pedra, carvão antracito e areia.

A última etapa do tratamento é a fluoretação, na qual é adicionado flúor na água para a prevenção de cáries na população. Com a finalização desse processo, é verificada a qualidade da água e a mesma é encaminhada para os reservatórios de distribuição local. O resultado final do tratamento de água deixa dois produtos, a água para o consumo e a geração de resíduos sólidos, conhecida como lodo de ETA.

3.1.1 Lodo de ETA

Como visto anteriormente, o tratamento da água bruta para consumo humano é indispensável, uma vez que, é a partir do tratamento que chega as casas água potável e sem contaminação. No entanto, as ETA's como toda indústria comum, também pode causar impactos ambientais, em se tratando do tratamento de água esse impacto está diretamente ligado a quantidade de resíduos sólidos gerados nos ciclos.

De acordo com Ramirez (2015) durante o tratamento de água o lodo é produzido em dois momentos distintos, na decantação e posteriormente na lavagem dos filtros. O lodo gerado nos decantadores – maior concentração de sólidos - das ETA's assumem o volume de 60% a 95% de seu total, enquanto durante a lavagem dos filtros podem ser gerados de 5% a 40% (Lopes, Serra, 2016). A NBR 10.004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), define esse lodo como resíduos sólidos ou semi-sólidos.

Richeter (2001, p. 65) afirma que os lodos que são gerados nas ETA's “devem ser removidos periodicamente para que se possa dar continuidade ao tratamento da água bruta, mas a periodicidade desta remoção do lodo depende do sistema adotado”. Logo, dependendo de qual seja a forma de limpeza escolhida pela ETA, o lodo pode ficar nos tanques por apenas algumas horas ou até mesmo por 60 dias.

3.1.2. Características do Lodo de ETA

Conhecer as características do lodo de ETA é extremamente importante para que ele possa ter uma disposição final adequada, ambientalmente segura e se possível que leve ao reaproveitamento ou reciclagem. Tanto a composição quanto as características do lodo se dão de acordo com os produtos químicos adicionados na água para o tratamento e da composição da própria água bruta.

Observando a água bruta o lodo pode conter sólidos em suspensão, que abrangem os materiais inorgânicos como areia e argila e também os materiais orgânicos, como as partículas coloidais floculadas.

Já observando os componentes químicos colocados na água para o seu tratamento o lodo pode apresentar os metais provenientes dos coagulantes usados – sais de alumínio e sais de ferro –, soda caustica, permanganato de potássio e polímeros de coagulação.

Ahmad, Ahmad e Alam (2016), salienta que a presença de elementos diferentes e até

mesmo a proporção dos elementos anteriormente citados pode variar de acordo com a qualidade da água bruta, que pode variar ao longo do ano.

Outros fatores que podem influenciar na composição do lodo são o uso de oxidante, carvão pulverizado, métodos de limpeza dos decantadores e lavagens dos filtros além das características da coagulação (DI BERNARDO, DANTAS, VOLTAN, 2012).

3.1.3. Impactos da disposição inadequadas do lodo de ETA

Uma vez que a ETA é considerada uma indústria os seus resíduos são vistos como resíduos industriais, logo, Salum (2016), discorre que ele deve passar pelos mesmos processos, indo do gerenciamento de resíduos, minimização dos resíduos, reutilização, reciclagem e a sua disposição final.

As impurezas retiradas da água, assim como os agentes químicos agregados a ela durante o processo de tratamento tornam o lodo em um resíduo potencialmente contaminante e poluidor. Por essa razão o descarte desse lodo nos cursos d'água é proibido pela legislação. Entretanto, mesmo contrariando a lei, as maiores partes das ETA's seguem tendo essa postura acerca da destinação final.

Em suas pesquisas, Achon, Barroso e Cordeiro (2013), constatou que o descarte do lodo nos cursos d'água impactam negativamente o ambiente, podendo alterar a cor da água, aumentar os níveis de ferro e alumínio e de sólidos suspensos, além do processo de assoreamento hídrico. O coagulante utilizado no tratamento de água (usualmente sulfato de alumínio) traz reações químicas para que podem causar alterações no ecossistema aquático, além da redução de oxigênio.

A destinação final mais dada ao lodo de ETA ainda é os aterros sanitários, a NBR 8.419 (ABNT, 2004) definiu que os aterros sanitários são uma técnica segura de disposição dos resíduos sólidos, uma vez que causam um impacto ambiental mínimo e não causam danos à saúde. Devido ao fato de haver no Brasil, principalmente nas pequenas e médias cidades uma boa quantidade de áreas acessíveis para serem transformadas em aterros, com um bom custo benefício.

3.2. TRATAMENTO DO LODO DE ETA

Para que o lodo de ETA tenha uma disposição final diferente, antes do desaguar em mananciais, é preciso considerar a destinação que será dada a ele. Uma vez que o lodo deva estar em estado sólido ou semissólido para seguir a sua destinação a retirada de água desse resíduo é a primeira parte do tratamento de lodo.

Em resumo, essa separação consiste em separar a água dos sólidos, de forma que se concentre os sólidos e reduza os volumes. Richeter (2001) aponta que esse processo de separação pode ser por filtração ou separação gravitacional.

Existem seis processos de tratamento que são os mais utilizados e escolhidos, de acordo com a disposição final que o lodo terá. Cordeiro (1999) lista que esses processos mais usados são: condicionamento, adensamento, desaguamento, estabilização, secagem térmica e incineração.

3.3. DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO DE ETA

A partir do momento em que passou a se preocupar com os impactos causados pelo lodo de ETA despejado em cursos d'água, novas medidas começaram a ser adotadas para sua disposição final. Definir essa disposição pode ser desafiador para o gerenciamento da ETA, uma vez que será necessário tratar e transportar o resíduo, mas, também, pode vir a ser uma lucrativa fonte de receita. Além de aumentar a receita da empresa de tratamento de água a disposição final de lodo reduz o impacto.

3.4. DISPOSIÇÃO DO LODO DE ETA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os estudos sobre a aplicação de lodo de ETA na construção civil têm aumentado, considerando que essa junção tende a reduzir dois problemas significativos de uma só vez. Ao se oferecer um fim adequado ao lodo de ETA, existe a possibilidade de aumentar a renda a com a venda desses rejeitos, uma economia de materiais na construção civil e a minimização do impacto ambiental causado pelo setor.

Dentro da construção civil são várias as destinações na qual o lodo de ETA pode ser inserido com sucesso. A presente pesquisa, interessa o seu uso na produção de matriz de concreto, mas, dá-se destaque também para concreto para contra piso, argamassa de assentamento não-estrutural, materiais cerâmicos, blocos de concreto não-estrutural.

Para Malhotra e Mehta (1996), o uso da adição do lodo de ETA na produção de cimento e concreto é benéfica em três níveis: benefícios ecológicos, benefícios de engenharia e benefícios financeiros.

Com relação aos benefícios de engenharia, as autoras supra citadas, apontam que, as adições das partículas de lodo de ETA transformam a mistura de concreto ou cimento para uma melhor trabalhabilidade, reduz a permeabilidade e a água aumentando a consistência e resistência do material. Ele também aumenta a do material a ataques químicos.

No que diz respeito aos benefícios econômicos do lodo de ETA na construção civil, as autoras Malhotra e Mehta (1996), afirmam que o cimento Portland é um dos mais caros aditivos usados no concreto, portanto, quando ele é substituído em partes pelo lodo de ETA, o custo final do concreto também será reduzido.

Na construção civil é indiscutível a que o preparo do lodo seja seco ou moído, essa condição é indispensável visto que, a granulação do lodo seja perfeita para que ele se misture bem com os demais materiais que também precisaram estar com granulação adequada.

Além do lodo não poder ser usado molhado, outra condição que pode comprometer a sua adição na construção civil é a presença de uma alta concentração de material orgânico em sua composição.

Pensando na importância de se manter a qualidade do produto matriz de concreto para o comprador final, Sales e Souza (2009) apontaram em suas pesquisas que com relação a absorção de água e resistência á compressão axial, adicionar o lodo de ETA é uma alternativa segura e viável.

Algumas pesquisas indicam, no entanto, que, se essa adição de lodo de ETA for feita com o lodo no seu estado *in natura*, a qualidade final do concreto apresenta certa redução de qualidade, entretanto, vários desses mesmos estudos mostram que ainda assim olhar para essa mistura para viabilizar a disposição final, torna ambiental e tecnicamente uma boa alternativa (HOPPEN, *et al.* 2006).

Yague et al. (2005) em suas pesquisas trabalhou com a adição de lodo seco como aditivo do concreto, usando os teores de 2,5%, 5% e 10%. Usando essas composições os autores notaram que o concreto quando chega a 10% de adição de lodo apresenta redução na resistência mecânica.

Com relação a capacidade aglomerante do concreto Ferreira et al. (2009) alegam que, o lodo de ETA quando usado em uma porcentagem de 10% compromete a qualidade final do concreto. Para esse estudo foram usados teores de 0 a 10% de um lodo que foi queimado a 1200°C em mufla.

4 CONCLUSÃO

Considerando o crescimento populacional e todo o impacto ambiental advindo desse crescimento a presente pesquisa buscou investigar a viabilidade da disposição final do lodo de ETA em matriz de concreto, como um método alternativo de preservação ambiental.

De acordo com os dados encontrados dentro das bibliografias analisadas usar o lodo de

ETA na construção civil e especificamente na matriz de concreto é sim um processo seguro e indicado, e que e que trará benefícios tanto ecologicamente quanto economicamente.

É preciso ressaltar que, por mais relevância que a temática tenha, falta ainda desenvolvimento teórico quanto nas publicações científicas, visto que, são escassos os estudos que definem e apresentam resultados conclusivos acerca da temática. Portanto, faz-se necessário que a temática seja mais discutida e estudada de forma que se torne mais consistente os fins.

O ganho ambiental para essa disposição final do lodo de ETA é indiscutível, entretanto, no que diz respeito qualidade do produto foi possível observar que em proporções de até 10% do lodo como substituto, é aconselhável a fabricação de materiais de concreto não estrutural, já em proporções superiores a 10% a aplicação restringe-se a materiais em que a trabalhabilidade seja mais baixa, a exemplo: contra pisos e pavimentos residências.

A presente pesquisa finda-se, portanto, sendo capaz de afirmar que o uso do lodo de ETA matriz de concreto, como um método alternativo de preservação ambiental é válido, uma vez que além ofertar uma disposição final ao lodo que não cause impactos ambientais irá auxiliar na redução dos minérios extraídos de jazidas durante a fabricação de cimento e na redução do preço final do produto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) – ABNT. **NBR- Resíduos Sólidos - Classificação**.

ACHON, C. L.; BARROSO, M. M; CORDEIRO, J. S.; Resíduos de estações de tratamento de água e a ISO 24512: desafio do saneamento brasileiro. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.18 n.2, p.115-122, 2013.

AHMAD, T., AHMAD, K., ALAM, M. Characterization of Water Treatment Plant's Sludge and its Safe Disposal Options. **Procedia Environmental Sciences**, 35, 950- 955. New Delhi, India: ELSEVIER ,2016. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029616301773>. Acesso em: 30 maio 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 02 de agosto. de 2010. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 20 jun.2022.

CORDEIRO, J. S. (1999) **Importância do tratamento e disposição adequada dos lodos de ETA (Cap. 01)**. In: Noções Gerais de Tratamento e Disposição Final de lodos de Estações de Tratamento de Água. PROSAB. ABES, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

COSTA, A.J. Análise de viabilidade da utilização de lodo de ETA coagulado com cloreto de poli alumínio (PAC) composto com areia como agregado miúdo em concreto para recomposição de calçadas – Estudo de caso na ETA do município de Mirassol – SP. Dissertação de Mestrado em Engenharia, USP, São Carlos, SP, 155 p, 2011.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D. B.; VOLTAN, P. E. N. Tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água. Editora LDiBe, São Carlos, SP, 2012.

FERREIRA, FERREIRA, B. S., REGO, V. B., CALIARI, P. C. (2009) **Caracterização de lodo de ETA para incorporação em concreto e fabricação de tijolos**. In: 2º ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA QUÍMICA, Salvador-BA.

HOPPEN, C.; PORTELLA, K. F.; JOUKOSKI, A.; TRINDADE, E. M.; ANDREÓLI, C. V. (2006) **Uso de lodo de estação de tratamento de água centrifugado em matriz de concreto de cimento portland para reduzir o impacto ambiental**. In: Revista Química Nova, v. 29, n. 1, p. 79-84.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 3 ed. Campinas: Editora Átomo, 2010.

LOPES, J. C.; SERRA, J. C. V. Adensamento mecânico e desidratação do lodo da eta-6 por filtro prensa. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 13, n. 1, p.126-132, 2016.

MALHOTRA, V.M.; MEHTA, P.K. Pozzolanitic and cementitious materials. In: Advances Concrete Technology, v. 1, Canadá: Taylor & Francis, 1996.

RAMIREZ, K. G. Viabilidade do aproveitamento de resíduo de estação de tratamento de água (ETA) na confecção de concretos. 2015. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Tecnologias Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015. Disponível em:
https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2196/1/MD_PPGTAMB_M_Ramirez%2C%20Kleber%20Gomes_2015.pdf. Acesso em: 12 jun.2022.

SALES, A.; SOUZA, F. R. Concretes and mortars recycled with water treatment sludge and construction and demolition rubble. Construction and Building Materials, v. 23, n. 6, p. 2362-2370, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2008.11.001>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061808003346>. Acessos em: Acesso em: 12 maio 2022.

SALUM, F. C. Estudo de alternativas para o tratamento de efluentes gerados em estações de tratamento de água do tipo convencional em Santa Catarina. Trabalho de conclusão de curso. UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2016. Disponível em
<https://core.ac.uk/download/pdf/78548299.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

YAGUE, A; VALLS, S; VÁZQUE; E.; ALBAREDA, F. Durability of concrete with addition of dry sludge from waste water treatment plants. In Cement and Concrete Research. V. 35, Issue 6, Pages 1064–1073, 2005. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008884604003618>. Acesso em: 14 jun.2022.



CENÁRIO E ESTIMATIVA DE EFLUENTE DOMÉSTICO NO TRATAMENTO INDIVIDUAL EM UM BAIRRO CARENTE

NICOLE RHEINGANTZ ARMOS BARBOSA; DANÚBIA SANTOS DA SILVEIRA;
TOMAS ROGER COSTA IASCULSKI; ISABELLE DOMINGUES MONDINI; VITOR
SOUZA VIANA SILVA

RESUMO

O estudo investiga o cenário dos serviços públicos brasileiros de saneamento, destacando os problemas de saúde que a população é exposta quando não há tratamentos adequados para seus efluentes domésticos. O bairro Florescente, no município de Viamão, Rio Grande do Sul, fora escolhido como área de estudo para averiguação do cenário da população local. Através de dados estatísticos de fontes como o IBGE e o DATASUS, o cenário da população é vislumbrado, onde apesar de haver uma grande porcentagem de domicílios com esgotamento sanitário adequado na cidade, alguns bairros carentes ainda se encontram em situação de risco, com significativas incidências de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), atestadas pelos próprios moradores locais. Através da pesquisa de campo e aplicação de questionários em diversas residências locais, notou-se a presença de esgoto a céu aberto, expondo os residentes a riscos de saúde. A fim de aprimorar a qualidade de vida e saúde destas famílias, propõe-se a implementação de um sistema adequado de tratamento e disposição de efluentes, através de fossa séptica, seguido de um filtro anaeróbico e o despejo final mediante um sumidouro. Desta maneira, o sistema de tratamento proposto, mostra potencial para ser econômico, viável e efetivo para aplicação de protótipos na região, podendo assim ser crucial para gerar impactos positivos não apenas na escala ambiental, onde evitará as possíveis degradações ambientais locais, mas também social, prosperando a saúde das famílias do local. O $DBO_{5,20}$ resultante na disposição final, com base na eficiência das unidades de tratamento, resultou em valores de lançamentos de efluentes em torno de 39 mg/L, sendo este valor estimado abaixo da resolução permissível pela CONAMA.

Palavras-chave: Doenças de veiculação hídrica; tratamento individual de efluentes domésticos; Saneamento ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Os serviços públicos de esgotos sanitários requerem a implementação de maneiras de destino final dos esgotos locais com a finalidade de evitar o lançamento em vias públicas, contaminando o solo e os mananciais. Diversas localidades são desprovidas de sistemas públicos de abastecimento de água, levando ao uso de água em poços ou nascentes como forma de consumo, razão esta que requer medidas para não ocorrência de contaminação da água. De acordo com a Constituição Federal Brasileira, é direito de toda a população a garantia de disponibilidade de água potável e saneamento básico, entretanto, o cenário real encontrado no país se difere ao que demanda a legislação, em que diversos espaços da sociedade, com maior reflexo em populações de baixa renda, são acometidos por sistemas precários de saneamento e abastecimento e, com isso, o contato direto com um ambiente contaminado, interferindo na saúde e qualidade de vida das famílias.

Os impactos oriundos da ausência de saneamento são muitos, e estão vinculados com diversos obstáculos presentes no dia-a-dia da população refêm deste problema, que muitas vezes não os relaciona. A interferência na qualidade de vida dentro da própria residência é um dos indicadores de um sistema de saneamento básico precário, gerando muitas vezes mau cheiro no local devido a destinação inadequada de esgoto, a identificação visual e odorífera da qualidade inferior da água utilizada para consumo e a criação de valas e poças no pátio das residências devido à falta de tubulação. A modificação do terreno por processos erosivos, pela falta de uma rede coletora de efluentes domésticos e o seu tratamento promove a ocorrência de insetos e demais animais considerados vetores de doenças, como o *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue, chikungunya, zika e a febre amarela urbana. O sistema de saúde pública é extremamente impactado pela ausência de saneamento básico, sendo elevado o número de internações anuais por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), sendo estas, consideradas também como indicadoras de situações precárias de abastecimento, podendo ser adquiridas através do consumo ou contato direto com águas contaminadas e inseto-vetor.

A não abrangência dos serviços públicos de saneamento está diretamente ligada ao quadro epidemiológico, ao perfil socioeconômico das comunidades brasileiras e ao crescimento populacional. A defasagem, por vezes, mostra a necessidade de sistemas simplificados de coleta e tratamento dos esgotos, que sejam de baixos custos de construção e operação. Considerado essencial para a qualidade de vida da população, o investimento em sistemas de saneamento adequados garante não só acesso ao direito de cidade e à vida, como a melhoria no sistema de saúde pública e igualdade social, refletindo na atenção do Estado para todos os espaços da sociedade.

O manejo de esgoto gerado em um bairro de baixa-renda deve ocorrer de maneira adequada, sendo necessário propor medidas para comunidade através do tratamento individual com uso de uma fossa séptica no tratamento primário, seguido do filtro anaeróbio no tratamento complementar, e na disposição final do efluente por sumidouro, a qual esta alternativa se caracteriza por uma solução de simples construção, operação e de baixo custo conforme a bibliografia. Outros aspectos abordados no presente estudo são a estimativa do volume de contribuição de despejo e o cálculo da eficiência entre as unidades de tratamento individual de efluente doméstico. O cálculo da eficiência possibilita avaliar a DBO nos processos de tratamento e na disposição final, onde busca-se uma alternativa que também promova a redução do impacto ambiental e para a saúde pública.

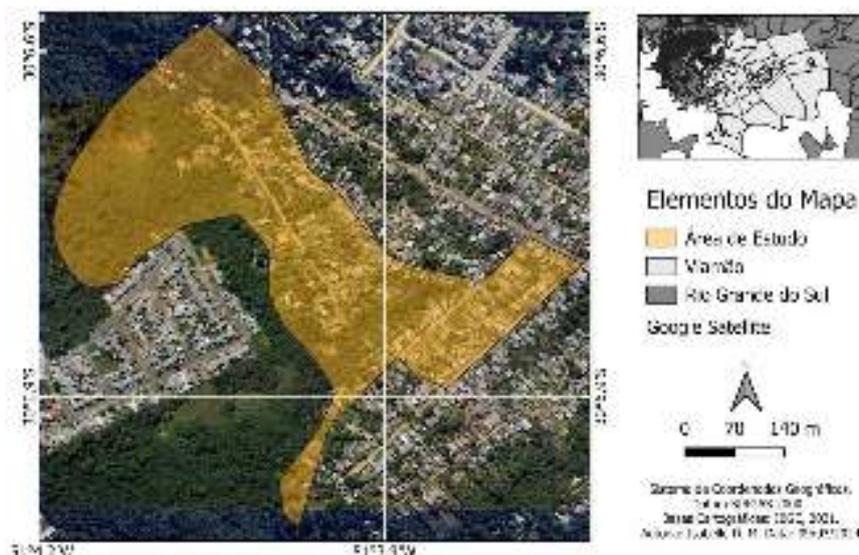
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

Através de dados do IBGE (2022), é possível identificar o setor censitário da área de estudo, demonstrado pelo mapa elaborado utilizando o *software* QGIS, pela Figura 1. A escolha das ruas para a realização da visita às residências foi feita a partir de um levantamento dos locais indicados como de maior vulnerabilidade social da região, e disposição de efluentes a céu aberto de situação mais crítica à saúde pública da população e ao meio ambiente.

As ruas do bairro Florescente onde estão localizadas as residências visitadas são caracterizadas pela estrada de terra, o que contribui para que, com épocas de chuvas torrenciais e frequentes, se formem aberturas no solo, causando o transporte do efluente à céu aberto para demais regiões localizadas na parte de baixo das ruas, e instabilidade em diversos taludes presentes na região, inclusive, dentro do terreno dos moradores. Com isso, mesmo as residências que possuem um sistema adequado de destinação de efluentes, sofrem com aninterferência de residências com carência desses sistemas, por fatores climáticos como chuvas e alagamentos, e geográficos como a inclinação dos terrenos (DE JULIO, 2008).

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.



Devido à baixa quantidade de bases censitárias em bibliografia e também para uma possível comparação entre números, se fez necessária a ida ao local para a obtenção de dados. O estudo foi realizado na cidade de Viamão, que segundo o último censo (2022), possui uma população de 224.112 pessoas, sendo a 8ª mais populosa do estado do Rio Grande do Sul, em uma área de 1.496,506 km². Localizado na Grande Porto Alegre, o município apresenta 75,4% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2022).

Mesmo com elevado valor em porcentagem de atendimento municipal por esgotamento sanitário, as DRSAs ainda são vistas com frequência nas unidades de saúde. Conforme dados do DATASUS (2020), de 1996 a 2020 foram registradas 159 mortes por DRSAs no município, sendo 10 destas em 2020. Em relação a incidência de casos de internação relacionados a DRSAs, Dall’Agnol (2020) apresentou entre os anos de 1998 e 2018 427.323 internações por DRSAs no Rio Grande do Sul relatadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), sendo sua maior incidência no ano 2000, e a menor no ano de 2018.

Depois de uma análise minuciosa do município, nota-se que o Bairro Florescente, apesar de ser próximo a zona urbana e apresentar evolução diante de anos anteriores, ainda conta com diversos logradouros com infraestruturas precárias. Através da realização de um levantamento de dados no bairro, pode-se conhecer melhor as condições de saneamento do bairro através do trajeto percorrido pelas ruas e do diálogo com os moradores, que se mostraram receptivos e dispostos a informar os problemas causados pelas condições precárias, a interferência do esgoto a céu aberto no dia a dia e o tempo que a população vêm reivindicando melhorias na região através do contato direto com órgãos públicos responsáveis que não retornaram às solicitações dos moradores.

O Brasil vive uma realidade marcada por contrastes sociais, onde grande parte da população vive em situações precárias, inclusive no que se trata de serviços básicos fundamentais para uma vida digna. Devido a suas infraestruturas criadas nos anos 1970, as companhias passam por percalços para se adaptar à nova realidade urbana, principalmente no que tange populações com baixa renda. Neste sentido, na pesquisa com os moradores da região, é constatado que diversas casas apresentaram saneamento precário, com esgotos a céu aberto e sistemas improvisados de drenagem, com relatos de problemas sérios, principalmente em épocas de chuvas recorrentes, além de que 55,5% dos entrevistados não possuíam conhecimento sobre problemas de saúde relacionados ao contato com esgoto à céu aberto.

2.2 Tratamento Proposto e Eficiência das Unidades de Tratamento

Para a realização do projeto foi desenvolvido um formulário para melhor conhecimento da população local, seus hábitos e conhecimentos sobre descarte de efluentes residenciais e doenças vinculadas ao despejo inadequado de esgoto a céu aberto. O formulário contou com questões contemplando o número de habitantes de cada residência, número de crianças no local, método de descarte utilizado no momento (poço negro, fossa séptica), características socioeconômicas da família e conhecimento/presença de DRSAI nas mesmas.

Estes aspectos auxiliam para que possa ser traçado um perfil socioeconômico das famílias para o projeto, tal como evidenciar a influência de fatores sociais e financeiros na qualidade de vida e saúde da população de acordo com a caracterização da destinação do esgoto domiciliar e exposição ao risco.

Desta maneira, utilizando como principais parâmetros de escolha dos locais para pesquisa: residências localizadas em ruas com esgoto a céu aberto localizadas no bairro Florescente, visando a busca por locais em situação de vulnerabilidade para melhor conhecimento das condições de saneamento ambiental.

Para a realização da estimativa populacional nas residências de baixa renda, foi realizado um levantamento com dados demográficos, censitários e informações socioeconômicas e administrativas adquiridas através de agências governamentais como o IBGE. Através dos dados censitários coletados de diferentes anos através da base de informações governamentais, pode-se desenvolver os cálculos de estimativa da população de baixa renda no município de Viamão. Na pesquisa de campo no bairro Florescente foi realizado um levantamento do número de habitantes por residência dentre as casas incluídas na pesquisa. O Esquema do tratamento individual de esgoto doméstico segue conforme a Figura 2.

Para a obtenção da estimativa de volume de esgoto doméstico gerado por uma residência unifamiliar, foi necessária a utilização do número de habitantes por residência, dado obtido através do formulário de pesquisa, multiplicado pelo valor de despejos de esgoto doméstico per capita (número estipulado de acordo com a NBR 13969/1997, para residências de baixo padrão), onde este valor é em torno de 100 L/pessoa/dia, a fim, de estimar o volume de efluente adequado do sistema, buscando-se um dimensionamento econômico eficiente do tanque séptico, filtro anaeróbio e do sumidouro de acordo com as necessidades individuais de geração. É necessário considerar fatores como o tempo de detenção do efluente no sistema, o intervalo de tempo entre as manutenções previstas no Tanque Séptico, além da quantidade de volume de lodo resultante do processo de tratamento no Tanque Séptico e no Filtro Anaeróbio e seu respectivo descarte.

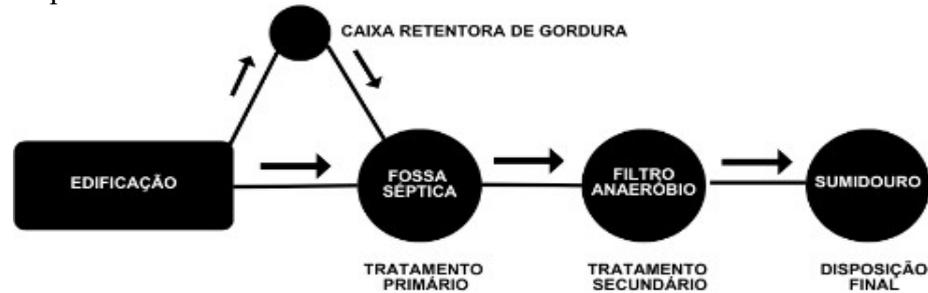
Sendo conhecido o volume de efluente diário, e com base no tratamento individual da Figura 2 pretende-se realizar o processo de disposição final no solo mediante o uso de Sumidouro, com valores de demanda bioquímica de oxigênio ($DBO_{5,20}$), resultante dos processos de tratamento, menores que 120 mg/L, conforme resolução CONAMA N° 430 DE 13/05/2011.

Art. 21. Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos: A eficiência do Tanque Séptico é normalmente expressa em função dos parâmetros comumente adotados nos diversos processos de tratamento. Os mais usados são sólidos em suspensão e demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Já em termos de Sólidos em Suspensão no Tanque Séptico, projetado e operado racionalmente, o sistema poderá apresentar redução de sólidos em suspensão em torno de 60%. Na DBO a remoção pode ser em torno de 35 a 61%, para uma vazão em torno de 2000 l/dia, e 49 a 60%, para uma vazão de 1000 l/dia (CONAMA,2011).

Para Wendling et al. (2018) o Filtro Anaeróbio por sua vez, é projetado para dar estabilidade a matéria orgânica encontrada em águas residuais. Este objetivo é alcançado

quando microrganismos se desenvolvem junto a um substrato especial onde o esgoto tende a escoar. A solução em filtro anaeróbio necessita de área reduzida, tem operação e manutenção simples e baixo custo operacional. No entanto, o efluente final pode exalar maus odores e ter cor escura. Já a perda de carga hidráulica a ser adotada entre o nível mínimo do tanque séptico e o nível máximo do filtro anaeróbio deve ser de 0,10 m. É importante que a perda de carga seja considerada para que o fluxo entre as unidades ocorra como projetado, conforme a NBR 13969/1997. A eficiência do Filtro Anaeróbio promove uma remoção de DBO em torno de 40% a 70%.

Figura 2 - Esquema do tratamento individual de baixo custo.



O processo de tratamento se prossegue a partir do lançamento ao solo e prosseguem durante a percolação do efluente, segundo Batalha (1989), um processo de autodepuração ocorre nos corpos d'água e nos demais tipos de tratamento, nas etapas de tratamento ocorrem processos físicos, químicos e biológicos de remoção da carga poluente. O processo de sumidouros, conforme a NBR 13969/97 consiste em um reservatório com orifícios em uma dada profundidade fixada no solo, possuindo seção prismática ou circular, e com características que possibilitem a absorção do esgoto efluente da fossa séptica conectada antecedente a este sistema. A percolação do líquido através do solo permitirá a mineralização dos esgotos, antes que o mesmo se transforme em fonte de contaminação das águas subterrâneas e de superfície que se deseja proteger. A eficiência do Sumidouro promove uma remoção de DBO em torno de 50%. No cálculo da eficiência da remoção do poluente, empregou-se o modelo proposto por Von Sperling (2014), reajustada conforme a Equação 1, em termos de concentração de DBO.

$$DBO_E \left(\frac{mg}{L} \right) = DBO_0 \left(1 - \frac{E}{100} \right) \quad (1)$$

Onde: E é a eficiência de remoção (%); DBO_0 é a concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio de afluente do efluente doméstico (mg / L); DBO_E é a Demanda Bioquímica de Oxigênio efluente nas unidades de tratamento (mg / L).

Diante de um cenário que demonstra precariedade nos serviços de saneamento básico e tratamento de efluentes encontrado nos locais visitados, há possibilidade de melhoria de qualidade de vida e saúde pública através do estudo de viabilidade e aplicação de sistemas de Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouros em residências unifamiliares, atendendo as necessidades de geração de efluentes de acordo com a particularidade de cada residência. A aplicação desta melhoria depende de estudos aprofundados e levantamento de dados para dimensionamento e instalação adequada no terreno, de forma a cumprir com requisitos legais e através deste, demonstrar a importância do projeto e de uma expansão futura para demais residências.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O formulário aplicado na pesquisa de campo resultou nas seguintes respostas: 75% dos entrevistados não possuem conhecimento sobre a destinação de seu esgoto; 55,5% não possui conhecimento sobre os riscos do esgoto à céu aberto; 25% alegou já ter passado, ou possuir alguém na família que passou por algum problema de saúde relacionado ao contato com esgoto a céu aberto; 5 das 9 residências possuem de 1 a 4 crianças; a média de moradores por residência é de aproximadamente 5 indivíduos. A partir destes dados pode-se identificar que a ausência de conhecimento acerca da destinação de efluente da residência, riscos do esgoto a céu aberto e as doenças oriundas deste cenário é pequeno, o que reflete diretamente nos hábitos dos moradores, o questionamento dos mesmos acerca das possibilidades de melhoria no local, e cuidados com a saúde diante da proximidade inevitável da contaminação. A ausência de conhecimento da situação pode acarretar em situações como o contato direto com o efluente, principalmente por crianças, menor cautela em relação a acúmulo de água nos quintais, e aquisição frequente de DRSAI. 8 das 9 residências visitadas são próprias dos moradores, sendo 1 cedida; somente 1 entrevistado respondeu passar por dificuldades financeiras, sendo que os demais preferiram não responder a pergunta; 3 entrevistados responderam que sua atual renda é considerada suficiente, 3 responderam que não, sendo 1 participante do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), e 3 preferiram não responder a pergunta.

As residências que possuem despejo de efluentes em poços negros, devido à sua estrutura simples composta somente por uma escavação que tende a contaminar, através do contato do efluente, o solo e possivelmente corpos d'água e o lençol freático, necessitam da instalação de um sistema adequado de destinação final do efluente. Há também necessidade de conhecimento acerca da definição de "fossa" por parte dos moradores, tendo em vista que alguns sistemas considerados como fossa possuem somente um tanque para separação da matéria orgânica e do resíduo líquido, que sem tratamento ou filtração, é despejado no solo.

Através das respostas dos moradores pode-se identificar também a incidência de doenças como Meningite Bacteriana, Dengue, Alergia/Dermatite e Infecção Intestinal em locais com ausência de sistema de saneamento básico como nos casos das casas 1,2 e 7, o que é forte indicador das consequências da contaminação direta e indireta na saúde pública dos residentes locais.

O volume de despejo diário de efluente está em função do número de habitantes da residência, o qual o volume máximo a ser é de 700 L/dia, para 7 habitantes/residência, e o valor mínimo de 300 L/dia para 3 habitantes/residência, enquanto que o valor médio é em torno de 433,33 L/dia. Os dados do IBGE fornecem para os dados censitários coletados de diferentes anos para o município de Viamão uma média de 3 habitantes/residência fornecendo um valor de 300 L/dia. Adotando-se o valor mediano da amostra de 5 habitantes/residência, como um dado de referência, o volume de despejos diário fica em torno de 500 L/dia

Na avaliação da eficiência entre as unidades de tratamento, o valor de 5 habitantes/residência produz uma carga orgânica total 250 g/dia, considerando uma carga orgânica de contribuição diária de 50 g/hab.dia espera-se que a concentração de $DBO_{5,20}$ fique em torno de 500 g/m³ ou 500 mg/L, para uma vazão diária, para a vazão efluente de 0,50 m³/dia. Ao adotar nos cálculos a eficiência do Tanque Séptico em torno de 61 %, a concentração de $DBO_{5,20}$, afluente nesta unidade, conforme a Equação 1, pode resultar numa remoção da concentração de $DBO_{5,20}$ de 500 g/m³ para 195 g/m³, no tratamento primário. Após o efluente passar pelo Filtro Anaeróbio, conforme o esquema da Figura 2 e a Equação 1, espera-se que a concentração de $DBO_{5,20}$ resultante de 78 g/m³, para uma eficiência de 60 % no tratamento complementar. Na disposição final Sumidouro, após o efluente passar por esta unidade, a concentração de $DBO_{5,20}$ esperada, conforme a Equação 1, é de 39 g/m³ ou 39 mg/L para uma eficiência de 50 %, o qual resulta num valor menor que 120 mg/L, conforme resolução CONAMA, mostrando que a adoção do tratamento individual de esgoto doméstico proposto,

conforme a Figura 2, é satisfatório.

4 CONCLUSÃO

A partir dos dados bibliográficos e de pesquisa prática obtidos acerca do saneamento, é possível averiguar a vulnerabilidade da população do bairro Florescente, no município de Viamão, Rio Grande do Sul. Nota-se que o esgoto a céu aberto é uma realidade local que expõe os residentes do bairro, que incluem crianças e idosos, às diversas DRSAs. Assim, a implantação de um sistema adequado de tratamento e disposição de efluentes, através de técnicas como a instalação de Tanque Séptico alocando o despejo para um Filtro Anaeróbio e Sumidouro, se mostra essencial para afirmar a saúde destas pessoas e evitar a contaminação ambiental. Este sistema se mostra uma solução simples em termos de construção e operação, além disso, as estimativas de $DBO_{5,20}$ resultante, com base na eficiência nas unidades de tratamento, resultou em valores de lançamentos de efluentes mediante o Sumidouro com valores abaixo da resolução CONAMA.

REFERÊNCIAS

BATALHA, B.H.L. Fossa Séptica. São Paulo, Cetesb, 2º ed., 1989

DALL'AGNOL, A. L. B. Panorama da prevalência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Rio Grande do Sul e sua correlação com indicadores de saneamento. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, 2020.

DE JULIO, M; FILHO, A. G. A; WIECHTECK, G. K; HINSCHING, M. A. O; BUSCH, O. M. S; PILATTI, F. Diagnóstico sobre a disposição do esgoto doméstico na Bacia do Manancial Alagados, Ponta Grossa/PR. Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, v. 4, p. 1-9,2008.

DATASUS, SIH/DATASUS. Brasil, 2020. Disponível em: TabNet Win32 3.2: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Brasil (datasus.gov.br). Acesso em: 22/03/2024.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2022. Malha de Setores Censitários. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html>. Acesso em: 15/02/2024.

NBR 13969, Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final de efluentes líquidos: Projeto, construção e Operação, Rio de Janeiro, 1997.

SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento), 2022. Painel de Regionalização do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://appsnis.mdr.gov.br/regionalizacao/web/mapa/index?id=26>. Acesso em: 18 Abr. 2024.

VON SPERLING, M. Estudo de modelagem da qualidade da água de rios. 2a ed. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, 2014b. 592p

WENDLING, C. S.; CAMPOS, R. F. F.; SILVA, R. A. F. ; MATIAS, C. A.; PEREIRA, G. R.. Dimensionamento e análise da eficiência de um sistema de tratamento de efluente doméstico para edifício residencial, 2018.



ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DE NITRATOS E RISCOS DE EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE

ERIKA DE ALMEIDA SAMPAIO BRAGA; LUZIA SUERLANGE ARAUJO DOS SANTOS
MENDES; EVELINE CUNHA LIMA; PAMELA SAMPAIO LOPES; JOYCE SHANTALA
FERNANDES DE OLIVEIRA SOUSA

Introdução: Em regiões semi-áridas, como no estado do Ceará, as águas subterrâneas surgem como uma alternativa para uso pela população, e uma das formas de captação é através de poços. Dependendo da localização do poço, essas águas muitas vezes não tem uma qualidade adequada para o consumo devido as diversas fontes de contaminação. Um parâmetro importante e preocupante é a presença de nitrato na água que pode favorecer a formação de compostos potencialmente cancerígenos como as N-nitrossaminas. As N-nitrosaminas, possuem conhecidos efeitos carcinogênicos, inclusive na ocorrência de câncer gástrico. **Objetivos:** Nesse contexto, o estudo teve como objetivo realizar análises de nitratos em amostras de águas de poços coletadas em Fortaleza, Maracanaú, Baturité, Itapipoca e Cascavel por três métodos analíticos para verificar a reprodutibilidade e comparar os resultados com a Resolução nº396 de 3 de abril de 2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, afim de avaliar possíveis efeitos adversos à saúde. **Materiais e métodos:** A determinação de nitrato foi realizada pelos métodos: salicilato de sódio (Rodier, J. 1998) e, cromatografia de íons (4500) e coluna de cádmio (4500 E) descritos em (APHA, 2017). **Resultados:** As concentrações de nitratos ($\text{mgNNO}_3\text{L}^{-1}$) variaram de (12,79 a 21,160), (17,25 a 27,58) e (12,12 a 20,62) para os métodos do salicilato de sódio, cromatografia de íons e coluna de cádmio respectivamente. Em todas as amostras as concentrações foram maiores que o valor máximo permitido ($\text{VMP}=10,0\text{mgNNO}_3\text{L}^{-1}$) estabelecido pela Legislação citada. Os três métodos foram considerados reprodutíveis por possuírem valores de coeficiente de variância ($\text{CV}\leq 5\%$). **Conclusão:** Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que efeitos adversos à saúde podem ocorrer em consequência da presença de nitratos na água.

Palavras-chave: **CONTAMINAÇÃO; DOENÇAS; LEGISLAÇÃO; N-NITROSSAMINAS; POÇO**



IMPACTOS DA COVID-19 JUNTO À CLASSE TRABALHADORA SOB A ÓTICA DO RACISMO AMBIENTAL

GELIANY APARECIDA MENEZES COSTA; MAICOM MARQUES DE PAULA

RESUMO

O ano de 2020 se iniciou e junto com ele uma grave situação tomou de assalto a população mundial em face do que ficou conhecida como Pandemia da COVID-19. Os impactos; naturais, referentes à saúde e econômicos foram de proporções gigantescas. A iniciativa do isolamento social na maioria dos países e de lockdown em outros, alterou drasticamente as formas de vida, as relações sociais e de trabalho da população, somadas à ausência de políticas públicas que garantissem a sobrevivência da classe trabalhadora. Frente a essa realidade, este estudo analisou os impactos da Pandemia da COVID-19 sob a classe trabalhadora nos espaços identificados e marcados pelo racismo ambiental na cidade de Cláudio-Minas Gerais, utilizando como método de trabalho as pesquisas; bibliográfica, qualitativa, entrevista semiestruturada e o estudo observacional. Foram mapeados, identificados e visitados, no período diurno e noturno, 05 (cinco) bairros do referido município com indícios do racismo ambiental e nestes selecionados aleatoriamente 7 (sete) moradores, cujas identidades foram preservadas, para resposta à entrevista semiestruturada constituída de quatro perguntas norteadoras relacionadas às potencialidades e dificuldades cotidianas de cada bairro. Identificou-se a presença do racismo ambiental nestes espaços e seus negativos impactos sob a população residente, materializados na coleta de lixo insuficiente/acúmulo de lixo, esgoto a céu aberto, lotes vagos e sujos, animais soltos nas ruas, asfalto precário ou a ausência deste, iluminação pública precária, policiamento ineficiente, poluição, transporte público insuficiente, pouca oferta de serviços/comércio, inexistência de espaços para lazer, ausência do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), pouca ou nenhuma informação/identificação das ruas, potencializados pelo surgimento da Covid-19. Percebeu-se a ausência do poder público nestes espaços, limitando a garantia de direitos da população, o que nos possibilita inferir que o enfrentamento ao capitalismo e um maior investimento nas políticas públicas faz-se necessário para diminuir o abismo entre as classes sociais e promover a garantia de direitos.

Palavras-chave: Categorias de trabalhadores; COVID-19; Pandemia; Políticas Públicas; Racismo Ambiental;

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, uma epidemia de pneumonia atingiu um grupo de vendedores ambulantes no mercado de frutos do mar de Huanan, característico pelo comércio de animais vivos. Já nos primeiros meses de 2020, o aparecimento de diversos casos de pneumonia atípica fizera com que governo e médicos da cidade de Wuhan, capital da Província de Hubei na China, alertassem para o que seria uma das mais rápidas e drásticas mutações de um vírus, desencadeando uma doença denominada como *Coronavirus Disease – 2019* (COVID-19) cujos infectados apresentavam diagnósticos variados como infecções assintomáticas, tosse, febre, sintomas gripais e quadros graves respiratórios com possibilidade de morte. Dada a sua rápida

disseminação, a COVID-19 foi declarada como pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020.

Estratégias como uso de máscaras, isolamento social, *lockdown*, barreiras em rodovias, cancelamento de voos, dentre outras, foram adotadas em todo o mundo visando minimizar os impactos econômicos e perdas de vidas humanas. Conforme Paula (2020), o distanciamento social, higienização frequente, ausência de toques e contatos físicos foram necessários para evitar o contágio. Esse novo *modus operandi* impactou diretamente as relações pessoais e familiares, o mundo do trabalho, as formas de consumo, como os demais espaços da vida cotidiana.

No Brasil, o aparecimento da COVID-19 se deu no 1º trimestre de 2020, momento em que 12,9 milhões de pessoas incorporavam a massa de desempregados, número rapidamente superado frente ao cenário pandêmico, acentuando as desigualdades e contradições sociais advindas principalmente das precariedades do trabalho, da informalidade e recorrente perda de direitos, frutos das contrarreformas do estado. Somaram-se a isso, a ausência de políticas públicas que garantissem a sobrevivência da classe trabalhadora (PRAUN, 2020).

Em 2020 economia e pandemia foram palavras centrais em todos os debates, e num país de significativas desigualdades como o Brasil, CPF e CNPJ concorreram acirradamente pela escolha de qual salvar, o que revela um estado de exceção, que perpetua o genocídio produzindo ainda mais vítimas do capitalismo e da necroeconomia neoliberal.

O aparecimento de doenças como a COVID-19 se relaciona à degradação ambiental e social. As condições ambientais se remodelam de acordo com o capital e sofrem consequências mediante forças evolutivas ou não intencionais, resultado das ações humanas, que visando vantagens econômicas provocam a exploração de animais silvestres, desmatamentos, queimadas e propiciam o aparecimento de vírus, bem como suas diversas mutações (HARVEY, 2020).

Tal pensamento, se alinha ao que conceituamos racismo ambiental; conjunto de ideias e práticas das sociedades e seus governos, que aceitam a degradação ambiental e humana justificada pelo desenvolvimento e naturalizada pela inferioridade de determinados segmentos da população que sofre os impactos negativos do crescimento econômico, é relegada a condições precárias de vida e os ambientes urbanos ou rurais nos quais reside, tornam-se espaços periféricos, órfãos de investimentos do poder público (HERCULANO, 2006).

Para, além disso, conforme nos aponta Acselrad (2004a) a existência da intersecção entre raça e meio ambiente, infere ao racismo ambiental a prática da destinação às comunidades e populações negras, indígenas, imigrantes, não-brancas, os piores efeitos da degradação ambiental, de tal modo que conflitos causados pelo racismo ambiental não considerem o território e sim a economia mais forte, a cultura mais aceita.

Objetivando identificar e avaliar os impactos da COVID-19 junto a classe trabalhadora, em especial nos espaços marcados pelo racismo ambiental na cidade de Cláudio/Minas Gerais, este estudo adotou como procedimentos metodológicos a pesquisa qualitativa e bibliográfica, a entrevista semiestruturada e o estudo observacional.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica direcionou-se à literatura relacionada ao objeto de estudo e indexada nas bases de dados; Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), portal de periódicos eletrônicos do *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e portal de Periódicos da CAPES. Utilizou-se de descritores como: Categorias de Trabalhadores, COVID-19, Racismo Ambiental e Território.

Foram selecionadas apenas as publicações relevantes ao tema, publicadas no período de 1990 (ano em que surge o primeiro conceito de Racismo Ambiental apresentado por Benjamin Chavis) a 2020, no idioma português, totalizando 20 artigos.

O trabalho de campo; estudo observacional e entrevista semiestruturada, ancorou-se nos conceitos apresentados por MARCONI; LAKATOS, 2007 e COOPER; SCHINDLER, 2003.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mapeou-se 05(cinco) bairros do município com indicativos da existência do racismo ambiental. Os dados primários foram colhidos através da observação dos pesquisadores; realização de visitas aos bairros nos períodos diurno e noturno, definição de quatro perguntas norteadoras relacionadas às potencialidades e dificuldades cotidianas de cada bairro e aplicação do questionário semiestruturado, através de meio eletrônico, a 07(sete) moradores dos bairros selecionados, escolhidos aleatoriamente e cujas identidades foram preservadas.

Os principais “problemas” identificados durante o estudo observacional (visita in loco) e reafirmados pelos sujeitos da pesquisa (reposta ao questionário semiestruturado) foram; coleta de lixo insuficiente/acúmulo de lixo, esgoto a céu aberto, lotes vagos e sujos, animais soltos nas ruas, asfalto precário ou a ausência deste, iluminação pública precária, policiamento ineficiente e poluição, transporte público insuficiente, pouca oferta de serviços/comércio, distância considerável do centro urbano, inexistência de espaços para lazer, ausência do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), pouca ou nenhuma informação/identificação das ruas, circunstâncias que demonstram a falta do poder público nestes espaços, limitando a garantia de direitos da população.

Os relatos abaixo, ilustram o contexto e a percepção dos moradores destas localidades;

“O principal problema é o esgoto a céu aberto, a falta de saneamento básico e tratamento de esgoto, poucos dias de coleta de lixo, causando interações, afetando a saúde e tornando o local insalubre” (Sabiá, 22 anos).

“É um bairro que tem muita criança que fica brincando ali na rua, o povo fica muito na rua, bairro de periferia mesmo, o povo sentado nas calçadas conversando até tarde, coisas que você não verá no centro da cidade” (Andorinha, 31 anos).

“Dias de chuva as ruas ficam inundadas de lama quase difícil acessar, se pudesse mudar meu bairro, eu colocaria comércios, lotérica, hospital, porque a distância do centro é muito longe e eu não tenho carro pra ir e faria um jardim para as crianças” (Bem-te-vi, 40 anos).

“O posto de saúde fica noutra bairro, tem que aglomerar e juntar com o povo de outros bairros para poder ser atendido, desse bairro, das casinhas populares, dos conjuntos dos predinhos, além do bairro em si” (Canário, 40 anos).

“Todas as pessoas do bairro trabalham em localidades mais distantes, raro são os que trabalham próximo, pois existem poucas indústrias aqui perto do bairro, então é um deslocamento bem grande, a maioria vai de lotação ou a pé mesmo, com ruas de péssima acessibilidade e iluminação ruim na volta pra casa” (Canário, 40 anos).

Embora se atribua um caráter democrático à COVID-19 no que tange a indistinta possibilidade de contaminação por todos os sujeitos, independente de classe ou qualquer outro recorte social, tornou-se evidente que os fatores de risco à exposição/contaminação, possibilidades e acesso a tratamentos não se apresentam de forma igualitária. Assim a pandemia da COVID-19 reforçou a existência da divisão de classes ao escancarar que de um lado concentraram-se aqueles com condições de se manter isolados, utilizando dos planos de saúde e desenvolvendo suas funções laborais à distância, e de outro a esmagadora maioria da população, constitutiva da classe trabalhadora, com baixos salários, moradias precarizadas, sem a oferta da segurança necessária.

Considerando que as populações pobres são mais suscetíveis a ter doenças crônicas, isso os coloca em maior risco de mortalidade associada a Covid-19. A dificuldade do acesso, que já existia, acentua a vulnerabilidade desta população nesse momento de crise [...] muitas dessas pessoas não têm condições de seguir as orientações das entidades de saúde para evitar a transmissão e o contágio pela Covid-19, como isolamento social e higiene adequada. Boa parte delas vive em comunidades com grande densidade populacional, em residências precárias e com pouco, ou nenhum, acesso à água limpa e saneamento. Nesse sentido, indivíduos e comunidades que já viviam em situação de vulnerabilidade antes da pandemia, hoje se encontram em uma conjuntura muito mais grave e complexa, que é intensificada pela crise da Saúde (FERNANDES; ORTEGA, 2020, p. 8).

O racismo é estruturante da sociedade e em momentos críticos como da pandemia da COVID-19 são nos locais com maior concentração de moradores, pertencentes a classes menos abastadas que se identifica a presença do racismo ambiental; falta de saneamento, alta densidade demográfica, impossibilidade de distanciamento social, ausência dos serviços de saúde, educação, assistência social, esporte, lazer, cultura que também se evidenciaram os maiores índices de contágios pelo coronavírus.

Ao se deparar com as situações/problemas existentes nos territórios pesquisados, através do estudo observacional e relatos dos moradores tornou-se evidente a dicotomia entre os diferentes espaços/territórios sociais, constituintes de um mesmo município, bem como a divisão de classes ali presente, fruto do sistema capitalista.

A ausência de serviços e equipamentos de Saúde e da Assistência Social próximos aos 05(cinco) bairros pesquisados/visitados, infere a necessária reorganização e priorização da alocação de recursos e oferta de maior cobertura de atendimento pelos serviços pertencentes as diferentes políticas públicas, pois o racismo ambiental traz exatamente essa perspectiva, de que se destina a certas comunidades o mínimo possível perpetuando as desigualdades entre aqueles considerados diferentes.

Em março de 2021, quando encerramos este estudo, já se somavam 12 meses do início da pandemia e o município de Cláudio/MG aderiu a chamada onda roxa, contudo permanecia com suas atividades quase que normalmente, principalmente nos setores industriais e comerciais.

Em meio a decretos, restrições e fiscalizações pouco se percebia em relação a atitudes de cuidado e prevenção da população, que em boa parte seguia com o negacionismo da doença, com discursos de que *“a economia não poderia parar, que a fome iria assolar, como seria possível manter as condições de subsistência”* acompanhando o discurso produzido e reproduzido pelo presidente da república à época.

A classe trabalhadora se mantinha exposta, sob constante risco de contágio, pois se mantivera em seus postos de trabalho para garantia de seu sustento, conforme assinalaram as entrevistadas Canário; *“com a COVID19 houve um aumento de desemprego, por isso os que ainda estão trabalhando, se arriscam para dar o sustento à família”*, e Sabiá; *“temos que pegar lotação e sempre tá cheia, é um risco que temos que correr, se precisamos deslocar até o centro ou nossos trabalhos”*.

4 CONCLUSÃO

Apesar das recomendações da Organização Mundial da Saúde com vista a evitar o contágio e as consequências do adoecimento pela Covid-19, a classe trabalhadora, principalmente a parcela residente nos espaços em que se identifica o racismo ambiental se manteve exposta, sob constante risco de contágio, pois necessitava preservar seus postos de trabalho e a garantia do seu sustento.

Conforme aponta Soto (2008), *“as cidades brasileiras expõem legados históricos que constituem dívidas sócio territoriais acumuladas durante séculos de urbanização segundo*

padrões desiguais do ponto de vista social, excludente do ponto de vista territorial e predatório do ponto de vista ambiental”.

Esse cenário demonstra a fragilidade nas políticas sociais, pois não se constituem no espaço sócio-histórico e sim no processo urbano-social excludente, onde a lógica mercadológica vai além da política urbana.

O Brasil encontra-se entre os países com as maiores cargas tributárias do mundo, em algum momento estes tributos necessitam retornar para a sociedade, seja através da manutenção, melhoria e ampliação dos serviços e políticas públicas, da criação de políticas afirmativas, de transferência de renda, ou da inovação e efetivação de uma política de renda básica e permanente.

Não se trata de promover privilégios, como os concedidos aos altos escalões dos poderes executivo, legislativo e judiciário, mas do exercício do direito a renda a todo cidadão que contribui para a produção da riqueza desse país. Urge compreender que o capitalismo, o liberalismo econômico, o neoliberalismo são modelos que propiciam a riqueza de poucos em detrimento da pobreza de muitos. Funcionam como instrumentos de manutenção das desigualdades, da ampliação dos abismos entre diferentes classes e da agudização das questões sociais. Logo não servem para a humanidade. O período da pandemia fora também um convite a reinvenção da vida, das relações entre os sujeitos, destes consigo mesmos, com a natureza, com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri (org.) (2004a). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

FERNANDES, Luisa; ORTEGA, Francisco. **A atenção primária no Rio de Janeiro em tempo de COVID19**. *Physis*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 1-11, jun./2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/physis/2020.v30n3/e300309/pt>. Acesso em: 23 fev. 2021.

HARVEY, David. *et al.* **Coronavírus e a luta de classes - Política Anticapitalista em Tempos de COVID-19**. 1. ed. Brasil: Terra sem amos, 2020. p. 5-48.

HERCULANO, Selene (2006). **“Lá como cá: conflito, injustiça e racismo ambiental”**. Texto apresentado no I Seminário Cearense contra o Racismo Ambiental, Fortaleza, 20 a 22 de novembro de 2006. Consultado a 02.08.2020
em:<http://www.professores.uff.br/seleneherculano/publicacoes/la-como-ca.pdf>.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PAULA, Maicom Marques (2020) - **É preciso reinventar a vida**. Boletim Trimestral Conexão Gerais. Ano 5, Nº 18, abril, maio e junho de 2020, p. 4-6.

PRAUN, Luci. **A Espiral da Destruição: legado neoliberal, pandemia e precarização do trabalho**. *Trabalho, Educação e Saúde*, v. 18, n. 3, 2020, e00297129. DOI: 10.1590/1981-7746sol00297.

SOTO, William Héctor Gómez. **Subúrbio, periferia e vida cotidiana.** In: Estudos Sociedade Agricultura, Rio de Janeiro, vol. 16, no. 1, p. 109-131, abril 2008.



CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO DA DENGUE NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, NO PERÍODO DE 2019 A 2021

MONICA RIBEIRO PARENTE SANTANA; DIEGO PEREIRA SILVA; ELLEN XAVIER GOMES; MILENA DALARIVA AMORIM; SARAH LARROSA SILVA

RESUMO

A dengue faz parte de um grupo de doenças denominadas arboviroses, caracterizada como uma doença com amplo espectro clínico podendo ser de fácil resolução ou até mesmo levar ao óbito. Fatores ambientais influenciam a multiplicação do vetor (mosquito fêmea *Aedes aegypti*), com reflexos na dinâmica desses arbovírus. O objetivo deste trabalho é descrever a frequência das notificações e coeficiente de mortalidade dos casos de dengue no Mato Grosso do Sul (MS) do período de 2019 a 2021. Trata-se de um estudo ecológico, realizado com dados secundários, do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) e boletins epidemiológicos oficiais publicados pela Secretaria de Saúde do estado de Mato Grosso do Sul (SESAU), considerando o período de 2019 a 2021. Os resultados encontrados no Mato Grosso do Sul exibem-se uma série histórica de casos prováveis de dengue, sendo eles: 65.675 em 2019, 52.280 em 2020, e 11.270 em 2021. O número de óbitos informados no boletim epidemiológico da SESAU: 33 em 2019, 43 em 2020 e 14 em 2021, totalizando nesses três anos 90 óbitos na região Centro-Oeste, correspondendo por 39,13% dos óbitos nacionais (230). No somatório desses três anos, os meses de maior mortalidade foram março e abril, com 22 e 15 óbitos respectivamente, evidenciando um perfil de sazonalidade conforme o clima local. Os dados de 2021 certificam que a região de maior incidência corresponde à Centro-Oeste, seguido por Sul, Sudeste, Nordeste e Norte. Conforme o SINAN e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), no ano de 2021, a taxa de mortalidade brasileira foi de 1,07/100.000 habitantes, já a mortalidade no Mato Grosso do Sul foi de 4,58/100.000 habitantes. Quanto à letalidade, a brasileira foi de 0,04/100.000 habitantes, e a da região Centro-Oeste foi de 0,05/100.000 habitantes, já a do Mato Grosso do Sul foi de 0,11/100.000 habitantes. Conclui-se que as altas taxas de incidência da dengue e óbitos pela doença no centro-oeste brasileiro indicam a gravidade epidemiológica. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de novas formas de gestão do processo de controle e participação ativa dos gestores e profissionais envolvidos nas políticas de combate à dengue.

Palavras-chave: Dengue; Epidemiologia; Sazonalidade; *Aedes aegypti*; Mudança climática.

1 INTRODUÇÃO

Ocasionalmente por um arbovírus da família *Flaviviridae*, são conhecidos quatro sorotipos do vírus da dengue (DEN1, DEN2, DEN3 e DEN4), além disso também é denominada como a “febre quebra-ossos”. A transmissão ocorre por meio do mosquito fêmea *Aedes aegypti* e caracteriza-se como uma doença autolimitada, com duração de sintomas de 3 a 14 dias (Veronesi; Focaccia, 2021).

Tem amplo espectro clínico podendo apresentar sintomas leves ou até mesmo levar ao óbito. A primeira manifestação clínica é a febre de início abrupto, geralmente alta (39°C a 40°C), associada à cefaléia, dor no corpo e olhos, pode estar presente ou não um exantema

atingindo face, tronco e membros, anorexia e diarreia. Entre o terceiro e o sétimo dia do início da doença, com a diminuição da febre, podem surgir sinais e sintomas como vômitos, hepatomegalia dolorosa, desconforto respiratório, sonolência, diminuição da sudorese, sangramento de mucosas e derrames cavitários (pleural, pericárdico e ascite), sendo os dois últimos sinais de alerta para a forma grave da doença. A Febre Hemorrágica da Dengue (FHD) e a Síndrome do Choque da Dengue (SCD) constituem as formas de sepse por vírus com resposta inflamatória sistêmica generalizada ou seletiva. O choque é de início súbito e acontece na fase de efervescência, em geral depois de dois a cinco dias do início da febre. A FHD/SCD é caracterizada pelo aumento da permeabilidade capilar e o extravasamento de fluidos e proteínas do leito vascular para os espaços intersticiais e cavidades serosas, essa resposta inflamatória sistêmica, quando desregulada, leva a formas de choque e Síndrome de Disfunção de Múltiplos Órgãos (SDMO) e pode resultar em óbito (Brasil, 2013).

A complicação hemorrágica ocorre, principalmente, em indivíduos com infecções anteriores por dengue com um sorotipo diferente, logo a pré-existência de anticorpos heterólogos não neutralizantes colaboram para a disseminação do vírus e liberação de citocinas mediadoras da resposta inflamatória sistêmica mal adaptada (Veronesi; Focaccia, 2021).

Os óbitos por dengue são absolutamente evitáveis com a adoção de medidas de baixa densidade tecnológica (Brasil, 2013). No Brasil, até a semana epidemiológica 52 de 2022, foram registrados 1.450.270 casos prováveis da doença, com uma incidência de 679,9 casos por 100 mil habitantes. Em comparação com o ano de 2021, houve um aumento de 162,5 % de casos até a respectiva semana. A Região Centro-Oeste apresentou a maior taxa de incidência de dengue, com 2.086,9 casos por 100 mil habitantes, seguida das Regiões Sul com 1.050,5 casos, sudeste com 536,6 casos, Nordeste com 431,5 casos, e Norte com 277,2 casos (Brasil, 2023).

Aspectos como a urbanização, o crescimento populacional desordenado, a falta de saneamento básico adequado e os fatores climáticos mantêm condições favoráveis para a presença do vetor, impactando a dinâmica de transmissão desses arbovírus (Brasil, 2024).

Considerando que a dengue é uma arbovirose de quadro clínico de evolução rápida e que pode ocasionar o óbito, este trabalho tem o objetivo de descrever a frequência das notificações e coeficiente de mortalidade dos casos de dengue no Mato Grosso do Sul (MS) do período de 2019 a 2021.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico. Os dados obtidos para o cálculo das frequências e demais indicadores foram consultados no Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) e boletins epidemiológicos oficiais publicados pela Secretaria de Saúde do estado de Mato Grosso do Sul (SESAU), considerando o período de 2019 a 2021.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após pesquisa no SINAN, verificou-se dados epidemiológicos de 2019 a 2021 da região Centro-Oeste, referentes à infecção por dengue com base em números absolutos de causa provável os quais representam, além dos casos suspeitos que não foram finalizados no sistema, os confirmados com base na região de residência. Assim, no Mato Grosso do Sul exibe-se uma série histórica de casos prováveis de dengue, sendo eles: 65.675 em 2019, 52.280 em 2020, e 11.270 em 2021. Em vista disso, destaca-se que a dengue apresenta potencial de letalidade, principalmente quando há sinais de alarme, informação essa evidenciada pelo número de óbitos informados no boletim epidemiológico da SESAU: 33 em 2019, 43 em 2020 e 14 em 2021, totalizando nesses três anos 90 óbitos na região Centro-Oeste, correspondendo por 39,13% dos óbitos nacionais (230). Segundo os dados absolutos coletados no SINAN, no somatório desses três anos, os meses de maior mortalidade foram março e abril, com 22 e 15 óbitos

respectivamente. Evidenciando um perfil de sazonalidade conforme o clima local, o que é característico de arboviroses. Em variáveis como sexo e escolaridade houve homogeneidade nos valores absolutos, o que nos evidencia uma intensa dispersão da doença nas camadas sociais.

No âmbito nacional, percebe-se que a região Centro-Oeste (547.391) encontra-se em segundo lugar em prevalência da doença, perdendo somente para a região Sudeste (1.504.161) que apresenta densidade populacional muito maior, sendo a maior prevalência de casos na faixa etária de 20 à 39 anos. Devido a diferença na densidade populacional, valores de incidência são mais representativos, desse modo, dados de 2021 certificam que a região de maior incidência corresponde à Centro-Oeste (548,8 casos/100 mil habitantes), seguido por Sul (218,6 casos/100 mil habitantes), Sudeste (210,9 casos/100 mil habitantes), Nordeste (222,1 casos/100 mil habitantes) e Norte 174,2 casos/100 mil habitantes). Conforme o SINAN e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), no ano de 2021, no que tange à dengue, a taxa de mortalidade brasileira foi de 1,07/100.000 habitantes, já a mortalidade no Mato Grosso do Sul foi de 4,58/100.000 habitantes. Quanto à letalidade, a brasileira foi de 0,04/100.000 habitantes, e a da região Centro-Oeste foi de 0,05/100.000 habitantes, já a do Mato Grosso do Sul foi de 0,11/100.000 habitantes (BRASIL, 2022). Desse modo, ilustra-se a situação da região do Mato Grosso do Sul, com grande relevância da dengue no cenário de saúde regional, conforme pode ser observado nas Figuras 1 e 2, haja vista a maior incidência de casos prováveis no leste e noroeste do Estado.

Figura 1 - Distribuição espacial da incidência de casos prováveis de dengue em Mato Grosso do Sul, 2021

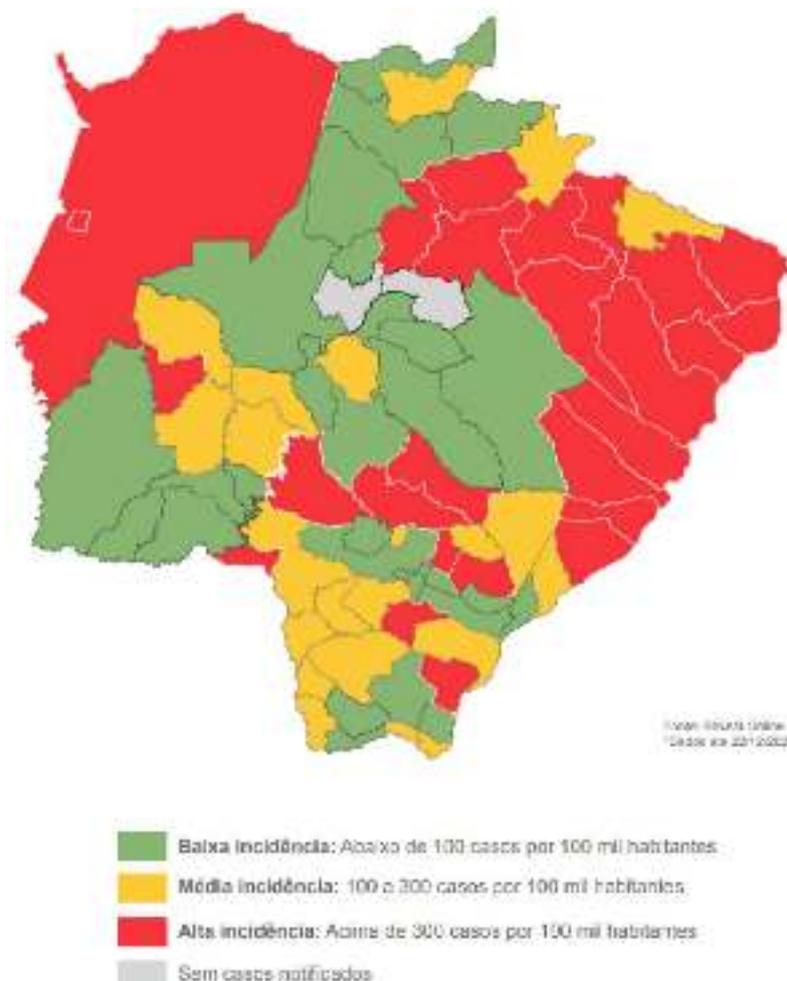
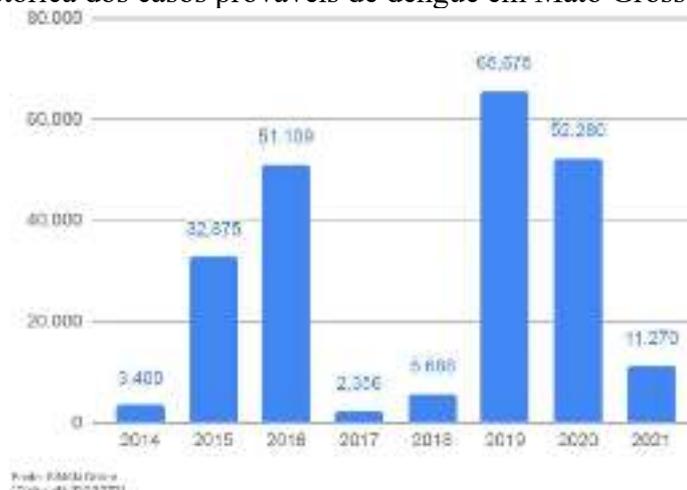


Figura 2 - Série histórica dos casos prováveis de dengue em Mato Grosso do Sul, 2021



Também, foi observado no período, conforme os dados disponíveis no SINAN, uma maior mortalidade em pacientes acima de sessenta anos (Brasil, 2022). Idade acima de 65 anos está entre os fatores de risco para a evolução da doença a FHD e SCD, além de comorbidades como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica e insuficiência renal (Brasil, 2013).

Embora a dengue seja uma doença com intensa dispersão geográfica e entre todas as camadas sociais, é correto afirmar que existem condições que são mais propícias ao surgimento dos inúmeros casos, principalmente pelas características do inseto vetor e pela disponibilidade para proliferação do *Aedes aegypti*. O estado do Mato Grosso do Sul, apresenta alguns fatores que podem colaborar com a proliferação do vetor, demandando mais atenção das políticas públicas nas áreas de risco. Dentre esses fatores se encontram as variações climáticas e de reprodução favoráveis, aliado à disponibilidade de criadouros em área urbana e periurbana, o desconhecimento e a não adesão da população ao combate do mosquito, as dificuldades de estratégias e o controle do vetor por agentes de Saúde proporcionou o aumento da incidência da dengue nesse período. O aumento populacional é uma situação que corrobora diretamente com os aumentos dos casos. Segundo o censo do IBGE de 2022, houve um aumento de 34% nos domicílios em relação a 2010, e segundo a coordenadoria de controle de endemias da secretaria municipal de Campo Grande, 80% dos focos de mosquito são encontrados nas residências. Muitos desses indivíduos residem em situação de moradia precária, sem um saneamento básico adequado e em vulnerabilidade social extrema e sem acesso a uma educação em saúde. Outro fator relevante é o aumento das chuvas. Segundo o Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima (CEMTEC-MS), no ano de 2021 as chuvas superaram a média histórica com valores que variam entre 125-215 mm, principalmente na região leste pantaneira, levando ao desenvolvimento de um clima que propicia a proliferação do vetor.

A organização da rede de saúde, tanto na área de vigilância epidemiológica quanto na prestação de assistência à saúde, é necessária para reduzir a letalidade por dengue no país, bem como permite conhecer a situação da doença em cada região. Portanto, é fundamental a efetivação de um plano de contingência que contemple ações necessárias para o controle da dengue em estados e municípios. A prevenção para o agravamento da doença depende do manejo adequado dos pacientes e principalmente do reconhecimento precoce dos sinais de alarme. Com isso, torna-se necessário o treinamento continuado das equipes de saúde, para uma revisão da história clínica adequada, acompanhada de exame físico completo e o devido registro em instrumentos pertinentes para possíveis investigações. Porém, antes disso é necessário o manejo ambiental a domicílios efetivado pelas organizações sanitárias competentes para detetização e conscientização da população em relação a água parada e o acúmulo de lixo

(Brasil, 2013).

4 CONCLUSÃO

As altas taxas de incidência da dengue e óbitos pela doença no centro-oeste brasileiro indicam a gravidade epidemiológica. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de novas formas de gestão do processo de controle e participação ativa dos gestores e profissionais envolvidos nas políticas de combate à dengue. Uma vez que as maiores taxas de foco são encontradas nos domicílios, faz-se necessário o investimento nas equipes de mutirão de limpeza e visitas domiciliares. Ademais, a educação em saúde aos cidadãos da comunidade é de suma importância para o controle dos focos. A dengue é uma epidemia sazonal no Mato Grosso do Sul, logo previsível e evitável, portanto, é preciso a reformulação de medidas mais eficazes para a fiscalização e contenção dos danos, além de ações que visem preservar o meio ambiente e garantir o saneamento básico à população. O curto período de análise e o fato de coincidir com o período da pandemia de COVID-19 foram uma das limitações do estudo. Espera-se que mais estudos possam elucidar como a nossa saúde pode ser impactada pelo meio ambiente e modo de vida da população.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança** / Ministério da Saúde.

Brasília, 2013. Disponível em:

https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dengue_diagnostico_manejo_clinico_adulto.pdf.

Acesso em: 26 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico.

Casos graves e óbitos por dengue no Brasil, 2019 a 2022. v. 53, n. 20, 2022. Disponível

em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no20)

[conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no20)

[no20](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no20). Acesso em: 26 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dengue**. Brasília, 2024. Disponível em:

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue>. Acesso em: 09 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico. **Monitoramento dos casos de arboviroses até a semana epidemiológica 52 de 2022**. v. 54, n. 1, 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-01/view)

[conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-01/view)

[volume-54-no-01/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-01/view). Acesso em: 24 set. 2023.

VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Atheneu Editora, 2021, 2v.

IBGE. Censo 2022 indica que o Brasil totaliza 203 milhões de habitantes: A alta na população é de 6,4% em relação a 2010. Número de domicílios tem alta de 34% em relação ao último censo e chega a 90,6 milhões de moradias. [S. l.], 28 jun. 2023. Disponível em:

[https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2023/06/censo-2022-](https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2023/06/censo-2022-indica-que-o-brasil-totaliza-203-milhoes-de-habitantes)

[indica-que-o-brasil-totaliza-203-milhoes-de-habitantes](https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2023/06/censo-2022-indica-que-o-brasil-totaliza-203-milhoes-de-habitantes). Acesso em: 26 set. 2023.

CEMTEC. Análises das Chuvas durante o mês de Novembro/2021. Campo Grande/MS, 12

nov. 2021. Disponível em: <https://www.cemtec.ms.gov.br/analises-das-chuvas-durante-os-mes-de-novembro-2021/>. Acesso em: 26 set. 2023.



CIDADES SUSTENTÁVEIS E INTELIGENTES: SAÚDE, E EU COM ISSO?

SANDRA REGINA DA SILVA VITA; WANDERSON RALPH SILVA VITA; JHULLY ANNE SILVA VITA

Introdução: Recentemente, a saúde foi evidenciada entre as políticas públicas com a Pandemia e fez as cidades repensarem seus serviços. Cidades avançadas identificaram e diminuíram a velocidade da propagação da doença e apresentaram baixa proporção de casos. O que vimos de comum nestas cidades? **Objetivos:** Relacionar a Saúde com cidades inteligentes. **Metodologia:** Trata-se de revisão bibliográfica relacionando conceito de Saúde, Sustentabilidade e Cidades Inteligentes. **Resultados:** Importante analisar relação do homem e o meio ambiente para Saúde. Observa-se, o despreparo para enfrentar situações que colocam em risco a saúde humana no planeta. Conforme a LEI Nº 8.080/1990, no Art. 3º, vemos que a saúde tem dentre os fatores determinantes e condicionantes, o saneamento básico, o meio ambiente, o acesso aos bens e serviços essenciais. O nível de saúde da população representa a organização social e econômica do País. Em fortalecimento das políticas, o Brasil aderiu ao plano da ONU denominado Agenda 2030. Este, possui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS com 169 metas, para alcançar a dignidade e a qualidade de vida para todos, protegendo o meio ambiente, e futuras gerações. Propõem-se metas que contemplem a promoção da saúde e bem-estar. Identifica-se situações que dificultam o alcance das metas, como erradicação da pobreza, e associação do desenvolvimento com a preservação do meio ambiente. Catástrofes e epidemias estão aumentando, em número e em extensão. Observa-se crescimento desordenado das cidades, causando congestionamento de trânsito, poluição do ar, e perda de qualidade de vida. Isto contribui para o adoecimento da população comprometendo a saúde e qualidade de vida. Atualmente um tema em evidência são as Cidades Inteligentes. Referida como cidade que visa o senso de comunidade entre os cidadãos. Cidade em que membros e instituições trabalham em parceria para transformar o ambiente e promover crescimento. **Conclusão:** O Crescimento tecnológico trouxe soluções rápidas, com acesso facilitado e avançado. Porém, precisa chegar aos serviços públicos de saúde para possibilitar estudos que antecipe estratégias de promoção de saúde. Portanto, cidade inteligente e sustentável, utiliza tecnologias avançadas desenvolvidas por pessoas e envolve a saúde humana com a saúde do planeta. Cidade Inteligente e Sustentável é uma cidade saudável.

Palavras-chave: **DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL; CIDADE SAUDÁVEL; SAÚDE HUMANA; POLÍTICAS PÚBLICAS; SAÚDE AMBIENTAL**



RESÍDUOS SÓLIDOS: COCRIANDO VALOR ECONOMICO E SOCIAL

FRANCIELE MENDONÇA FERREIRA; ANELISE LEAL VIEIRA CUBAS

Introdução: Os desafios ambientais são cada vez mais evidentes com o uso desenfreado dos recursos naturais e o crescimento populacional demanda serviços fundamentados nos conceitos da sustentabilidade, resilientes e alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. A gestão dos resíduos sólidos é capaz de impulsionar a saúde pública e a qualidade de vida. **Objetivo:** Este estudo busca avaliar como os resíduos sólidos podem contribuir com a geração de valor econômico e social. **Metodologia:** Os resultados e discussões são conduzidos por uma metodologia quantitativa e qualitativa dos artigos estudados. **Resultados:** A interconexão entre a humanidade e o meio ambiente envolve uma abordagem multidimensional que incorpora capital e comprometimento. Diversos países ainda encaminham seus resíduos para aterros, o que impacta negativamente no meio ambiente como um todo, pois contribui com os desastres ambientais e resultam em diversos danos à saúde humana. Portanto, inovações voltadas a redução da quantidade de resíduos gerados e a interface ciência-política são essenciais para garantir um ambiente ecologicamente equilibrado. Os negócios são capazes de integrar as pessoas em vulnerabilidade social e trazer soluções práticas as comunidades locais. Através da inclusão da base da pirâmide a cocriação de valores pode superar os desafios globais. Para tanto, a cooperação por meio de parcerias e sistemas integrados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para promover o tratamento e destinação correta dos mesmos, assim como melhores condições de trabalho, são soluções para lidar com barreiras institucionais, principalmente em países em desenvolvimento. **Conclusão:** Superar os obstáculos desse ramo exige a inovação de modelos e a cooperação entre governos, fabricantes e associações locais. As cooperativas, associações e empresas que atuam com os resíduos sólidos são capazes de contribuir com as demandas sociais, econômicas e ambientais da comunidade nas quais estão inseridas.

Palavras-chave: **RESÍDUOS SÓLIDOS; DESAFIOS GLOBAIS; INCLUSÃO SOCIAL; QUALIDADE DE VIDA; COCRIAÇÃO DE VALOR**



VOCÊ USA PLANTAS MEDICINAIS? CIÊNCIA AQUI, CIÊNCIA ACOLÁ, ALTA FLORESTA, MATO GROSSO, BRASIL

JOSÉ MARTINS FERNANDES; CAUANE CAROLINE CERVINI PELIZZAR; MICHELE FLAUZINA DE PAULO; MISLAINE DE ALMEIDA ARAÚJO; GREICIELE FARIAS DA SILVEIRA

RESUMO

As plantas medicinais contemplam espécies cultivadas ou não, administradas por qualquer via ou forma, que exercem ação terapêutica. Desde 2006, o Brasil possui a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, oferecendo diretrizes para as secretarias municipais de saúde, baseadas em experiências bem-sucedidas no país. O município de Alta Floresta, Mato Grosso, ainda não possui uma política municipal de plantas medicinais, nesse sentido, o trabalho teve como objetivo selecionar espécies medicinais confiáveis, cultivá-las, montar fichas com dados pertinentes e socializar durante a oficina “você usa plantas medicinais?”, por meio de extensão universitária no município de Alta Floresta. Diversas literaturas especializadas foram consultadas nos meses de abril, maio e início de junho de 2024, para a escolha de espécies medicinais de interesse público. Para a escolha das espécies, foi levado em consideração a confiabilidade terapêutica e disponibilidade de mudas e recursos vegetais na região. As mudas foram compradas em viveiros ou doadas por vizinhos e acadêmicos, posteriormente plantadas em vasos. As fichas foram confeccionadas contendo as seguintes informações: nome popular, nome científico, família botânica, parte usada, formas de preparo e uso, origem e droga vegetal. A oficina foi realizada em 09/06/2024, no Bairro Planejado Aberto do Aquarela HAMOA, durante a terceira edição do projeto Ciência Aqui, Ciência Acolá, em Alta Floresta. Foram levadas 16 espécies medicinais e apresentadas por acadêmicos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas e Engenharia Floresta, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como atividade de extensão. São elas: *Aloe vera*, *Baccharis crispa*, *Cymbopogon citratus*, *Echinodorus grandiflorus*, *Foeniculum vulgare*, *Justicia pectoralis*, *Lippia alba*, *Mentha x piperita*, *Mikania laevigata*, *Monteverdia ilicifolia*, *Passiflora edulis*, *Plectranthus amboinicus*, *Plectranthus amboinicus* ‘variegata’, *Plectranthus barbatus*, *Psidium guajava* e *Rosmarinus officinalis*. Durante o evento, vários visitantes conversaram com os acadêmicos extensionistas, tiram fotos das plantas medicinais e das fichas, e relataram que usam no dia a dia. Foram vários os diálogos! Alguns visitantes relataram que não sabiam da importância medicinal das folhas de maracujá (*Passiflora edulis*), nem conheciam a verdadeira espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*). No geral, o processo de organização e realização da oficina foi um avanço nas discussões sobre o poder das plantas medicinais.

Palavras-chave: Amazônia; Biodiversidade; Fitoterapia; Saúde pública; SUS.

1 INTRODUÇÃO

A educação *formal* é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdo previamente demarcado, a *informal*, refere-se ao aprendizado que os indivíduos adquirem durante seu processo de socialização carregada de valores e cultura própria, de pertencimento e sentimentos

herdados, enquanto a educação *não formal*, é aquela que se aprende via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas (Gohn, 2006).

Nesse contexto, as interações em espaços não formais podem ocorrer em parques, praças, rios, lagoas, cachoeiras, em campos de futebol, dentre outros locais (Jacobucci, 2008). Essas interações destacam a necessidade e a demanda por práticas extensionistas voltadas a um público amplo, diversificado e heterogêneo (De Paula, 2013; Louv, 2016). Além disso, elas ressaltam a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão (Mirra, 2009).

Diante do exposto, o Projeto “Ciência aqui, Ciência acolá” tem como objetivo fomentar a divulgação científica das atividades acadêmicas realizadas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, através da realização de oficinas realizadas no Bairro Planejado Aberto do Aquarela HAMOA. A fim de promover um diálogo ativo e fortalecer os vínculos entre a universidade e a comunidade, visando desenvolver habilidades e competências essenciais, como incentivo, comunicação, investigação, compreensão e disseminação dos conhecimentos gerados na academia, com o propósito de reduzir a desigualdade no acesso à informação e na apropriação do conhecimento científico.

Dentre os assuntos de fácil diálogo entre comunidade e acadêmico, estão as plantas medicinais, com espécies obtidas nos biomas de cada região brasileira ou nos quintais, provenientes de influência europeia, asiática e africana, principalmente. Nesse sentido, o Ministério da Saúde do Brasil apresentou a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), em 2006, tornando-se uma institucionalização do saber popular e tradicional, na disseminação do conhecimento da biodiversidade nacional e no fomento à indústria farmacêutica nacional (Brasil, 2006a; Castro e Figueiredo, 2019).

Alguns princípios nortearam a elaboração da PNPMF, como melhoria da atenção à saúde, uso sustentável da biodiversidade brasileira, fortalecimento da agricultura familiar, geração de emprego e renda, desenvolvimento industrial e tecnológico, e perspectiva de inclusão social e regional, além da participação popular e do controle social sobre todas as ações decorrentes dessa iniciativa (Brasil, 2006a; Brasil, 2016).

O município de Alta Floresta, Mato Grosso, ainda não possui uma política municipal de plantas medicinais e fitoterápicos, no entanto, no ano de 2023 foi realizado pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, o “I Workshop Alta-florestense de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - Plantas Medicinais e Fitoterapia” (Fernandes, 2023). O evento contou com apresentações de palestras e discussões entre especialistas, acadêmicos e profissionais da saúde do município.

Sabendo da complexidade de inserção de uma política pública voltada para as plantas medicinais no Sistema Único de Saúde do município, o trabalho teve como objetivo selecionar espécies medicinais validadas por órgãos da saúde ou publicações na área, cultivá-las, montar fichas com dados pertinentes e socializar em evento público por meio de extensão universitária no município de Alta Floresta, Mato Grosso.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Diversas literaturas foram consultadas a partir de abril de 2024, para a escolha de espécies medicinais de interesse público, como as monografias de plantas medicinais apresentadas na Farmacopeia Brasileira (ANVISA, 2019), a lista de plantas medicinais e fitoterápicos apresentadas pelo Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo (CRFSP, 2019), e os livros “Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas” (Lorenzi e Matos, 2021) e “Morfologia de plantas medicinais utilizadas em Alta Floresta: subsídios ao ensino, pesquisa e extensão em botânica” (Fernandes, 2022).

As espécies foram selecionadas levando em consideração a confiabilidade terapêutica, fácil disponibilidade de mudas e recursos vegetais na região de Alta Floresta. As mudas das

espécies foram compradas em viveiros do município ou doadas por vizinhos e acadêmicos. Foram plantadas geralmente em vasos entre 1.250 e 1.500 mL (Figura 1), com terra preta e areia.

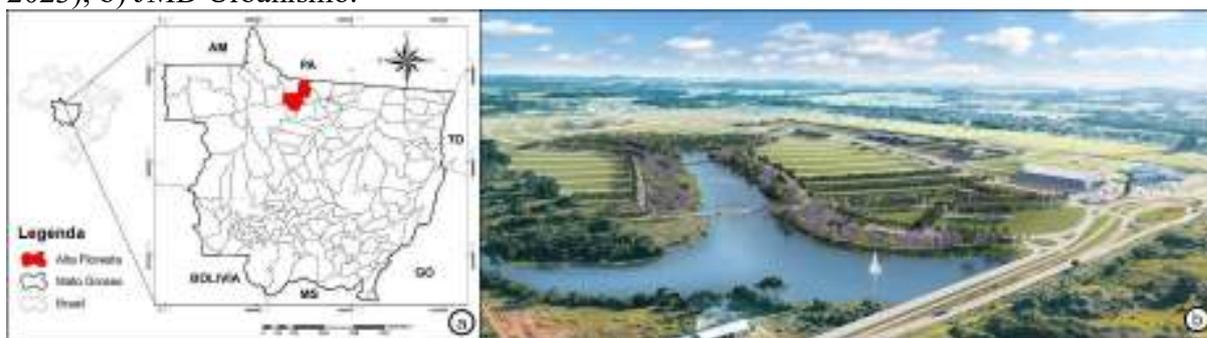
Figura 1. Cultivo de espécies medicinais para atividades de extensão universitária, município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil.



As fichas contendo informações sobre o nome popular, nome científico, família botânica, parte usada, formas de preparo e uso, origem e droga vegetal foram confeccionadas com base em literaturas especializadas (ANVISA, 2019; CRFSP, 2019; Lorenzi e Matos, 2021; Fernandes, 2022; Flora e Funga do Brasil, 2024).

A oficina foi realizada no dia nove de junho de 2024, no Bairro Planejado Aberto do Aquarela HAMOA, durante a terceira edição do projeto Ciência Aqui, Ciência Acolá, município de Alta Floresta, Mato Grosso (Figura 2). Neste dia, foram levadas 16 espécies medicinais em vasos, posicionadas em mesas com respectivas fichas impressas em papel cartão e coladas em papelão, devidamente posicionadas à frente e atrás dos vasos, e apresentadas por acadêmicos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas e Engenharia Floresta, Campus Universitário de Alta Floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), como atividade para creditação em extensão.

Figura 2. Localização do município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso, Brasil (a); bairro Aquarela Hamoa, local da oficina (b). Fonte: a) A. A. S. D. Almeida (Fernandes et al., 2023); b) JMD Urbanismo.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a oficina “você usa plantas medicinais?”, que teve duração de três horas, foram expostas 16 espécies medicinais durante a terceira edição do projeto “Ciência Aqui, Ciência Acolá”, da UNEMAT (Tabela 1). Foi um momento de interação entre acadêmicos dos cursos de graduação em Biologia e Engenharia Florestal com moradores e visitantes de outros bairros no Aquarela Hamoa (Figuras 3-4), que se tornou nos últimos anos um ponto de encontro para lazer, cultura e conhecimento científico no município de Alta Floresta.

Tabela 1. Espécies medicinais apresentadas na oficina “você usa plantas medicinais?”, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil.

Nome popular	Espécie	Uso	Fonte
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	diurético, gases intestinais, dor de cabeça, cólica menstrual, anti-inflamatório	1, 2, 3
Anador	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	expectorante, broncodilatador, analgésico, relaxante muscular previne e reduz febre	1, 2, 3
Babosa	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	queimadura e ferimento, eficiente na cicatrização; supositório para hemorroida	1, 2, 3
Boldo	<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	fígado e estômago, algumas delas conhecidas como dispepsia	2, 3
Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	calmante, relaxante muscular, analgésico, cólica intestinal e uterina	1, 2, 3
Carqueja	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	intestinais, estomacais e hepáticos	1, 2, 3
apéu-de- couro	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli	edemas por retenção de líquidos e processos inflamatórios	1, 3
Erva-cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	ansiedade e insônia, como calmante suave; cólicas abdominais, distúrbios estomacais, flatulência, como digestivo e expectorante	2, 3
Erva-doce	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	antiflatulento, antispasmodico	1, 2, 3
Espinheira- santa	<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Reissek) Biral	úlceras, gastrites, para contração do estômago	1, 2, 3
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	diarreia	1, 2, 3
Guaco	<i>Mikania laevigata</i> Sch.Bip. ex Baker	anti-inflamatório, antirreumático, antisséptico, broncodilatador, calmante, cicatrizante, depurativo, diurético, emoliente, expectorante, febrífugo, sudorífico	1, 2, 3
Hortelã-graúda	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	tosse, resfriado bronquite e infecção de garganta.	3
Hortelã- graúda- variegata	<i>Plectranthus amboinicus</i> ‘variegata’	antioxidante, antiinflamatória anticancerígena	4
Hortelã- pimenta	<i>Mentha x piperita</i> L.	antiespasmódica, anti- inflamatória, antiúlcera e antiviral	1, 2, 5
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims	induzir o sono, tranquilizante, ansiedade e calmante	1, 2, 3

Autores: ¹ANVISA (2019), ²CRFSP – Conselho Regional de Farmácia/São Paulo (2019), ³Lorenzi e Matos (2021), ⁴Pereira et al. (2019); ANVISA (2015).

Durante a exposição, vários visitantes conversaram com os acadêmicos extensionistas, tiram fotos das plantas medicinais e das fichas, e relataram que usam no dia a dia. Foram vários os diálogos, como por exemplo, a surpresa sobre a importância medicinal das folhas de maracujá (*Passiflora edulis*), sabiam apenas a respeito dos frutos na forma de suco. Segundo a ANVISA (2019), as folhas secas do maracujá (*P. edulis*) devem conter, no mínimo, 1,0% de

flavonoides totais, expressos em apigenina. É usada para induzir o sono, tranquilizante, ansiedade e calmante (Lorenzi e Matos, 2021).

Foi exposto aos visitantes sobre a confusão no uso da espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*, Celastraceae), que é uma planta nativa da Mata Atlântica, mas também ocorre no Cerrado, Pantanal e Pampa, e validada pelo Ministério da Saúde, porém, na região de Alta Floresta (MT) várias pessoas usam outra espécie, que pertence a outra família (*Sorocea klotzschiana* Baill., Moraceae) para as mesmas funções (Fernandes, 2022; Flora e Funga do Brasil, 2024), sem nenhuma comprovação científica. Segundo o Ministério da Saúde, a espinheira-santa (*M. ilicifolia*) transformou-se em uma planta de muito interesse ao Programa de Pesquisas de Plantas Mediciniais, desencadeando projetos nas áreas de micropropagação vegetativa, cultivo e tecnologia farmacêutica (Brasil, 2006b), onde as folhas secas devem conter, no mínimo, 2,0% de taninos totais, expressos em *pirogalol*, e, no mínimo, 0,28% de *epicatequina* (ANVISA, 2019). A verdadeira espinheira-santa é usada para afecções gástricas como úlceras, gastrites, para contração do estômago, além de possuir atividade anti-tumoral, antibiótica e para produção do ácido clorídrico do estômago, entre outras funções (Lorenzi e Matos, 2021).

Figura 3. Diálogo entre acadêmicas e visitante durante a oficina “você usa plantas medicinais?”, Alta Floresta, Mato Grosso. Fonte: J. M. Fernandes.



Figura 4. Diálogos entre acadêmicas e visitantes durante a oficina “você usa plantas medicinais?” (a-c); foto panorâmica do evento (d). Fonte: J. M. Fernandes.



4 CONCLUSÃO

A oficina “*você usa plantas medicinais?*” foi um avanço para o município de Alta Floresta, Mato Grosso, por proporcionar um momento de discussão entre acadêmicos e sociedade a respeito da importância das plantas com compostos terapêuticos devidamente comprovados pela ciência e que é uma das práticas integrativas e complementares reconhecida, incentivada e apoiada pelo Ministério da Saúde do Brasil.

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira Volume II - Monografias - Plantas Mediciniais**. 6 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Monografia da espécie *Mentha x piperita* L. (hortelã pimenta)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. **Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006a.

BRASIL. **A Fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisas de Plantas Mediciniais da Central de Medicamentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b.

BRASIL. **Política e Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CASTRO, M. R.; FIGUEIREDO, F. F. Saberes tradicionais, biodiversidade, práticas Integrativas e complementares: o uso de plantas medicinais no SUS. **HYGEIA -Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 15, n. 31, p. 56-70, 2019.

CRFSP – Conselho Regional de Farmácia de São Paulo. **Plantas medicinais e fitoterápicos**. 4 ed. São Paulo: Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo, 2019.

DE PAULA, J. A. A extensão universitária: história, conceito e propostas. **Interfaces - Revista de Extensão da UFMG**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 05-23, 2013.

FERNANDES, J. M. **Morfologia de plantas medicinais utilizadas em Alta Floresta: subsídios ao ensino, pesquisa e extensão em botânica**. Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022.

FERNANDES, J. M. Recursos vegetais usados na decoração do I Workshop Alta-florestense de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - Plantas Medicinais e Fitoterapia. In: ZUFFO, A. M.; AGUILERA, J. G.; MARQUES, L. F. **Inovações em pesquisas agrárias e ambientais**. Nova Xavantina: Pantanal, 2023. Pp. 55-63.

FERNANDES, J.M.; SOARES, C.R.A.; ALMEIDA, A.A.S.D.; OLIVEIRA, D.B. *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Fabaceae): morfologia, uso na medicina popular e proibição em produtos tradicionais fitoterápicos no Brasil. **SAJES – Revista da Saúde da AJES**, Juína, v. 9, n. 17, p. 46-55, 2023.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2024. Disponível: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso: 01 jun. 2024.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 3 ed. Nova Odessa: Jardim Botânico Plantarum, 2021.

LOUV, R. **A última criança na natureza: resgatando nossas crianças do transtorno do déficit de natureza**. São Paulo: Aquariana, 2016.

MIRRA, E. A Ciência que sonha e o verso que investiga. São Paulo: Editora Papagaio, 2009. PEREIRA, P. R. C.; FERREIRA, P. S.; DELARMELINA, J. M.; JAMAL, C. M.; BATITUCCI, M. C. P. Leaf variegation alters in antioxidant activity and phenolic compounds concentration of indian borage (*Plectranthusamboinicus*). **Journal of Plant Physiology & Pathology**, London, v. 07, n. 1, p. 1-7, 2019.



DESCARTE DE MATERIAL HOSPITALAR CONTAMINADO NO CONTEXTO AMBIENTAL BRASILEIRO

MILENA GAION MALOSSO; IVAN MOTEIRO DOS SANTOS; LILIAN VIEIRA LEÔNIDAS;
ERICK MARTINS E SOUZA; FLEMING NABESHIMA DE FARIAS

Introdução: O descarte adequado de materiais hospitalares contaminados como agulhas, lâminas de bisturi, fômites pérfuro-cortantes, restos de materiais que contenham matéria biológica, entre outros, que podem espalhar microorganismos patogênicos para o meio ambiente é de crucial importância para prevenir a contaminação ambiental e proteger a saúde pública. No Brasil, a legislação estabelece diretrizes específicas para o manejo desses resíduos, visando mitigar os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde da população. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi verificar se a gestão inadequada de resíduos hospitalares pode resultar na dispersão de agentes patogênicos, metais pesados e substâncias químicas nocivas no meio ambiente, o que representaria um sério risco para ecossistemas aquáticos e terrestres, além de potencialmente contaminar águas superficiais e subterrâneas, afetando diretamente comunidades locais. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de legislação brasileira pertinente, como a Resolução CONAMA 358/2005 e a RDC ANVISA 306/2004, para analisar as normas vigentes e os procedimentos recomendados para o descarte de resíduos hospitalares contaminados. Foram também revisados dados epidemiológicos e ambientais para compreender a relevância e a urgência desse problema. **Resultados:** Os resultados demonstraram que o descarte inadequado de materiais hospitalares contaminados ainda é uma realidade preocupante no Brasil, apesar das regulamentações existentes. A falta de infraestrutura adequada e a capacitação insuficiente de profissionais são identificadas como principais desafios para a implementação efetiva das diretrizes legais. **Conclusão:** Portanto, conclui-se que é necessário fortalecer a fiscalização e promover a educação ambiental entre profissionais de saúde e gestores de resíduos. A implementação rigorosa das normas existentes, aliada a investimentos em infraestrutura e tecnologias de tratamento, é essencial para mitigar os impactos ambientais negativos do descarte de materiais hospitalares contaminados. Além disso, a colaboração entre diferentes setores da sociedade e a conscientização pública são fundamentais para garantir um ambiente saudável e sustentável para as gerações futuras.

Palavras-chave: **DESCARTE; GESTÃO; MEIO AMBIENTE; LEGILAÇÃO; SAÚDE PÚBLICA**



A IMPORTÂNCIA DA NOTIFICAÇÃO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE EVENTOS ADVERSOS DURANTE O USO DE TECNOLOGIAS DE SAÚDE

ANA PAULA CHAISE; MARIA LUIZA CIOCCARI; JEAN DE MENEZES BRAZ

Introdução: Notificar é comunicar a ocorrência de eventos, problemas ou situações associadas a produtos e serviços. Os sistemas de notificação disponíveis na Agência Nacional de Vigilância Sanitária são o Notivisa, o Vigimed e o E-notivisa. Quanto ao tipo de produto ou serviço temos: medicamentos e vacinas, produtos para a saúde, alimentos, cosméticos, saneantes, transfusão ou doação de sangue, assistência à saúde, doação, transplante e reprodução. **Objetivo:** Abordar a importância da notificação de eventos adversos durante o uso de tecnologias em saúde. **Metodologia:** Revisão bibliográfica de artigos publicados nos últimos 10 anos, utilizando as plataformas: SciElo e PubMed. Selecionados 5 artigos. Critérios de inclusão: artigos referenciados ao tema, publicados nos últimos 10 anos. Critérios de exclusão: estudos que não respondiam ao objetivo proposto. **Resultados:** Autores destacam que um em cada dez pacientes possa ser vítima de eventos adversos durante a prestação de assistência à saúde, sendo assim, a notificação contribui para a construção de conhecimento, para a avaliação das dificuldades enfrentadas na assistência e para a discussão multidisciplinar de estratégias com vistas a resolução do problema apresentado e a ações que possam ser implementadas. Reconhecer um evento adverso e notifica-lo é compromisso da equipe de saúde prestadora do cuidado. No entanto, autores destacam que profissionais de saúde relatam alguns desafios em relação as notificações como: falta de conhecimento técnico e científico sobre eventos adversos, desconhecimento sobre o processo e a ferramenta de preenchimento da notificação, postergação da notificação, falta de comprometimento e conscientização, desinteresse, desmotivação, deficiência de profissionais na assistência, ocasionando sobrecarga de trabalho e falta de incentivo por parte das lideranças. Esses impasses, tem o imediatismo resolutivo, pois a ocorrência de eventos adversos gera impacto significativo sobre o tempo de permanência e a mortalidade hospitalar, implicando significativamente em custos assistenciais e repercutindo em outros campos da vida social. **Conclusão:** Fortalecer o serviço de educação permanente utilizando-se de estratégias educacionais que promovam a formação de profissionais capacitados ao raciocínio clínico com o apoio de ferramentas tecnológicas, estimula o pertencimento do profissional, a fim de gerar mudança de mentalidade. Mapear competências e criar ambientes de trabalho seguros, gera responsabilidade.

Palavras-chave: **EVENTOS ADVERSOS; CUSTOS; NOTIFICAÇÃO; SAÚDE; TECNOLOGIAS**



EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM ESTRATÉGICA PARA MELHORAR A SAÚDE COMUNITÁRIA

LUCAS AMORIM DA SILVA; IRAN LIMA COSTA FILHO; RAIMUNDO NONATO GOMES DOS SANTOS

Introdução: A educação ambiental é uma ferramenta crucial para promover a conscientização e a ação comunitária em prol de um ambiente saudável. Nesse contexto, a integração da educação ambiental nas políticas de saúde pública visa melhorar a qualidade de vida da população, abordando questões como saneamento básico, descarte adequado de resíduos e preservação dos recursos naturais. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é avaliar o impacto da educação ambiental na promoção da saúde comunitária, destacando como ações educativas podem contribuir para a redução de doenças relacionadas ao meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável da região. **Metodologia:** A pesquisa foi conduzida através de uma revisão bibliográfica abrangente, analisando artigos acadêmicos, relatórios governamentais, teses e dissertações que tratam da relação entre educação ambiental e saúde pública. As fontes foram selecionadas com base na relevância e na qualidade dos dados apresentados, focando em estudos de caso, práticas bem-sucedidas e diretrizes políticas. **Resultados:** Os resultados indicam que a educação ambiental tem um impacto positivo na promoção da saúde comunitária. Houve uma melhora na conscientização sobre a importância do saneamento básico e do descarte adequado de resíduos. As campanhas educativas resultaram em uma redução significativa de casos de doenças transmitidas pela água e pelo lixo, como diarreias e dengue. A participação ativa da comunidade nas atividades educativas também fortaleceu a coesão social e o engajamento cívico. A integração da educação ambiental nas estratégias de saúde pública revelou-se eficaz para enfrentar problemas ambientais e de saúde. As ações educativas promoveram mudanças de comportamento e uma maior responsabilidade ambiental entre os moradores. No entanto, desafios como a falta de recursos e a necessidade de uma maior articulação entre diferentes setores do governo foram identificados. **Conclusão:** A educação ambiental é uma abordagem estratégica vital para melhorar a saúde comunitária. Investir em programas educativos contínuos e integrados com as políticas de saúde pública pode gerar benefícios duradouros, contribuindo para um ambiente mais saudável e sustentável. Recomenda-se a ampliação dessas iniciativas e a criação de políticas públicas que reforcem essa integração.

Palavras-chave: **EDUCAÇÃO AMBIENTAL; SAÚDE COMUNITÁRIA; SUSTENTABILIDADE; CONSCIENTIZAÇÃO; SANEAMENTO BÁSICO**



MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

DARIONE JOSÉ MARIA CAVALCANTI DE OLIVEIRA

Introdução: A mobilidade sustentável é considerada como um meio de locomoção que minimiza os impactos negativos do transporte individual de automóveis, como a poluição ambiental (emissões de CO₂), acidentes de trânsito e stress, decorrentes dos longos congestionamentos. **Objetivo:** Este modo de transporte pode reduzir o congestionamento, os níveis de poluição e reduzir a necessidade de construção e manutenção de estradas e estacionamentos. **Metodologia:** A metodologia deste estudo é baseada em uma revisão de literatura com análise de artigos científicos, relatórios e documentos oficiais que abordam a relação entre mobilidade sustentável e benefícios socioambientais. **Resultados:** O aumento do número de veículos altera o sistema viário, agrava a desigualdade urbana, agrava os impactos ambientais nas áreas urbanas, como o aumento da poluição sonora e do ar. Conforme a Plataforma Agenda 2030, da ONU, o objetivo 11 “cidades e comunidades sustentáveis”, é aquela que adota uma série de práticas inteligentes e eficientes para a melhoria da qualidade de vida da população, promovendo ao mesmo tempo o desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente. **Conclusão:** A busca pela mobilidade urbana sustentável é atualmente um dos interesses fundamentais das instituições públicas, pois sistemas de transporte e uso do solo insustentáveis levam à expansão urbana, poluição, alto consumo de recursos não renováveis, congestionamentos e alto número de mortes no trânsito. Ao promover alternativas mais sustentáveis, como o transporte público, o uso de bicicletas e a caminhada, colocamos o foco no ser humano, na sua relação com o espaço urbano, incentivamos um estilo de vida mais ativo, saudável e resultamos em um menor impacto ambiental, indo ao encontro do objetivo de cidades e comunidades sustentáveis.

Palavras-chave: **SAUDE; MEIO AMBIENTE; CIDADE INTELIGENTE; MOBILIDADE; QUALIDADE DE VIDA**



CONTAMINANTES EMERGENTES, AGROTÓXICOS E SAÚDE PÚBLICA: ASPECTOS ANALÍTICOS E ECOTOXICOLÓGICOS RELACIONADOS A POTENCIAL CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DO TRECHO DO RIO MOGI GUAÇU INSERIDO NA CIDADE DE MOGI GUAÇU, SÃO PAULO

LARISSA CIPRIANO BOVOLENTA; RICARDO DA SILVA MANCA

RESUMO

Contaminantes emergentes são substâncias tóxicas que não puderam ser eliminadas da água, mesmo após tratada nas estações de tratamento de água, como por exemplo, a presença de medicamentos, agrotóxicos e drogas ilícitas. Tais contaminantes podem trazer diversos problemas para a saúde dos seres humanos devido a alterações metabólicas, como: alteração de características sexuais, surgimento de super bactérias, desenvolvimento de transtornos psicológicos. O principal objetivo do estudo será identificar a presença de contaminantes emergentes e agrotóxicos nas águas de um trecho do Rio Mogi-Guaçu e correlacionar os danos que os mesmos podem agregar à saúde humana. A pesquisa de campo possibilitará traçar a potencial contaminação das águas com contaminantes emergentes e agrotóxicos. Amostras de água serão coletadas em diferentes pontos, principalmente próximos a unidades de saúde, como Unidades Básicas de Saúde, Hospitais, Clínicas Médicas. Coletadas as amostras, análises da detecção dos serão realizadas através do processo de coagulação e filtração por filtros de areia. Para uma avaliação mais robusta, amostras de água serão enviadas para Laboratórios conceituados, principalmente para detecção dos contaminantes através de cromatografia. Findado o estudo, espera-se identificar os principais contaminantes presentes na água do Rio Mogi Guaçu e correlacionar a problemas de saúde, doenças e agravos que podem advir da bioacumulação por tais substâncias no organismo humano. Por fim, espera-se que os resultados encontrados contribuam para o desenvolvimento de ações educativas voltadas para o manejo da problemática, bem como auxiliar na adequação de políticas públicas que também possam a contribuir para a melhoria das questões ambientais e sanitárias.

Palavras-chave: Agrotóxicos; medicamentos; ecotoxicologia; saúde pública; água para consumo humano.

1 INTRODUÇÃO

Os contaminantes emergentes são substâncias tóxicas que não puderam ser retiradas ou eliminadas da água através do tratamento convencional pelas ETAs, sendo essas substâncias, os medicamentos - anticoncepcionais orais, antibióticos, antidepressivos, analgésicos, ansiolíticos), os agrotóxicos e as drogas ilícitas (cocaína, por exemplo) (BERNSTEIN, 2022). Como a degradação de tais substâncias não ocorre de maneira completa, a água chega à população contendo os contaminantes emergentes, que diante de processos biocumulativos, se tornam tóxicos, provocando alterações no metabolismo (BERNSTEIN, 2022).

Apesar de não possuir uma legislação específica sobre os contaminantes emergentes, a Portaria nº 888/2021 marca o início dessa discussão, estabelecendo a necessidade de empresas de saneamento em adotar técnicas de tratamento mais eficientes para atender os padrões de potabilidade (OLIVEIRA *et al*, 2022).

São diversos os problemas à saúde dos contaminantes emergentes: alterações no metabolismo sexual (desenvolvimento de características femininas em indivíduos do sexo masculino), antecipação da menstruação, desenvolvimento de transtornos psicológicos (depressão, etc.), risco de desenvolvimentos de fatores carcinogênicos (ou alterações metabólicas em células neoplásicas existentes), surgimento de bactérias multirresistentes, dentre outros (BERNSTEIN, 2022).

O objetivo central do presente estudo será identificar a presença de contaminantes emergentes e agrotóxicos nas águas do trecho do Rio Mogi-Guaçu que está inserido na cidade de Mogi Guaçu, São Paulo. Para tanto, pretende-se avaliar, através de amostragens, os tipos de contaminantes emergentes presentes na água da cidade, e correlacionar as possíveis doenças e agravos relacionados aos respectivos contaminantes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As etapas do trabalho incluem uma série de análises e avaliações, tais quais:

-1ª Etapa – Avaliar materiais teóricos que possibilitem traçar a correlação entre contaminantes emergentes e agrotóxicos na água e seus agravos à saúde, bem como buscar uma provável relação do aumento de contaminantes nas águas com o aumento do uso descontrolado de medicamentos e demais substâncias.

-2ª Etapa – Coletar amostras de água em trechos do Rio Mogi-Guaçu, em diferentes pontos fluviais, visando analisar a água de diferentes localidades da cidade.

-3ª Etapa – Analisar a coagulação e filtração das amostras com contaminantes em comparação às sem contaminantes, no Laboratório de Química da FMPFM.

-4ª Etapa – Criar e organizar o banco de dados, no qual os resultados serão categorizados quanto ao tipo de contaminante e o local das amostras.

-5ª Etapa – Enviar as amostras de água para análise detalhada dos contaminantes emergentes. Alguns Laboratórios Especializados nessas análises serão consultados, prioritariamente, na UNICAMP, o LARPE, o LQA e o LAQA.

-6ª Etapa - Correlacionar os dados encontrados com as doenças e demonstrar que consumo descontrolado de medicamentos, agrotóxicos e drogas, somado ao descarte inadequado, pode agravar problemas de saúde pública.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversas são as substâncias que representam risco à saúde, e os chamados contaminantes emergentes apresentam potenciais riscos de doenças. O padrão de potabilidade da do Ministério da Saúde no Brasil, atualizada em 2021, adicionou alguns contaminantes à norma, porém, os estudos mostram que muitos fármacos e agrotóxicos ainda são detectados na água e não controlados pela normatização.

A literatura aponta que diversos são os países que buscam identificar os contaminantes de seus recursos hídricos, como observado abaixo.

Tabela 1 – Tipos de contaminantes presentes nas águas dos países

País	Tipo de contaminante prevalente
Brasil	Medicamentos, cafeína, hormônios, produtos de higiene pessoal, drogas ilícitas, produtos do processo de desinfecção de águas e agrotóxicos.
México	Metais pesados (Fe, Mn, Zn e Cu), medicamentos (cefaclor, lidocaína, clonazepam, paracetamol, etc)
EUA	Medicamentos (azitromicina), drogas ilícitas (pseudoefedrina e metanfetamina)
Índia	Medicamentos (antibióticos), agrotóxicos (PFASs, DDT), retardadores de chamas

Rússia	Compostos oxigenados, fenol, organofosfatos.
China	Ésteres de ftalatos, produtos farmacêuticos e de cuidados pessoais.
Itália	Medicamentos (estrogênios, amoxicilina, atenolol, carbamazepina, diclofenaco, ibuprofeno, hidroclorotiazida, naproxeno), nicotina e cafeína.
Espanha	Metais pesados (Cd, Ni, Hg, Pb), fármacos (estrogênio), produtos de higiene pessoal, agrotóxicos, compostos industriais, drogas de abuso

Fonte: Elaboração Própria (2023) a partir de RAMÍREZ-MALULE *et al* (2019); WILKINSON *et al* (2022); MEDEIROS (2022)

EUA é o país que mais publicou nos últimos 20 anos, seguido de China, Espanha, Itália, Canadá, Brasil, Alemanha, França, Reino Unido e Índia. Apesar dos EUA ser o principal a produzir trabalhos científicos, existem diversos países que publicaram estudos colaborativos, contribuindo para o aumento do número de estudos a nível mundial (RAMÍREZ-MALULE *et al*, 2019).

No que diz respeito aos autores gerais, apontam-se como os maiores envolvidos as universidades diversas do mundo, com faculdades de engenharia química, farmácia, ciências da computação, biologia, ciências da saúde, agricultura, bem como corporações de pesquisa em agricultura, departamentos de toxicologia, programas de desenvolvimento sustentável, pesquisas geológicas, dentre outros (WILKINSON *et al*, 2022).

Apesar da água ser submetida às Estações de Tratamento de Água e Esgoto, poucos são os compostos químicos totalmente removidos, resultando em contaminantes emergentes. Ou seja, mesmo tratada, a água ela retorna para o meio ambiente com contaminantes que, posteriormente, serão consumidos pelos seres humanos (MEDEIROS, 2022).

Observa-se, de acordo com a tabela, que existem quantidades identificadas de medicamentos diversos, como hormônios, cafeína e agrotóxicos. No que diz respeito aos medicamentos, por exemplo, sabe-se que são de ampla utilização, uma vez que podem ser facilmente acessados pelas pessoas em locais diversos, como farmácias e unidades de saúde; contudo, muitas informações sobre a toxicidade que podem causar, bem como a maneira adequada de serem dispensados posteriormente, acabam por não chegar devidamente à população (MEDEIROS, 2022).

O uso crescente de substâncias químicas, o descarte inadequado e a falta de informações acessíveis fazem com que o número de contaminantes emergentes tendam a aumentar no meio ambiente, o que também interfere na quantidade de problemas e agravos de saúde que surgem devido à exposição às diferentes substâncias e metabólitos, desde seu contato único quanto no momento em que se tornam combinados entre si (MEDEIROS, 2022). Ou seja, certos metabólitos que são gerados a partir do descarte de tais produtos nas águas podem se tornar ainda mais tóxicos do que em seu estágio inicial ao serem associados uns aos outros, corroborando para que os efeitos observados da bioacumulação sejam ainda mais danosos (RAMÍREZ-MALULE *et al.*, 2019).

Diversos são os efeitos da bioacumulação de produtos químicos no organismo; alguns dos exemplos elencados destacam-se como: alteração do metabolismo hormonal (sistema endócrino), podendo acarretar indução da menstruação precoce em meninas, redução da mobilidade e da quantidade de espermatozoides nos homens, desenvolvimento de aspectos relativos à transtornos psicológicos (chances de desenvolvimento de depressão e outros), indução da carcinogênese (bem como alterações metabólicas em células neoplásicas já existentes), possibilidade de surgimento de bactérias multirresistentes, dentre outros dentre outros (BERNSTEIN, 2022).

Tal aumento inconsistente da utilização de medicações bem como o descarte inadequado de tais substâncias químicas também contribui para o aumento de contaminantes emergentes nas águas fluviais, trazendo consequências, como já citadas, de problemas de saúde para a

população como um todo (BERNSTEIN, 2022; MEDEIROS, 2022; FARTO, 2021).

A literatura aponta, portanto, que independente da localidade do estudo em questão, são diversos os contaminantes emergentes que apresentam potenciais riscos de doenças ao ser humano e danos ao meio ambiente. Diante do efeito biocumulativo, os contaminantes emergentes têm sido apontados pelo potencial de atuação como desregulador endócrino, de modo a alterar o funcional hormonal do indivíduo (aumentando ou diminuindo), potencializando determinadas neoplasias, interferindo em funções reprodutivas diversas (diminuição da qualidade do sêmen, infertilidade, abortos espontâneos, antecipação de menstruação), alterações neurológicas e comportamentais, dentre outros (BRANCO *et al.*, 2021).

No Brasil, diversas pesquisas foram e continuam sendo realizadas no sentido de identificar os principais contaminantes emergentes presentes na água. Segundo a USEPA, os desreguladores endócrinos exógenos são agentes que tem capacidade de interferir na síntese, secreção, transporte, ligação, ação ou eliminação de hormônios naturais. e os fármacos, além de impactar o meio ambiente, também afetam a saúde humana. Tanto em águas naturais quanto em águas tratadas, medicamentos, hormônios naturais, sintéticos e produtos industriais- principalmente plastificantes- foram encontrados. Observou-se maiores concentrações de plastificantes e alquifenóis em relação aos fármacos, justificados pela contaminação de efluentes industriais e drenagem urbana.

Nolifenol (NP) e bisfenol-A (BPA) são os micro-contaminantes mais detectados em águas naturais no Brasil. Hormônios como estradiol (E2) e etinilestradiol (EE2) foram encontrados predominantemente no esgoto sanitário. Citação de um estudo de Ghiselli (2006) relata que as concentrações de hormônios foram muito mais elevadas do que outros estudos internacionais ou a própria média nacional, superiores a EUA, Espanha, Alemanha e Canadá. A maioria dos fármacos listados são compostos facilmente adquiridos pela população, exceto ATB. Isso, aliado ao fato de inexistirem políticas efetivas de recolhimento de fármacos vencidos, contribui para o maior descarte ambiental de tais compostos, aumentando, conseqüentemente, a probabilidade de serem detectados nos recursos hídricos.

Nas águas brasileiras, destacam as observações dos compostos fármacos e desreguladores endócrinos, tais quais, ácido acetilsalicílico (AAS), acetaminofeno (PCT), ácido clofibrico (CFA), Ácido Fenofibrico (FF), Ampicilina (AMX), Amoxicilina (AMP), Amoxicilina (AMP), Bisfenol – A (BPA), Bezafibrato (BZF), Cimetidine (CIM), Cefalexina (CEF), Ciprofloxacina (CIP), Diclofenaco (DCF), Etinilestradiol (EE2), Estriol (E3), Estrona (E1), Ftalato de dietila (DEP), Genfibrozila (GEN), Ibuprofeno (IBU), Levonorgestrel (LNG), Naproxeno (NPX), Norfloxacin (NOR), Prometazina (PTZ), Ranitidina (RAN), Sulfametoxazol (SMX), Tetraciclina (TET), Tricosan (TCS), Trimetoprima (TMP), 17 β -Estradiol (E2), 4-n-octilfenol (OP), 4-n-nonilfenol (NP).

A cidade de Mogi Guaçu situa-se no estado de São Paulo, e entender quais principais compostos foram encontrados em estudos em águas da região do estado de São Paulo são importantes para a avaliação desta pesquisa. Dentre 27 locais avaliados em 2022, 13 apresentaram atividade estrogênica média menor, sendo Rio Pardo, Rio Camanducaia, Rio das Graças, Rio Jundiáí, Rio Tietê, Rio das Araras, Córrego Rico, Rio Mogi-Guaçu, Ribeirão das Onças, Rio Jacaré-Guaçu, Rio Jacaré-Pepira, Rio Jacaré-Pepira, Rio Batalha, Rio São José dos Dourados, e 14 locais tiveram aumento de atividade estrogênica. Em 2021, o Ribeirão dos Meninos (NINO 04900), localizado na divisa dos municípios de São Paulo e São Caetano do Sul, apresentou atividade glicocorticoide detectável em todas as amostragens. Apesar de detectável, a atividade encontra-se abaixo do limite. Somando os achados dos segmentos: arsênio, chumbo, cobre, crômio, níquel, zinco, contaminante orgânicos genotóxicos, fosforo (esgoto doméstico), agrotóxicos, fertilizantes, mercúrio, dioxinas, furanos, HPAs. O DDE, produto da degradação do pesticida DDT, de uso proibido, foi detectado e quantificado com

concentrações superiores nos braços do Ribeirão e do Ribeirão Santa Bárbara, localizados em zona agrícola. HPAs ocorreram em concentrações superiores em 7 localidades. PCBs e Dioxinas & Furanos foram analisados em 24 pontos.

Importante pesquisa foi realizada na região da cidade de Jaboticabal, cidade localizada no interior do Estado de São Paulo, com as águas provenientes do Córrego Rico, que está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. Foram identificadas amostras de cafeína durante período chuvoso e seca. Há uma eficiência de até 70% na remoção de cafeína em ETE, provavelmente por ação da biodegradação. Assim, uma parcela desse composto atinge as águas superficiais. Regiões com saneamento precário têm maior agravamento deste problema. Contudo, há 100% da remoção em relação ao limite de quantificação da ETA. Moraes *et al.* (2022) relataram a presença de ATB em peixes.

De forma sintetizada, pode-se afirmar que nas águas da Região do Estado de São Paulo, foram encontradas as substâncias Cafeína, Paracetamol, estrógeno, arsênio, chumbo, cobre, crômio, níquel, zinco, contaminante orgânicos genotóxicos, fósforo (esgoto doméstico), agrotóxicos, fertilizantes, mercúrio, dioxinas, furanos, HPAs, DDE (produto da degradação do pesticida DDT- uso proibido), diclofenaco, atenolol, carbamazepina, ibuprofeno, naproxeno, triclosan, estradiol, estrona, ibuprofeno, atrazina (agrotóxico), AAS, bisfenol-A, etinilestradiol, genfibrozila, trimetopima, ocitilfenol, propranolol, estriol, dibutilftalato, bezafibrato, fenofaleína (composto industrial), amoxicilina, metoprolol, nadolol, piroxicam, esgoto.

4 CONCLUSÃO

Os contaminantes emergentes e agrotóxicos presentes nas águas são um problema estudado mundialmente, tendo sido mais evidenciados nos últimos anos.

Pesquisadores nos níveis nacionais e internacionais estudam acerca da temática, o que comprova a importância da discussão e da obtenção de uma solução deste problema. No Brasil, atualmente, há em curso diversos pesquisadores explorando a presença dos contaminantes emergentes na água, bem como seus potenciais efeitos nos seres vivos. Em nível municipal, a pesquisa pretende auxiliar na compreensão no cenário ambiental e de saúde pública que podem ser correlacionados a isso.

Para tanto, a realização de ações educativas em saúde conjuntamente a atuação das autoridades públicas possibilita que ocorra a sensibilização da população quanto ao uso adequado de medicações e o descarte devido, de modo a evitar futuros problemas mais graves, especialmente diante do consumo descontrolado de substâncias químicas diversas.

Deste modo, espera-se contribuir para o desenvolvimento de ações educativas voltadas para o manejo adequado dos fármacos e agrotóxicos, auxiliar na adequação de políticas públicas que também possam a contribuir para a melhoria das questões ambientais e sanitárias.

REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, A. Contaminantes emergentes na água. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, v. 22, nº 34, 2022.

BRANCO, Felipe Ohade Lopes *et al.*. Contaminantes emergentes nas bacias hidrográficas brasileiras e seus potenciais efeitos a espécies ameaçadas de extinção. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, 2021.

CARVALHO, Ana Carla Coleone de et al. A ocorrência de cafeína em águas superficiais para abastecimento público. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 27, p. 845-852, 2022.

CETESB. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2022. Qualidade

das águas interiores no Estado de São Paulo. Série Relatórios. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agricultura. **Contaminantes emergentes podem ser uma ameaça na água para consumo humano**. Estudos socioeconômicos e ambientais. Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32796742/>

FARTO, Cindy Deina; et al. Contaminantes de preocupação emergente no Brasil na década 2010-2019 – Parte I: ocorrência em diversos ambientes aquáticos. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, 18, e6.

MEDEIROS, U. T. P. Contaminantes emergentes em sistemas de tratamento de esgoto doméstico: impacto da carbamazepina na saúde e no meio ambiente. Orientador: Viviane Souza do Amaral. 2022. 128f.

MORAES, Alessandra Cristina de et al. Ecotoxicological assessment of amoxicillin trihydrate: Stability, solubility, and acute toxicity for *Oreochromis niloticus*, *Lemna minor*, and *Daphnia magna*. **Cleaner Chemical Engineering**, v. 1, 2022.

OLIVEIRA, José Carlos de. *et al.* Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021 do Ministério da Saúde: o ponto de partida para enfrentamento aos contaminantes emergentes. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 4, p. 30890-30901, 2022.

RAMÍREZ-MALULE, Howard *et al.* Emerging contaminants as global environmental hazards. A bibliometric analysis. **Emerging contaminants**, v. 6, p. 179-193, 2020.

WILKINSON, John L. et al. Pharmaceutical pollution of the world's rivers. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 119, n. 8, p. e2113947119, 2022.



SERVIÇO DE ATENDIMENTO EM DOMICÍLIO DE UM HOSPITAL NA CAPITAL DE RECIFE-PE E AS BARREIRAS AMBIENTAIS ENFRENTADAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA ESTUDANTIL

JOÃO LUCAS DE BRITO FREITAS; AMIR RAFAEL KREIMER; GIOVANNI LUCAS GOMES PELÁGIO; MAURÍCIO MOURA MARANHÃO DA FONTE FILHO; REGINALDO INÁCIO DA SILVA JÚNIOR

Introdução: O Serviço de Atendimento Domiciliar (SAD) é composto por uma equipe multiprofissional que visa o atendimento em domicílio de pessoas que necessitam de cuidados de saúde mais intensivos. No entanto, um dos obstáculos encontrados na sua execução são as barreiras que surgem conseqüentes do desenvolvimento ambiental deficitário dos centros urbanos brasileiros. Diante disso, na capital Recife - PE, esse cenário não seria diferente, pois é notável como as vulnerabilidades socioambientais estão presentes. **Objetivo:** O objetivo desse trabalho é relatar a experiência da prática de um grupo de estudantes de medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) no SAD do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) localizado em Recife, salientando como os problemas ambientais citados estão associados com o mau planejamento urbano da capital pernambucana. **Relato de Caso/Experiência:** Inicialmente, cada estudante deve cumprir 5 turnos no SAD, sendo sempre alocado com um profissional diferente da equipe, permitindo que consiga atender diferentes áreas. Além disso, cada equipe é responsável por levar insumos, como por exemplo fraldas, já que muitos pacientes são idosos ou estão acamados. Durante a prática, foi perceptível como a maioria das habitações possuíam padrões resultantes da ocupação espontânea e estavam localizadas em regiões periféricas da cidade; o que dificultava o acesso de equipes maiores, pois as vans não conseguem passar por ruas estreitas, e também são áreas com menor planejamento ambiental, o que acaba acarretando várias ruas com esgoto à céu aberto. Por fim, houve uma prática cancelada em dias de chuva devido à dificuldade do acesso decorrentes dos alagamentos e enchentes, associados ao risco de deslizamento de terra presentes na cidade de Recife. **Discussão:** Perante o que foi relatado, é notável como o mau planejamento urbano presente na cidade cria barreiras que prejudicam o acesso das populações mais vulneráveis, pois essa realidade presente nos domicílios periféricos só demonstram o modelo excludente da urbanização brasileira. Além disso, é notado como o contexto ambiental contém as diferenças sociopolíticas presentes na sociedade. **Conclusão:** As vulnerabilidades socioambientais provocadas por um desenvolvimento excludente e pela falta de investimentos em infraestrutura urbana compõem uma das principais barreiras para o SAD.

Palavras-chave: ATENDIMENTO DOMICILIAR; PLANEJAMENTO URBANO; MUDANÇA CLIMÁTICA; DESIGUALDADES SOCIAIS; DIREITO À SAÚDE



EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DO FARMACÊUTICO - UM OLHAR PARA A GRADE CURRICULAR DOS CURSOS DE FÁRMACIA DO ESTADO DA PARAÍBA

JOSÉ ERLANDRO CARDOSO DE LIMA; CALINE FERREIRA DO MONTE

Introdução: A Educação Ambiental (EA) é uma área de pesquisa e conhecimento que se preocupa com o meio ambiente. Hoje em dia não podemos pensar em saúde sem pensarmos em seu conceito amplo, o qual envolve o meio ambiente. O farmacêutico é tido como o profissional do medicamento, no entanto, com o passar do tempo ele vem perdendo esse título e se tornando o profissional da saúde, o qual estar envolvido em todo o processo de atenção ao paciente. EA e Saúde caminham junto, logo, o farmacêutico como sendo profissional da saúde é importante ter em sua formação conhecimentos sobre o tema. **Objetivo:** Avaliar a grade curricular dos cursos de farmácia das Instituições Públicas da Paraíba (IPP) quanto a EA na formação desses profissionais. **Metodologia:** O estudo é caracterizado como analítico documental qualitativo. No Estado existem 4 instituições públicas de ensino superior (UFPB, UFCG, UEPB, IFPB), das quais, 3 ofertam o curso. Foram analisados aspectos como carga horária total, local e a oferta de disciplinas relacionadas à EA. **Resultados:** O curso de farmácia das instituições aqui estudadas apresentam as seguintes características: UFPB: 5.130h, ofertado pelo Centro de Ciências da Saúde, em João Pessoa; UFCG: 4.500h, ofertado pelo Centro de Educação e Saúde, em Cuité; UEPB: 4.455h, ofertado pelo Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, em Campina Grande; todos com 10 a 15 semestres letivos e diurnos. A grade curricular é composta de disciplinas básicas, específicas e optativas, além dos estágios curriculares obrigatórios, atividades de ensino, pesquisa e extensão. Quanto à oferta de disciplinas relacionadas à EA, apenas a UFCG traz duas disciplinas ligadas ao tema (Gerenciamento de Resíduos e Ecologia Geral). Todas as instituições ofertam uma grade ampla de conhecimentos para uma formação sólida do farmacêutico generalista. Quanto à AE, existe uma carência e isso de alguma forma compromete a formação do profissional no tocante ao tema aqui estudado. **Conclusão:** Diante do exposto, podemos concluir que os cursos ofertados pelas instituições citadas no referido estudo necessitam inserir disciplinas relacionadas à EA, uma vez que a introdução do tema é exigida em todos os níveis da educação.

Palavras-chave: **EDUCAÇÃO AMBIENTAL; MEIO AMBIENTE; FARMACÊUTICO; PROFISSIONAL DA SAÚDE; PROFISSIONAL DO MEDICAMENTO**



COMO OS ASPECTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA BIODIVERSIDADE IMPACTA A SAÚDE DE PESSOAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE

DÁRIA CRISTINA SAMPAIO FAUSTINO PEREIRA; DÁRIA CRISTINA SAMPAIO

Introdução: A interação entre saúde, biodiversidade e clima tem causado efeitos significativos na vida dos brasileiros, especialmente daqueles em situação de vulnerabilidade. Diversos estudos destacam a relação intrínseca entre essas áreas e como suas crises interligadas aumentam as dificuldades enfrentadas pela população menos favorecida economicamente. **Objetivo:** Compreender como a tríade saúde, biodiversidade e clima impacta a saúde dos brasileiros em situação de vulnerabilidade. **Materiais e Método:** Revisão de Literatura, foram realizadas pesquisas nas bases de dados LILACS, MEDLINE, BVS E PUBmed, em português, inglês e espanhol. Com a seguinte string de busca: (mudanças climáticas) AND (biodiversidade) AND (saúde pública) AND (vulnerabilidade social) AND (mj:(\"Saúde Pública\" OR \"Mudança Climática\" OR \"Saúde Ambiental\" OR \"Atenção à Saúde\" OR \"Meio Ambiente\")). Encontrados três artigos de natureza qualitativa, incluídos na revisão. **Resultados:** A literatura enfatiza que essas crises não ocorrem isoladamente, mas sim de maneira interconectada, exacerbando seus efeitos. A degradação ambiental e a mudança climática, por exemplo, agravam os problemas de saúde, enquanto a falta de acesso a cuidados médicos adequados impede que as populações vulneráveis lidem eficazmente com os impactos ambientais e climáticos. A abordagem integrada e intersectorial é essencial para mitigar os efeitos combinados dessas crises nas populações mais vulneráveis do Brasil. **Conclusão:** A revisão da literatura demonstra que a crise na saúde, a perda de biodiversidade e as mudanças climáticas têm impactos profundos e interconectados na saúde dos brasileiros em situação de vulnerabilidade como agravos a saúde decorrentes da falta de saneamento, o difícil acesso a alimentação saudável, e a extensão territorial do Brasil, traz desafios ao acesso a programas de saúde. A solução para esses desafios complexos requer políticas públicas integradas e um foco especial nas necessidades das comunidades mais vulneráveis.

Palavras-chave: **MUDANÇAS CLIMÁTICAS; BIODIVERSIDADE; SAÚDE PÚBLICA; VULNERABILIDADE SOCIAL; ATENÇÃO À SAÚDE**



PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS NO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO DA BOA VISTA SOB A JURISDIÇÃO DO 7º CRS, NA ILHA DO MARAJÓ I, ESTADO DO PARÁ, NO ANO DE 2023

IVETE DA SILVA PEREIRA FILGUEIRA; IANE RAQUEL BARATA GUIMARÃES;
ANDERSON COSTA GOÉS; VIVIANE DOS SANTOS VIANA DE ALMEIDA; YGOR YURI
PEREIRA DA SILVA

Introdução: As Doenças Diarreicas Agudas são caracterizadas pela diminuição da consistência fecal, aumento da quantidade de evacuações, com no mínimo três episódios em 24h e por seu aparecimento repentino (BRASIL, 2024). Ela pode acometer indivíduos de qualquer faixa etária, mas é entre o público infantil que esta doença pode causar maior mortalidade, é a terceira causa mais comum de doença entre crianças dos países subdesenvolvidos e responsável por aproximadamente um terço de todas as hospitalizações entre os menores de cinco anos (PEREIRA, CABRAL, 2008). **Objetivo:** Analisar o perfil epidemiológico de Doenças Diarreicas Agudas na população do município de São Sebastião da Boa Vista - PA, no ano de 2023. **Materiais e Métodos:** O estudo foi realizado através de dados oriundos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e da base de dados registradas no Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica do Monitoramento das Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA), autorizados pela Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará. As variáveis adotadas foram faixa etária, sexo e cor, plano de tratamento e internações por diarreia. **Resultados:** A faixa etária prevalente dos casos de diarreia foi a de 0 a 9 anos (44%), enquanto a faixa etária acima de 10 anos alcançou o índice de 40%, sendo 16% dos casos não sinalizaram a idade (ignorados). Além disso, o plano de tratamento prevalente foi o C (52%) destinado aos pacientes com diarreia e desidratação grave, seguido do plano de tratamento B (31%) direcionado aos pacientes em observação clínica, tratados com solução de reidratação oral (SRO). As internações foram frequentemente registradas envolvendo crianças de 0 a 9 anos (48%), sexo feminino (56%) e cor parda (98%). **Conclusão:** Conclui-se que há necessidade da efetivação de políticas públicas de saúde que visem a prevenção e controle das doenças diarreicas, principalmente entre o público infantil, identificado como mais vulnerável, com um considerado índice no número de casos e internação. Estas políticas públicas teriam enfoque na melhoria das condições de saneamento básico, promoção de educação em saúde, abordando a importância dos hábitos de higiene pessoal, manipulação adequada dos alimentos, além do incentivo ao aleitamento materno exclusivo.

Palavras-chave: **DIARREIA; SAÚDE PÚBLICA; EPIDEMIOLOGIA; SANEAMENTO BÁSICO; EDUCAÇÃO EM SAÚDE**



SISTEMAS DE ESTIMULAÇÃO ÁCIDA AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS: UMA REVISÃO

CINTHYA GABRIELLI DE ARAÚJO SOUZA; MARIA CAROLINA NEVES SILVA; DENNYS CORREIA DA SILVA; MARCOS ALLYSON FELIPE RODRIGUES; ALCIDES DE OLIVEIRA WANDERLEY NETO

Introdução: Petróleo é uma substância oleosa e viscosa composta principalmente por hidrocarbonetos, encontrada naturalmente em rochas sedimentares (DEFFEYES, 2001). A indústria petrolífera está constantemente em busca de técnicas para viabilizar a extração desses hidrocarbonetos, seja explorando novos campos ou melhorando a eficiência de recuperação nos campos existentes. Devido aos altos custos envolvidos na exploração de novas áreas, a estimulação de poços com injeção de ácidos vem se tornando uma alternativa para aumentar a produção e atender à crescente demanda. A acidificação de matriz, tem em sua natureza a característica de exploração de recursos naturais, porém atrelado a essa particularidade, existe a contaminação do meio ambiente com os aditivos químicos que esse método pode produzir. O ácido clorídrico é amplamente usado para a estimulação de poços, entretanto já existem misturas ácidas que minimizam o dano ao ecossistema. **Objetivo:** Nesse sentido, é indispensável explorar as possibilidades de minimização dos impactos causados por esse processo, dado que a preocupação com a sustentabilidade está em ascensão e é essencial a discussão de novas tecnologias. **Materiais e métodos:** Para este estudo ser realizado, foi realizada uma pesquisa na base de dados acadêmicos ScienceDirect e Google Scholar visando reunir os debates que integram o cenário da sustentabilidade na perspectiva da estimulação de poços de petróleo. O trabalho apresenta uma avaliação baseada na relevância das produções científicas sobre a utilização de sistemas biodegradáveis na acidificação de matriz, abordando palavras-chave como sustentabilidade, acidificação, petróleo, fundamentado em artigos e dissertações selecionadas. **Resultados:** A substituição dos ácidos tradicionais como o HCl por sistemas biodegradáveis se mostrou benéfico nos quesitos econômicos e ambientais, comprovado em quatro artigos revisados. O sistema verde mostrou-se mais eficiente na formação de wormholes, com cinética de reação similar e significativamente menos impacto ambiental. Além disso, o uso de ácidos mais fracos como o EDTA oferece maior rendimento em pH baixo e em reservatórios de alta pressão e temperatura, sendo também mais ecológico que o HCl. **Conclusão:** Verificou-se que a substituição de ácido clorídrico por soluções ambientalmente mais sustentáveis atende às premissas da indústria petrolífera e reduz os danos causados pela acidificação de matriz ao meio ambiente.

Palavras-chave: **PETRÓLEO; SUSTENTABILIDADE; ACIDIFICAÇÃO; ESTIMULAÇÃO DE POÇOS; TECNOLOGIA**



OSGOOD-SCHLATTER A SÍNDROME DOS ADOLESCENTES ESPORTISTAS

LORENA JOYCE TOMAZ DA SILVA

Introdução: A Síndrome de Osgood Schlatter (SOS), também conhecida como apofisite de tração do tubérculo tibial ou osteocondrose pode ocorrer como consequência ao estresse repetitivo do tendão patelar, é uma condição temporária que pode causar dor e inchaço no joelho, ocorre em crianças, adolescentes e atletas em fase de crescimento. A manifestação ocorre em um dos joelhos e acomete mais meninos entre 10 e 15 anos. **Objetivo:** O estudo teve como objetivo identificar e analisar os efeitos da fisioterapia na SOS. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo de caso de um adolescente com SOS atendido no programa de residência na saúde da família. **Relato de caso:** Paciente E.V.X.S.S, sexo masculino, 12 anos, atleta amador de futebol, com frequência de treino na escolinha de futebol 2 vezes por semana, porém pratica o esporte diariamente na escola e no projeto do CRAS. Possui queixa de dor anterior no joelho esquerdo durante a prática esportiva e dor à palpação na inserção do tendão patelar e limitação para o movimento de extensão. **Resultados:** As técnicas fisioterapêuticas usadas foram analgesia com laserterapia e cinesioterapia com alongamentos e fortalecimento, além de orientação de pausa temporária da prática física, ao fim do tratamento paciente relatou ausência de dor, ganho de força muscular e amplitude de movimento completa de joelho. **Conclusão:** Com base nas pesquisas realizadas e no relato de caso pode se perceber que a fisioterapia é essencial para a reabilitação dessa patologia, pois além de ajudar no processo inflamatório, diminuição de dor, edema, limitação, alongamento e fortalecimento trabalha também com orientações no aspecto esportivo como por exemplo afastamento temporário ou definitivo, além de evitar procedimentos cirúrgico e felicitar ao retorno às atividades com um preparo físico adequado.

Palavras-chave: **OSGOOD-SCHLATTER; ADOLESCENTE; DOR; ESPORTE; FISIOTERAPIA**



QUALIDADE DO SONO E SUA ASSOCIAÇÃO COM O DELIRIUM EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

JEANNINE DE MELO HABIB; CLARA MONICA FIGUEREDO DE LIMA

Introdução: Pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) frequentemente apresentam distúrbios do sono, associados a desfechos clínicos adversos, como o delirium. O sono fragmentado, aliado às condições clínicas graves e comorbidades, aumenta a suscetibilidade ao delirium, complicação que prejudica a recuperação dos pacientes. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade do sono de pacientes internados em duas UTIs no Extremo Sul da Bahia e investigar sua associação com a incidência de delirium. **Metodologia:** Estudo observacional transversal, realizado com 66 pacientes com estadia de pelo menos duas noites, através de uma amostra por conveniência. Os dados foram coletados por meio do Richard-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ), para avaliação da qualidade do sono, da escala CAM-ICU, para detecção de delirium e de um questionário sociodemográfico. Foram analisadas comorbidades, como diabetes, hipertensão, cardiopatia e insuficiência renal, e a gravidade clínica dos pacientes, medida pela pontuação APACHE. A análise dos dados foi realizada por meio do software SPSS, aplicando métodos estatísticos para garantir a robustez dos resultados. **Resultados:** A qualidade do sono, conforme o RCSQ, não apresentou associação estatisticamente significativa com o delirium. No entanto, comorbidades como cardiopatia e insuficiência renal mostraram forte correlação com o delirium, enquanto a gravidade clínica, medida pela pontuação APACHE, foi significativamente maior entre pacientes com delirium. A literatura destaca que essas condições agravam o quadro clínico e elevam a morbidade em UTIs. **Conclusão:** Este estudo reforça a importância de monitorar comorbidades e a gravidade clínica para prevenir o delirium em pacientes críticos. Intervenções voltadas à gestão de fatores de risco, como doenças cardíacas e renais, são essenciais para reduzir a incidência de delirium e aprimorar os desfechos clínicos nas UTIs.

Palavras-chave: **DELIRIUM; QUALIDADE DO SONO; UTI; COMORBIDADES; APACHE**



SUSTENTABILIDADE E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO: ESTRATÉGIAS PARA BOAS PRÁTICAS NA FEIRA LIVRE DE VOLTA REDONDA-RJ

KAMILA DE OLIVEIRA DO NASCIMENTO; GERSON SILVA ABREU DE SOUZA

RESUMO

As feiras livres são amplamente procuradas por oferecerem uma grande variedade de produtos *in natura*, saudáveis e, muitas vezes, livres de agrotóxicos. No entanto, devido à falta de cuidados adequados e fiscalização, muitas dessas frutas e hortaliças acabam sendo descartadas, o que compromete sua qualidade e afeta suas características sensoriais. O objetivo desse trabalho foi avaliar as práticas de sustentabilidade na feira livre de Volta Redonda-RJ e identificar estratégias para a redução do desperdício de alimentos, visando à adoção de boas práticas e ao alinhamento com os ODS estabelecidos pela ONU. A presente pesquisa foi um estudo observacional, transversal e descritivo, realizado na Feira Livre, de Volta Redonda, RJ. A pesquisa foi conduzida no mês de agosto de 2021, utilizando um *checklist* adaptado de acordo com as legislações sobre BPF. Durante a análise da higiene e manipulação dos alimentos, observou-se que 71% dos feirantes apresentaram irregularidades. Notou-se também que a mesma pessoa que recebe o pagamento manipula a hortaliça na bancada. Além disso, 100% dos feirantes não utilizavam EPIs, o que coloca em risco a saúde dos clientes e compromete a qualidade dos produtos. Em relação à conservação das hortaliças, 67% estavam em boas condições, mas muitos feirantes expunham os produtos diretamente nas bancadas ou utilizavam embalagens inadequadas. Também foi observada a falta de higiene nos utensílios de manipulação, como facas e tesouras, e a ausência de água próxima às bancadas. Quanto ao desperdício, grande parte das hortaliças era descartada no final da feira, com uma quantidade considerável já sendo desperdiçada no início, devido ao transporte inadequado e à falta de cuidados. Conclui-se que esse estudo aponta a necessidade urgente de melhorar as práticas de comercialização e manipulação de alimentos na feira de Volta Redonda, especialmente no transporte e armazenamento das hortaliças. A capacitação dos feirantes e melhorias na infraestrutura da feira são essenciais para reduzir desperdícios e garantir a sustentabilidade. A colaboração com a Vigilância Sanitária e o incentivo ao aproveitamento integral dos alimentos contribuem para os ODS 2 e 12, promovendo a segurança alimentar e práticas mais sustentáveis.

Palavras-chave: Feira; Desperdício; Sustentabilidade; Boas Práticas; Hortaliças.

1 INTRODUÇÃO

As feiras e mercados públicos desempenham um papel socioeconômico e cultural significativo, oferecendo uma variedade de produtos que refletem hábitos e manifestações culturais locais. Elas são fundamentais para a economia do município, promovendo a renda da agricultura familiar e contribuindo para a segurança alimentar e nutricional (Pereira et al., 2023; Silva; Santos, 2020). Contudo, os alimentos comercializados nessas feiras, especialmente hortaliças, muitas vezes são expostos em condições inadequadas que favorecem a contaminação por microrganismos, quando não são seguidas práticas adequadas de manipulação e exposição (Silva; Santos, 2020). Apesar da concorrência com mercados e supermercados, as feiras continuam sendo uma opção popular devido ao seu papel na economia local e no fortalecimento da comunidade (Pereira et al., 2023).

Perdas e desperdícios de alimentos ocorrem em todas as etapas da cadeia produtiva, com cerca de 1,3 bilhões de toneladas perdidas ou desperdiçadas anualmente no mundo. A comercialização, especialmente em feiras livres, é uma etapa importante, mas com poucos estudos sobre desperdício de frutas, legumes e verduras. Feiras livres geram resíduos desde produtos danificados até os não escolhidos pelos consumidores (Barbalho, 2023).

No entanto, a questão do desperdício de alimentos nas feiras é uma preocupação crescente. O desperdício ocorre tanto na produção quanto no consumo, e quando alimentos são desperdiçados, todos os recursos naturais envolvidos em sua produção também são desperdiçados. No contexto das feiras livres, frutas, legumes e verduras são os alimentos mais frequentemente descartados, um reflexo de hábitos de consumo insustentáveis. A Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas, destaca a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase no ODS 12 (produção e consumo responsáveis) e ODS 2 (fome zero e agricultura sustentável). Esses objetivos são fundamentais para promover a sustentabilidade, reduzir desperdícios e melhorar a segurança alimentar global (Bugalho et al., 2024).

A adoção de práticas sustentáveis nas feiras pode contribuir de forma significativa para o alcance dessas metas, especialmente na redução do desperdício de alimentos e no apoio à agricultura local e sustentável. Tendo em vista o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as práticas de sustentabilidade na feira livre de Volta Redonda-RJ e identificar estratégias para a redução do desperdício de alimentos, visando à adoção de boas práticas e ao alinhamento com os ODS estabelecidos pela ONU.

2 MATERIAL E MÉTODOS

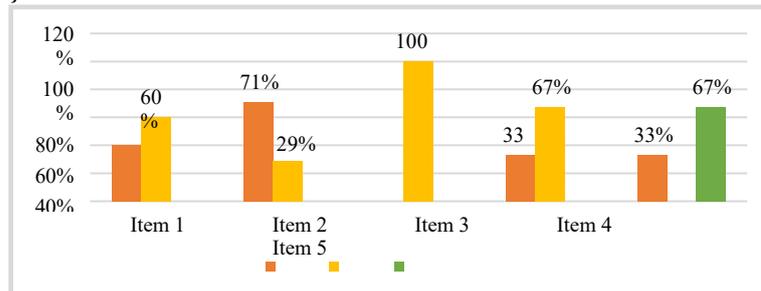
A presente pesquisa foi um estudo observacional, transversal e descritivo, realizado na Feira Livre localizada no Bairro Aterrado, no município de Volta Redonda, Rio de Janeiro. A pesquisa foi conduzida no mês de agosto de 2021, utilizando um checklist adaptado de Silva *et al.* (2020) para verificar as conformidades das hortaliças, desde a chegada do produto até o momento da comercialização.

O *checklist* adaptado foi elaborado com base nas Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC nº 216/2004 e RDC nº 275/2002 (Brasil, 2002; Brasil, 2004) e conforme Silva et al. (2020). Para a busca dos artigos científicos, foram utilizadas as bases de dados: *PubMed*, *Web of Science*, *SciELO*, *Google Acadêmico* e Portal de Periódicos CAPES. Os descritores utilizados incluíram: feira; desperdício; conservação; boas práticas; frutas; hortaliças, boas práticas de manipulação de alimentos, vigilância sanitária entre outros, com publicações de 2002 a 2024.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Figura 1, 1 verifica-se os resultados obtidos a partir da aplicação do *checklist*, evidenciando uma alta porcentagem de irregularidades relacionadas às boas práticas no manuseio das frutas e hortaliças comercializadas na feira livre de Volta Redonda, RJ.

Figura 1- Avaliação das conformidades na feira livre em Volta Redonda – RJ.



Legenda: Item 1-Transportes, 2-Higiene, 3-EPI's, 4-Conservação dos alimentos e 5-Resíduos gerados. Fonte: Autores (2021).

De acordo com os resultados referentes ao transporte, observou-se que 60% dos feirantes não possuem conhecimento adequado sobre as práticas de transporte de alimentos. As embalagens utilizadas eram inadequadas, os veículos não ofereciam a devida proteção, e faltavam cuidados com a higiene na chegada dos alimentos à Feira Livre (Figura 1). De acordo com a RDC nº 216/2004, essas práticas são inadequadas, sendo necessário utilizar meios de transporte cobertos, devidamente higienizados, e garantir que os colaboradores estejam vestindo roupas apropriadas.

Além disso, as hortaliças devem ser adequadamente acondicionadas e identificadas, respeitando os prazos de validade. No que diz respeito à higiene e manipulação dos alimentos (Figura 1, item 2), foram observadas diversas irregularidades, com um percentual de 71% de não conformidades. Outro ponto observado foi a falta de uma pessoa específica para o recebimento do pagamento, sendo a mesma pessoa responsável pela manipulação das hortaliças no momento da venda.

Em relação ao uso de EPIs (Figura 1, item 3), 100% dos feirantes não os utilizavam durante a comercialização, o que compromete a segurança do alimento e coloca a saúde dos consumidores em risco. Conforme destacam Conceição e Nascimento (2014) a realização de treinamentos é fundamental para conscientizar os feirantes sobre sua responsabilidade em garantir a saúde dos clientes, visto que muitos possuem conhecimento limitado sobre as práticas corretas de manipulação de alimentos.

Quanto à conservação das hortaliças (item 4), 67% dos produtos estavam em boas condições, sem sinais de deterioração. No entanto, alguns produtos não estavam adequados para a sua comercialização. Os produtos embalados estavam livres de resíduos, como cabelo, areia, pelos ou pedaços de madeira, e nenhum produto foi exposto diretamente à luz do sol, o que demonstra que, em sua maioria, os feirantes tomaram cuidados adequados com os alimentos. No entanto, observou-se que, durante o descarregamento, as caixas eram colocadas diretamente nas ruas e calçadas, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Embalagens utilizadas para transporte de frutas e hortaliças.



Fonte: Autores (2021).

As embalagens de transporte utilizadas pelos feirantes, que frequentemente são vazadas, entram em contato com o solo, o que não é adequado conforme estabelecido pela RDC nº 216/2004, no item 4.7.5. Além disso, observa-se que a maioria dos feirantes não adota os cuidados necessários para proteger as mercadorias durante o transporte. O reaproveitamento de embalagens, como caixotes de madeira e outros utensílios, é uma prática comum entre os feirantes (Figura 2).

É fundamental prestar atenção às embalagens usadas para o transporte de alimentos, garantindo que sejam limpas e devidamente higienizadas. A RDC nº 216/2004, no item 4.7.1,

orienta que os serviços de alimentação estabeleçam critérios para avaliação e seleção de fornecedores de matérias-primas, ingredientes e embalagens.

A partir da análise observacional, foi constatado que muitos feirantes não atendem às exigências da RDC nº 216/2004 em relação às embalagens de transporte, o que pode comprometer a qualidade dos produtos e gerar desperdício, especialmente de hortaliças. Um exemplo disso são as alfaces, que podem ser facilmente danificadas caso não sejam manipuladas com cuidado. Como consequência dessa prática inadequada, o desperdício do produto é significativo, devido ao atrito, ao grande volume concentrado em uma única embalagem, entre outros fatores, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3. Desperdício de hortaliças.



Fonte: Autores (2021).

Os alimentos, ingredientes e embalagens devem ser armazenados em local limpo e organizado, garantindo proteção contra contaminantes. Embora alguns feirantes tomem o cuidado de acondicionar as frutas e hortaliças em embalagens, como potes e sacolas, de maneira organizada e com quantidades adequadas, muitos ainda não adotam esse cuidado, expondo os produtos diretamente na bancada, como mostrado na Figura 4.

Figuras 4 – Hortaliças diretamente na bancada, sem proteção alguma.



Fonte: Autores (2021)

De acordo com o que foi observado, verifica-se que muitos feirantes manipulam alguns alimentos diretamente no local da feira, processando minuciosamente verduras e comercializando-as de forma inadequada (Figura 5).

Figuras 5. A apresenta o momento da utilização da faca e do produto sendo minimamente processado no local, sendo comercializado em seguida.



Fonte: Autores (2021).

Nesse contexto, observa-se o uso de objetos cortantes, como facas e tesouras, sem a devida higienização, sendo esses utensílios empregados para diversas funções no local. Além disso, foi notada a falta de abastecimento de água próximo às bancadas (Figura 5).

Silva et al. (2020) identificaram infrações semelhantes no mercado público e na feira livre do município de Arapiraca-AL, onde as bancadas não apresentavam boas condições para a exposição de frutas e hortaliças. Essa prática infringe as diretrizes da RDC 216/2004, especificamente o subitem 4.10.7, que estabelece que os funcionários responsáveis pelo recebimento de pagamentos não devem manipular os alimentos, sejam estes embalados ou não. De acordo com a RDC 216/2004, são apontadas práticas inadequadas em diversos itens, especialmente nas áreas de exposição de alimentos preparados e prontos para o consumo, que devem ser mantidas organizadas e em condições higiênico-sanitárias adequadas. Além disso, os equipamentos, móveis e utensílios utilizados nessas áreas devem ser compatíveis com as respectivas atividades, estar em número suficiente e em bom estado de conservação.

A maioria das intoxicações alimentares ocorre devido a falhas no manuseio dos alimentos, o que torna essencial o conhecimento sobre processamento, controle de qualidade, preservação e doenças transmitidas por alimentos, com ênfase nas infecções bacterianas. As boas práticas do setor alimentício têm como objetivo garantir padrões de qualidade, cuja eficácia deve ser avaliada por meio de inspeções e investigações (Specht; Lucion, 2024).

Outro ponto importante é que os manipuladores devem adotar procedimentos que minimizem o risco de contaminação dos alimentos preparados, como a antissepsia das mãos e o uso de utensílios ou luvas descartáveis. Além disso, os equipamentos necessários para a exposição ou distribuição de alimentos preparados sob temperaturas controladas devem estar em adequado estado de higiene, conservação e funcionamento.

Lira *et al.* (2024) avaliaram as feiras de cinco cidades, entrevistando 44 pessoas. Quatro dessas cidades apresentaram condições sanitárias inadequadas, comprometendo a biossegurança e a comercialização de alimentos. Embora as feiras sejam espaços sociais e econômicos sustentáveis, elas ainda demandam maior atenção de gestores e profissionais de saúde. Já Silva e Santos (2020) ao avaliarem as condições higiênico-sanitárias dos alimentos perecíveis comercializados na feira livre e no mercado público de Arapiraca-AL, constataram que, em muitos dos aspectos avaliados, especialmente na feira livre, os resultados foram insatisfatórios devido ao não cumprimento das normas vigentes. Os autores concluíram que a feira livre analisada não possui a infraestrutura mínima necessária para garantir a aplicação das normas higiênico-sanitárias na comercialização de carnes e pescados. Embora o mercado público apresente uma infraestrutura superior, os feirantes ainda desrespeitam essas normas, comprometendo a segurança dos alimentos.

Quanto ao desperdício de alimentos durante a feira, especialmente as hortaliças,

constatou-se que, ao final da atividade, uma grande parte se referia ao lixo orgânico. Durante a pesquisa, foi observado que uma quantidade considerável de hortaliças já era desperdiçada no início da feira, principalmente devido ao transporte inadequado dos produtos e à falta de cuidados com a mercadoria (conforme ilustrado nas Figuras 6 e no item 5).

Figuras 6. Descarte de hortaliças.



Fonte: Autores (2021).

A solução para reduzir as perdas envolve identificar os fatores impactantes e desenvolver estratégias para minimizá-los. O ODS 12 promove padrões de consumo e produção sustentáveis, desafiando a lógica de consumo atual. Até 2030, a meta é reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita e minimizar as perdas na cadeia produtiva, incluindo as pós-colheita (Engelmanns; Von Hohendorff, 2023).

Para reduzir o desperdício de hortaliças e promover a sustentabilidade na feira livre, propõem-se estratégias como a capacitação dos feirantes em boas práticas de manipulação, parcerias com a Vigilância Sanitária e o Poder Público para implementar incentivos e pontos de coleta de resíduos orgânicos. Além disso, é crucial incentivar o aproveitamento integral das hortaliças e a doação de produtos não vendidos. Melhorias na infraestrutura da feira, como sistemas de refrigeração, pontos de sombra e locais adequados para descarte e compostagem, são essenciais para garantir a qualidade dos produtos e práticas sustentáveis. Essas ações estão alinhadas com os ODS 2 (Segurança Alimentar e Agricultura Sustentável) e 12 (Produção e Consumo Responsáveis), contribuindo para a redução do desperdício e a promoção de práticas agrícolas mais sustentáveis.

4 CONCLUSÃO

Este estudo destaca a urgência de melhorias nas práticas de comercialização e manipulação de alimentos na feira livre de Volta Redonda, com foco no transporte, armazenamento e exposição das hortaliças. Foi identificado que muitos feirantes carecem de conhecimentos adequados sobre boas práticas e não seguem as normas da RDC 216/2004, o que compromete a qualidade dos alimentos e contribui para o desperdício, especialmente de hortaliças. Para reverter esse cenário, é crucial implementar estratégias de capacitação para os feirantes, promovendo a adoção de boas práticas de manipulação e reduzindo riscos à saúde. Além disso, melhorias na infraestrutura da feira, como sistemas de refrigeração, pontos de sombra e locais para descarte e compostagem, são essenciais para a preservação dos produtos e promoção da sustentabilidade. A colaboração com a Vigilância Sanitária e o Poder Público, aliada ao incentivo ao aproveitamento integral dos alimentos e à doação de produtos não vendidos, são medidas que podem reduzir significativamente o desperdício e alinhar as práticas ao ODS 12 (Produção e Consumo Responsáveis). Essas ações não apenas garantem práticas mais sustentáveis, mas também contribuem para os objetivos do ODS 2, promovendo a segurança alimentar e apoiando a agricultura sustentável, ao reduzir o desperdício e melhorar a

disponibilidade de alimentos para a comunidade, alinhando-se às metas da Agenda 2030.

REFERÊNCIAS

BARBALHO, L.D. **Perdas e desperdício em hortaliças e frutas: o caso das feiras-livres e CEASA do Distrito Federal**. Dissertação (mestrado), Universidade de Brasília. 2023. 58p.

BUGALHO, A.C. et al. Desperdício alimentar e a miséria: obstáculos para o desenvolvimento sustentável. **Revista ARACÊ**, v. 6, n. 3, p. 6954-6977, 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Resolução de Diretoria Colegiada nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF, 16 setembro de 2004.

CONCEIÇÃO, M.S, NASCIMENTO, K.O. Prevenção da transmissão de patógenos por manipuladores de alimentos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 13, 2014.

ENGELMANN, W.; VON HOHENDORFF, R. **Direito humano-ambiental e o ODS 12**. In.: Laura Miraut Martín Antonio Sorela Castillo Directores, Perspectiva multidisciplinar de los Derechos Humanos en el contexto social del siglo XXI. p. 118. 2023.

LIRA, L.C.G.; et al. Reflexos da pandemia de covid-19 na venda de alimentos em feiras livres no Maciço de Baturité-CE. **Saúde em Debate**, v. 48, n. spe1, p. e8573, 2024.

PEREIRA, V.G. et al. Expressões econômicas da feira-livre: perfil e perspectiva dos feirantes. **Revista NUPEM**, v. 15, n. 35, p. 205-225, 2023.

SPECHT, A.; LUCION, R. Relato de experiência: cartilha sobre boas práticas na manipulação de alimentos. **Anais de Saúde Coletiva**, v. 3, n. 1, p. 43-45, 2024.

SILVA, M. A.; VARGAS, P. H. B.; MARTINS, A. L. S.; NASCIMENTO, K. O. Avaliação do controle de qualidade das frutas e hortaliças comercializadas na feira livre de Valença/RJ. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e1109119346, p. 1-25.2020.

SILVA, S, L.; SANTOS, B, C. Hygienic-sanitary conditions of food sold in the public market and open market in the municipality of Arapiraca-AL. **Revista Ambientale**, v.12, n.4, p.29–43, 2020.



IMPORTÂNCIA DA ADOÇÃO DE SISTEMAS ALTERNATIVOS DE DRENAGEM NO MANEJO DAS ÁGUAS URBANAS

IONI BAZZI; WAGNER DE AGUIAR

RESUMO

A urbanização caótica e o uso inadequado do solo provocam a redução da capacidade de armazenamento natural dos deflúvios, estes por sua vez demandaram outros locais para ocupar. O aumento de estruturas impermeáveis resulta em um elevado escoamento superficial, onde há aumento de frequência e magnitude das enchentes. Os sistemas convencionais de drenagem urbana direcionam as águas precipitadas o mais rápido possível para o seu destino final, evitando a recarga dos aquíferos subterrâneos que abastecem os rios nos períodos de estiagem. Os projetos fundamentados neste conceito, apresentaram como imediata consequência, o aumento das inundações a jusante, devido à canalização reduzir o tempo de concentração da água, ou seja, há maior volume de escoamento superficial acumulado em menor espaço de tempo. As medidas não convencionais são estruturas, obras, dispositivos ou conceitos diferenciados de projeto, que buscam reter o escoamento superficial através de medidas que retardam o fluxo da água, potencializam a infiltração, melhoram a qualidade da água e aumentam o tempo de concentração. Dentre alguns exemplos de técnicas alternativas de drenagem urbana que aumentam o tempo de concentração do escoamento superficial tem-se os telhados verdes; valetas de infiltração; sistemas de captação de água da chuva para reuso; a redução de áreas impermeáveis por pavimentos permeáveis ou porosos; poços de infiltração; e bacias de contenção de cheias. Diante da necessidade de melhor manejo das águas urbanas, se faz necessário o reconhecimento da importância da drenagem, pois a ausência de planejamento ocasiona soluções paliativas, em que são priorizadas medidas corretivas, ao invés de medidas preventivas para controle das inundações.

Palavras-chave: Controle de cheias; gestão de saneamento; prevenção de enchentes; manejo de águas pluviais; saúde ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988, em seu Art 6º, garante aos cidadãos brasileiros, direitos sociais à saúde. No ano de 2022, foi aprovada a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) nº 2, de 2016, que inclui dentre os direitos sociais, o saneamento básico (Brasil, 1988; Brasil, 2022). Este, está relacionado aos princípios de dignidade e direitos fundamentais à vida. Visando garanti-lo, conta-se com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), instituído pela Lei nº 11445 de 2007 (Brasil, 2007), que estabelece diretrizes nacionais e determina incumbências essenciais para a saúde, dentre elas, a garantia de serviços de escoamento urbano (Rodrigues *et al.*, 2022).

A Lei nº 11445 de 2007 caracteriza o manejo das águas pluviais e a drenagem urbana, como um conjunto de atividades, infraestruturas e operações que realizam a drenagem, o transporte, a contenção para o amortecimento de vazões de cheias, o tratamento e a disposição final das águas pluviais (Brasil, 2007). As obras de drenagem e outras medidas de controle são instrumentos que amparam a gestão das águas urbanas (Silva *et al.*, 2020). A gestão da drenagem urbana envolve o manejo do escoamento no tempo e no espaço, assim, é

indispensável a adoção de medidas visando minimizar danos à sociedade e ao ambiente (Tucci, 2012). Como instrumento de amparo à gestão, são utilizados Planos Diretores de Drenagem Urbana. Esses planos estabelecem as diretrizes para a gestão das águas pluviais em uma bacia hidrográfica (Villanueva *et al.*, 2011).

As bacias hidrográficas são basicamente conjuntos de superfícies vertentes e de redes de drenagem formadas por cursos de água que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, os exutórios (Tucci, 1993). A precipitação que cai sobre as vertentes de uma bacia conservada é retida pela vegetação antes de alcançar o solo (Tucci, 1993). Uma vez na terra, a água infiltra-se pelos seus poros, podendo seguir um caminho vertical até alcançar o lençol freático (Miguez *et al.*, 2015). Ao saturar, o solo apresenta capacidade de infiltração inferior ao volume de precipitação, dessa forma, a água excedente escoar superficialmente (Miguez *et al.*, 2015).

Uma das razões pelas quais os sistemas de drenagem não são rigorosamente aplicados, é o crescimento desordenado dos centros urbanos (Rodrigues *et al.*, 2022). A urbanização caótica e o uso inadequado do solo provocam a redução da capacidade de armazenamento natural dos deflúvios, estes por sua vez demandaram outros locais para ocupar (Canholi, 2005). O escoamento superficial urbano tem como destino imediato a rede de drenagem (Tucci, 1993). O desenvolvimento dos sistemas de drenagem urbana se baseia no conceito convencional de escoar a água precipitada excedente o mais rápido possível (Tucci, 2003). Entretanto, este acelera os escoamentos e transfere o problema, resultando em inundações a jusante, considerando que quanto menor o tempo de concentração, maior o volume acumulado (Canholi, 2005).

Conforme os autores Tucci (2007) e Gribbin (2012), reduzir esses danos é possível por meio de diversos métodos alternativos, como a mudança de rota ou dispersão do escoamento, delineamento da área com proteção contra erosão e a implantação de medidas que visem a retenção de água a montante.

Essas técnicas alternativas, de drenagem urbana, procuram fazer a manutenção e recuperação de ambientes saudáveis tanto interna quanto externa à área urbana (Ceolin, 2019). Melhoram o aspecto visual do espaço urbano, estimulam a permeabilidade do solo contribuindo para os aquíferos, melhorando a qualidade do ar e a saúde pública (Silva *et al.*, 2020). Podem apresentar múltiplos usos, para fomentar o melhor convívio da comunidade e uma melhor inserção urbanística dessas técnicas (Ceolin, 2019).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A execução deste trabalho se deu pela pesquisa bibliográfica acerca da problemática envolvendo os sistemas convencionais de drenagem urbana e as vantagens apresentadas pela adoção de sistemas alternativos que visam reduzir as vazões máximas e aumentar o tempo de concentração das águas. Tal tema foi selecionado devido a carência de estudos acerca da drenagem urbana com o objetivo de aprimorar ainda mais a compreensão e capacidade de gerenciar efetivamente a drenagem urbana.

O levantamento das referências se deu por meio de livros emprestados da biblioteca da UTFPR e do acervo pessoal do professor orientador, bem como por documentos digitais acessados pela biblioteca virtual da UTFPR, dos portais Google Scholar, Scielo e Elsevier. Ainda, foi utilizado o aplicativo Mendeley a fim de auxiliar na formatação das referências bibliográficas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sistemas Convencionais

Os sistemas convencionais de drenagem urbana consistem em infraestruturas

responsáveis por direcionar as águas precipitadas sobre o solo o mais rápido possível para o seu destino final, evitando que se acumule em regiões de interesse para ocupação humana (Miguez *et al.*, 2015). Os projetos fundamentados neste conceito, apresentaram como imediata consequência, o aumento das inundações a jusante, devido à canalização reduzir o tempo de concentração da água (Soares, 2015). Tempo o qual é o necessário para a água concentrar-se no ponto mais baixo, ou escoar do ponto mais distante (Gribbin, 2012), ou seja, corresponde ao tempo que leva para que toda a bacia contribua para a seção em análise (Miguez *et al.*, 2015).

Esses sistemas de conceito com origem sanitário-higienista (Silva *et al.*, 2020), além de acelerar os escoamentos tem por consequência uma maior vazão de pico (Canholi, 2005). A vazão de pico, por sua vez, consiste na vazão máxima dos deflúvios de um determinado hidrograma de projeto (Tucci, 1993). No hidrograma de projeto é possível representar a vazão do escoamento superficial ao longo do tempo (Gribbin, 2012).

A partir de tais representações tem-se que em áreas urbanizadas, a vazão de pico é maior e o tempo de concentração menor do que em áreas não urbanizadas, ou seja, há maior volume de escoamento superficial acumulado em menor espaço de tempo. O aumento de estruturas impermeáveis resulta em um elevado escoamento superficial, onde há aumento de frequência e magnitude das enchentes (Almeida, 2020). Esses fatores podem acarretar inundações em áreas que anteriormente não sofriam tais problemas, visto que a ocupação urbana nos vales normalmente se desenvolve no sentido jusante para montante (Canholi, 2005).

Serretti *et al.* (2015) apresenta que com a falta de planejamento urbano e a substituição de coberturas naturais por superfícies impermeáveis, há impedimento para que ocorra infiltração da água no solo, aumentando o escoamento superficial, os picos de cheia e diminuindo a manutenção dos lençóis freáticos, reduzindo assim a disponibilidade de água nos períodos de estiagem (Marengo, 2009). Com o aumento do escoamento superficial e redução na taxa de infiltração devido à impermeabilização, os aquíferos não são abastecidos, e a capacidade dos rios é reduzida (Tucci, 2007).

A ausência de drenagem apropriada faz com que os locais mais suscetíveis inuntem, onde a água estagnada se acumula (Rodrigues *et al.*, 2022). Esse processo ocorre através da sobrecarga da microdrenagem sobre a macrodrenagem (Tucci, 2007). O não escoamento ideal das águas da chuva pode acarretar problemas variados, como o aparecimento de doenças, a perda de habitabilidade e de recursos financeiros (Rodrigues *et al.*, 2022). A precariedade nos serviços de saneamento básico, inclusive a drenagem urbana, pode se tornar fator limitante da vida humana, atingindo principalmente a população economicamente desfavorecida (Peixoto *et al.*, 2021).

Os prejuízos devido às inundações na drenagem urbana nas cidades brasileiras têm aumentado exponencialmente, reduzindo a qualidade de vida e o valor das propriedades (Tucci, 2003). Tucci (2007) aponta que durante as enchentes, substâncias poluentes são agregadas no processo de lavagem das ruas pela precipitação, podendo contaminar aquíferos e sistemas de abastecimento de água. Quando afetada a rede de distribuição de água para consumo humano, há falta de água potável para a população. Além de afetar a distribuição, a água de poços e nascentes, acabam sendo contaminados por agentes infecciosos, aumentando o risco de doenças transmitidas pela ingestão da água (Freitas; Ximenes, 2012).

Freitas e Ximenes (2012) alertam que dessa forma, há alteração nos ciclos de reprodução dos vetores, hospedeiros e reservatórios de doenças, através da proliferação de locais com águas residuais, silte e material em decomposição que recobrem as ruas. Ainda conforme os autores, com o ambiente alterado, há um considerável aumento na quantidade de mosquitos, moscas e ratos, assim como aumento da contaminação oral fecal por parasitos e helmintos.

A prática de gestão de águas pluviais deve considerar esses problemas e abrandá-los (Gribbin, 2012). É possível reduzir esses danos adotando métodos que aumentem o tempo de concentração do escoamento superficial (Tucci, 2007) e reduzam as vazões máximas de forma

compatível com a vazão da rede coletora (Matias, 2006).

Sistemas Alternativos

Como apresentado anteriormente, a utilização do sistema de drenagem convencional não se apresenta suficiente devido a redução do tempo de concentração das águas, resultando em inundações a jusante, assim, faz-se necessária a utilização de métodos alternativos para o controle de cheias (Braga, 1997). O controle de cheias é entendido como o conjunto de medidas que visa reduzir os seus impactos ou a neutralização das consequências da interferência antrópica que tende em geral a agravar as cheias (Franco, 2004).

As medidas não convencionais podem ser entendidas como estruturas, obras, dispositivos ou conceitos diferenciados de projeto, cuja utilização ainda não se encontra disseminada (Canholi, 2005). Essas técnicas priorizam a infiltração da água no solo melhorando sua qualidade, visto que os poluentes são retidos no solo de maneira semelhante ao processo de filtração, resultando no aumento do tempo de concentração. Ainda, se diferem do conceito convencional de canalizar a precipitação o mais rápido possível, considerando que buscam reter o escoamento superficial, através de medidas que retardam o fluxo da água (São Paulo, 1999). As técnicas alternativas, ou compensatórias, de drenagem urbana, procuram fazer a manutenção e recuperação de ambientes saudáveis tanto interna quanto externa à área urbana (Ceolin, 2019). Melhoram o aspecto visual do espaço urbano, estimulam a permeabilidade do solo contribuindo para os aquíferos, melhorando a qualidade do ar e a saúde pública (Silva *et al.*, 2020). Podem apresentar múltiplos usos, para fomentar o melhor convívio da comunidade e uma melhor inserção urbanística dessas técnicas (Ceolin, 2019).

Dentre alguns exemplos de técnicas alternativas de drenagem urbana tem-se:

Os telhados verdes, que consistem em coberturas de edifícios com vegetação como revestimento final, com benefícios estéticos, valor ecológico, em alguns casos melhorias térmicas do edifício em termos de redução de temperatura e aumento do tempo de concentração da precipitação (Vasco, 2016). Esses sistemas contribuem para a redução dos efeitos das ilhas de calor urbanas e para o aumento da umidade no meio, além de demandar baixa manutenção (Almeida, 2020).

Valetas de infiltração, as quais são revestidas com vegetação, em geral grama, adjacentes à rua e estradas, ou junto a área de estacionamento, para favorecer a infiltração (Canholi, 2005). As valas são canais abertos de desenvolvimento longitudinal, geralmente pouco profundos e de secção variável, podendo ter forma triangular, trapezoidal ou curva (Lourenço, 2014). Tem como objetivo armazenar e retardar o escoamento da água pluvial e, consequentemente, facilitar a sedimentação, a filtração através da zona radicular, a evapotranspiração e a infiltração no solo (Almeida, 2020).

Sistemas de captação de água da chuva que contribuem para a retenção de parte da água precipitada e possibilita o reuso da mesma (Silva *et al.*, 2020). A água é captada através de calhas, transportada por condutores e armazenada em cisternas (Almeida, 2020). Canholi (2005) traz uma proposta semelhante de captação de água nos telhados, onde os condutos, telhas e estruturas de cobertura de concreto possuem capacidade de armazenamento. Além de contribuir para a redução do volume de escoamento superficial (Almeida, 2020), este tipo de sistema permite uma utilização da água para fins não potáveis (Vasco, 2016).

A redução de áreas impermeáveis no meio urbano pode ser realizada pela aplicação de pavimentos permeáveis ou porosos (Almeida, 2020). Essa técnica busca reduzir o escoamento superficial e a erosão e aumentar o tempo de concentração (Silva *et al.*, 2020). O pavimento permeável diz respeito a um calçamento cujo material permite a infiltração da água por toda a superfície na qual é instalada (Almeida, 2020). Já os pavimentos porosos são formados por um material impermeável, com a existência de vazios em toda sua extensão, permitindo que a água seja infiltrada (Vasco, 2016).

Poços de infiltração, os quais correspondem à medida de contenção na fonte mais recomendada (Canholi, 2005). Estes consistem em pequenos fossos de estrutura vertical que possibilita armazenar e realizar uma lenta infiltração direta de parte das águas pluviais no solo (Almeida, 2020). De acordo com Canholi (2005), os poços de infiltração são ideais para situações que não dispõem de espaço ou ainda quando há urbanização já existente. Há possibilidade de associar-se facilmente a outros dispositivos, tais como os pavimentos permeáveis e as valas de infiltração.

Livinali *et al.* (2017) traz que dentre as várias medidas a serem implantadas, as bacias de contenção de cheias são uma alternativa eficaz para locais urbanizados. Segundo Canholi (2005), essas obras favorecem a reserva dos escoamentos. As bacias de contenção surgem como dispositivos que visam o armazenamento de água pluvial por determinado período de tempo, com o poder de controlar os volumes que chegam à rede de drenagem (Almeida, 2020). A adoção destas, objetiva amenizar os efeitos adversos da ocupação urbana, controlando a vazão de pico, o volume decorrente do escoamento superficial, a qualidade das águas pluviais e promover a recarga dos aquíferos (Gribbin, 2012).

Ceolin (2019) reforça que o tipo de técnica a ser adotada depende de fatores urbanísticos, sociais, econômicos e ambientais. Em áreas que estão em desenvolvimento, deve-se estudar fatores em consonância com o desenvolvimento do projeto urbanístico, enquanto em áreas já urbanizadas, a aplicação de determinadas técnicas pode apresentar alguns empecilhos em relação a aplicação, ainda conforme o autor.

4 CONCLUSÃO

Segundo Almeida (2020), a deficiência da infraestrutura de drenagem advém da rápida expansão urbana, do baixo nível de conscientização do problema, da inexistência de planos de longo prazo, da utilização precária de medidas não estruturais e da manutenção inadequada dos sistemas de controle de cheias (Canholi, 2005). O planejamento de drenagem deve ser unificado como parte de um abrangente processo de planejamento urbano, junto dos demais constituintes do saneamento básico (água, esgoto e resíduos sólidos) (Canholi, 2005).

As políticas e práticas de gestão de risco de enchentes devem atuar no sentido de minimizar estes eventos com o planejamento das cidades e ações, como o manejo adequado e sustentável das águas urbanas (Christofidis *et al.*, 2019). Quando o poder público não controla essa urbanização ou não amplia a capacidade da macrodrenagem, a ocorrência dos alagamentos e inundações aumenta (Tucci, 2007).

Se faz necessário o reconhecimento da importância da drenagem urbana para estabelecer seu financiamento, pois a ausência de um planejamento ocasiona soluções paliativas, em que são realizadas medidas corretivas do problema instalado, ao invés de realizar medidas preventivas para controle das inundações (Silva *et al.*, 2020).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. C. Sistemas Sustentáveis De Drenagem Urbana: Uma Proposta Para A Bacia Hidrográfica Do Córrego São Pedro, em Juiz De Fora - MG. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020.

BRAGA, B. P. F. Controle de cheias urbanas em ambiente tropical: Drenagem urbana: gerenciamento, simulação e controle. Rio Grande do Sul: Editora da UFRGS, Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, 1997.

BRASIL. Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988. Constituição da República

Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. Proposta de Emenda à Constituição n. 2 de 2016. Brasília: Senado Federal, 2022.

CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CEOLIN, L. F. M. Análise Hidráulica-Hidrológica da Implantação de Bacias de Retenção e Detenção em Vicente Pires. 2019. Monografia - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

CHRISTOFIDIS, D.; ASSUMPÇÃO, R. S. F. V.; KLIGERMAN, D. C. A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza. Saúde Debate. Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 94-108, 2019.

FRANCO, E. J. Dimensionamento de bacias de detenção das águas pluviais com base no método racional. 2004. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

FREITAS, C. M.; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública – uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. Ciência e Saúde Coletiva, n. 17, v. 6, p. 1601-1615, 2012.

GRIBBIN, J. E. Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais. ed. 4a, p. 526, 2012.

LIVINALI, M.; STEIN, I.; ROQUE, P. B.; PAZZE, L. G.; SIEBERT, J. D. Bacias de contenção: Métodos alternativos para contenção de cheias. XXV Seminário de Iniciação Científica. Unijuí, 2017.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. FBDS - Fundação Brasileira de para o Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, 2009.

MATIAS, M. G. B. Bacias de Retenção: Estudo de Métodos de Dimensionamento. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, 2006.

MIGUEZ, M. G.; VEROL, A. P.; REZENDE, O. M. Drenagem Urbana - Do Projeto Tradicional à Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PEIXOTO, A. L. A.; AHMED, F. V.; SALES, C. M. R. Saneamento Básico: direito de todos? Uma breve análise. Petróleo, Royalties e Região, Campos dos Goytacazes, n. 70, p. 4-13, dez. 2021.

RODRIGUES, N. M.; RODRIGUES, C. E. F.; RODRIGUES, C. R. A falta de drenagem urbana nas cidades brasileiras. Research, Society and Development. Gurupi, v. 11, n. 6, p. 12, 2022.

SÃO PAULO. Diretrizes básicas para o projeto de drenagem urbana no município de São Paulo. Prefeitura Municipal de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: <<https://pdfcoffee.com/drenagem-urbana-so-paulo-cetesb-pdf-free.html>>. Acesso em: 16 mai. 2024.

SERRETTI, T. M.; MARTINS, R. C.; ALVES, F. Influência da impermeabilização no ciclo hidrológico da cidade de Belo Horizonte/MG. Revista PETRA, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 311-327, ago/dez. 2015.

SILVA, J. L. A.; CARVALHO, E. N.; NOGUEIRA, B. S.; ROSA LIMA, A. L. R. S.; MATOS, F. R.; LEAL, D. O.; VARJÃO, F. L. M. Drenagem Urbana com Foco Sustentável para loteamento. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 2440-2452, jul./set. 2020.

SOARES, A. B.; ADUATI, A. C.; SÁ, R. G.; KUNKEL, L. F.; FREDDI, M. G.; KISSMANN L. Drenagem Urbana Influência da Drenagem Urbana nas Enchentes e Inundações. In: XXIII Seminário de Iniciação Científica. 2015, Unijuí. Anais Salão do Conhecimento, Unijuí, 2015.

TUCCI, C. E. M. Gestão da drenagem urbana. Distrito Federal: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2012.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia. Ciência e Aplicação. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1993.

VASCO, J. R. J. Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2016.

VILLANUEVA, O. U. N.; TASSI, R.; ALLASIA, D. G.; BEMFICA, D.; TUCCI, C. Gestão da drenagem urbana, da formulação à implementação. REGA, v. 8, n. 1, p. 5-18, jan./jun. 2011.



O PAPEL DA SAÚDE NA GESTÃO DE DESASTRES NATURAIS: FORTALECENDO A RESILIÊNCIA

ÉLLEN PATRÍCIA DE ALBUQUERQUE CAVALCANTE

RESUMO

Os desastres naturais têm se tornado cada vez mais frequentes e intensos, impactando significativamente a saúde pública em diversas partes do mundo. Este estudo examina o papel do setor de saúde na gestão de desastres naturais, com ênfase em estratégias para fortalecer a resiliência dos sistemas de saúde e das comunidades afetadas. A pesquisa utiliza uma abordagem qualitativa, baseada em revisão de literatura, estudos de caso e análise de relatórios de organizações internacionais. Os resultados indicam que a preparação, a participação comunitária, a coordenação intersetorial e o uso de tecnologia são fatores essenciais para fortalecer a resiliência dos sistemas de saúde. A implementação de políticas públicas voltadas à capacitação contínua e ao fortalecimento da infraestrutura se mostra crucial para mitigar os impactos dos desastres naturais. O estudo conclui que a resiliência do sistema de saúde é vital para garantir a continuidade dos serviços e proteger a vida das populações vulneráveis.

Palavras-chave: Saúde pública; preparação; redução de riscos, resposta a emergências; participação comunitária.

1 INTRODUÇÃO

Os desastres naturais representam um desafio significativo para a saúde pública global, não apenas devido aos impactos imediatos em termos de mortes e ferimentos, mas também em razão das consequências prolongadas para os sistemas de saúde, a infraestrutura social e o bem-estar das comunidades. A frequência e a intensidade crescentes desses eventos são, em parte, atribuídas às mudanças climáticas, à urbanização desordenada e à degradação ambiental, tornando ainda mais evidente a necessidade de sistemas de saúde resilientes capazes de responder de forma eficaz a esses desafios (Cutter & Derakhshan, 2019).

A resiliência no setor de saúde envolve a capacidade de um sistema em se preparar, absorver, adaptar-se e se recuperar de desastres, garantindo a continuidade dos serviços essenciais e minimizando os impactos adversos sobre a saúde da população (WHO, 2021). Em situações de emergência, como terremotos e furacões, as populações mais vulneráveis são frequentemente as mais afetadas, e a capacidade do sistema de saúde em fornecer atendimento contínuo é vital para evitar maiores danos e facilitar a recuperação. Assim, investir na resiliência do sistema de saúde é uma prioridade para minimizar os efeitos dos desastres e assegurar a proteção das populações.

Este artigo aborda a importância de um sistema de saúde resiliente, analisando as diferentes etapas de gestão de desastres — preparação, resposta e recuperação — e as estratégias necessárias para enfrentar esses desafios de forma eficaz. Busca-se também explorar como a participação comunitária, a coordenação intersetorial e o uso da tecnologia podem contribuir para melhorar a resposta do setor de saúde e a capacidade de adaptação das comunidades afetadas. Dessa forma, o fortalecimento da resiliência em saúde não é apenas uma questão de responder a emergências, mas também de promover ações preventivas que reduzam os riscos e preparem melhor a sociedade para futuros desastres.

O aumento da urbanização, em particular, também está relacionado ao aumento da vulnerabilidade das comunidades frente aos desastres naturais, áreas densamente povoadas, onde a infraestrutura é inadequada ou mal planejada, enfrentam maiores riscos de destruição durante eventos extremos. Nesse contexto, a falta de acesso a serviços de saúde e a desigualdade social amplificam os efeitos desses desastres, principalmente para as populações de baixa renda e grupos marginalizados. Assim, a promoção da equidade no acesso à saúde e o fortalecimento dos sistemas comunitários são fundamentais para garantir uma resposta mais equitativa e eficaz. O objetivo principal deste estudo é analisar o papel da saúde na gestão de desastres naturais, com foco em identificar e propor estratégias para fortalecer a resiliência dos sistemas de saúde e das comunidades, especificamente, este artigo busca explorar o impacto dos desastres naturais sobre os sistemas de saúde e as populações afetadas, identificar as principais estratégias adotadas por sistemas de saúde resilientes diante de desastres e propor um conjunto de boas práticas para fortalecer a preparação, resposta e recuperação dos sistemas de saúde frente aos desastres naturais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo utiliza uma abordagem qualitativa que combina revisão de literatura, análise de estudos de caso e exame de relatórios de organizações internacionais. A revisão de literatura foi conduzida em bases de dados acadêmicas, como Google Scholar e Scopus, abrangendo publicações entre 2000 e 2023 que abordam a resiliência do setor de saúde e a gestão de desastres naturais. Os estudos de caso foram selecionados para ilustrar a resposta dos sistemas de saúde a eventos de grande magnitude, como o furacão Katrina, o tsunami de 2004 e o terremoto no Haiti, e para identificar práticas eficazes que contribuíram para a construção da resiliência.

Além disso, foram analisados relatórios e documentos de organizações como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres (UNDRR), que forneceram uma visão abrangente das melhores práticas e diretrizes adotadas em diferentes contextos. A análise dos dados coletados foi realizada de forma a identificar padrões recorrentes, fatores de sucesso e lacunas nas respostas dos sistemas de saúde, a fim de propor recomendações práticas para fortalecer a resiliência em saúde.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa indicam que a resiliência do sistema de saúde está intrinsecamente ligada a vários fatores, como a capacidade de resposta rápida, a integração de políticas de prevenção e o fortalecimento da infraestrutura de saúde. A análise de casos mostrou que a preparação adequada é a chave para uma resposta eficaz a desastres, países e regiões que investiram em planos de preparação e simulações de desastres apresentaram melhores resultados em termos de redução de mortalidade e continuidade dos serviços de saúde (Mock et al., 2015). Por exemplo, durante o furacão Katrina, hospitais que tinham planos de contingência claros e bem definidos conseguiram responder mais prontamente às necessidades de suas populações, garantindo a continuidade do cuidado, mesmo em situações adversas. A seguir, a Tabela 1 resume os principais fatores identificados que influenciam a resiliência dos sistemas de saúde diante dos desastres naturais.

Tabela 1: Fatores de resiliência dos sistemas de saúde

FATOR	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
Preparação	Investimentos em planos de contingência e simulações para reduzir mortalidade e garantir a continuidade dos serviços de saúde.	Furacão Katrina - hospitais com planos de contingência claros.

Participação Comunitária	Capacitação da comunidade para atuar em situações de emergência.	Redes de apoio local em comunidades isoladas.
Coordenação Intersetorial	Integração entre diferentes setores para garantir uma resposta mais eficiente.	Colaboração durante o terremoto no Haiti.
Tecnologia	Uso de sistemas de informação, telemedicina e monitoramento em tempo real para otimizar a resposta a desastres.	Telemedicina para populações isoladas durante emergências.
Infraestrutura Resiliente	Hospitais preparados com geradores de emergência e estoques de suprimentos.	Manutenção dos serviços operacionais em desastres.

A pesquisa também destacou a importância de uma abordagem centrada na comunidade, a participação comunitária e a capacitação dos profissionais de saúde localmente são componentes essenciais para a resiliência (Kelen & McCarthy, 2006). Comunidades que receberam treinamentos para a preparação em situações de emergência e que estavam cientes dos riscos conseguiram se recuperar de maneira mais rápida e eficaz. A participação ativa da comunidade, juntamente com a criação de redes de apoio local, garantiu uma resposta coordenada e eficiente, especialmente em áreas mais isoladas.

Outro ponto importante dos resultados foi a identificação da coordenação intersetorial como um fator crítico para a eficácia na resposta aos desastres. A integração entre diferentes setores — como saúde, segurança pública, defesa civil e organizações não governamentais — permitiu uma resposta mais eficiente e a utilização otimizada dos recursos disponíveis. Exemplos bem-sucedidos incluíram o trabalho conjunto entre hospitais, autoridades locais e equipes de socorro durante o terremoto no Haiti, onde a comunicação rápida e a partilha de informações resultaram em melhores cuidados e redução do impacto sobre a saúde pública.

Além disso, os resultados mostraram que o uso da tecnologia desempenha um papel fundamental na resiliência dos sistemas de saúde. Tecnologias como sistemas de informação de saúde, telemedicina e plataformas de monitoramento em tempo real ajudaram a otimizar a resposta a emergências e garantir que os recursos fossem alocados de maneira eficiente (WHO, 2021). A telemedicina, em particular, permitiu que populações em áreas isoladas recebessem atendimento médico, mesmo quando a infraestrutura local estava comprometida.

Os investimentos em infraestrutura de saúde também foram um fator identificado nos resultados, hospitais com infraestrutura resiliente, como geradores de emergência e suprimentos médicos suficientes, conseguiram manter os serviços operacionais durante e após os desastres. A preparação, que incluiu a criação de planos de contingência para manutenção dos serviços e reforço dos estoques de medicamentos e equipamentos, foi essencial para garantir a continuidade do atendimento.

Outro fator que emergiu nos resultados foi a importância da saúde mental na gestão de desastres, a exposição a desastres naturais pode resultar em efeitos psicológicos adversos, como estresse pós-traumático, ansiedade e depressão. Sistemas de saúde resilientes devem incluir planos para fornecer apoio psicológico a sobreviventes e profissionais de saúde envolvidos na resposta a emergências. A presença de equipes de saúde mental treinadas para atuar em situações de desastre pode reduzir o impacto emocional e ajudar na recuperação mais rápida das comunidades afetadas.

Por fim, os resultados indicaram que políticas públicas voltadas para a resiliência dos sistemas de saúde são indispensáveis. Essas políticas devem incluir o incentivo ao treinamento contínuo dos profissionais de saúde, a realização de simulações e exercícios para desastres, e o fortalecimento da infraestrutura. As lições aprendidas a partir de desastres anteriores destacam a importância de um planejamento integrado e de longo prazo que possa assegurar uma resposta rápida e coordenada diante de novos eventos adversos.

4 CONCLUSÃO

A construção da resiliência dos sistemas de saúde em face dos desastres naturais é um processo multifacetado que envolve a preparação adequada, a capacitação da comunidade e a coordenação intersetorial. O setor de saúde deve atuar não apenas na resposta imediata aos desastres, mas também na fase de prevenção, identificando vulnerabilidades e promovendo o fortalecimento da infraestrutura e dos recursos humanos. Os desastres naturais são inevitáveis, mas seus impactos podem ser mitigados com sistemas de saúde preparados e resilientes (UNDRR, 2020). Os resultados deste estudo destacam a importância de políticas públicas que incentivem a preparação e a capacitação tanto dos profissionais de saúde quanto das comunidades, garantindo uma resposta mais rápida e eficaz.

Recomenda-se que governos, organizações internacionais e gestores de saúde invistam em programas contínuos de treinamento e planejamento para desastres. Além disso, a integração de novas tecnologias e o fortalecimento das redes de comunicação são passos fundamentais para aumentar a resiliência das populações vulneráveis. A capacidade de um sistema de saúde de se adaptar e se recuperar de um desastre é a chave para proteger a vida e o bem-estar das pessoas afetadas.

REFERÊNCIAS

Alexander, D. (2017). **Natural Disasters**. Routledge.

Cutter, S. L., & Derakhshan, S. (2019). **Implementing disaster resilience indicators**. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33, 285-293.

Kelen, G. D., & McCarthy, M. L. (2006). **The Role of the Health Sector in Preparedness and Response**. *The Lancet*, 368(9554), 1231-1235.

Mock, C. N., et al. (2015). **Health systems resilience: a new agenda for global health security**. *The Lancet*, 385(9980), 1910-1914.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2020). **Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction**.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). **At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters**. Routledge.

World Health Organization (WHO). (2021). **Health Emergency and Disaster Risk Management Framework**. WHO.



CIDADES VERDES: SOLUÇÕES URBANAS PARA UM AMBIENTE SAUDÁVEL

ÉLLEN PATRÍCIA DE ALBUQUERQUE CAVALCANTE

Introdução: Com o rápido crescimento das cidades e a intensificação dos processos de urbanização, surgem novos desafios relacionados à qualidade ambiental e à saúde da população. A urbanização desordenada impacta negativamente o bem-estar dos cidadãos, contribuindo para o aumento da poluição do ar, a escassez de áreas verdes e a degradação do meio ambiente. Nesse contexto, o conceito de "cidades verdes" aparece como uma solução que busca tornar os espaços urbanos mais sustentáveis e saudáveis.

Objetivo: O objetivo deste estudo é avaliar soluções urbanas que promovam um ambiente saudável em cidades, abordando os benefícios das "cidades verdes" na melhoria da qualidade de vida e redução dos impactos ambientais. A pesquisa busca identificar estratégias eficazes para a criação e implementação de infraestrutura verde no meio urbano. **Materiais e Métodos:** A metodologia incluiu uma revisão bibliográfica abrangente de artigos acadêmicos, relatórios governamentais e publicações sobre urbanização e sustentabilidade. Além disso, foram analisados estudos de caso de cidades que implementaram soluções verdes, como parques urbanos, telhados verdes, hortas comunitárias e corredores ecológicos. A abordagem adotada permite compreender como tais intervenções contribuem para melhorar a saúde e o bem-estar dos habitantes.

Resultados: Os resultados apontam que cidades que adotaram soluções verdes conseguiram reduzir significativamente os níveis de poluição do ar e melhorar a qualidade do solo e da água. Além disso, a criação de espaços verdes promoveu o aumento das atividades físicas ao ar livre e a redução do estresse, melhorando a saúde mental e o bem-estar da população. **Conclusão:** Conclui-se que as "cidades verdes" oferecem soluções eficazes para tornar as áreas urbanas mais saudáveis, promovendo um equilíbrio entre urbanização e meio ambiente. As estratégias adotadas melhoram a qualidade de vida e a sustentabilidade urbana, sendo necessário um esforço conjunto entre governos, comunidade e setores privados para a implementação de tais medidas.

Palavras-chave: **SUSTENTABILIDADE; QUALIDADE DE VIDA; URBANISMO; INFRAESTRUTURA VERDE; SAÚDE PÚBLICA**



PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE BANCO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA DE RIO: A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA POTÁVEL PARA AS COMUNIDADES RIBEIRINHAS

MALENA ALMEIDA CABRAL

Introdução: Povos ribeirinhos localizados na região amazônica, apesar de estarem cercados por volumosos rios, convivem com uma necessidade básica: a falta de água própria para consumo, o que demonstra retrocesso e apagamento de uma parcela populacional brasileira. **Objetivo:** Apontar as dificuldades vivenciadas por este grupo, partindo de uma análise pautada no Direito Ambiental e apresentar solução construída pelo Instituto Federal do Pará (IFPA). **Metodologia:** Pesquisa bibliográfica e qualitativa envolvendo Direito Ambiental e o projeto desenvolvido pelo Instituto. **Resultados:** Segundo a Constituição Federal e os princípios revelados pelo Direito Ambiental, o acesso à água própria para consumo é entendido como direito fundamental e indispensável para a garantia da dignidade da pessoa humana, pelo que o Estado precisa ser responsabilizado pelo referido fornecimento para todos. Outrossim, sabe-se que o acesso à água potável gera manutenção de uma vida saudável, dificultando o aparecimento de possíveis enfermidades. Pelo exposto, diante da necessidade apontada pelas comunidades ribeirinhas localizadas no entorno da cidade de Belém, uma equipe do Instituto Federal do Pará Campus Belém criou banco de filtração de água de rio, o qual utiliza primordialmente o caroço do açaí, fruta abundante na região. O objetivo do projeto é tornar a água do rio própria para consumo e fornecer por um preço social, facilitando a vida dos moradores da região, os quais sofriam com grande incidência de doenças oriundas do consumo de água contaminada. **Conclusão:** Reforça-se a necessidade em conscientizar e resguardar os grupos mais vulneráveis da sociedade, reiterando a importância do acesso saudável à água como direito de todos e forma de evitar enfermidades facilmente solucionáveis diante do fornecimento do mínimo necessário à sobrevivência digna.

Palavras-chave: **DIREITO AMBIENTAL; PROJETO ECOSSUSTENTÁVEL; ÁGUA POTÁVEL; COMUNIDADES RIBEIRINHAS; INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ**



IMPACTOS DOS RUÍDOS ANTROPOGÊNICOS

LAÍS CALDAS PESCARMONA

Introdução: A comunicação é fundamental no comportamento animal existem diferentes formas de transmissão usando sinais ópticos, acústicos, elétricos ou químicos. Para que ocorra a comunicação um emissor precisa codificar informações em um sinal, que é então transmitido a um receptor. O ruído antropogênico é uma forma grave de poluição acústica que pode impactar a saúde dos seres humanos e dos animais. A Organização Mundial de Saúde estima que só na União Europeia mais de 200.000 pessoas morrem todos os anos devido a doenças induzidas pelo ruído. Além disso, pode prejudicar os sinais acústicos emitidos tanto de animais terrestres como aquático sendo um grande obstáculo, pois diminuem o contraste dos sinais, o que aumenta a probabilidade de erros no receptor. **Objetivos:** analisar o grau de ruído antropogênico no litoral sul de São Paulo e o seu impacto nos animais. **Metodologia:** foi utilizado o Decibelímetro Akrom KR843 para análise de ruídos terrestres e o Hidrofone Aquarium para ruídos aquáticos. **Resultados:** as regiões mais perturbadas foram próximas ao porto e regiões de praia próximas a avenidas onde o decibelímetro chegou a 90 db, regiões mais afastadas próximo a estuários protegidos chegou a 60 db. Em relação a perturbação aquática as áreas mais antropológicas chegaram a 20 KHz, enquanto em áreas mais protegidas foram inferiores a 10 KHz (os picos das áreas protegidas foram devido a correnteza). Foi possível observar uma abundância maior de animais em regiões estuárias protegidas, principalmente a ictiofauna. **Conclusão:** É de extrema necessidade os estudos no campo de ruído antropogênico para saber quais os impactos socioeconômicos e ambientais.

Palavras-chave: **RUÍDOS ANTROPOGÊNICOS; ICTIOFAUNA; FAUNA TERRESTRE; EMISSOR; RECEPTOR**



RELATO DE EXPERIÊNCIA: TRABALHO NO COMBATE À DENGUE DURANTE A SEMANA DO LIRAA

PATRICIA MOR;

Introdução: A dengue é uma doença transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, sendo um grave problema de saúde pública no Brasil. O Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA) é uma ferramenta essencial para o controle da dengue, pois identifica os locais de maior infestação do mosquito. Durante a semana do LIRAA, os agentes de endemias intensificam as ações de combate, mapeando criadouros e promovendo a conscientização da população. Este relato descreve a experiência de trabalho durante a semana do LIRAA, destacando os aprendizados no enfrentamento da dengue. **Objetivo:** Relatar a vivência e as práticas realizadas durante a semana do LIRAA, enfatizando as ações de controle do mosquito *Aedes aegypti*, a conscientização da comunidade e os resultados obtidos. **Relato de Experiência:** A semana do LIRA iniciou com um planejamento detalhado, onde a equipe foi orientada sobre os quarteirões dos bairros foram sorteados. Durante as visitas domiciliares, os agentes inspecionaram todos os possíveis criadouros e quando necessitava era eliminada água onde estava acumulada. Além disso, foram promovidas ações educativas com os moradores, explicando sobre os cuidados para evitar o acúmulo de água parada. Todas as casas nos recebiam bem, sempre atentos as nossas explicações. Outro aspecto relevante foi que com os dados coletados do LIRA podíamos saber onde nossas ações durante os meses estava tendo mais efeitos. **Conclusão:** A experiência durante a semana do LIRA foi enriquecedora, pois proporcionou um olhar sobre nossas ações durante os meses que se passaram, podendo ter resultados satisfatório de conscientização dos moradores e observando onde antes tira casos de dengue, após meses de visitas seguidas a população estava tendo um maior cuidado para não deixar água parada. Assim seguimos os próximos meses fazendo visita de rotina, para manter um cuidado da população e seguir conscientizando as pessoas.

Palavras-chave: **POPULAÇÃO; CONSCIENTIZAR; DENGUE; VISTAS; SORTEIO**



QUEIMADURAS EM DESASTRES NATURAIS: IMPACTOS NA SAÚDE PÚBLICA E ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA

BRUNO LEONARDO WADSON SILVA; THIAGO DANTAS DIOGO BARBOSA

Introdução: As queimaduras, comuns em desastres naturais como incêndios florestais e explosões, são lesões graves que representam um grande desafio para os serviços de saúde. Além dos danos físicos, causam impactos psicológicos e sociais nas vítimas. O aumento da frequência de desastres, exacerbado pelas mudanças climáticas e urbanização desordenada, destaca a importância da preparação e resiliência dos sistemas de saúde. Este estudo explora a relação entre desastres naturais e a incidência de queimaduras, analisando o impacto desses eventos no sistema de saúde e a importância de políticas públicas eficazes. **Objetivos:** Analisar o impacto dos desastres naturais, como incêndios e explosões, na prevalência de queimaduras, identificando os efeitos no sistema de saúde e a eficácia das políticas de prevenção e resposta. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura entre 2014 e 2024 nas bases PubMed e SciELO, com artigos em inglês. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura com foco no manejo de queimaduras em desastres naturais. Foram analisados estudos sobre a gestão de emergências, a resposta dos serviços de saúde e políticas públicas relacionadas. **Resultados:** Durante desastres naturais, como incêndios e explosões, houve aumento significativo na incidência de queimaduras graves, com 30-40% das vítimas necessitando de tratamento médico. A sobrecarga dos serviços de saúde, com escassez de leitos de UTI e medicamentos, resultou em atrasos no atendimento e maior mortalidade. Além disso, as vítimas sofreram com traumas psicológicos, como estresse pós-traumático. A falta de prevenção e preparação da população agravou a exposição ao risco. Regiões que implementaram políticas de resiliência, com treinamento de equipes médicas e campanhas educativas, apresentaram melhores resultados no manejo das vítimas. **Conclusão:** Desastres naturais aumentam significativamente a incidência de queimaduras, sobrecarregando os sistemas de saúde. A implementação de políticas de prevenção e fortalecimento da infraestrutura de saúde é crucial para reduzir os impactos dessas lesões e melhorar a recuperação das vítimas.

Palavras-chave: **QUEIMADOS; MEIO AMBIENTE; GESTÃO DE DESASTRES; DESASTRES NATURAIS; SAÚDE**



A INCIDÊNCIA DE TRAUMAS CRANIOENCEFÁLICOS NAS ENCHENTES DO RIO GRANDE DO SUL EM 2024: UM ESTUDO RETROSPECTIVO

THIAGO DANTAS DIOGO BARBOSA; BRUNO LEONARDO WADSON SILVA

Introdução: As enchentes são desastres naturais que frequentemente causam múltiplos tipos de lesões traumáticas, com destaque para os traumas cranioencefálicos (TCE), que podem resultar em complicações graves, incapacidade permanente e até morte. No Rio Grande do Sul, o aumento das chuvas e a intensificação das inundações em 2024 geraram um cenário crítico, com sobrecarga nos serviços de saúde e um número elevado de vítimas de TCE. Este estudo visa analisar a incidência de traumas cranioencefálicos durante as enchentes de 2024, destacando os fatores de risco, as características das vítimas e os desafios no manejo hospitalar. **Objetivo:** Analisar a incidência de traumas cranioencefálicos nas vítimas das enchentes do Rio Grande do Sul em 2024. **Metodologia:** Foi realizada uma análise retrospectiva dos registros do DATA SUS de pacientes atendidos em hospitais públicos e privados nas regiões afetadas pelas enchentes. Foram incluídos todos os casos de TCE, com dados sobre a gravidade do trauma, tratamento cirúrgico e conservador, e os resultados pós-tratamento. A análise envolveu 250 pacientes, dos quais 30% apresentaram lesões graves que necessitaram de cirurgia de emergência. **Resultados:** A incidência de TCE nas áreas mais afetadas foi de 15% dos atendimentos de trauma. 60% das vítimas eram homens e 40% mulheres. A maioria dos casos (70%) envolveu traumas leves a moderados (concussões e contusões). 30% das vítimas necessitaram de intervenções cirúrgicas, como drenagem de hematomas subdurais. A faixa etária mais afetada foi a de adultos jovens (18-45 anos). **Conclusão:** As enchentes de 2024 resultaram em uma incidência significativa de TCE, sobrecarregando os hospitais e exigindo intervenções cirúrgicas urgentes. Este estudo sublinha a importância de medidas de prevenção e preparação para mitigar os impactos de desastres naturais e melhorar o atendimento às vítimas de TCE.

Palavras-chave: **TRAUMATISMO; CRANIANO; DESASTRE NATURAL; MEIO AMBIENTE; BRASIL**



PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA DENGUE NO ESTADO DO PARÁ ENTRE 2019 E 2023

ATHUS GRAZIANI APOLLARO REGO; IASMIM CUNHA RIBEIRO; JULIA MICHIE KOYAMA VICENTE; MARIA GALVÃO REIMÃO; HELITON PATRICK CORDOVIL BRÍGIDO

Introdução: A dengue é uma doença de caráter febril aguda, causada por vírus (DENV 1-4) da família *Flaviviridae* e do gênero *Flavivirus*, transmitida, no Brasil, pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, um vetor artrópode, caracterizando-a como uma arbovirose. O estado do Pará é abrangido pela floresta amazônica, um dos habitats naturais desse vetor. Esse fato situa o Pará entre os estados com mais casos da doença na região Norte do país. O índice aumentado da dengue associa-se às flutuações climáticas amazônicas, como pluviosidade e temperatura do ar, condições ambientalmente determinantes para a quantidade de criadouros. A partir disso, torna-se fundamental compreender o panorama de casos suspeitos notificados nos últimos cinco anos, pela busca e verificação precisa dos dados mais recentes. **Objetivos:** Identificar a quantidade de casos notificados no Pará nos anos de 2019 a 2023 e analisar a relevância epidemiológica dos resultados obtidos. **Metodologia:** Foi realizada uma busca de informações no DATASUS (TABNET) com foco em averiguar o número de informações referentes a notificações de casos prováveis de dengue no período de 2019 a 2023, além da identificação dos municípios paraenses com maiores índices de ocorrência da doença. **Resultados:** No período 2019 e 2023, o Pará registrou 25.558 notificações de casos suspeitos de dengue, com destaque para municípios específicos em diferentes anos. Parauapebas apresentou os maiores números em 2019 (1.630 notificações), 2020 (477) e 2022 (1.205). Conceição do Araguaia liderou em 2021 (853 notificações), enquanto Belém foi o município com maior número de registros em 2023 (481 notificações). Analisa-se que a dengue persiste, com grande intensidade, na região Norte, em virtude de condições ambientais e climáticas que favorecem a proliferação do vetor. A elevada incidência em Parauapebas e Conceição do Araguaia pode ser explicada, em parte, pelo fato de ambos estarem situados na mesma mesorregião, o Sudeste Paraense. Essa proximidade geográfica favorece a disseminação do vetor. **Conclusão:** A análise epidemiológica revela disparidades de incidência entre as mesorregiões do estado, necessitando de intervenções específicas para rastreamento e tratamento da doença. O planejamento de saúde deve considerar esses fatores para estabelecer melhores protocolos de cuidados, visando melhor assistência e redução da mortalidade.

Palavras-chave: **EPIDEMIOLOGIA; ARBOVIROSE; AMAZÔNIA; VÍRUS; TRANSMISSÃO DE DOENÇA INFECCIOSA;**