

2023 | ISBN: 978-65-88884-43-0



I Congresso Nacional on-line de Integração em Saúde e Meio Ambiente

ANAIS DO EVENTO



**EDITORIA
INTEGRAR**

ORGANIZAÇÃO

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

PARCEIROS

Editora Integrar
Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED

COMISSÃO CIENTÍFICA

Rayanne Aguiar Alves
ANDERSON MORAES DA SILVA
Denise dos Santos Vila Verde
Felipe da Silva Valente
Moana Ferreira dos Santos
Vitória Steffany de Oliveira Santos
Richardson Lemos de Oliveira
Biatriz Araújo Cardoso Dias
Rafaela Estefani de Oliveira Pinho
Franderia Corado Lopes
Isac Sales Pinheiro Filho



EDITORA INTEGRAR

A Editora Integrar é a editora vinculada ao **I Congresso Nacional On-line de Integração em Saúde e Meio Ambiente (I 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 **I CONSAMEI** estão publicados no site do evento com código ISBN. .

APRESENTAÇÃO

O I Congresso Nacional On-line de Integração em Saúde e Meio Ambiente ocorreu entre os dias 26 a 29 de junho de 2023, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos, profissionais e curiosos nas áreas da saúde e do meio ambiente!

Com objetivo central de difundir o conhecimento e estimular o pensamento científico, discutiu-se temas de grandes relevâncias nas áreas da saúde e do meio ambiente, com o intuito de atingir o maior número de pessoas possíveis. O I CONSAMEI também contou com um espaço para apresentação de trabalhos científicos e publicações de resumos nos anais do evento.

PROGRAMAÇÃO

Dia 26 de junho de 2023

Palestras:

- 08:00 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - Conhecendo dados abertos em saúde e seu potencial para pesquisa científica - Jefferson Felipe Calazans Batista
- 10:00 - Mycobacterium kansasii: Uma micobactéria ambiental pouco conhecida capaz de causar patologia semelhante à tuberculose - Vinicius de Oliveira Mussi
- 12:00 - Porto e saúde respiratória: entendendo os impactos da atividade portuária na qualidade do ar e na saúde dos moradores locais - Joana Rodrigues
- 13:00 - Nanomedicina: Do desenvolvimento ao consumidor e o impacto ambiental - Sandro Pinheiro da Costa
- 14:00 - A relação entre saúde e saneamento básico - Andréia Monique Lermen

Dia 27 de junho de 2023

Palestras:

- 09:00 - O uso de agrotóxicos no Brasil: Impactos no meio ambiente e na saúde humana - Fabíola de Azevedo Mello
- 10:00 - Influência do contato com a natureza sobre a saúde e bem estar - Mozart Duarte Barbosa
- 12:00 - A biologia sintética e as suas aplicações no meio ambiente e saúde - Silvana de Fátima Oliveira de Almeida
- 13:00 - Acidentes de importância médica provocados por animais marinhos peçonhentos e venenosos - Moana Ferreira dos Santos
- 14:00 - Cultivo e Uso de Plantas Medicinais - Júlia Assunção de Castro Oliveira

Dia 28 de junho de 2023

Palestras:

- 09:00 - Cocaína em mananciais hídricos: devo me preocupar? - Gabriel de Farias Araujo
- 10:00 - Interações ambientais e a emergência do SARSCoV -2 - Joice Aparecida Rezende Vilela

- 12:00 - Serviços de saúde no Brasil e o Meio Ambiente sob a ótica da percepção fenomenológica de Merleau-Ponty. - Verônica Bessa de Paulo de Moura
- 13:00 - Doença de Chagas: Características, transmissão e Patogenia - José Weverton Almeida Bezerra
- 14:00 - Má gestão de resíduos sólidos urbanos e os impactos a saúde humana e ambiental - Sidney Fernandes Sales Junior

Dia 29 de junho de 2023

Palestras:

- 09:00 - Políticas Públicas e agricultura familiar: (des)caminhos para o desenvolvimento sustentável em territórios de assentamentos na Amazônia - Francisco Igo Leite Soares
- 10:00 - Importância ecológica das serpentes e uso das toxinas em fármacos - João Vitor da Silva
- 12:00 - Riscos à saúde humana por ocupação de solo contaminado por chorume. - Amini Ferreira da Costa
- 13:00 - A incidência da polifarmácia em pacientes em atendimento domiciliar - Letícia Cristina Alves de Sousa
- 14:00 - Grupos de Educação Ambiental como agentes de transformação de saúde no espaço escolar - Paulo Prates
- 15:00 - Encerramento do evento - AO VIVO



USO E DESCARTE DE ABSORVENTES PLÁSTICOS E A POBREZA MENSTRUAL

MARIANA LIMA DE SOUSA; JOSÉ AIRTON ROLIM NETO

RESUMO

O presente trabalho visou evidenciar a problemática acerca do descarte de absorventes plásticos e seu impacto ambiental e demonstrar como a substituição por coletores menstruais, calcinhas higiênicas e outros meios de contenção do fluxo, com o objetivo de diminuir danos ao meio ambiente se mostra cada vez necessário sendo uma medida corolário ao princípio ambiental constitucional que visa garantir o direito a um meio ambiente equilibrado e saudável as próximas gerações. A posteriori fez-se necessário uma análise acerca da problemática da pobreza menstrual e suas consequências que atingem diferentes mulheres de diferentes classes. Teve como objetivo a discussão acerca de como a pobreza menstrual faz com que itens de higiene sejam considerados produtos de luxo e que sejam usados meios alternativos que põem em risco a saúde das pessoas que menstruam, e como a adoção de meios alternativo mais sustentáveis mostra-se necessário uma análise do quanto estes precisam ser implementados de forma a serem acessíveis a todos como forma de assegurar o direito a dignidade e saúde como direitos fundamentais assegurados a todos constitucionalmente. Como método, tratou-se de uma pesquisa básica, meramente descritiva, com uma abordagem do tipo qualitativa, com método dedutivo e que teve como procedimento a revisão bibliográfica pois teve o uso de artigos científicos. Como resultado a pesquisa mostra a necessidade de discussão multidimensional sobre a importância de meios sustentáveis, mas que tais meios precisam ser acessíveis a fim de trazer equidade de acesso a itens de higiene, bem como educação ambiental para conscientizar acerca do descarte de rejeitos e discussão mais ampla do problema da pobreza menstrual e todos os seus desdobramentos.

Palavras-chave: Desigualdade Social; Sustentabilidade; Questões de Gênero; Direitos Humanos; Educação Ambiental.

1 INTRODUÇÃO:

A pobreza menstrual trata-se de um problema sanitário em que o acesso a itens de higiene para conter o fluxo menstrual é escasso ou inexistente, sendo feito uso de métodos alternativos para conter o fluxo, como uso de jornais, miolo de pão, trapos, ou o uso por muitas horas seguidas do mesmo absorvente (SEMPRE LIVRE E KYRA PESQUISAS & CONSULTORIA, 2018).

As discussões acerca desse entrave sanitário são extremamente novas, sendo o termo cunhado pela ONU em 2014, e conforme pesquisa realizada no Brasil, 26% das mulheres sofrem com a pobreza menstrual, sendo 22% meninas entre 12 e 14 anos e 26% entre 15 e 17 nos, sofrem com a pobreza menstrual (SEMPRE LIVRE E KYRA PESQUISAS & CONSULTORIA, 2018).

No cerne do problema, existem diversos fatores que culminam com a falta de itens de higiene, sejam eles o tabu sobre o corpo feminino, a falta de políticas públicas que visem a

distribuição de itens de higiene para população mais carente, falta de conhecimento sobre o corpo, mas também o fator do valor do absorvente descartável, sendo esse um dos produtos com a maior taxa de imposto do país, de 25% sobre o valor do produto (NERIS, 2020).

Paralelamente a discussão sobre a dificuldade em se adquirir absorventes plásticos, tem surgido o interesse e a substituição ainda maiores dos meios de contenção do fluxo por alternativas mais sustentáveis como por exemplo, o coletor menstrual. Essa substituição fez surgir pesquisas que enfocam o enorme impacto ambiental, onde por exemplo, uma mulher que menstrua por 5 dias, e que usaria 4 absorventes por dia, geraria ao ano cerca de 240 absorventes, com esses mesmos números, caso todas as mulheres usassem de absorventes plásticos, geraria assim 15 bilhões de absorventes descartáveis aos lixões (CHARPENTIER; MARION, et al. 2018).

O trabalho tem como objetivo discutir sobre o descarte dos absorventes plásticos e seu impacto ambiental e sobre a crescente substituição por itens mais sustentáveis que visam trazer menor impacto ao meio ambiente mas discutir isso na perspectiva da pobreza menstrual o quanto os absorventes são ainda itens de luxo para algumas pessoas e o quanto os meios sustentáveis precisam ser acessíveis como forma de trazer equidade e ajudar a combater o problema da pobreza menstrual uma vez que trata-se de um problema que gera violação de Direitos Humanos no que tange ao direito a saúde e o acesso à educação que são direitos fundamentais assegurados constitucionalmente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS:

O presente trabalho apresenta como finalidade a captação de conhecimento, com objetivo de disseminá-lo, para que futuramente possam levar a resultados acadêmicos ou aplicados importantes, portanto uma pesquisa de finalidade básica (FONTELLES et al, 2009). Quanto aos objetivos, como não era o intuito entrar no mérito do conteúdo, mas apenas observar, registrar e descrever as características de como os absorventes plásticos afetam o meio ambiente e como ainda se mostram uma realidade distante o uso métodos de contenção do fluxo menstrual menos poluentes por grande parte das mulheres, a pesquisa é meramente descritiva (FONTELLES et al, 2009).

Pelo seu alto conteúdo descritivo a pesquisa tem como forma de abordagem a pesquisa qualitativa, examinando a natureza da temática abordada e compreendendo, profundamente, os seus complexos fenômenos, sendo esse exame foi realizado criticamente, por meio de uma análise valorativa de dados de texto (CRESWELL, 2010; MONTEIRO, 2009).

O método que consubstanciou esta pesquisa foi o dedutivo, chegando à conclusão através da análise de argumentos gerais e já difundidos em outras pesquisas, possibilitando, desse modo, a descoberta de um novo conhecimento (MONTEIRO, 2009).

Por fim, o procedimento utilizado para estruturar a fundamentação teórica dessa pesquisa veio através da bibliográfica, por meio da análise de materiais já publicados disponibilizados em acervos virtuais na internet, possibilitando assim um leque abrangente de informações, além de permitir de dados dispersos em inúmeras publicações (GIL, 1924; LIMA & MIOTO, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Diante dos diversos impactos ambientais que ocorre atualmente, tem crescido o pensamento social mais voltado a diminuir os impactos ambientais para as presentes e futuras gerações, tornando popular a substituição de algumas coisas cotidianas para evitar o descarte exorbitante de dejetos plásticos. Como exemplos podemos citar a substituição de canudos plásticos pelos descartáveis, o uso de ecobags em substituição as sacolas plásticas, o uso de

escovas de material sustentável em detrimento das escovas plásticas, e por fim, o uso de coletores menstruais ou calcinhas absorventes como substituto dos absorventes descartáveis.

Como meio de exemplificar o impacto dos absorventes descartáveis foi feito um levantamento na cidade de Porto Alegre, e foi constatado que durante a vida menstrual, uma mulher gastará R\$ 5.760,00 reais em absorventes, isso dará 9.600 unidades de absorventes plásticos, gerando 3,4 kg de dejetos plásticos, em contrapartida, com o uso do coletor esse gasto cairá para R\$ 261,00 reais e ao final será produzido 120 g de dejetos, ficando demonstrado a enorme discrepância de impacto ambiental causado pelos absorventes plásticos (CALAZANS, MIRANDA, 2019).

O coletor menstrual é um copo plástico de silicone medicinal, que dura dez anos e pode ser usado até 12 horas seguidas, sendo higienizado na troca e ao fim do ciclo sendo higiene o fervendo (CHARPENTIER, MARION, et al. 2018). O uso do coletor implica algumas coisas, como por exemplo, o conhecimento sobre o próprio corpo, entretanto, conforme dados 54% das mulheres brasileiras não sabiam nem mesmo o que era o ciclo menstrual até ter sua menarca (SEMPRE LIVRE E KYRA PESQUISAS & CONSULTORIA, 2018).

Outro problema sobre o coletor é a higienização, uma vez que entre as trocas deve ser feita uma higienização e ao fim do ciclo deverá ser feita uma fervura dele, entretanto, nem todas as pessoas menstruantes possuem saneamento básico de qualidade, como uma das realidades das pesquisas, está no âmbito escolar que não possuem infraestrutura, a pesquisa nacional de saúde escolar (2015) evidencia alguns dados no tocante a adolescentes que menstruam nas escolas, onde de cerca de 321 mil adolescentes, 3,0% estuda em escolas que possuem banheiros sem as condições adequadas de uso, em escolas públicas o total de meninas sem acesso a banheiros chega a 249 mil (PNS, 2015).

O uso de métodos sustentáveis, implicam necessariamente em uma educação ambiental, cumulativamente com uma educação sexual que vise esclarecer eventuais dúvidas decorrente de ciclos naturais como é o exemplo do ciclo menstrual. É de suma importância a adequação dos meios sustentáveis para que estes estejam ao alcance de todas de forma igual.

4 CONCLUSÃO:

O presente tema foi escolhido pela visibilidade recente que a pobreza menstrual ganhou, tendo projetos de leis sendo desenvolvidos a fim de sanar tal problema e cumulativamente a isso existe a discussão sobre a substituição gradativa de absorventes plásticos por alternativas mais sustentáveis a fim de diminuir o impacto ambiente, entretanto, faz-se necessário refletir se essa substituição é acessível a todas as pessoas que menstruam.

Como demonstrado, a pobreza menstrual além de ser um problema sanitário se apresenta como um problema social uma vez que evidencia a desigualdade social, com a crescente substituição por meios mais sustentáveis, a pesquisa teve como objetivo demonstrar que os meios sustentáveis são necessários uma vez que é demasiado o impacto ambiental causado pelo descarte de plástico, porém os meios sustentáveis precisam ser implementados de forma acessível.

Bem como o acesso de forma acessível, é necessário também uma educação ambiental haja visto que não é de consciência de todos o impacto ambiental dos absorventes, bem como necessária uma política que ensine sobre descarte consciente e também a educação sobre tais meios de contenção de fluxo haja visto a necessidade de conhecimento sobre o próprio corpo para utilização destes.

O trabalho faz-se importante haja visto a discussão recente sobre a pobreza menstrual e paralelamente a discussão sobre necessidade de substituição dos absorventes plásticos por meios sustentáveis como forma de conter danos. A discussão da pobreza menstrual enfoca a necessidade de políticas públicas que visem assegurar essa higiene como direito fundamental

ao acesso a saúde e a educação, e a substituição por meios sustentáveis como forma de preservar o meio ambiente para presentes e futuras gerações integrando saúde e o meio ambiente.

Uma das facetas da importância desse trabalho mostra-se por se desvencilhar do comum e adentrar a assunto ainda pouquíssimo debatido e pesquisado, além de ligar interdisciplinarmente duas esferas: saúde e meio ambiente. Por esses motivos certa dificuldade se mostrou atinente a consubstanciação dessa pesquisa a falta de material que servisse de base referencial, revelando-se este trabalho como um importante motriz desse tema, que merece ainda profundos debates e estudos. Pensando nisso, sugere-se para pesquisa futuras formas de tornar mais acessíveis o acesso a meios de contenção do ciclo menstrual, bem como de novos meios de contenção sustentáveis.

REFERÊNCIAS

CALAZANS, D. B; MIRANDA, A. V. Menstruação sustentável: redução da geração de rejeitos através da educação menstrual. Salão UFRGS 2019: XV SALÃO DE ENSINO DA UFRGS, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/211069>. Acesso em: 28 de jan. 2023.

CHARPENTIER. M, et al. Análise de Ciclo de Vida de Coletores Menstruais e Absorventes Externos Descartáveis. Disponível em: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23046.01604>. Acesso em: 28 de jan. 2023.

FONTELLES, M. J., Simões, M. G., Farias, S. H., & Fontelles, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Revista paraense de medicina, v. 23 n.3, p. 1-8, 2009.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1994.

Investimento Social Privado, 28 de ago. de 2018. SEMPRE LIVRE lança pesquisa global sobre menstruação. Disponível em: <https://inovasocial.com.br/investimento-social-privado/sempre-livre-pesquisa-global-menstruacao/>. Acesso em: 28 de jan. 2023.

LIMA, T. C. S. D., & MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. Revista katálysis, v. 10, p. 37-45, 2007.
MONTEIRO, O. M. C. S. Manual de Metodologia Da Pesquisa no Direito. 5ª edição, São Paulo, Saraiva, 2009.

NERIS. B. B.S. Políticas fiscais e desigualdade de gênero: análise da tributação incidente nos absorventes femininos. Natal: Revista de Filosofia do Direito, do Estado e da Sociedade (FIDES), v. 11, n. 2, 2020.

UNICEF et al. Pobreza Menstrual no Brasil: Desigualdades e Violações de Direitos. 2021. Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/media/14456/file/dignidade-menstrual_relatorio-unicef-unfpa_maio2021.pdf. Acesso em: 28 de jan. 2023.



POLUIÇÃO SONORA IMPACTANDO A SAÚDE E O MEIO AMBIENTE

HELENA MARIA ROQUE; HÉLIO ELAEL BONINI VIANA

RESUMO

O presente trabalho diz respeito a questão da poluição sonora e a influência negativa que exerce no organismo, focalizando a interligação entre saúde e meio ambiente. Serão desenvolvidos os eixos temáticos “Poluentes sonoros” e “Políticas de meio ambiente e a saúde”, privilegiando o tipo de estudo - revisão bibliográfica, ao destacar as Normas jurídicas vigentes referente à saúde, meio ambiente e poluição sonora (principalmente de fontes comunitárias e de lazer, conforme denominação da Organização Mundial da Saúde); bem como alguns pesquisadores alinhados ao tema, ressaltando fontes consideradas relevantes e determinantes ao se analisar a conexão entre Saúde e Meio Ambiente. Objetivamos analisar a influência da poluição sonora na conexão entre Saúde e Meio Ambiente contribuindo como possível subsídio teórico para futuros estudos e debates que possam surgir na direção de implantação de políticas públicas no combate da poluição sonora, sobretudo a proveniente da atividade de lazer e fontes comunitárias. São fatores inter-relacionados, o tempo de exposição e a intensidade sonora, e por atingir a maioria da população brasileira, o problema da poluição sonora tornou-se uma questão de saúde pública, pois sendo a poluição sonora, fonte de estresse e diante de situações estressante o organismo apresenta propensão ao desequilíbrio bioquímico, aumentando o risco de infarto, derrame cerebral, infecções, entre outras enfermidades; além de provocar o adoecimento dos indivíduos sadios, a poluição sonora faz delongar a recuperação clínica dos enfermos. Ressaltamos também que ambientes com ruído intenso interfere negativamente na rotina do adormecer e do sono, reduzindo o desempenho satisfatório durante o dia, bem como o desempenho psicomotor de vigília, a avaliação de comportamento de risco e influenciando nos processos de memorização, planejamento e concentração, necessários e fundamentais à aprendizagem e ao desenvolvimento integral do ser. Revelando portanto que a poluição sonora desencadeia a longo prazo, perda da qualidade de vida da população exposta ao problema e eclodindo assim em altos custos sociais e econômicos à sociedade em geral e degradando o meio ambiente.

Palavras-chave: Ruído de Lazer; Bem-estar; SUS; Vigilância Sanitária; Justiça Social.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo abordará o tema Saúde e Meio Ambiente, focalizando a poluição sonora, através da normativas jurídica vigentes e alguns documentos internacionais e pesquisadores alinhados ao assunto em estudo.

Ressaltamos a importância para que a questão da poluição sonora principalmente a proveniente de fontes comunitárias e de lazer, conforme denominação da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2011) receba também intervenção por meio das ações da vigilância sanitária ao atuar em prol da eliminação, diminuição e/ou prevenção de riscos à saúde, através dos princípios da precaução e da prevenção visando a proteção à saúde e ao meio ambiente. Na

medida em que a poluição sonora de fontes comunitárias e de lazer nunca cessam, gerando danos ao indivíduo e ao meio ambiente.

Objetivamos analisar a influência da poluição sonora na conexão entre Saúde e Meio Ambiente auxiliando como subsídio para possíveis debates que possam surgir na direção de implantação de políticas públicas que possam dirimir a questão da poluição sonora, sobretudo a proveniente da atividade de lazer e fontes comunitárias.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

No que diz respeito a metodologia para a construção da fundamentação teórica ao se estudar a poluição sonora (de lazer/fontes comunitárias) e os impactos causados no meio ambiente e na saúde sobretudo no organismo humano, trata-se de pesquisa bibliográfica qualitativa do tipo descritiva e explicativa, destacando algumas Normativas jurídicas vigentes aplicáveis ao assunto, bem como pesquisas acadêmicas correlatas ao tema, ressaltando autores e fontes consideradas relevantes e determinantes ao se analisar a conexão entre Saúde e Meio Ambiente. O estudo bibliográfico e documental foi realizado a partir de livros impressos, e utilizando-se das palavras-chaves para selecionar teses acadêmicas e artigos científicos através de busca eletrônica em sites como o portal do SciELO (Science Electronic Library Online), bibliotecas digitais universitárias, Google Acadêmico e documentos oficiais no site do Planalto Federal (www.planalto.gov.br), no portal da Organização Mundial da Saúde (OMS) e na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (www.bvsms.saude.gov.br). Sendo assim, tais procedimentos subsidiaram para que os resultados obtidos ao longo do levantamento bibliográfico embasassem nas formulações textuais a serem detalhadas a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade aos eixos temáticos “Poluentes atmosféricos e sonoros ...” e “Políticas de meio ambiente e a saúde”, proposto pelo I Congresso Nacional on-line de Integração em Saúde e Meio Ambiente, visamos discutir o assunto poluição sonora proveniente de fontes comunitárias e de lazer (OMS, 2011), na interdisciplinaridade saúde e meio ambiente.

Para iniciar a reflexão salientamos a distinção entre *som* e *ruído*. O som é considerado com característica agradável, harmonioso, enquanto o ruído possui característica desagradável, barulho irregular e indesejável. Para na sequência destacarmos alguns tópicos legais referente à saúde e meio ambiente correlacionando-os aos excertos de pesquisadores pertinentes ao assunto.

A Constituição Federal Brasileira de 1988 (CF/88) estabelece através do Artigo 225, que “*Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado*”, considerando-o como um “*bem de uso comum do povo*” e “*essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo*” em prol das “*presentes e futuras gerações*”. Considerando o *meio ambiente* como *bem de uso comum*, fundamenta-se assim, a ligação entre defesa do meio ambiente e proteção da saúde, do direito à uma vida digna desfrutando-se de um ambiente em condições sanitárias adequadas livre de poluição, inclusive a poluição sonora; com base no conforto acústico, destacamos o inciso XI do artigo 5º da Carta Magna, ao declarar que “*casa é asilo inviolável do indivíduo, ninguém nela podendo penetrar sem o consentimento do morador...*”, portanto as perturbações acústicas prejudicam simultaneamente os três bens protegidos pela norma em pauta, a saber: a segurança, o sossego e a saúde dos envolvidos em situações de poluição sonora.

Para a Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OMS), o conceito de saúde vai além da mera ausência de doenças. Ressaltando que “*só é possível ter saúde quando há um completo bem-estar físico, mental e social do indivíduo*”, sendo que

diversos fatores podem colocar em risco a saúde física e mental dos indivíduos, tais como: mudanças sociais bruscas; condições de vida estressantes; estilo de vida não saudável; situações de violência; violação dos direitos humanos básicos; entre outros fatores.

Em sintonia com o conceito de saúde declarado pela OMS, consta no artigo 3º da Lei nº8.080 de 19 de setembro de 1990, que regulamenta o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, ressaltando que *“a saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros: alimentação; moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho e renda, educação, transporte, lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; sendo que os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País.”*

No Artigo 196 (CF/88) temos expresso que *“a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”*, embasando as ações da Vigilância Sanitária em seus fundamentos e princípios (Prevenção e Prevenção) visando a proteção da saúde da população, e conforme mencionado por (TESSLER, 2004, p.1) *“vivemos numa sociedade de risco”*, visto que *“grande parte dos ruídos tem origem doméstica com uso de aparelhos eletrodomésticos com volumes acentuados, que causam desconforto”* (PENIDO, s/dt), podemos incluir aqui, os automóveis com som automotivo de alta potência, denominados *“tunados”*, as *“torres de alto-falantes”* utilizadas nos comércios em geral, locais de eventos/shows, academias de ginásticas, residências e até mesmo em templos religiosos/igrejas, gerando poluição sonora, conforme classificação da OMS (2011, p.3) ruído ambiental gerado por fontes do tipo: *“comunitárias (vizinhos, rádio, televisão, bares e restaurantes)”* e *“sociais e de lazer (players de músicas portáteis, fogos de artifício, brinquedos, shows, armas de fogo, etc)”*, desencadeando uma situação de desafio, visto que para custear os direitos elencados nas Normas Jurídicas, principalmente a saúde, *“o Estado possui orçamento limitado”* (BRAUNER, ZARO, 2012, p.53), e portanto ressaltamos a importância da Vigilância Sanitária em suas ações no sentido de *“eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente”* (TESSLER, 2004, p.2).

Podemos conceituar legalmente poluição sonora através da definição de poluição expressa no artigo 3º da Lei 6.938/81, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, indicando poluição como *“a degradação da qualidade ambiental resultante de atividade que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; c) afetem desfavoravelmente a biota”*, destacamos o exposto por BRAUNER e ZARO ao *“ressaltar, que o direito a um ambiente saudável está aliado diretamente à saúde”* (2012, p.54). Destacaremos PIMENTEL-SOUZA (Doutor em Psicofarmacologia, professor em neurofisiologia e pesquisador do cérebro/UNESCO) que em suas diversas pesquisas realizadas sobre poluição sonora, revela que desde a década de 70 (século XX) os estudos sobre os efeitos nocivos do ruído têm sido revisto pela literatura científica, apontando que a poluição sonora é uma das maiores causadoras de estresse na vida moderna, inclusive no Brasil, provocando perturbação do ritmo biológico, distúrbios do sono e da saúde em geral no cidadão principalmente urbano. Pode-se caracterizar a poluição sonora como uma questão cultural, visto que quanto menos se escuta, mais se aumenta o volume e, conseqüentemente, quanto maior for a intensidade sonora, menor deverá ser o tempo de exposição os quais são fatores inter-relacionados, tempo de exposição e intensidade sonora, tornando, portanto, o problema da poluição sonora uma questão de saúde pública, por atingir a maioria da população brasileira. PIMENTEL-SOUZA (2006), revela que em São Paulo, a poluição sonora e o estresse auditivo são a terceira causa de maior incidência de doenças do trabalho, gerando *“prejuízo ao sono, fadiga, redução de produtividade, aumento dos acidentes e de consultas médicas, ausência ao trabalho e problemas de relacionamento social e familiar”*; o autor ao citar (BONAMIN, 1990) menciona que *“o estresse quando se torna crônico, inicia um processo de degradação do corpo*

e do cérebro, conduzindo à exaustão rapidamente” (PIMENTEL-SOUZA, s/dt, p.2).

Diversos autores da literatura científica referem-se ao ruído em excesso, como poluição sonora e um “inimigo invisível”, ou seja, quando o som perturba o sossego público e, prejudicando assim, o bem-estar da população, atuando de forma lenta, causando efeitos negativos à saúde, provocando alterações auditivas e não-auditivas (sintomas psicológicos e fisiológicos) em seres humanos e também nos animais.

Detalhando um pouco mais sobre os efeitos da poluição sonora no organismo, em seus estudos PIMENTEL-SOUZA (1992) cita SELYE (1965), que atribui ao ruído estressante três fases, que promovem efeitos psicofisiológicos e fisiológicos decorrentes da atividade simpática e hipotálamo-hipofisária. A primeira fase (estresse agudo) caracteriza-se por resposta do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) simpático com liberação de noradrenalina no sangue. A segunda fase (estresse crônico) representa o período de resistência, quando o organismo adapta-se ao agente agressor, permanece defendendo-se e passa a liberar mais adrenalina, que em conjunto com a anterior, constituem os hormônios do medo, raiva e da ansiedade. A terceira fase (estresse de exaustão) corresponde ao período pré-agônico, com permanência das secreções destes hormônios e queda das gonadotrofinas (hormônios essenciais para o desenvolvimento dos folículos FSH e para ovulação LH) e oxitocinas (hormônio fundamental nas sensações de prazer e afeto), influenciando a persistência, comportamentos sociais e sexuais, levando à depressão psicológica, à deficiência imunológica, à desintegração orgânica, óssea, muscular etc, corroborado por GAZZANIGA, (2018, p.477)

Outro documento imprescindível para o estudo sobre a poluição sonora, foi elaborado pela OMS em 2011, revelando que diversas pesquisas indicam a importância do sono tranquilo e suficiente para que se possa manter principalmente: desempenho satisfatório durante o dia; desempenho psicomotor de vigília; avaliação de comportamento de risco; consolidação de memória e criatividade. Diversos estudos demonstram que a partir de 50 db o organismo começa a sentir os efeitos do ruído: com redução da produtividade, dificuldade de relaxamento/insônia, distúrbios psicológicos, lentamente causando estresse, redução do poder de concentração, problemas auditivos, e, acima de 75 db, aumentam os riscos de infarto, infecções e outras doenças, abalo da saúde mental. O ouvido humano sofre lesões irreparáveis e irreversíveis ao ser submetido continuamente a sons de nível de intensidade superior a 80 db, causando déficit na audição. Com possibilidades de sensação à dor, em casos de exposição a partir de 120 db aproximadamente.

Declara ENIZ, (2004) que há diversas evidências de que o ruído acima de 80 db está associado com o comportamento agressivo (nervosismo e irritação), e indica BERGLUND & LINDVALL (1995), que a partir de 55dB, limiar do desconforto auditivo, começa-se a ativação nervosa, desencadeando estresse leve, mantendo-se o ser humano preocupado sem razão específica e com agitação motora, afetando de maneira geral, o sistema nervoso central. Conforme aponta PIMENTEL-SOUZA (2006), o estresse progressivo do organismo começa a cerca de 65 db(A) com desequilíbrio bioquímico, aumentando o risco de infarto, derrame cerebral, infecções, osteoporose etc. e, provavelmente a 80 db(A) já libera morfina biológica no corpo, provocando prazer e completando o quadro de dependência. O ruído estressante pode provocar várias formas de reações reflexas. Em exposição temporária, o organismo retorna ao normal, correspondendo à reação primária. Se a fonte geradora do ruído for mantida ou alternada podem ocorrer mudanças persistentes ao organismo. Complementa ainda o mesmo autor, citando SELYE (1954) ao revelar que o ruído é um estímulo potente para estabelecer conexão com o arco-reflexo vegetativo do (SNA) na manutenção do estresse crônico.

Em sintonia com o exposto temos a autora GUERRA (p.290), que ao desenvolver o capítulo “psiconeuroimunologia e espiritualidade” discorre sobre a “*influência das emoções, do estresse e, do comportamento sobre o estado imunológico e a saúde*”, revelando que inúmeros estudos têm demonstrado “*que as citocinas, produzidas pelas células do sistema imunológico,*

e os hormônios podem influenciar a atividade cerebral interferindo em aspectos emocionais e cognitivos do indivíduo.” (SALGADO, 2008).

Conforme discorrem BRAUNER e ZARO (2012, p.60), apontando “o ambiente ecologicamente equilibrado”, como um “valor inerente à pessoa humana”, “pois trata-se do direito de viver com qualidade de vida, dignamente”, sendo assim a saúde e o meio ambiente são “direito fundamental” estabelecido juridicamente.

Diante do exposto até o momento, ainda que a questão da poluição sonora tenha diversos aspectos não abordados no presente trabalho, pode-se mencionar que não existe saúde (física e mental) e ambiente ecologicamente equilibrado se não houver justiça social através de ações governamentais por meio das políticas públicas que promovam e protejam a saúde e o meio ambiente, pois o comportamento do indivíduo reflete no ambiente em que habita e assim influencia a sua saúde.

Indicamos assim alguns pontos para reflexão e considerações finais, com base nos assuntos elencados acima.

4 CONCLUSÃO

Com o objetivo de refletir sobre as consequências da poluição sonora sobre a saúde do indivíduo e o meio ambiente, destacamos no presente estudo, através dos estudos acadêmicos, diversas pesquisas científicas, e documentos oficiais nacionais e internacionais, que revelam os malefícios causados pela poluição sonora, provocando o adoecimento dos indivíduos sadios, visto que a poluição sonora é fonte de estresse e diante de situações estressante o organismo apresenta propensão ao desequilíbrio bioquímico, aumentando o risco de infarto, derrame cerebral, infecções, entre outras enfermidades; por tanto a poluição sonora além de provocar o adoecimento dos indivíduos sadios, faz delongar a recuperação clínica dos enfermos. Ressaltamos também que ambientes com ruído intenso interfere negativamente na rotina do adormecer e do sono, reduzindo o desempenho satisfatório durante o dia, bem como o desempenho psicomotor de vigília, a avaliação de comportamento de risco e influenciando nos processos de memorização, planejamento e concentração, necessários e fundamentais à aprendizagem e ao desenvolvimento integral do ser. Por atingir a maioria da população brasileira, o problema da poluição sonora tornou-se uma questão de saúde pública, pois são fatores inter-relacionados, tempo de exposição e intensidade sonora, revelando portanto que a poluição sonora desencadeia a longo prazo, perda da qualidade de vida da população exposta ao problema e eclodindo em altos custos sociais e econômicos à sociedade em geral ao degradar o meio ambiente. Apontamos assim, a necessidade de ações integradas entre os diversos setores do poder público para que possam através da elaboração e implantação de “política pública nacional” fiscalizar, conscientizar e combater a poluição sonora, sobretudo através das ações da Vigilância Sanitária, visando a qualidade de vida, a melhoria e valorização do meio ambiente contribuindo para o desenvolvimento social, através da promoção da saúde e do bem-estar da sociedade em geral.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10151. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 22 fev. 2023.

Lei nº6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm Acesso em: 28 fev. 2023.

Lei nº8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm Acesso em: 21 fev. 2023.

BRAUNER, Maria Claudia Crespo; ZARO, Luciana. Saúde e meio ambiente: fatores condicionantes para a concretização do direito à saúde. 2012. JURIS, Rio Grande, 17: 553-74, 2012.

ENIZ, Alexandre de Oliveira. Poluição sonora em escolas do Distrito Federal. 2004. 111f. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2004. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/1610/1/Dissertacaoalexandre.pdf>

GAZZANIGA, Michael. Ciência psicológica [recurso eletrônico]/Michael Gazzaniga, Todd Heatherton, Diane Halpern; tradução: Maiza Ritomy Ide, Sandra Maria Mallmann da Rosa, Soraya Imon de Oliveira; revisão técnica: Antônio Jaeger. – 5.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2018

GUERRA, Leonor Bezerra. Psiconeuroimunologia e Espiritualidade. In: SALGADO, M. I., FREIRE, G. T., org. Saúde e espiritualidade: uma nova visão da medicina. Livro I. Belo Horizonte: 1ª ed. Belo Horizonte, MG: Editora INEDE, 2008. p. 283-300.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Mecanismos biológicos relacionados aos efeitos cardiovasculares e metabólicos por ruído ambiental. Coordenação: Centro Europeu da Organização Mundial da Saúde para o Meio Ambiente e a Saúde. 2018

Carga de doenças de ruído ambiental quantificação de anos de vida saudável perdidos na Europa. Coordenação: Centro Europeu da Organização Mundial da Saúde para o Meio Ambiente e a Saúde. 2011.

PENIDO, E. C.; AZEVEDO, F. R.; SOUZA, J. H. Poluição Sonora: aspectos ambientais e saúde pública. Revista das Faculdades Integradas Vianna Júnior – viannasapiens, Juiz de Fora. Volume 2 – número 1. issn 2177-3726.

PIMENTEL-SOUZA, Fernando. A poluição sonora ataca traiçoeiramente o corpo. 2006. Disponível em: <http://labs.icb.ufmg.br/lpf/2-14.html> Acesso em: 28 out. 2022

A poluição sonora urbana no trabalho e na saúde. Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, 1992. Disponível em: <http://labs.icb.ufmg.br/lpf/11-2.pdf> Acesso 20 fev. 2023

Efeitos poluição sonora no sono e na saúde em geral - Ênfase Urbana. 5p. Disponível: <http://labs.icb.ufmg.br/lpf/2-1.html> Acesso em: 20 fev. 2023

Efeitos do ruído no homem dormindo e acordado. Acústica e Vibrações; Florianópolis; vol.1,

nº.25, 2000, p.12 a 15. Disponível em: <http://www.acustica.org.br/revistas.cfm> Acesso em: 20 fev. 2023

TESSLER, Marga Inge Barth. IV Encontro Internacional dos Profissionais em Vigilância Sanitária – ABPVS. Texto base para a palestra proferida em 01-10-2004, Foz do Iguaçu/PR. Associação Brasileira dos Profissionais da Vigilância Sanitária. Disponível em: www.abps.com.br, Acesso em: 01 mar 2023.



EFEITO DA EXPOSIÇÃO AO AGROTÓXICO HEXAZINONA EM ZEBRAFISH (DANIO RERIO) DE FORMA IN VITRO

ELTON LIMA SANTOS; ÁLVARO JOSÉ DA SILVA; JONATHAN GOIS CÂNDIDO; EDJANE COSTA DOS SANTOS BATISTA; SONIA SALGUEIRO MACHADO

INTRODUÇÃO: O Brasil, nos últimos anos vem aumentando o número de agrotóxicos liberados para uso na agricultura. Deste modo, o uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil levanta o questionamento sobre os possíveis danos que esses agroquímicos podem causar ao meio ambiente e aos seres que nele vivem, devido à exposição. Os defensores agrícolas ao serem aplicados podem sofrer lixiviação ou carreamento, podendo assim atingir o lençol freático ou corpos d'água afetando a população aquática que sofre diretamente com essas aplicações. A hexazinona é um herbicida que sofre lixiviação, sendo muito utilizado para a cultura de cana-de-açúcar, devido a sua eficiência no controle de plantas daninhas. **OBJETIVOS:** Avaliar a atividade da enzima acetilcolinesterase presentes no cérebro no peixe zebrafish (*Danio rerio*), após exposição *in vitro* ao herbicida hexazinona. **METODOLOGIA:** Os peixes foram submetidos a quarentena de 20 dias, posteriormente eutanasiados e tiveram o tecido nervoso coletados. Para as quantificações, as amostras foram submetidas a diferentes concentrações 0, 1.0, 2.5 e 5.0 da hexazinona por um período de 10 minuto de incubação antes da análise espectrofotométrica. **RESULTADOS:** Foi constatado uma diminuição significativa (Tukey, $P > 0,05$) da atividade da enzima acetilcolinesterase presente no cérebro de 80%, 81% e 86%, em relação as dosagens testadas, respectivamente, quando comparado com o grupo controle, ou seja, concentração 0,0 mmol/min, verificando-se assim um decaimento significativo na atividade da acetilcolinesterase cerebral a medida que aumentava-se os níveis de exposição ao herbicida hexazinona. **CONCLUSÃO:** O agrotóxico herbicida hexazinona tem um efeito inibitório sobre a atividade catalítica das enzimas acetilcolinesterase em zebrafish.

Palavras-chave: Ecotoxicologia, Peixe, Herbicida, Cana-de-açúcar, Aquicultura.



COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DA CRIAÇÃO DE EQUINOS COMO MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, DE SAÚDE HUMANA E ANIMAL

ANE LOUISE DIONIZIO MENDES; PEDRO HENRIQUE LEONARDI BATYRAS;
EMANUEL SENE COUTINHO; CAROLINE ARISA GOTO; TATIANE CRISTINA DAL
BOSCO

RESUMO

Introdução: A cadeia produtiva dos cavalos pode gerar vários impactos, sendo eles problemas ambientais, em caso de descarte inadequado de dejetos e camas de equinos, e relacionados à saúde humana e do animal. Por essa razão, é preciso buscar alternativas para reduzir os impactos relacionados com a criação animal. Uma possibilidade é compostar esses resíduos, evitando a contaminação ambiental, doenças e a proliferação de vetores. **Objetivo:** Objetivou-se avaliar o processo de compostagem de dejetos e cama de equino, composta por capim e feno, bem como a inserção de microrganismos efetivos (EMs) e sua influência no processo de compostagem. **Metodologia:** Montou-se uma leira, composta por 72 L de dejetos e 144 L de cama de equino. Uma solução contendo EMs foi adicionada em quatro momentos ao longo do processo. Monitorou-se, por 34 dias, parâmetros como pH, pH da água, condutividade elétrica do composto e da água, sólidos totais (ST), fixos (SF) e voláteis (SV) e umidade, bem como as temperaturas diárias no interior da leira, redução de volume e aspecto final do composto por meio de registros fotográfico ao final do experimento. **Resultados:** Os resíduos apresentaram boa degradação, sendo notada alteração da sua cor ao longo da compostagem, aspecto e odor. No que se refere à compostagem, a redução de volume da leira foi de 37,50% e as temperaturas predominantes nos primeiros 12 dias do processo foram as termofílicas, típicas de sistemas de compostagem de leiras. Obteve-se pH neutro no composto, condutividade elétrica, SF e SV de acordo com a literatura. **Conclusão:** A compostagem se mostrou efetiva no tratamento de dejetos e cama de equino, tendo em vista a degradação do material e os parâmetros analisados. Os EMs, sempre que inseridos no sistema, resultaram no aumento da temperatura, o que indica que auxiliaram no processo de compostagem. Sistemas de criação animal podem lançar mão da compostagem para minimizar os impactos ambientais da atividade e para minimizar os riscos à saúde humana e animal.

Palavras-chave: Composto orgânico; Resíduos agropecuários; Resíduos sólidos; Saúde pública; Tratamento de resíduos sólidos.

1 INTRODUÇÃO

Antigamente, nos episódios de conflitos armados, utilizavam-se muitos cavalos nas batalhas. Além disso, ainda eram utilizados como animais de trabalho e transporte. Com o passar dos anos, este cenário mudou. Os equinos passaram a ser utilizados como atividade de lazer, esportiva, terapia, proporcionando assim, bem-estar, saúde e desenvolvimento econômico (GONÇALVES, 2012), devido a leilões e apólices de seguro animal.

No entanto, essa criação, por gerar resíduos orgânicos, sendo eles os dejetos e as camas

de equinos, pode resultar em impactos ambientais caso a destinação desses resíduos não seja realizada de forma adequada (JORGE, 2010). Com a utilização de camas para forrar as baias de equinos, garantindo, assim, o conforto animal, e a notável quantidade de dejetos produzida pela espécie, os produtores precisam se preocupar em atender às leis ambientais relacionadas ao tratamento e à destinação correta dos resíduos, a fim de evitar contaminações ao meio ambiente, proliferação de vetores e riscos à saúde humana e animal.

Nesse sentido, a compostagem pode ser uma alternativa para o tratamento destes resíduos orgânicos. De acordo com Kiehl (1985), a compostagem é um processo aeróbico e biológico no qual ocorre a degradação da matéria orgânica, gerando um produto final rico em macro e micronutrientes, descaracterizado e humificado, além de biologicamente estável. O produto final da compostagem, um orgânico de alta qualidade (SOUZA & RODRIGUES, 2017), pode ser utilizado posteriormente na agricultura local.

Gonçalves et al. (2021) estudaram diferentes composições de cama de equino no processo de compostagem e observaram que todos os tratamentos atingiram a fase termofílica, indicando uma possível sanitização dos resíduos, sendo assim uma possível solução para a problemática do descarte inadequado dos dejetos e camas de equinos.

Alguns trabalhos apontam para a possibilidade de otimização dos processos de compostagem por meio da introdução de microrganismos eficientes (EMs) (NUNES, 2009). Os EMs são seres vivos microscópicos, compostos por bactérias lácticas, leveduras, entre outros que melhoram a qualidade do solo e das plantas e ainda podem contribuir com o processo de compostagem acelerando o processo de degradação (HIGA, 1994).

Neste sentido, este trabalho objetivou avaliar parâmetros como pH, pH da água, condutividade elétrica do composto e da água, Sólidos Totais, Sólidos Fixos, Sólidos Voláteis e umidade, bem como as temperaturas diárias no interior da leira, redução de volume e aspecto final do composto em meio a um processo de compostagem de dejetos e cama de equino, composta por capim e feno, bem como a inserção de EMs e sua influência no processo de compostagem.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a montagem da leira de compostagem, realizada no dia 27/09/2022, foram utilizados 72 L de dejetos e 144 L de cama de equino, composta por capim e feno, totalizando 216 L. A montagem da leira foi feita em camadas alternando-as entre dejetos e cama de equino, como pode ser observado na Figura 1. Cabe ressaltar que cada camada era composta por 18 litros, seguindo assim, uma proporção 2 para 1 em relação a resíduos secos (cama de equino) / úmidos (dejetos de equino).

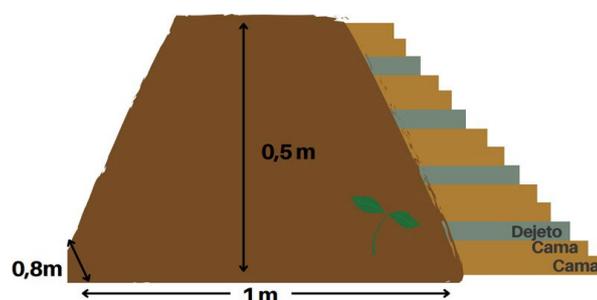


Figura 1. Disposição das camadas da leira de compostagem

As primeiras e as últimas camadas foram compostas apenas por cama de equino a fim de evitar a atração de vetores e facilitar a absorção de eventual chorume produzido no processo. Verificou-se parâmetros como pH, pH da água, condutividade elétrica do composto e da água,

Sólidos Totais, Sólidos Fixos, Sólidos Voláteis e umidade, bem como as temperaturas diárias no interior da leira, redução de volume da leira e aspecto final do composto.

Para a obtenção do pH e da condutividade foi utilizada a seguinte metodologia: pesou-se 10 g do material em balança semi-analítica. Adicionou-se 50 mL de água deionizada com a proveta. Agitou-se no *shaker* por 30 minutos. Deixou-se em repouso por 1 hora. Mediu-se o pH e a condutividade elétrica, com um pHmetro e um condutivímetro, respectivamente, no sobrenadante, após devida calibração dos equipamentos (TEDESCO et al., 1995). Destaca-se que determinou-se o pH e a condutividade elétrica da água utilizada no procedimento, para fins de comparação.

Para a obtenção dos Sólidos Totais utilizou-se a metodologia descrita em APHA (2017). Calcinou-se os cadinhos em mufla (a 550° C) por 1 hora. Desligou-se a mufla e aguardou-se o resfriamento até 250° C. Retirou-se o material com cuidado, utilizando uma pinça, colocando-os no dessecador. Esperou-se o pleno esfriamento dos cadinhos e pesou-os em uma balança analítica. Anotou-se o P0 (peso do cadinho vazio). Pesou-se cerca de 5 gramas do material em balança analítica e anotou-se a massa de material colocada (P1= soma do peso do cadinho + peso da amostra). Deixou-se os cadinhos em estufa (a 103-105° C) por 24 horas. Após 24 horas, retirou-se os cadinhos da estufa, com auxílio de uma pinça, deixando-os esfriar no dessecador. Pesou-se em balança analítica e anotou-se P2. Para o cálculo dos sólidos totais utilizou-se a seguinte fórmula:

$$ST (g) = \text{Peso da amostra úmida (g)} - \text{Teor de água (g)}$$

$$\text{Umidade (\%)} = \left(\left(\frac{P1 - P2}{P1 - P0} \right) \times 100 \right)$$

ou

$$\text{Teor de água (g)} = P1 - P2 .$$

Depois de pesado o P2, levou-se os cadinhos para a mufla a 550° C por 1 hora. Pesou-se o cadinho após a mufla (P3).

Para o cálculo dos SV e SF, utilizou-se as seguintes expressões (APHA, 2017):

$$SV (\%) = \left(\left(\frac{P2 - P3}{P2 - P0} \right) \times 100 \right)$$

$$SF (\%) = 100\% - SV\%$$

ou

$$SF (\%) = \left(\left(\frac{P3 - P0}{P2 - P0} \right) \times 100 \right)$$

O experimento durou 34 dias e monitorou-se a temperatura por meio de um termômetro do tipo espeto, aferindo a temperatura em 8 pontos pré-determinados ao redor da leira de compostagem (Figura 2). Além disso, cabe destacar que as medições foram realizadas todos os dias por volta das 14 horas.



Figura 2. Pontos para realização das medições de temperatura

Outro ponto importante a ser destacado é que ao longo do experimento foram adicionados, em cada revolvimento, 500 mL de uma solução comercial composta por 100 mL de EMs e 1900 mL de água.

Ao final do processo de compostagem, com o auxílio de um balde graduado, determinou-se o volume total da leira e, comparando-se com o volume inicial, calculou-se a porcentagem de redução de volume. A avaliação da descaracterização do material foi feita por meio de registros fotográficos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 é possível verificar os valores dos parâmetros como pH, pH da água, condutividade elétrica do composto, condutividade elétrica da água, sólidos totais (ST), sólidos fixos (SF%), sólidos voláteis (SV%) e umidade (%).

Tabela 1 Caracterização de Dejeto, Cama de Equino e Composto

	pH	pH da Água	C.E. (μS/cm)	ST (g)	SF %	SV %	Umidade %
Dejeto de Equino	8,25	8,17	1391,00	1,379	14,46	85,54	57,78
Cama de Equino	7,84	8,17	986,00	2,601	4,35	95,65	48,91
Composto final	7,25	8,66	1169,00	2,437	12,50	87,50	65,62

De acordo com a Tabela 1, observa-se que os valores de pH dos resíduos e do composto final estiveram próximos à neutralidade. Em trabalho realizado por Goncalves et al. (2021), os valores de pH variaram entre 6,26 e 8,42 durante o processo de compostagem de diferentes camas de equino.

De acordo com Pereira Neto (1996), recomenda-se que a compostagem ocorra numa faixa de pH entre 7,5 e 9,0 e, segundo o MAPA (2009), o pH mínimo do composto para fins de comercialização de fertilizantes orgânicos deve ser acima de 6,0. Assim, neste trabalho, atendeu-se as recomendações de pH do composto obtido.

De acordo com MAPA (2009), a umidade ideal para fertilizantes obtidos a partir de dejetos e camas é de 40%, assim, verifica-se que neste experimento obteve-se uma umidade maior do que o permitido para fins de comercialização do composto. Isso significa que, caso o interesse fosse pela comercialização do material, deveria ocorrer o processo de secagem do material, por meio da exposição ao sol ou intensificação dos revolvimentos.

Quanto à condutividade elétrica notou-se que o composto apresentou um valor de 1169 uS/cm. Kiehl (1998) afirma que para processos que têm previsão de inserção de minhocas, a condutividade elétrica máxima deve ser de 1000 uS/cm, o que não é o caso do presente experimento. Em relação aos sólidos voláteis, notou-se que eles representam 87,5% dos sólidos totais, ou seja, é um importante indicativo da matéria orgânica presente no composto. Segundo Nunes (2009) a matéria orgânica presente no composto contribui para o processo de recuperação e nutrição do solo e das plantas, respectivamente.

Na Figura 3 pode-se observar as temperaturas máximas, médias, mínimas e ambientes ao longo dos 34 dias em que o monitoramento foi realizado.

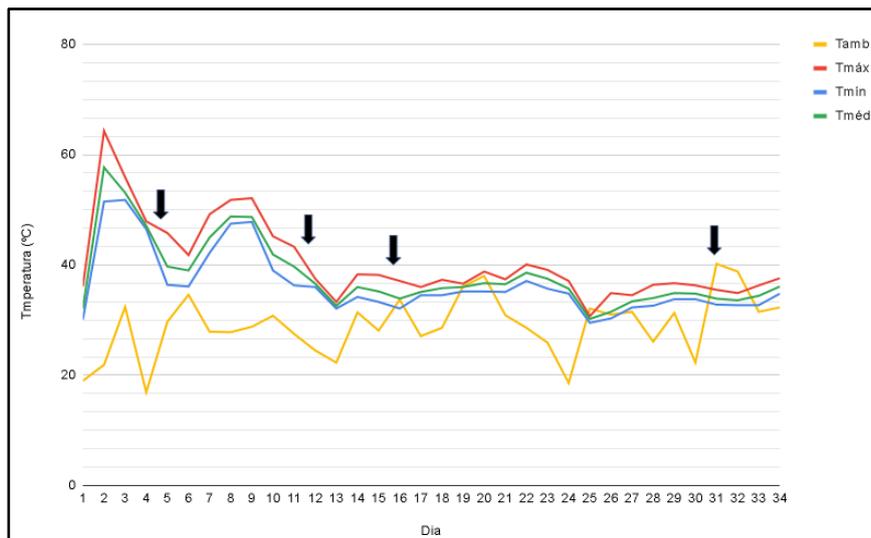


Figura 3. Gráfico das temperaturas máximas, médias, mínimas e ambiente ao longo do experimento Nota: as setas indicam adição dos EMs junto ao revolvimento da leira

De acordo com a Figura 3, é possível verificar que a temperatura máxima obtida ocorreu no segundo dia de experimento, sendo 64,3 °C, registrada no ponto 1, e a temperatura mínima, 29,5 °C, no dia vigésimo quinto dia.

Fernandes et al. (2016) indicam um ecossistema bem equilibrado quando se tem valores entre 40-60°C no segundo ou terceiro dia de experimento e, com isso, concluem que a chance da compostagem ser bem-sucedida é alta.

Em experimento realizado por Gonçalves et al. (2021), sobre tratamento de camas de equino por compostagem, obtiveram temperaturas próximas a 50°C na primeira semana de experimento e um dos tratamentos obteve uma temperatura máxima de 70°C logo no segundo dia de experimento.

Outro ponto importante a ser destacado é que foram feitos quatro revolvimentos, representados pelas setas pretas no Figura 3, realizados nos dias 03, 13 e 19/10 e 16/11, a fim de aumentar a aeração e inserir os EMs, de modo a acelerar o processo de compostagem (PEREIRA NETO, 1994 e KIEHL, 1985). É importante ressaltar que após os revolvimentos e a adição dos EMs, houve ligeiro aumento das temperaturas, acelerando o processo de compostagem, como explicou Kiehl (1985).

De acordo com a Tabela 2 foi possível verificar que houve uma redução de volume do material compostagem de 37,50%.

Tabela 2 Redução de Volume em Porcentagem

Volume Total ao Início (L)	Volume Total ao Final (L)	Redução de Volume (%)
-----------------------------------	----------------------------------	------------------------------

216,00

135,00

37,50

Em trabalho realizado por Gonçalves et al. (2021), verificou-se uma redução de volume entre 5,91 e 44,43%. A importância da redução de volume em processos de compostagem deve-se ao fato de facilitar a logística de armazenamento, transporte e destinação final de resíduos (SHIRAISHI et al., 2017), resultando em economia e menor potencial de poluição.

Além destas vantagens, Costa et al. (2009) ressaltam que a compostagem de resíduos orgânicos pode sanar problemas sanitários pois é um método eficiente na eliminação de patógenos e o resíduo é transformado em adubo de qualidade, aumentando o potencial agrícola do local.

Por fim, na Figura 4, pode-se notar a mudança de aspecto dos resíduos compostados. O composto final apresentava coloração escura, aspecto seco e um pouco empelotado.



Figura 4. Aspecto do composto no início e ao fim do experimento

4 CONCLUSÃO

A compostagem se mostrou efetiva no tratamento de dejetos e cama de equino, tendo em vista a degradação do material e os parâmetros analisados. Os EMs inseridos no sistema, resultaram no aumento da temperatura, o que indica que auxiliaram no processo de compostagem. O composto final obtido encontrava-se descaracterizado, seco e sem odor, o que minimiza o impacto ambiental, a atração de vetores e, conseqüentemente os riscos à saúde humana e animal. Deste modo, conclui-se que sistemas de criação animal podem utilizar a compostagem para o tratamento dos resíduos decorrentes da atividade e, assim, garantir uma melhora das condições ambientais e de saúde pública.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA; AWWA, WEF. **Standart Methods for the examination of water and wastewater**. Washington: American Public Health Association, 2017. Procedimento 2540B.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA; AWWA, WEF. **Standart Methods for the examination of water and wastewater**. Washington: American Public Health Association, 2017. Procedimento 2540E.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. Ed. Porto Alegre: Dpto de solos da UFRGS. 1995, 175p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuário e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 jul. 2009. Seção 1, p. 20.

COSTA, M.S.S.M. et al. Compostagem de resíduos sólidos de frigorífico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.13, n.1, p.100–107, 2009.

FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. da. **Manual prático para a compostagem de bio-sólidos**. Londrina: UEL, 2016. Disponível em:. Acesso em: 19 nov. 2016.

GONÇALVES, F. **Tratamento de camas de equinos por compostagem e vermicompostagem**. 2012. 133 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2012.

GONÇALVES, F.; PRESUMIDO, P. H.; DE SOUZA, A. V. D.; SILVA, J. DOS SANTOS; ANAMI, M. H.; PRATES, K. V. M. C.; BOSCO, T. C. DAL. Treatment of equine beds for composting and vermicomposting processes. **Int. J. Environment and Waste Management**, Vol. 28, No. 2, pp.219–239, 2021.

HIGA, T. PARR, J.F. **Sustainable Agriculture and Environment**. International Nature Farming Research Center, Atami, Japan, 1994.

JORGE, J. L. **Manejo dos resíduos de equinos confinados, visando o controle biológico de moscas**. 2010. Disponível em:<<http://ranchoseumiguel.com/wordpress/?p=31>>. Acesso em: 07 fev. 2023

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres Ltda, 1985. 492 p.

KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem: Maturação e Qualidade do Composto**. Piracicaba: Kiehl,1998.

NUNES, M. U. R. **Compostagem de Resíduos para Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade**. Circula Técnica 59, Aracaju: Embrapa V.1, n. 59, p 1-7, 2009.

PEREIRA NETO, J. T. Tratamento, reciclagem e impacto ambiental de dejetos agrícolas. **Anais da Conferência sobre Agricultura e Meio Ambiente**, 1, 1992, Viçosa. UFV-NEPEMA. Viçosa. p. 61-74., 1994.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. Belo Horizonte: UNICEF, 1996.

SHIRAISHI, I. S.; WIKUATS, C. F. H.; CONCEIÇÃO, A. F. G.; MALVEZZI, G. B.; DAL BOSCO, T. C. Tratamento de cama e dejetos de equinos por compostagem e vermicompostagem. **8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**. Curitiba, PR, 10p., jun. 2017.

SOUZA, G. H. R.; RODRIGUES, G. A. **O tratamento da cama de equinos através do processo de compostagem**. Taquaritinga, SP, 2017.



ACÇÕES COM FOCO AMBIENTAL NO AMBIENTE HOSPITALAR: ESTRATÉGIA PARA ABORDAR A IMPORTÂNCIA DO EQUILÍBRIO AMBIENTAL

ELIZANDRA BORBA DE OLIVEIRA

RESUMO

Introdução: Estamos vivendo um momento crítico na história humana em relação ao nosso meio ambiente. As mudanças climáticas naturais e antropogênicas, ou seja, causadas pela natureza propriamente dita, e por ações do homem podem ameaçar a saúde humana. **Objetivo:** Este presente trabalho tem como propósito compartilhar atividades que vêm sendo desenvolvidas com colaboradores de uma Instituição de Saúde de médio porte de Porto Alegre- RS com o objetivo de conscientizar e incentivar boas práticas no descarte de resíduos e uso de recursos naturais. **Metodologia:** pesquisas bibliográficas em livros, artigos e textos de divulgação acerca do tema na internet para traçar um breve histórico da preocupação com o meio ambiente. **Resultados:** Ainda é cedo para obtermos o resultado almejado. Mas a estratégia é seguir fornecendo informações através de Informativos e também atividades educativas com intuito de sensibilizar e informar o maior número de colaboradores sobre a necessidade urgente de mudança do nosso comportamento, respeitando os o uso dos recursos naturais e o correto descarte .

Palavras-chave: Saúde, Ambiental, Ações, Crise, Sensibilização, Impacto, Atividades

1 INTRODUÇÃO

Estamos vivendo um momento crítico na história humana em relação ao nosso meio ambiente. As mudanças climáticas naturais e antropogênicas, ou seja, causadas pela natureza propriamente dita, e por ações do homem podem ameaçar a saúde humana.

De acordo com Miller Jr. (2008), as causas dos problemas ambientais são o crescimento da população, desperdício de recursos, pobreza, falta de responsabilidade ambiental e ignorância ecológica. Cada uma representa um papel ímpar como ameaça, a falta de responsabilidade e de conhecimento parecem estar ligados ao desequilíbrio ambiental e a uma vida não tão saudável da população.

Para Leonardo Boff (2016), nunca antes na história conhecida da civilização humana, corremos os riscos que atualmente ameaçam o nosso futuro comum. Não podemos por descuido ou ignorância chegarmos tarde demais.

Quando pensamos em hospitais devemos salientar que : são reconhecidos como instituições que podem gerar grande impacto ambiental, pois operam ininterruptamente durante todo ano, sendo grandes consumidores de materiais e de recursos naturais(água e energia), além de grandes geradores de resíduos.

A operação de um hospital pode contribuir fortemente para o esgotamento dos recursos naturais e as mudanças climáticas e, conseqüentemente, promover efeitos negativos à saúde humana.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS- março 2022) as mudanças

climáticas provocadas pelos seres humanos estão causando perigosas rupturas na natureza e afetando as vidas de bilhões de pessoas em todo o mundo. Nossas ações hoje moldarão como as pessoas se adaptarão e como a natureza responderá aos aumentos dos riscos climáticos.

Não basta desenvolver informativos, e atividades, é necessário propósito para conseguir inspirar novas atitudes, novos conceitos, ou até mesmo para atender o valor que esta nova geração está buscando.

Pois o fato é que estamos vivendo um momento de crise ambiental com impactos ambientais preocupantes. Esses impactos quando são negativos podem afetar a vida na região, inclusive a da espécie humana.

As consequências da degradação ambiental são muitas, é preocupante quando se levanta a hipótese de que a grande intensidade desse processo pode, num futuro, levar a uma quebra de equilíbrio do sistema. Ao longo do resultado e discussão, a ideia é relembrar fatos que servem de alerta para os dias atuais.

A educação ambiental é uma ferramenta que permite que sejam superados os obstáculos à utilização sustentável do meio, além de tornar as pessoas/sociedade conscientes com relação à percepção ambiental e como esta interfere na saúde.

Nesse contexto, esse trabalho busca evidenciar a importância da educação ambiental, ampliando o conhecimento da temática em questão.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho tem como finalidade central compartilhar as atividades educativas que a Gestão Ambiental vem realizando por meio de informativos e ações com os colaboradores de uma Instituição de Saúde para buscar a conscientização e sensibilização acerca da importância de utilizar os recursos naturais de forma consciente e que o descarte de resíduos não cause impacto ao meio ambiente.

Tendo como metodologia pesquisas bibliográficas em livros, artigos e textos de divulgação acerca do tema na internet para traçar um breve histórico da preocupação com o meio ambiente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso crescente de recursos extraídos do meio ambiente para sustentar as necessidades da sociedade vem trazendo uma degradação ambiental em escala mundial e não consegue mais atender as gerações atuais, e o que dirá das futuras gerações. É urgente a necessidade de reverter essa situação, buscando um mundo mais justo e um meio ambiente saudável.

O homem sempre interagiu com o meio ambiente, entretanto, a partir da Revolução Industrial, considerado o movimento mais notável no que diz respeito ao aumento do consumo de recursos naturais, a referida interação ficou comprometida em virtude da fragilidade ambiental, e a preocupação com as questões ambientais começaram a se intensificar.

Em 1962 a bióloga americana Rachel Carson, lançou o Livro “A Primavera Silenciosa”, a obra criou uma consciência sobre a necessidade de imposição de legislação mais rígida e protetiva sobre o meio ambiente, tornou-se o livro fundador do movimento ambientalista moderno. Rachel foi a primeira bióloga a constatar que o uso de pesticidas agrícolas atinge todo o ecossistema (solo, águas, fauna e flora), entra na cadeia alimentar termina por chegar às nossas mesas, o livro “Primavera Silenciosa” provocou grande repercussão, no campo científico, no campo da ética e da política.

A Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987) publicou o relatório denominado “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório

Brundtland o qual ressaltou os riscos do uso descontrolado dos recursos naturais, sem levar em consideração a capacidade dos ecossistemas de suportar esse consumo, e, indiretamente, indicou que os países em desenvolvimento deveriam frear o seu crescimento econômico. Pois a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo, trazia a necessidade de uma nova relação ser humano-meio ambiente. Definiu também as necessidades básicas, como sendo as seguintes: emprego, alimentação, energia, habitação e abastecimento de água potável, saneamento e serviços médicos. A educação foi incluída como meio para enfrentar problemas e melhorar a qualidade de vida. (BARBIERI, JOSÉ CARLOS, 2020).

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum ao povo, essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”. A redação desse artigo foi influenciada pela definição de desenvolvimento sustentável do relatório Nosso Futuro Comum. (BOFF, LEONARDO, 2016) Ainda em 1988 foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) pela WMO e UNEP, com o objetivo de analisar as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para entender as questões relacionadas aos riscos que podiam estar associados às mudanças do clima por causas humanas, bem como as consequências e as possibilidades de adaptação e mitigação. No final de 1988, a Assembleia Geral da ONU reconheceu que a mudança climática era uma preocupação comum da humanidade, pois o clima é uma condição essencial que sustenta a vida na Terra.

Outro marco importante foi a Conferência ECO- 92 ou Rio - 92. A Conferência teve desdobramentos importantes, colocou no papel uma série de políticas e ações que tinham como eixo o compromisso com a responsabilidade ambiental, como foco as mudanças necessárias aos padrões de consumo, a proteção dos recursos naturais e o desenvolvimento de tecnologias capazes de reforçar a gestão ambiental dos países que deu origem a Agenda 21.

Seguindo a ordem do tempo, outro acordo mundial importante foi o Acordo ambiental fechado durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada em Kyoto, Japão, em 1997. Foi o primeiro tratado internacional para controle das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera.

Aqui está mais uma evidência de que a preocupação com o meio ambiente é algo que vem sendo abordado há algum tempo.

No ano **2000**, os países membros da ONU propuseram os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), estabelecendo metas para o período entre 2000 e 2015. Dentre as 08 metas, estava previsto : acabar com a extrema pobreza e a fome, promover a igualdade entre os sexos, erradicar doenças e fomentar novas bases para o desenvolvimento sustentável dos povos ,e que se pretendia alcançar até 2015. (BARBIERI, JOSÉ CARLOS, 2020).

Em 2015 o prazo dado para as ODM- Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, expirou e as Nações Unidas decidiram estipular uma nova agenda, chamada Agenda 2030 ou ODS- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

Embora a preocupação com o meio ambiente, com a sustentabilidade ambiental, o tema aquecimento global sejam assuntos de alcance mundial, nem todas as pessoas possuem a compreensão necessária. (ALVES, RICARDO RIBEIRO, 2019).

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), afirma que as mudanças do clima tendem a potencializar problemas de saúde preexistentes. É fato que as populações estão sendo afetadas de forma desigual. A vulnerabilidade pode estar relacionada

ao nível de desenvolvimento do país, a classe mais pobre com menor nível de infraestrutura ou também pode estar relacionada a faixa etária mais suscetível à doença, como as crianças e os idosos e também com questões de gênero. Os impactos da mudança do clima tendem a ser cada vez mais intensos de acordo com o cenário de aquecimento global.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as mudanças climáticas afetam os determinantes sociais e ambientais da saúde, ar puro, água potável segura, comida suficiente e abrigo seguro. (NAÇÕES UNIDAS,2019).

Entre 2030 e 2050, espera-se que a mudança climática cause aproximadamente 250.000 mortes adicionais por ano devido a desnutrição, malária, diarreia e estresse térmico. A redução das emissões de gases de efeito estufa por meio de melhores opções de transporte, alimentação e uso de energia pode resultar em melhoria da saúde, principalmente por meio da redução da poluição do ar.(WORLD HEALTH ORGANIZATION- OUTUBRO 2021).

É fato que a mudança climática é a maior ameaça que a humanidade enfrenta. Em setembro de 2021 a FAPESP publicou uma pesquisa onde dizia : “O Homem e a Crise Climática - Atividades humanas são o motor do aquecimento global e amplificam secas extremas e chuvas concentradas, afirma IPCC.”(REVISTA DE PESQUISA FAPESP,2021).

Por fim, recentemente, em Janeiro de 2023 ocorreu o 53º Fórum Econômico Mundial realizado em Davos, na Suíça, o qual teve como tema “Cooperação em um mundo fragmentado”, apresentou dados que acentuaram o senso de urgência e a importância da colaboração para lidar com os principais desafios globais. O secretário-geral António Guterres discursou, no Fórum Econômico Mundial, em Davos, na Suíça, disse que “estamos contemplando o olho de um furacão de categoria 5”, ao descrever uma crise econômica global a curto prazo e perspectivas sombrias para o mundo”.(REVISTA NAÇÕES UNIDAS,2023).

A 18ª edição do Relatório de Riscos Globais 2023, descrito em parceria com a Marsh McLennan e a Zurich Insurance Group o qual apresenta os resultados da mais recente pesquisa de Percepção de Riscos Globais e analisa os riscos graves, emergentes e em rápida mudança o que o mundo provavelmente enfrentará nos próximos 10 anos. Dentre os 10 Riscos Globais classificados, o risco mais severo são os riscos relacionados às mudanças climáticas.(RELATÓRIO DE RISCOS GLOBAIS- 2023)

Quando relacionamos todas estas preocupações do meio ambiente com o ambiente hospitalar, ressaltando que são instituições que podem gerar grande impacto ambiental, pois operam ininterruptamente durante todo ano, sendo grandes consumidores de materiais e de recursos naturais(água e energia), além de grandes geradores de resíduos. Entendemos que colaboradores treinados, conscientes e atualizados são fundamentais.

A Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999 que dispõe sobre a educação ambiental é clara quando destaca que todos têm direito à educação ambiental, incumbindo inciso V: à empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o meio ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.(BRASIL,2009)

Ao mesmo tempo em que as pessoas passam a estar mais conectadas no mundo virtual por meio de notebooks, celulares e redes sociais, discute-se como nunca, a respeito dos impactos ambientais negativos, mas nem todos possuem a consciência necessária. É de extrema importância e relevância dedicar-se à levar informações até as pessoas. Disseminar informações de forma que sensibilize, mostrando os possíveis impactos e com isso fomentando a mudança do seu comportamento.

As atividades, ações e os informativos são essenciais para garantir o envolvimento dos colaboradores da instituição, inclusive na contribuição de ideias e alternativas para redução de desperdício.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que atividades com foco no tema ambiental no ambiente hospitalar são extremamente importantes e necessárias pensando no atual cenário. Durante as atividades ou quando os colaboradores recebem o informativo mensal é comum ouvir “bah não sabia”, “que legal, vou falar para o meu filho”, ou ainda “sério? fiquei chocada”.

Na última atividade utilizamos a Fábula do Beija-flor, buscando incentivar a importância de cada um fazer a sua parte, pois ainda que um indivíduo tenha uma parcela pequena de influência nas questões de mudanças ambientais/climáticas, a soma das ações coletivas faz a diferença. O resultado foi muito positivo. Os colaboradores hoje já aguardam o informativo do mês para comparar com o informativo anterior. Demonstrem maior interesse por questões de meio ambiente.

Claro que, ainda é cedo para obtermos o resultado almejado. Mas a estratégia é seguir fornecendo informações através de Informativos, atividades e ações educativas com intuito de sensibilizar, informar, fomentar e envolver o maior número de colaboradores, incentivando-os a disseminar a necessidade urgente de mudança do nosso comportamento, respeitando os usos adequados dos recursos naturais e o correto descarte de resíduos.

Que cada um de nós tenha coragem, inspiração para um futuro mais justo, saudável, e próspero. “A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo” segundo Peter Drucker.

REFERÊNCIAS

ALVES, RICARDO RIBEIRO. Sustentabilidade Empresarial e Mercado Verde: a transformação do mundo em que vivemos- Petrópolis, RJ: Vozes, 2019

BARBIERI, JOSÉ CARLOS. Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030 - Petrópolis: Vozes, 2020 (Coleção Educação Ambiental)

BOFF, LEONARDO. Sustentabilidade: o que é: o que não é. 5º ed. revista e ampliada- Petrópolis, RJ: Vozes, 2016

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Educação Ambiental. Lei 9.795/99, 2009. Capitalismo Consciente <https://ccbrasil.cc/blog/forum-economico-mundial-2023-o-mundo-em-estado-de-alerta> /Acesso em 28/03/2023

HARRACA, PAULA. O poder transformador do ESG: como alinhar lucro e propósito- São Paulo : Planeta Brasil, 2022

MILLER JR., G. T. Ciência ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2008. Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf Acesso em 28/03/2023

Relatório de Riscos Globais 2023 https://www.zurich.com.br/-/media/project/zwp/brazil/docs/noticias/2023/sumario-executivo_relatorio-de-riscos-globais.pdf Acesso em 28/03/2023

Revista Nações Unidas <https://news.un.org/pt/tags/forum-economico-mundial> Acesso em 28/03/2023

Revista de Pesquisa Fapesp <https://revistapesquisa.fapesp.br/folheie-a-edicao-de-setembro-de-2021/> Acesso em 28/03/2023

World Health Organization <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health-> Acesso em 24/03/2023



INCIDÊNCIA DA TUBERCULOSE NA BAHIA E EMERGÊNCIA DA COVID-19

MARÍLIA CAIXETA DE ARAUJO; DÉLIO JOSÉ MORA AMADOR JÚNIOR

INTRODUÇÃO: A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa transmissível causada por espécies do complexo *Mycobacterium tuberculosis* e, até a pandemia da COVID-19, era a principal causa de morte entre adultos por um único agente infeccioso. A pandemia afetou substancialmente os serviços de TB, uma vez que a emergência pandêmica reorganizou ações, serviços e sistemas de saúde com intuito de controlar a COVID-19, culminando em uma quebra na cadeia de gestão da TB. **OBJETIVOS:** Descrever e comparar a incidência de TB na Bahia antes e após emergência da COVID-19. **METODOLOGIA:** Trata-se de estudo retrospectivo, epidemiológico, descritivo e quantitativo usando dados de novos casos de TB notificados na Bahia entre 2017 e 2022, por meio do Sistema Nacional de Agravos de Notificação, disponíveis no DATASUS. Os dados do período pré pandêmico (2017 a 2019) foram comparados com o período pós pandêmico (2020 a 2022). **RESULTADOS:** A Bahia teve 16.806 casos novos de TB de 2017 a 2019, com incidência de 114 casos para cada 100.000 habitantes. A maior proporção de casos foi entre o sexo masculino e na faixa etária de 20 a 39 anos, seguida de 40 a 59 anos. Após o início da COVID-19, de 2020 a 2022, o número de casos novos foi de 14.919 e a incidência de TB foi de 101 casos para cada 100.000 habitantes. A maior proporção de casos manteve-se para o sexo masculino e para a faixa etária de 20 a 39 anos, seguida de 40 a 59 anos em 2020 e 2021. Porém, em 2022 houve inversão entre as faixas etárias, com maior proporção de TB entre 40 e 59 anos. **CONCLUSÃO:** Após emergência da COVID-19, houve redução do número de casos novos de TB na Bahia, com queda de 11,2%. A população bahiana do sexo masculino e na faixa etária entre 20 e 59 anos continua sendo a de maior risco de infecção pela TB.

Palavras-chave: Tuberculose, Covid-19, Monitoramento epidemiológico, Vigilância da população, Controle de doenças transmissíveis.



DESFECHOS DO TRATAMENTO DA TUBERCULOSE E EMERGÊNCIA PANDÊMICA PELA COVID-19 NO ESTADO DA BAHIA

MARÍLIA CAIXETA DE ARAUJO; DÉLIO JOSÉ MORA AMADOR JÚNIOR

INTRODUÇÃO: A COVID-19 afetou substancialmente os serviços de tuberculose (TB), revertendo o progresso no controle da doença, pois a emergência pandêmica reorganizou serviços de saúde com intuito de mitigar a transmissão e tratar infectados pelo vírus SARS-Cov-2. Assim, houve uma quebra na cadeia de gestão da TB, o que pode ter afetado os desfechos relacionados com o tratamento desses doentes. **OBJETIVOS:** Descrever e comparar os desfechos relacionados ao tratamento da TB na Bahia antes e após emergência da COVID-19 no estado em 2020. **METODOLOGIA:** Trata-se de estudo retrospectivo, epidemiológico, descritivo e quantitativo usando dados relacionados à situação de encerramento de tratamento de pacientes com TB na Bahia entre 2017 e 2022, obtidos no Sistema Nacional de Agravos de Notificação, disponíveis no DATASUS. Os dados do período pré pandêmico (2017 a 2019) foram comparados com o período pós pandêmico (2020 a 2022). **RESULTADOS:** Na Bahia, após o início da pandemia, houve reduções de 33% no abandono do tratamento para TB e de 25% no abandono primário. Apesar disso, houve redução de 44% no número de pacientes curados de TB. A mudança de esquema de tratamento aumentou 64% e a TB resistente a múltiplas drogas reduziu 18%. Em relação aos óbitos de pacientes com TB, houve pequeno aumento (2%) nos óbitos por TB e redução de 20% nos óbitos por outras causas. Desfechos ignorados ou não preenchidos aumentaram 3,97 vezes pós pandemia. **CONCLUSÃO:** O estudo demonstrou redução dos percentuais de abandono e abandono primário do tratamento, redução da TB resistente a múltiplas drogas, redução de pacientes curados da TB e redução do número de óbitos de pacientes em tratamento de TB por outras causas após início da pandemia. Além disso, foi demonstrado aumento na mudança de esquema de tratamento e ligeiro aumento de óbitos por TB. O expressivo aumento de desfechos ignorados ou não preenchidos pode ser justificado pelo realocamento de recursos para enfrentamento da COVID-19, o que gerou menor acompanhamento dos casos ativos e em tratamento para TB de 2020 a 2022. Tal fato dificulta uma melhor análise do controle da TB e seus desfechos no período pandêmico.

Palavras-chave: Tuberculose, Covid-19, Controle de doenças transmissíveis, Vigilância da população, Mortalidade.



MUDANÇAS NO NÚMERO DE CASOS NOVOS DE TUBERCULOSE EM POPULAÇÕES VULNERÁVEIS NO ESTADO DA BAHIA APÓS INÍCIO DA PANDEMIA PELA COVID-19

MARÍLIA CAIXETA DE ARAUJO; DÉLIO JOSÉ MORA AMADOR JÚNIOR

INTRODUÇÃO: A tuberculose (TB) está associada a pobreza e ambientes com condições de higiene escassas, pouca circulação de ar e superlotação de pessoas. Populações vulneráveis como a população privada de liberdade (PPL) e a população em situação de rua (PSR) estão expostas a fatores ambientais que contribuem para o desenvolvimento da TB. O controle da TB é um complexo desafio para a gestão pública, especialmente quando os esforços dos serviços de saúde são reorganizados para enfrentamento de situação pandêmica como na COVID-19. **OBJETIVOS:** Descrever e comparar o número de casos novos de TB nas PPL e PSR na Bahia antes e após emergência da COVID-19. **METODOLOGIA:** Trata-se de estudo retrospectivo, epidemiológico, descritivo e quantitativo usando dados de novos casos de TB notificados na Bahia entre 2017 e 2022, por meio do Sistema Nacional de Agravos de Notificação, disponíveis no DATASUS. O número de casos do período pré pandêmico (2017 a 2019) foi comparado com o pós pandêmico (2020 a 2022). **RESULTADOS:** De 2017 a 2019, o número de casos novos de TB na Bahia para a população geral foi de 16.806, sendo que para a PPL foi de 780 casos e para a PSR foi de 377, representando 4,6% e 2,2%, respectivamente, do total de casos novos no estado. Já de 2020 a 2022, durante o período pandêmico, o número de casos novos de TB na população geral foi de 14.919, para a PPL foi de 562 e para a PSR foi de 409, o que representa 3,8% e 2,7%, do total de casos novos, respectivamente. **CONCLUSÃO:** Após emergência da COVID-19 houve redução do número de casos novos de TB para a PPL e aumento para a PSR no estado da Bahia. Apesar da reorganização dos serviços de saúde para controle da COVID-19, a PPL não deixou de ser assistida pelo sistema prisional, fato que pode ter acontecido com a PSR, que pode não ter tido o mesmo acesso aos cuidados de saúde e higiene.

Palavras-chave: Tuberculose, Covid-19, Monitoramento epidemiológico, Vigilância da população, Populações vulneráveis.



CEMITÉRIOS: RISCOS E IMPACTOS

ANA PAULA CHEIN BUENO DE AZEVEDO; TELMA ABDALLA DE OLIVEIRA CARDOSO;
SIMONE CYNAMON COHEN

INTRODUÇÃO: De acordo com o relatório publicado em 1998 pela Organização das Nações Unidas, os cemitérios são potenciais fontes de poluição de lençóis freáticos e águas subterrâneas, devido ao aumento da concentração de matéria orgânica e inorgânica e potencial presença de agentes biológicos patogênicos; além da contaminação dos solos e do ar. O necrochorume, produto derivado da decomposição de cadáveres, pode se infiltrar no solo e, dependendo das características hidrogeológicas desse meio, contaminar as águas superficiais e subterrâneas; estas, dependendo de onde e de como foi instalado o cemitério, podem ser fontes de abastecimento para consumo humano, principalmente para populações sem acesso às redes públicas de distribuição de água, podendo levar esta população à ingestão de águas contaminadas. Além disso, a decomposição dos cadáveres emite gases, algumas vezes tóxicos, como o gás sulfídrico, metano e amônia, para o meio ambiente, sendo também prejudiciais à saúde humana e animal. **OBJETIVOS:** Identificar os riscos ambientais representados pelos cemitérios e que podem afetar a saúde pública. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão integrativa com o intuito de identificar os principais tópicos relacionados à contaminação ambiental decorrente dos cemitérios e que poderiam impactar na saúde da população em geral. **RESULTADOS:** Foram identificados 17 artigos: que comprovam a contaminação ambiental por metais pesados; contaminação ambiental por produtos derivados do embalsamamento; contaminação ambiental por fármacos; e alteração das propriedades físico-químicas e microbiológicas das águas superficiais, subterrâneas e do solo. **CONCLUSÃO:** A maioria dos cemitérios existentes no Brasil e no mundo são construções antigas e que estão em desacordo com legislações ambientais vigentes, provocando contaminação do meio ambiente em decorrência da liberação de necrochorume. Dessa forma faz-se necessário que, para diminuir os impactos ocasionados, sejam adotadas medidas que minimizem a liberação do necrochorume no meio ambiente, como a utilização de filtros biológicos, pastilhas e mantas absorventes, além de uma maior participação social na cobrança do cumprimento das legislações existentes e de suas fiscalizações, para que sejam alcançadas melhorias nos cemitérios visando mitigar a contaminação.

Palavras-chave: Contaminação ambiental, Saúde pública, Riscos, Cemitérios, Necrochorume.



OS IMPACTOS DO DESCARTE INADEQUADO DE MEDICAMENTOS NO MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO DA LITERATURA

LADISLAU FREITAS VARÃO

INTRODUÇÃO: O mundo tem sofrido constantes mudanças induzidas pelo homem no meio ambiente, muitas das quais se devem ao descarte inadequado de resíduos. Segundo informações do Conselho Federal de Farmácia (CFF) a cada ano, cerca de 14 mil toneladas de medicamentos expiram sem uso, sendo grande parte descartada de forma inadequada. As consequências do descarte inadequado de medicamentos não se manifestam apenas na poluição do solo, lençóis freáticos, rios e mares, mas também na alteração de certas formas de vida. **OBJETIVOS:** Encontrar informações sobre o uso indevido e descarte de produtos farmacêuticos no solo, na água e nos resíduos que afetam a saúde humana e o meio ambiente. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão da literatura realizada em três bases de dados, com o seguinte descritor: descarte inadequado de medicamentos, após a filtragem foram encontrados 03 artigos no SciELO, 49 no Periódicos Capes, e 12 na Biblioteca Virtual em Saúde, e que incluiu saberes em português, inglês e em espanhol, publicados entre os anos de 2010 e 2023, além disso foi analisado os títulos dos artigos para verificar sua relevância para o tema e sua relevância para a pesquisa. **RESULTADOS:** De acordo com as informações coletadas, a maioria dos medicamentos é descartada em locais irregulares e inapropriados e, como resultado, os cidadãos muitas vezes desconhecem os distúrbios que afetarão a saúde humana e o meio ambiente. Na maioria dos casos, o descarte de medicamentos vencidos é liberado no ar por lixo doméstico, ou ambientes completamente abertos, causando danos à água, solo, fauna, doenças, modificações genéticas e aos seres humanos. **CONCLUSÃO:** O descarte inadequado é causado pela falta de conhecimento por parte do usuário ou do especialista que manuseia diretamente o produto. Para reduzir o impacto ao meio ambiente, uma excelente iniciativa seria garantir que os medicamentos descartados pelos usuários sejam devolvidos à indústria para tratamento adequado e/ou reaproveitamento antes do descarte final no meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos sólidos farmacêuticos, Saúde humana, Perigos ao meio ambiente, Puluentes ambientais, Conscientização.



COBERTURA VACINAL DA FEBRE AMARELA NA REGIÃO NORTE DO BRASIL ANTES E DURANTE AS MEDIDAS DE ISOLAMENTO SOCIAL INSTITUÍDAS PARA CONTROLE DA PANDEMIA DA COVID-19

BARBARA AGUIAR CARRATO; ANA CAROLINA MICHELETTI GOMIDE
NOGUEIRA DE SÁ; ELTON JUNIO SADY PRATES; LEILA EMANUELLE PEIXOTO
NASCIMENTO; TÉRCIA MOREIRA RIBEIRO DA SILVA

RESUMO

Introdução: A Febre Amarela é uma doença viral transmitida por mosquitos que pode ser prevenida por meio da vacinação. Em regiões endêmicas, como a Região Norte, é crucial atingir a meta de 95% de cobertura vacinal FA. No entanto, as medidas de isolamento social implementadas para mitigar a pandemia da COVID-19 no Brasil afetaram a rotina das pessoas e reduziram a procura por serviços de saúde, incluindo a vacinação. Como resultado, a cobertura vacinal FA na Região Norte diminuiu significativamente. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi avaliar a cobertura vacinal da vacina contra a Febre Amarela (vacina FA) antes e depois da implementação das medidas de distanciamento social em resposta à pandemia de COVID-19 no Brasil. **Métodos:** Foi realizado um estudo ecológico de série temporal utilizando dados do Programa Nacional de Imunizações. Foram examinadas as diferenças na mediana da cobertura da vacina FA administradas na região Norte do Brasil antes (2010 – 2019) e durante (2020 - 2022) das medidas de distanciamento social. As diferenças foram avaliadas utilizando o teste Mann-Whitney. **Resultados:** Foi observada uma redução na mediana da cobertura da vacina na região Norte (-28.69%). **Conclusão:** Este estudo evidenciou uma redução na cobertura vacinal da vacina FA na Região Norte após a implementação das medidas restritivas em resposta à pandemia da COVID-19 no Brasil. A redução na cobertura vacinal observada na região Norte após a implementação das medidas de isolamento social pode ter implicações negativas para a saúde pública, aumentando o risco de surtos de Febre Amarela no futuro.

Palavras-chave: Programas de Imunização; Saúde Pública; Estudos Transversais; Distanciamento Físico; Imunização.

1 INTRODUÇÃO

A febre amarela silvestre é uma doença infecciosa viral aguda de curta duração cujo patógeno é o flavivírus, que existe principalmente em primatas não humanos como o principal hospedeiro do vírus da febre amarela. (MENEZES; PEREIRA; COSTA, 2008). Os desequilíbrios ambientais interrompem as interações entre patógenos e seu ambiente, promovem a proliferação de vetores e parasitas e criam oportunidades para epidemias de febre amarela (MENEZES; PEREIRA; COSTA, 2008).

O Programa Nacional de Imunizações (PNI) brasileiro introduziu a vacina contra a febre amarela em 1937, oferecendo gratuitamente a vacinação contra a febre amarela a pessoas de 9 (nove) meses a 59 anos nos serviços de atenção primária, eliminando a febre amarela nas áreas urbanas do país, configurando a principal forma de controle da FA. (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE; DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS, 2020; CHEN; WILSON, 2020). O PNI

garante a vacinação da população residente ou de países que irão viajar para países localizados nas chamadas regiões de recomendação de vacinas (ACRV), onde a transmissão da FA é considerada possível por meio de um programa de imunização sistemático.(BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE; DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS, 2020; MELO et al., 2020)

Embora a imunização seja obrigatória para a população residente no ACRV, principalmente na região Norte do Brasil, a cobertura vacinal permanece abaixo das metas estabelecidas pelo Ministério da Saúde.(MELO et al., 2020). Nesse sentido, a interrupção temporária dos serviços de imunização (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021) durante a pandemia de COVID-19 e o medo da infecção pelo SARS-CoV-2, agente etiológico da COVID-19 (BRASIL, 2020; DA SILVA et al., 2020), resultaram na redução da busca por serviços de vacinação.

Considerando que o declínio da cobertura vacinal contra FA na Região Norte do Brasil pode ser agravado pela pandemia de COVID-19, e que a ocorrência de FA em grandes cidades pode favorecer o retorno da FA urbana, este estudo tem como objetivo investigar a cobertura vacinal da FA no Brasil antes e durante a pandemia de COVID-19. Acredita-se que a pesquisa poderá orientar estratégias e políticas de saúde voltadas para áreas prioritárias onde a cobertura vacinal tem diminuído ao longo do tempo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Estudo ecológico, com dados do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), disponíveis em <http://sipni.datasus.gov.br/>. O SI-PNI disponibiliza o número de doses das vacinas aplicadas mensalmente em todo o Brasil.

Coleta de dados

Os dados coletados referem-se à cobertura vacinal da vacina FA no período antes (2010 – 2019) e durante (2020 – 2022) a pandemia de COVID-19. A extração dos dados foi realizada pela cobertura vacinal anual no público-alvo no período: crianças com 9 meses de idade (primeira dose) e crianças com 4 anos de idade (segunda dose).

Variáveis

A variável independente foi a cobertura da vacina FA. As variáveis independentes foram geográficas, incluindo a região Norte e os sete estados da região.

Análises estatísticas

A mediana da cobertura da vacina FA antes e durante as medidas de distanciamento social foram avaliadas pelo teste de U de Mann-Whitney, considerando-se o intervalo interquartil (IIQ) e o nível de significância de 5%. O percentual da variação da mediana da cobertura da vacina FA foi estimada por meio da equação:

$$\left[\frac{\text{mediana de cobertura vacinal após as medidas de distanciamento social} - \text{mediana de cobertura vacinal antes das medidas de distanciamento social}}{\text{mediana de cobertura vacinal antes das medidas de distanciamento social}} \times 100 \right]$$

Essas análises foram processadas no *software Statistical Package for Social Sciences* (IBM-SPSS, v.19, IBM, Chicago, IL).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Região Norte, de 2010 a 2019 a cobertura mediana da vacina FA foi de 77,68% ($p=0,007$), e de 2021 a 2022 foi de 55,39% ($p=0,007$), correspondendo a redução percentual de -28,69% após o início das medidas de isolamento social. Todos os Estados apresentaram redução significativa da cobertura vacinal, sendo a maior variação no Estado do Amapá, correspondendo a -51,32% ($p=0,007$). Em contrapartida, a menor variação foi identificada no Estado do Tocantins, sendo equivalente a -18,04% ($p=0,007$).

Tabela 1: Mediana e média da variação percentual da cobertura vacinal FA na região Norte do Brasil de 2010 a 2022. Programa nacional de imunizações, Brasil.

% da Mediana de cobertura vacinal (IIQ)				
Estados e Região	Antes	Durante	Variação (%)	p*
	2010 - 2019	2021 - 2022		
Norte	77.68 (69.15 - 94.15)	55.39 (53.52 - 55.74)	-28.69	0,007
Acre	67.71 (64.32 - 91.16)	49.44 (49.18 - 51.86)	-26.98	0.007
Amapá	78.77 (66.99 - 82.57)	38.34 (37.88 - 41.38)	-51.32	0.007
Amazonas	89.33 (74.09 - 92.45)	60.26 (57.55 - 61.20)	-32.54	0,007
Pará	66.76 (59.57 - 94.99)	49.46 (48.00 - 49.86)	-25.91	0,007
Rondônia	103.33 (97.73 - 106.05)	69.90 (69.15 - 71.07)	-32.35	0,007
Roraima	87.41 (80.36 - 93.10)	44.54 (41.75 - 47.73)	-49.04	0,007
Tocantins	84.97 (77.26 - 93.22)	69.64 (69.58 - 70.63)	-18.04	0,007

Fonte: Programa Nacional de Imunizações, Brasil.

Embora as regiões mais ricas do país não tenham sido poupadas pela pandemia de COVID-19, é importante ressaltar que ela agravou ainda mais as desigualdades em saúde e ampliou as disparidades sociais e étnico-raciais no Brasil, com impacto significativo nas regiões com piores indicadores sociais, notadamente a Região Norte (KERR et al., 2020). Ao longo da história, a Região Norte tem sido marcada pelos piores indicadores de imunização, bem como pelas condições precárias dos serviços de atenção básica, que são responsáveis pela distribuição gratuita de imunobiológicos para a população. (KERR et al., 2020; VIEIRA et al., 2020)

Além disso, o colapso dos sistemas de saúde em determinados estados da Região Norte, em decorrência da grande demanda por leitos para pacientes com COVID-19, pode ter influenciado a diminuição da busca da população pelos serviços de imunização (DE SOUZA NORONHA et al., 2020; LEMOS et al., 2020). Isso, por sua vez, pode ter causado um impacto direto na cobertura da vacina FA. Logo, percebe-se que após a adoção das medidas não farmacológicas instituídas em resposta a COVID-19, evidenciou-se redução significativa na

mediana da cobertura da vacina FA na Região Norte.

4 CONCLUSÃO

Os indicadores da vacina FA no Brasil mostraram uma piora significativa após a implementação das medidas sanitárias em resposta à pandemia de COVID-19. Dada a preocupante expansão da circulação do vírus FA em várias regiões do país, juntamente com a redução do número de vacinações durante a pandemia, é crucial que sejam adotadas políticas e estratégias de saúde para melhorar esses indicadores de imunização, especialmente nos estados da Região Norte, onde foram detectados casos de FA ou de epizootias. Além disso, é fundamental identificar as áreas com os piores indicadores de imunização para apoiar a vigilância e a implementação de políticas públicas, a fim de reduzir as desigualdades.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Portaria Nº 1.565, de 18 de junho de 2020*. Brasil: Diário Oficial da União 19/06/2020 | Edição: 116 | Seção: 1 | Página: 64, 2020. .

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE; DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS. *Orientações técnico-operacionais para implantação da vacina febre amarela (atenuada), nas áreas sem recomendação de vacinação e atualização das indicações da vacina no Calendário Nacional de Vacinação*. Brasília, 19 dez. 2020. . Disponível em:

<https://sei.saude.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=0012745405&codigo_crc=9A78D6BB&hash_download=c363bda9d997f2b574410a9776d3499e7a00472d3a565d54412ea684a70c81e12263feff79762a2a6e93f41ad7d44e6b58d0efbc15aad5ac19>. Acesso em: 28 jun. 2021.

CHEN, L. H.; WILSON, M. E. Yellow fever control: Current epidemiology and vaccination strategies. *Tropical Diseases, Travel Medicine and Vaccines*, v. 6, n. 1, p. 1–10, 2020.

DA SILVA, L. L. S. et al. Social distancing measures in the fight against covid-19 in brazil: description and epidemiological analysis by state. *Cad Saude Publica*, v. 36, n. 9, 2020.

DE SOUZA NORONHA, K. V. M. et al. The COVID-19 pandemic in Brazil: Analysis of supply and demand of hospital and ICU beds and mechanical ventilators under different scenarios. *Cadernos de Saude Publica*, v. 36, n. 6, p. 115320, 17 jun. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2020000605004&tlng=pt>. Acesso em: 7 abr. 2021.

KERR, L. et al. COVID-19 in northeast Brazil: Achievements and limitations in the responses of the state governments. *Ciencia e Saude Coletiva*, v. 25, p. 4099–4120, 1 out. 2020.

Disponível em: <<https://orcid.org/0000-0003-4941-408X>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

LEMO, D. R. Q. et al. Health system collapse 45 days after the detection of COVID-19 in Ceará, Northeast Brazil: A preliminary analysis. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 53, p. 1–6, 2020. Disponível em: <www.scielo.br/rsbmt>. Acesso em: 7 abr. 2021.

MELO, C. F. C. de A. E. et al. *The obscurance of the greatest sylvatic yellow fever epidemic*

and the cooperation of the Pan American Health Organization during the COVID-19 pandemic *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* [NLM (Medline)], 2020. .
Disponível em: <[/pmc/articles/PMC7747828/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37747828/)>. Acesso em: 25 jun. 2021.

MENEZES, T. V. N. De; PEREIRA, S. de F.; COSTA, Z. FEBRE AMARELA SILVESTRE NO BRASIL : UM DESAFIO NOS ÚLTIMOS ANOS YELLOW FEVER IN BRAZIL : A CHALLENGE IN RECENT YEARS 1 Silicose em garimpeiros de Ametista do Sul
INTRODUÇÃO A febre amarela é uma arbovirose causadora de morbidade de alta letalidade .
Ocorr. *Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 4, n. 7, p. 52–57, 2008.
Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16912/9320>>.

VIEIRA, E. W. et al. Structure and location of vaccination services influence the availability of the triple viral in Brazil. *Remex Revista Mineira de Enfermagem*, v. 24, p. 1–6, 2020.
Disponível em: <<http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/1479>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Second round of the national pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. (World Health Organization, Ed.) In: National pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. , Genebra. *Anais...* Genebra: World Health Organization, 21 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-EHS-continuity-survey-2021.1>>. Acesso em: 25 jun. 2021.



ANÁLISE ESPACIAL DA COBERTURA VACINAL DA FEBRE AMARELA NA REGIÃO NORTE DO BRASIL ANTES E DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

BARBARA AGUIAR CARRATO; ANA CAROLINA MICHELETTI GOMIDE
NOGUEIRA DE SÁ; ELTON JUNIO SADY PRATES; LEILA EMANUELLE PEIXOTO
NASCIMENTO; TÉRCIA MOREIRA RIBEIRO DA SILVA

RESUMO

Introdução: Considerando a correlação entre a Febre Amarela e os desequilíbrios ambientais, é essencial que a vacinação, a principal forma de controle da doença, alcance a meta de 95%. Porém, as medidas de isolamento social adotadas na tentativa de reduzir o risco de transmissão do SARS-CoV-2, agente etiológico da COVID-19, levaram a uma redução da cobertura vacinal FA na Região Norte do Brasil. Essa redução pode ser um fator preocupante, pois aumenta o número de indivíduos vulneráveis à doença em uma região endêmica e já afetada por desequilíbrios ambientais. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi investigar, por meio de uma análise espacial, a cobertura vacinal da Febre Amarela (FA) na Região Norte do Brasil nos anos 2019, que corresponde ao período antes da pandemia de COVID-19 e no ano de 2021, que corresponde ao período durante a pandemia. **Métodos:** Os dados coletados referem-se a cobertura vacinal FA da população alvo: crianças de 9 (nove) meses a 4 (quatro) anos na Região Norte do Brasil, nos anos 2019 e 2021. Foram avaliadas as reduções na cobertura vacinal FA no ano 2019 (antes do início das medidas de mitigação) e 2020 (após o início das medidas de mitigação). Para investigar se os municípios com valores similares de cobertura vacinal FA formavam aglomerados espaciais, foi calculado o Índice de Moran Local (LISA) e, posteriormente foram elaborados o LISAMap. **Resultados:** Durante a pandemia de COVID-19, houve um aumento significativo de aglomerados espaciais nos municípios com baixa cobertura vacinal na Região Norte do país, o que ressalta o crescimento do número de indivíduos vulneráveis à Febre Amarela. **Conclusão:** A diminuição da cobertura vacinal FA significa que mais pessoas ficaram vulneráveis à Febre Amarela, o que pode levar a um aumento nos casos da doença. Portanto, é importante que sejam adotadas medidas para recuperar a cobertura vacinal e garantir que a população esteja protegida contra a Febre Amarela.

Palavras-chave: Programas de Imunização; Saúde Pública; Estudos Transversais; Distanciamento Físico; Imunização.

1 INTRODUÇÃO

O desequilíbrio ambiental agrava as ameaças de doenças infecciosas. (MENEZES; PEREIRA; COSTA, 2008). Os desmatamentos, construção de estradas e de barragens podem frequentemente destruir sistemas florestais e fluviais, alterando habitats dos mosquitos dos gêneros *Haemogogus* e *Sabethes*, vetores da Febre Amarela (MENEZES; PEREIRA; COSTA, 2008). Dessa forma, como consequência, há um desequilíbrio na interação entre patógeno e hospedeiro, o que propicia epidemias (MENEZES; PEREIRA; COSTA, 2008). Assim, é de extrema importância que a cobertura vacinal FA alcance a meta de 95% estabelecida pelo

Programa Nacional de Imunizações (PNI), principalmente nas chamadas Áreas com Recomendação da Vacina (ACRV), como a Região Norte do Brasil, uma vez que a vacinação configura como principal forma de controle da FA (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE; DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS, 2020).

A vacina FA foi incluída pelo PNI em 1937 e ofertada gratuitamente nos serviços de Atenção Básica aos indivíduos de 9 (nove) meses a 59 anos de idade (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE; DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS, 2020). No entanto, durante a pandemia de COVID-19, houve interrupção temporária dos serviços de imunização (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021) e, mesmo após o retorno, houve redução da procura pelos serviços de imunizações devido ao medo da infecção pelo SARS-CoV-2, agente etiológico da COVID-19 (BRASIL, 2020; DA SILVA et al., 2020). Além disso, o colapso dos serviços de saúde devido à elevada demanda por leitos de internação na Região Norte direcionou os recursos de saúde para a atenção terciária, impactando na oferta dos serviços de atenção primária (SILVA et al., 2022), incluindo as estratégias de vacinação contra FA (SILVA et al., 2022).

Considerando que o declínio da cobertura vacinal contra FA na Região Norte do Brasil pode ser agravado pela pandemia de COVID-19, e que a ocorrência de FA em grandes cidades pode favorecer o retorno da FA urbana, este estudo tem como objetivo investigar a cobertura vacinal da FA no Brasil antes e durante a pandemia de COVID-19 por meio de uma análise espacial. A análise espacial poderá identificar municípios com baixas coberturas vacinais indicando a presença de indivíduos suscetíveis à FA. Acredita-se que a pesquisa poderá orientar estratégias e políticas de saúde para a melhoria da cobertura da vacina FA em municípios com piores indicadores de imunizações.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo e coleta de dados

Trata-se de um estudo ecológico, que foi realizado com os dados das coberturas das vacinas contra Febre Amarela para o público-alvo, de 9 (nove) meses a 59 anos, nos anos de 2019 e de 2021. Os dados foram extraídos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), disponível em: <http://sipni.datasus.gov.br/>. (SATO, 2015) As unidades de análise deste estudo foram os 449 municípios da Região Norte do Brasil.

Aprovação ética e consentimento para participar do estudo

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais sob o parecer de número 5073550.

Coleta de dados

Para este estudo foram extraídas as coberturas da vacina FA nos 449 municípios da Região Norte no ano de 2019, representando o ano imediatamente anterior à pandemia de COVID-19 e no ano de 2021, correspondendo ao ano durante a pandemia.

Análises estatísticas

Foi tabulada a cobertura vacinal FA na população infantil de 9 (nove) meses a 4 (quatro) anos, antes (2019) e durante (2021) a pandemia da COVID-19 nos 449 municípios da Região Norte do Brasil.

Para investigar se os municípios com valores similares de cobertura vacinal FA formavam aglomerados espaciais, foi calculado o Índice de Moran Local (LISA) e, posteriormente foram elaborados o LISAMap. (ANSELIN, 2005)

O LISA é um indicador de associação espacial local que pode variar de -1 a +1 e equivale ao coeficiente de regressão linear da variação percentual da mediana de cobertura das VCP em uma área com a variação percentual dos seus vizinhos. Os valores positivos (entre 0 e +1) do índice indicam correlação espacial direta e os valores negativos (entre 0 e -1) correspondem a correlação inversa, sendo a correlação classificada como fraca ($<0,3$), moderada ($\geq 0,3$ e $<0,7$) ou forte ($\geq 0,7$). (ANSELIN, 2010)

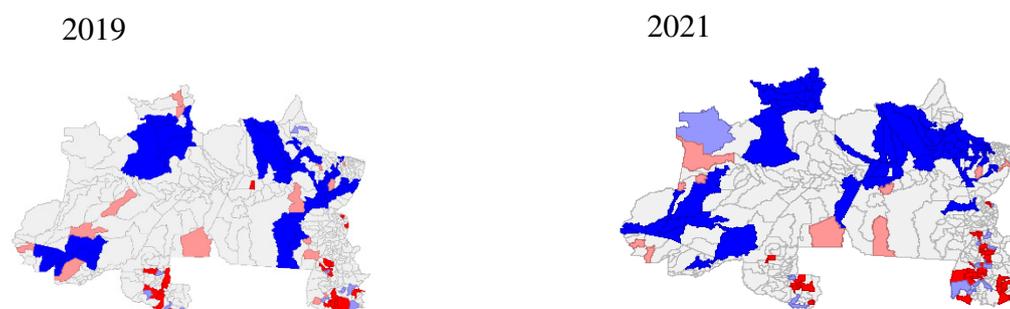
Em seguida, foi elaborado o LISAMap que representa os aglomerados espaciais com significância estatística representados da seguinte forma: Baixo-baixo (cor azul): formados por municípios com baixa cobertura vacinal e cercados por municípios com valores similares de redução da cobertura vacinal; e Alto-alto (cor vermelha): formados por municípios com alta cobertura vacinal e cercados por municípios com valores similares. Os aglomerados espaciais alto-baixo (cor vermelha clara): formados por municípios com alta cobertura vacinal e cercados por municípios com baixas coberturas e baixo-alto (cor azul clara) foram formados por municípios com baixa cobertura vacinal e cercados por municípios com alta cobertura da vacina contra a FA. (ANSELIN, 2010)

Para este estudo considerou-se que as áreas com correlação espacial estatisticamente significativa o p valor foi inferior a 0,05, após as 999 permutações aleatórias. (ANSELIN, 1995) Para estas análises espaciais foi utilizado o *software*: GeoDa (version 1.20.0.8).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

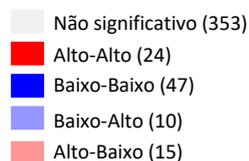
A análise espacial revelou autocorrelação espacial direta e fraca (Índice Local de Moran = 0,135; $p < 0,05$) na cobertura da vacina FA em 2019 e autocorrelação espacial direta e forte (Índice Local de Moran = 0,309; $p < 0,05$) em 2021. O LISAMap de ambos os anos revelou o predomínio dos municípios que não formaram aglomerados espaciais (Figura 1). O número de municípios que formaram aglomerados Baixo-Baixo, ou seja, que apresentaram baixa cobertura da vacina contra a FA passou de 47 municípios em 2019 para 71 municípios em 2021.

Figura 1: LISAMap - Distribuição espacial dos aglomerados espaciais segundo as coberturas da vacina FA nos municípios da Região Norte nos anos de 2019 e de 2021. Brasil, 2023.



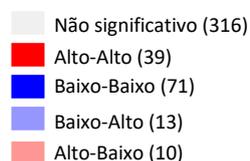
Imoran = 0,135

Aglomerados espaciais (número de municípios)



Imoran = 0,309

Aglomerados espaciais (número de municípios)



Fonte: Brasil, 2023

O aumento dos aglomerados espaciais com baixa cobertura vacinal durante a pandemia de COVID-19 chamam a atenção para o aumento do contingente de indivíduos suscetíveis à FA na Região Norte do país.

O aumento do número de municípios que formam aglomerados espaciais com baixa cobertura da vacina FA na Região Norte pode ser atribuído à sobrecarga do sistema de saúde nesta região durante a pandemia da COVID-19. O aumento da demanda por atendimento hospitalar, o colapso dos serviços de saúde e a redução na procura pelos serviços de imunizações foram apontados como motivos para a redução na cobertura da vacina FA durante a pandemia da COVID-19 (SILVA et al., 2022). Considerando a redução histórica da cobertura da vacina FA na região Norte e que esta foi agravada pela pandemia da COVID-19 (SILVA et al., 2022), são necessárias estratégias prioritárias para melhorar os indicadores de imunizações da região (SILVA et al., 2022). O risco de reintrodução da FA urbana, na qual, a transmissão do vírus amarelo ocorre pela picada do mosquito *Aedes aegypti*, chamam a atenção para a necessidade de estratégias que priorizem a vacinação como a principal estratégia para mitigar o avanço da FA em áreas de matas e de ocorrência de epizootias (SILVA et al., 2022).

4 CONCLUSÃO

Evidenciou-se a redução das coberturas da vacina contra a Febre Amarela em crianças de nove meses a quatro anos na Região Norte do Brasil durante a pandemia de COVID-19. Nossos achados mostram que a crise sanitária ocasionada pela pandemia acentuou as desigualdades sócio regionais na cobertura da vacina FA e chamam a atenção para a possibilidade do aumento do contingente de indivíduos suscetíveis ao vírus amarelo na região. Este cenário preocupante de baixas coberturas vacinais aumenta as chances de retorno da Febre Amarela urbana no país.

REFERÊNCIAS

- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93–115, 1 abr. 1995. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>>. Acesso em: 18 ago. 2022.
- ANSELIN, L. Exploring Spatial Data with GeoDa TM: A Workbook Center for Spatially Integrated Social Science. *Center for spatially integrated social science*, v. 1, p. 165–223, mar. 2005.
- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n.

2, p. 93–115, 3 set. 2010. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>>. Acesso em: 13 out. 2020.

BRASIL. *Portaria Nº 1.565, de 18 de junho de 2020*. Brasil: Diário Oficial da União 19/06/2020 | Edição: 116 | Seção: 1 | Página: 64, 2020. .

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE; DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS. *Orientações técnico-operacionais para implantação da vacina febre amarela (atenuada), nas áreas sem recomendação de vacinação e atualização das indicações da vacina no Calendário Nacional de Vacinação*. Brasília, 19 dez. 2020. . Disponível em:

<https://sei.saude.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=0012745405&codigo_crc=9A78D6BB&hash_download=c363bda9d997f2b574410a9776d3499e7a00472d3a565d54412ea684a70c81e12263feff79762a2a6e93f41ad7d44e6b58d0efbc15aad5ac19>. Acesso em: 28 jun. 2021.

DA SILVA, L. L. S. et al. Social distancing measures in the fight against covid-19 in brazil: Description and epidemiological analysis by state. *Cadernos de Saude Publica*, v. 36, n. 9, 2020.

MENEZES, T. V. N. De; PEREIRA, S. de F.; COSTA, Z. FEBRE AMARELA SILVESTRE NO BRASIL : UM DESAFIO NOS ÚLTIMOS ANOS YELLOW FEVER IN BRAZIL : A CHALLENGE IN RECENT YEARS 1 Silicose em garimpeiros de Ametista do Sul INTRODUÇÃO A febre amarela é uma arbovirose causadora de morbidade de alta letalidade . Ocorr. *Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 4, n. 7, p. 52–57, 2008. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16912/9320>>.

SATO, A. P. S. National Immunization Program: Computerized System as a tool for new challenges. *Revista de Saude Publica*, v. 49, p. 1–5, 2015.

SILVA, T. M. R. da et al. Yellow fever vaccination before and during the covid-19 pandemic in Brazil. *Revista de saude publica*, v. 56, p. 45, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Second round of the national pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. (World Health Organization, Ed.) In: National pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. , Genebra. *Anais...* Genebra: World Health Organization, 21 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-EHS-continuity-survey-2021.1>>. Acesso em: 25 jun. 2021.



**ANÁLISE DO POTENCIAL MEDICINAL DE DIALIUM GUIANENSE (AUBL.)
SANDWITH (FABACEAE - CAESALPINIOIDEAE): UMA REVISÃO DE LITERATURA**

NAJARA PRISCILA BATISTA REBOUCAS; LARISSA CASTRO RODRIGUES; ANDREI LUIZ
CASTRO DOS SANTOS; DEOLINDA LUCIANNE FERREIRA GARCIA

INTRODUÇÃO: Nas últimas décadas o interesse científico vem crescendo sobre os recursos da biodiversidade, entre os quais ganharam destaque os produtos florestais não madeireiros (PFMN), que além de manter as florestas em pé, promovem desenvolvimento social e econômico. O manejo adequado desses produtos não compromete a permanência do indivíduo, pois as partes utilizadas (casca, folhas, fruto, óleos, látex) não implicam em sua derrubada. **OBJETIVOS:** Analisar registros na literatura do uso medicinal da espécie como alternativa futura para geração de produtos da bioeconomia. **METODOLOGIA:** Foram consultados trabalhos científicos publicados em revistas indexadas nas bases de dados online Google Acadêmico, SciELO (Scientific Eletronic Library Online) e Portal de Periódicos da Capes. Os critérios para inclusão foram artigos originais e publicados no idioma português, espanhol e inglês que estavam de acordo com o tema proposto. **RESULTADOS:** *D. guianense* é uma espécie florestal de grande porte muito utilizada para fins madeireiros, mas além desta característica, os artigos selecionados apontam o elevado potencial farmacológico da espécie, onde as folhas são utilizadas para controlar a diarreia e como unguento para os olhos. A casca é usada no tratamento de gota, reumatismo e sífilis, além de servir para dor de dente. A haste ou entrecasca é utilizada como antisséptica, anti-infecciosa, usadas em feridas, além de ser utilizada para combater a anemia e também é indicada em doenças do sistema nervoso, e no tratamento de traumatismos diversos. **CONCLUSÃO:** De acordo com registros na literatura a espécie apresenta potencial medicinal, sendo utilizada para o tratamento de diversas enfermidades. Contudo, os poucos trabalhos encontrados, ressaltam a importância da realização de estudos farmacológicos e fitoquímicos, no intuito de auxiliar na identificação de substâncias bioativas, confirmando a sua eficácia e tornando o seu uso seguro.

Palavras-chave: Etnobotânica, Espécie florestal, Jutai-pororoca, Uso medicinal, Bioeconomia.



CONFEÇÃO DE BIOJOIAS UTILIZANDO PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

CRISTINA LIMA MOREIRA; DEOLINDA LUCIANNE FERREIRA GARCIA

INTRODUÇÃO: A floresta é constituída por uma vasta biodiversidade, sendo a principal fonte dos recursos florestais não madeireiros, como folhas, frutos, sementes, cascas, óleos, resinas, fibras, raízes, entre outros, exceto a madeira, que, extraídos de forma consciente não degradam a natureza e auxiliam em sua preservação. Os produtos florestais não madeireiros (PFNMs) são utilizados como meio de subsistência para as comunidades e povos tradicionais, além de, gerar renda e promover o desenvolvimento sociocultural. **OBJETIVOS:** Escolher um produto que explore recursos florestais não madeireiros, e identificar as espécies vegetais que fazem parte de sua constituição. **METODOLOGIA:** Através de visitas realizadas na aldeia indígena, localizada no município de Itacoatiara (AM), foi possível identificar, a confecção de biojoias, de forma rudimentar, utilizando sementes de espécies florestais, da mesma forma, para produzir tintura natural. A coleta das sementes é realizada em áreas de matas secundarias de terra firme, bem como, as margens na beira da estrada nas proximidades da aldeia. **RESULTADOS:** Os aldeados utilizam sementes para expressar algumas manifestações culturais, como, a confecção de biojoias, onde as sementes do morototó (*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al), e o tento olho de cabra (*Ormosia arborea* (Vell.) Harms) se destacam na confecção de adornos como colares e pulseiras, que são utilizadas em datas festivas e reuniões, e para as pinturas corporais, são utilizados o urucum e o jenipapo para produzirem as cores vermelhas e pretas. **CONCLUSÃO:** Os PFnMs são alternativas de renda para os povos tradicionais, bem como, através de sua utilização em adornos e pinturas corporais, que viabilizam a expressão da cultura indígena, além de promover a preservação e manutenção da floresta e sua biodiversidade para as futuras gerações.

Palavras-chave: Povos tradicionais, Pfnms, Biodiversidade, Floresta, Sementes.



ANÁLISE DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A FEBRE MACULOSA EM JUNDIAÍ-SP

MARIANA ALVES MEDEIROS

INTRODUÇÃO: A febre maculosa é uma doença transmitida pelo carrapato-estrela, também conhecido como micuim (*Amblyomma cajennense*), infectado pela bactéria *Rickettsia rickettsii*. A espécie transmissora pode ser encontrada em bois, cavalos, cães, aves domésticas, gambás, coelhos e principalmente, nas capivaras. Dado o cenário de fragmentação dos habitats de animais silvestres e a expansão da atividade agropecuária no estado de São Paulo, há exposição da fauna supracitada ao meio antrópico, que oferece riscos, tornando necessário a atenção para esta e outros tipos de doenças zoonóticas; que envolvem animais e humanos. Apesar de possuir cura, o tratamento com antibióticos deve ser introduzido nos primeiros dias para que seja exitoso, portanto, o diagnóstico rápido é essencial para melhora do paciente. Em razão destes, é necessário campanhas em saúde e meio ambiente para o conhecimento da doença por parte dos municípios, bem como sua gravidade e respectiva prevenção. **OBJETIVOS:** Elencar e analisar as atividades de educação ambiental e em saúde, além da intensificação destas, para controle de casos no município. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma pesquisa descritiva, com revisão de literatura nas publicações da Biblioteca Virtual em Saúde - Ministério da Saúde, TabNet - Data SUS e Caderno da Unidade de Vigilância de Zoonoses - Notícias da Prefeitura de Jundiaí, para levantamento de casos humanos positivos de 2007 a 2020 junto a ações educativas e ambientais aplicadas em cada ano. **RESULTADOS:** Jundiaí desempenhou atividades para combate à doença como; publicação de notícias no portal da prefeitura, elaboração e veiculação de material impresso para distribuição em empreendimentos de saúde, ação com vistoria e distribuição de folders em parques e jardins, controle ecológico e mapeamento de capivaras, palestras, orientação sobre a proliferação de diferentes espécies de carrapatos, higiene de animais e uso de carrapaticidas, por fim, apararam gramados de espaços públicos. Para a escolha destas levou-se em consideração a quantidade de notificações. **CONCLUSÃO:** Verifica-se que foi necessária intensificação nas ações para minimização de casos nos períodos de junho a novembro, no qual o clima seco favorece a reprodução dos carrapatos. Constata-se também a importância das atividades executadas até então, que impediram o aumento de notificações.

Palavras-chave: Carrapato, Micuim, Febre maculosa, Jundiaí, Educação ambiental.



AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO POPULAR SOBRE A RAIVA NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ-SP

MARIANA ALVES MEDEIROS; CLAUDIO DA CUNHA

INTRODUÇÃO: A raiva é uma zoonose, doença infecciosa que acomete animais e humanos, causada pelo *Lyssavirus*, presentes na saliva de infectados, que penetram no organismo através da pele ou mucosas por meio de mordedura, arranhadura ou lambedura. É de extrema importância para saúde pública, em razão da sua letalidade de aproximadamente 100%, levando a óbito após curta evolução. Possui ciclo de transmissão urbano (cães e gatos), rural (animais de criação) e silvestre, destacando-se os morcegos, hospedeiros naturais adaptáveis ao ambiente urbano. A raiva é passível de eliminação e controle a partir de medidas de prevenção como a vacinação, bloqueios de foco e ações de educação ambiental. A Vigilância em Saúde Ambiental (VISAM) identificou nove morcegos positivos para raiva em Jundiaí no ano de 2023. Os responsáveis pelas áreas orientaram a população e técnicos fizeram buscas de colônias. **OBJETIVOS:** Este trabalho avaliou o conhecimento da população sobre a ocorrência dos casos positivos de raiva animal no município, vias de transmissão e procedimentos associados, refletindo a eficácia das fontes de informação e educação ambiental executadas. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma pesquisa exploratória, tendo como principal método a revisão de literatura da Biblioteca Virtual em Saúde - Ministério da Saúde e Unidade de Vigilância de Zoonoses, informes oficiais da Prefeitura, concomitantemente com a aplicação de questionário pela plataforma Google Forms, em abril de 2023. **RESULTADOS:** Foram recebidas 92 respostas, sendo 59,3% do gênero feminino e maioria com ensino superior incompleto. Dos entrevistados, 100% conhecem o assunto e cerca de 97% conhecem a transmissão. Ressalta-se que 62,6% apresentam condutas adequadas em caso de contaminação. Apesar do amplo conhecimento, apenas 62,6% conhecem o agente etiológico, 60% desconhecem a raiva na cidade e 20,9% conhecem casos de morcegos positivos. **CONCLUSÃO:** Constata-se a importância das atividades executadas até o momento, que contribuem para a redução da circulação da doença e promovem conhecimento aos cidadãos, mas destaca-se a necessidade de divulgação contínua em diferentes meios de comunicação para manter a sensibilização popular.

Palavras-chave: Jundiaí, Raiva, Zoonoses, Educação ambiental, Questionário.



RISCO À SAÚDE DE POPULAÇÕES TRADICIONAIS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO NORDESTE APÓS DERRAMAMENTO DE ÓLEO EM 2019

LUIZA MELLO; DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA; RIVELINO MARTINS
CAVALCANTE

INTRODUÇÃO: Desastres ambientais derivados de derramamento de petróleo são comuns; em 2019, mais de 3 mil quilômetros da costa brasileira foram atingidos por óleo. Apesar de diversos estudos mostrarem a persistência de hidrocarbonetos provenientes de derramamento de óleo nos ambientes costeiros, como costões rochosos, manguezais, praias arenosas e recifes de corais, poucos têm avaliado, de forma padronizada, os impactos causados à biota marinha e à população humana que consome estes organismos. **OBJETIVOS:** Dentro desta perspectiva, objetivo deste estudo é avaliar danos ecológicos e riscos toxicológicos à saúde das populações tradicionais em duas Unidades de Conservação costeiras e marinhas afetadas pelo óleo: Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada e Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba. **METODOLOGIA:** Nestas áreas, foram realizadas coletas de organismos marinhos usados na alimentação humana, sendo estes o bivalve sururu (*Mytella charruana*), o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e bagres (*Sciades herzbergii*). Análises químicas de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) nos organismos (organismos inteiros no caso dos bivalves, músculo e fígado/hepatopâncreas no caso dos peixes e caranguejos) foram realizadas para calcular a concentração e bioacumulação dos HPA. Com estes dados também foi calculado o risco toxicológico à saúde das populações tradicionais pelo consumo dos organismos. A análise dos resultados foi realizada a partir do teste t'student, comparando as duas áreas de coleta. **RESULTADOS:** A bioacumulação apresentou maiores valores nas amostras de peixe e sururu coletadas no Delta do Parnaíba, enquanto para os caranguejos o maior impacto foi em Canoa Quebrada. Já em relação ao risco à saúde, as amostras de caranguejo e peixes de Canoa Quebrada indicam maiores valores, ao passo que para os sururus o risco à saúde é maior para a população tradicional do Delta do Parnaíba. **CONCLUSÃO:** Espera-se que este estudo forneça informações para fundamentar a elaboração de políticas públicas, auxiliando também na identificação dos impactos e na definição de medidas mitigatórias e de recuperação dos impactos causados pelo óleo.

Palavras-chave: Hidrocarbonetos, Conservação, Saúde, área protegida, Biota.



AS RELAÇÕES DO MONITORAMENTO DE VETORES COM SAÚDE E MEIO AMBIENTE: CONTRIBUIÇÕES DAS OVITRAMPAS

JOÃO CARLOS DE OLIVEIRA; PAULO IRINEU FERNANDES FERNANDES; MARCOS ANDRÉ MARTINS; LAURA SILVA VITAL; REGINA PEREIRA DA SILVA

INTRODUÇÃO. Este trabalho possui correlações de estudos e pesquisas sobre monitoramento de arbovirus (vetores) com o uso de ovitrampas, parcerias dos Cursos Técnicos Controle Ambiental e Meio Ambiente da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia e o Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM, Uberlândia). O monitoramento dos vetores é importante quando se leva em consideração condições naturais dos ambientes e as intervenções antrópicas, a fim de reduzir ou eliminar quadros favoráveis do desenvolvimento de doenças causadas por vetores, como *Aedes aegypti*, causador da Dengue, ou seja, conhecer sobre o seu habitat em que o vetor se manifesta e principalmente se prolifera, possibilita um conjunto de informações e conhecimentos do perfil epidemiológico e ambiental em prol da saúde coletiva, onde o monitoramento pode utilizar diversas armadilhas, dentre elas as ovitrampas. **OBJETIVOS.** Apresentar resultados da importância das ovitrampas diante das relações saúde e ambiente. **METODOLOGIA.** Para o monitoramento é utilizado as ovitrampas, vaso escuro preenchido com água (200ml) e uma palheta fixa no recipiente, oferecendo um ambiente propício para que a fêmea faça a oviposição e em seguida podendo ser eclodidos para sua fase larval, posteriormente em pupa e assim para a fase adulta (mosquito). Na parte rugosa das palhetas, onde há a oviposição, possibilita a identificação e quantificação dos ovos - viáveis, eclodidos e danificados em laboratório com o auxílio de microscopia, bem como ter uma ideia de espacialidade e sazonalidade dos vetores. As palhetas com ovos viáveis são colocadas, num copo com água (70ml) e em mosquitário para acompanhamento dos ciclos evolutivos dos arbovirus. **RESULTADOS.** Em campo foi possível reconhecer a importância dos diferentes ambientes propícios para a presença dos vetores, sendo evidenciada a eficiência e eficácia das ovitrampas, comprovadas em laboratório na quantificação e frequência dos ovos naquela região, facilitando o processo de mobilização social no combate ao mosquito, sem que ele se desenvolva. **CONCLUSÃO.** A utilização das ovitrampas para o monitoramento de vetores apresenta vantagens na geração de informações quantitativas sobre a população de arbovirus e seu desenvolvimento, além da sua facilidade de operação e seu baixo custo, facilitando o estudo e pesquisa epidemiológica ambiental.

Palavras-chave: Ambientes, Vetores, Ovitrapas, Monitoramento, Mobilização social.



SAÚDE AMBIENTAL: ÁGUA SOLARIZADA COMO TÉCNICA DE PURIFICAÇÃO PARA O CONTROLE DE MICRORGANISMOS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

YOHANNA CAROLINA RODRIGUES DA SILVA;

RESUMO

O presente estudo relata sobre o tratamento de água através da radiação solar, método aprovado pela organização mundial da saúde, o intuito de transmitir conhecimento sobre educação ambiental relacionado com a saúde da população. Para tanto, foram expostas informações sobre a descoberta de microrganismos por Anton Van Leeuwenhoek, que fez uso do primeiro microscópio, integrando os benefícios que tal atividade agrega, incluindo impacto social, pois a mesma afeta positivamente a população que não é beneficiada pela demanda de abastecimento público, por exemplo, pelos fatores de custo-benefício. A água para ser consumida sem que apresente riscos à saúde precisa ser livre de microrganismos, ou seja, potável. O tratamento é um conjunto de procedimentos que são aplicados na água para que esta fique em condições adequadas para o consumo, o processo a livra de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças causadas por Salmonella, Shigella, Vibrio Cholerae e afins, as doenças causadas por bactérias podem ser simples ou extremamente graves desde diarreia a cólera e hepatite. A água solarizada, vem de um processo da radiação solar, usando os raios UVA e UVB provenientes do sol para tratamento. Os meios de contaminação estão além de apenas a ingestão da água contaminada, pode ser também por lavagem dos alimentos, banho e etc. Foram expostas as principais doenças de veiculação hídrica, custo de tarifa média de abastecimento público, investimento para desenvolvimento de tratamento através da inibição de microrganismo na água. A filtração solar melhora a qualidade da água e com isso reduz o risco da contração de doenças.

Palavras-chave: Radiação solar; tratamento de água; veiculação hídrica; microrganismos; garrafa pet;

1 INTRODUÇÃO

O alemão Anton Van Leeuwenhoek, nascido em 24 de outubro 1632, naturalizou-se holandês e logo próximo ao fim do século XVII descobriu os “animálculos”, que são os microrganismos. No caminho dessa descoberta ele utilizou o microscópio, usado até os dias atuais, dividindo opiniões, pois, há quem acredite que Leeuwenhoek seja o criador do aparelho e outros afirmam que seja apenas quem o aperfeiçoou. Ele aplicou essa ferramenta contendo lentes simples e pequenas e observou amostras retiradas de solos, rios, salivas e fezes. Dado esse cenário, a água para ser consumida sem que apresente riscos à saúde precisa ser livre de microrganismos, ou seja, potável. O tratamento é um conjunto de procedimentos físicos e químicos que são aplicados na água para que esta fique em condições adequadas para o consumo, o processo a livra de contaminação, evitando a transmissão de doenças causadas por exemplo pela Salmonella, Shigella, Vibrio Cholerae e afins.

Atualmente, devido às condições sociais, sanitárias e etc., uma maneira para esse

tratamento é a água solarizada. A mesma vem de um processo da radiação solar, usando os raios UVA e UVB provenientes do sol para tratamento da água. Esse processo consiste em destruir compostos e/ou espécies indesejáveis presentes, muitos mecanismos bióticos e abióticos são potencializados, mediante solarização, no sentido da destruição e/ou inibição dos agentes patogênicos. O método foi aprovado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que estima que entre 99,9 e 99,999 por cento das bactérias patogênicas na água morrem.

Percebe-se a importância de se analisar tal método dentro da necessidade do tratamento de água abranger um número maior de pessoas que não possui ainda por algum motivo, como principalmente o monetário. Com o objetivo de compreender de que forma ocorre o processo de tratamento da água, tendo como ponto de partida ser um método fácil, prático e com baixo custo contando com benefícios à saúde e eficiência aprovada.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos e confirmar a eficiência do método citado foi realizado um estudo de cunho quantitativo com elaboração de revisão bibliográfica, baseando-se em textos, artigos científicos, atividades acadêmicas e materiais referente ao assunto disponibilizados de maneira online reunindo e comparando informações encontradas nos meios consultados, listando os principais fatores em relação a necessidade do tratamento de água para a saúde a desenvolver método que seja simples e econômico, assim para que tenha um fácil alcance principalmente a população que sofre com a escassez.

A primeira parte consistiu na busca de informações sobre a água solarizada, estudos mostrando as primeiras pesquisas sobre o tema, como começou a busca por resultado, resultados positivos e negativos, impactos ambientais provenientes desse tratamento, seguido de relatos sobre aprovação do método. Na segunda parte procedeu-se aos benefícios que a implantação desse modelo pode trazer para população, incluindo impacto social.

O desenvolvimento do tratamento inclui a exposição do recipiente a 6 horas em céu aberto ou atingindo 50% de nuvens (nublado), 48 horas se for superior a 50% de nuvens. Essencialmente iniciando as atividades o mais cedo do dia, evitando presença de ar na garrafa pet/vidro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta pesquisa foi realizada inicialmente analisando as formas atuais de tratamento de água, observando o valor de acordo com o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2013/Ministério das Cidades, valor médio da tarifa de água, constatado por m³, conforme mostra tabela 1, expondo os estados com preço maior no ano de 2013 (dois mil e treze). Os demais estados enquadraram-se em quantia menor que três reais por m³.

Tabela 1: Tarifa média de água fornecida (ETA).

Estado	Tarifa média (R\$/m ³)
Rio Grande do Sul	4,18
Amazonas	3,75
Distrito Federal	3,73
Goiás	3,28
Alagoas	3,26
Sergipe	3,17
Rio de Janeiro	3,16
Mato Grosso do Sul	3,01

Santa Catarina	3,04
Rondônia	3,02

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2013/Ministério das Cidades

De acordo com a Sabesp, uma pessoa utiliza por mês cerca de 3,3 mil litros de água para atender às necessidades de consumo e higiene. Averiguando os valores fornecidos pelo ministério das cidades, pode-se fazer uma comparação média na despesa para obtenção dos serviços, os mesmos não abrangendo toda a população devido ao poder aquisitivo, localidade, como por exemplo, a rede de abastecimento não está implantada em determinada região impossibilitando o recebimento da demanda. Considerando a água solarizada no que diz respeito ao tema benefícios que a implantação do projeto, pode verificar-se custo para desenvolvimento da atividade de tratamento, impactos positivos e negativos ao meio ambiente e a eficiência que tal modelo de procedimento em relação a doenças de veiculação hídrica, menor custo, proveniente da reutilização de garrafas pet/vidro, beneficiando também o meio ambiente podendo implantar educação ambiental.

A radiação solar inibi/elimina microrganismos patogênicos que causam doenças, conforme exemplo da tabela 2. A água solarizada vem de um processo da radiação solar, usando os raios UVA e UVB provenientes do sol para tratamento da água. O tratamento consiste em destruir compostos e/ou espécies indesejáveis presentes, muitos mecanismos bióticos e abióticos são potencializados, mediante solarização, no sentido da destruição e/ou inibição dos agentes patogênicos. Segundo o artigo “SOLARIZAÇÃO DE ÁGUA CONTAMINADA POR LEVEDURAS: SACCHAROMYCES CEREVISIAE E CANDIDA ALBICANS” a Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, respectivo departamento de bioquímica e microbiologia relata que foi distribuída nos diferentes tipos de frascos, os quais foram colocados sobre folhas de alumínio que revestiam bandejas utilizadas como suporte de modo a receberem máxima incidência luminosa. Nos intervalos temporais de 0, 8, 24, 28, 32, 48, 56, 72 e 76 horas. Os testes foram feitos com *S. cerevisiae* e *C. albicans*. O *Saccharomyces cerevisiae* pode ser patogênico e ocasionar infecção sistêmica pelo próprio microrganismo. *Candida albicans* é um fungo e também tem capacidade patogênica.

TABELA 2: Exemplo de microrganismos de veiculação hídricas e doenças.

Microrganismo de veiculação hídrica		Doença/contaminação
Bactéria	<i>Vibrio Cholerae</i>	Cólera, transmitida por contaminação de água ou alimentos.
	<i>Escherichia coli</i>	Infecções que podem afetar o intestino, a bexiga, os rins, a corrente sanguínea, e ainda, ocasionar doenças mais invasivas, como a meningite em bebês, em especial os recém-nascidos.

Protozoário	Entamoeba histolytica	Causa Amebíase, a ingestão de água e alimentos contaminados com esses cistos aparece como a principal forma de transmissão da doença.
	Giárdia spp.	Causa diarreia e dor na região abdominal. Quando a infecção por este protozoário se torna crônica, ela geralmente apresenta sintomas como fezes amolecidas e gordurosas, distensão abdominal, flatulência e anorexia (que pode gerar perda de peso e anemia).
Vírus	vírus A (HAV)	A hepatite, principal forma de contaminação é a ingestão de água e alimentos contaminados com fezes de pessoas infectadas.

4 CONCLUSÃO

O resultado foi positivo, chegando à conclusão de que, exposição à radiação solar de água para consumo humano, acondicionada em frascos de vidro e garrafas PET, pode ser utilizada para diminuir o risco de enfermidades de veiculação hídrica.

O uso da filtração solar da água melhora a qualidade da água potável e com isso reduz o risco da contração de doenças transmitidas principalmente pela ingestão de água contaminada. A luz do sol entra na água contaminada através da radiação no espectro de UV-A (comprimento de onda 320- 400 nm) e aumento da temperatura da água. Se a temperatura da água aumentar mais de 50°C, o processo de desinfecção da água é três vezes mais rápido.

Como já exposto no item de resultado e discussão, de maneira geral, a proposta de tratamento evidencia baixos valores para desenvolvimento, a água solarizada trará gastos relacionado aos recipientes utilizados, os mesmos podendo ser de reciclagem, isso fará com que o custo financeiro se reduza a zero. O incentivo da utilização da prática apontara impacto ambiental positivo, impacto na saúde da população em doenças de veiculação hídrica atingindo número maior de pessoas beneficiadas.

Em consonância com os exemplos elencados em nossa revisão bibliográfica, de tratamentos de água conduzidos ao objetivo de eficiência para implantação da educação ambiental produzindo qualidade de vida. Obviamente, tal medida quereria dos superiores responsáveis socialmente e afins conhecimento técnico e incentivo para aplicação.

Em consonância com o conteúdo da revisão, percebeu-se que o tratamento de água influência de maneira direta na saúde da população, onde é de suma importância esse cuidado para todo o consumo, seja de forma direta, ingerindo-a ou de maneira indireta, na lavagem de alimentos, existem Microrganismos veiculados pela água e de interesse médico como citados acima.

REFERÊNCIAS

ASSAF, Alexandre. SolarSack purifica a água com o calor da luz solar. 28 jun. 2017. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/solarsack-purifica-a-agua-com-o-calor-da-luz-solar/>.

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: USP, 1994. p. 16-29 SODIS – Desinfecção Solar Da Água | Tecnologias Sociais | Transforma! - Rede de Tecnologias Sociais. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/sodis-desinfeccao-solar-da-agua>.

DOSADOR De Cloro Automático Tratamento Água Consumo Humano - R\$ 286,05. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2625395575-dosador-de-cloro-automatgico-tratamento-agua-consumo-humano-_JM#position=1&search_layout=grid&type=item&tracking_id=628a4278-ce07-44ce-8592-b11df4f5aee5.

DE SÃO PAULO, Folhas. Folha de S.Paulo - Filtro de barro deve ser limpo ainda antes do uso - 07/09/2006. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/equilibrio/eq0709200611.htm#:~:text=O%20tempo%20de%20vida%20de,amarelada%20mesmo%20após%20a%20limpeza>.

SABESP » Meio Ambiente » Uso Racional da Água » Dicas de economia » Em casa. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/default.aspx?secaoId=595#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Organização,mais%20de%20200%20litros/dia>.

TARIFA média de água varia até 158% entre estados, indica ranking. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/crise-da-agua/noticia/2015/03/tarifa-media-de-agua-varia-ate-158-entre-estados-indica-ranking.html>.

MEURER, Kíria; BRANCHES, Daniela. Três projetos simples e baratos para transformar água suja em potável. 22 fev. 2011. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-https://g1.globo.com/economia/crise-da-agua/noticia/2015/03/tarifa-media-de-agua-varia-ate-158-entre-estados-indica-ranking.html>



VESTÍGIOS DO USO MEDICINAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREA DE EXPLORAÇÃO DA EMPRESA MIL MADEIRAS, ITACOATIARA - AMAZONAS

DEOLINDA LUCIANNE FERREIRA GARCIA; MARIA HELENA DURÃES ALVES
MONTEIRO

INTRODUÇÃO: O Brasil tem a mais rica biodiversidade do planeta, correspondendo de 15 a 25% de todas as espécies vegetais com alto grau de endemismo, dispersas em seis biomas, dentre eles, a biodiversidade amazônica concentra nas florestas 60% de todas as formas de vida do planeta e uma infinidade de árvores de grande poder econômico, inclusive uma parte da história de uso de plantas se refere ao potencial medicinal. **OBJETIVOS:** Selecionar duas espécies da lista que compõe a área de manejo da empresa Mil Madeiras que tenham algum registro na literatura de uso medicinal na intenção de trilhar o caminho para futuros estudos fitoquímicos. **METODOLOGIA:** Foram usadas as bases de dados (PubMed, Capes, Google acadêmico e Scielo) para verificar artigos (revisão sistemática) que apresentassem registros do uso medicinal das espécies e selecionadas duas para descrição botânica (sites Tropicos.org e Re flora) e confirmação de algum uso medicinal para que sejam elucidadas em estudos farmacobotânicos e químicos. Foram usadas as palavras-chave: etnobotânica, formas de uso, composição química, potencial medicinal e a combinação dos termos para cada espécie. **RESULTADOS:** As espécies escolhidas foram *Licaria aritu* (vulgarmente chamada de louro aritu, pertencente à família Lauraceae) e *Zygia racemosa* (vulgarmente conhecida por angelim rajado, pertencente à família Fabaceae). As duas espécies aparecem citadas em alguns estudos etnobotânicos, além do uso da madeira que desponta como principal forma de aproveitamento. Da madeira de *Licaria aritu* foram isoladas substâncias como isoeugenol (ação antimicrobiana e antiparasitária) e duas neolignananas novas (licarinas A e B). O angelim apareceu em trabalhos em que descreve seu uso no tratamento de asma, cansaça com o uso da casca. **CONCLUSÃO:** As espécies apesar de terem porte florestal, estudos apontam que também podem ser usadas para fins medicinais, o que mostra uma alternativa sustentável de uso de árvores que não envolva a madeira propriamente dita, além de trilhar um caminho para exploração de moléculas em estudos fitoquímicos.

Palavras-chave: Uso medicinal, Itacoatiara, Fitoquímica, Bioeconomia, Bases de dados.



**MONITORAMENTO DA QUALIDADE FÍSICO - QUÍMICA DA ÁGUA DE CONSUMO
UTILIZADA PELA POPULAÇÃO RURAL E URBANA DA BARRA DE SANTO
ANTÔNIO, AL, BRASIL**

KÁTIA CHRISTINA PEREIRA LIMA; ELTON LIMA SANTOS; GEOVANE PORTO DA
SILVA; EDJANE COSTA DOS SANTOS BATISTA; RAFAELA ELLEN ROCHA DA SILVA

INTRODUÇÃO: A água é um bem público indispensável para a vida e sua importância para a saúde pública é largamente reconhecida, assim, é vital reconhecer inicialmente o direito de todos os seres humanos de acesso à água de boa qualidade, pois a qualidade da água está diretamente relacionada com a saúde pública. No Brasil, os padrões de potabilidade da água para o consumo humano, são compostos pelos parâmetros químicos como turbidez para água pós-filtrada ou pré-desinfetada, padrões para substâncias químicas (inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes) e padrões de radioatividade e de aceitação para o consumo. Para analisar essa potabilidade é feita a aferição pelos valores permissíveis (VPM-concentrações-limites) de alguns parâmetros de maior relevância para a vigilância e o controle da qualidade da água por análises microbiológicas e físico-química. **OBJETIVOS:** Avaliar, por meio da análise físico - química da água de três povoados, utilizada pela população da Barra de Santo Antônio - AL. **METODOLOGIA:** O município da Barra de Santo Antônio fica localizada no litoral de Alagoas. Possui 16.068 habitantes, 93,06% localizados em área urbana e 6,94% em área rural. Foi coletado no mês de Dezembro de 2021 nos locais igreja, ilha da Crôa e posto localizado no município de Barra de Santo Antônio - AL, 300 ml de água em garrafas esterilizadas. Para determinação de cada parâmetro, foi utilizado o multiparâmetro da Hanna Instruments. **RESULTADOS:** Os parâmetros analisados mostram para a ilha da Crôa por apresentar valores anormais de alumínio, no povoado igreja e ilha da Crôa para nitrato, manganês para todas as amostras e fluoreto para as amostras ilha da Crôa e igreja. **CONCLUSÃO:** medidas são necessárias para busca alternativa da análise química da água na região da Barra de Santo Antônio - AL, a fim de garantir à população do município uma análise de água que cumpra as normas das resoluções vigentes e, se faz necessário uma política robusta de saneamento no município que busque uma fiscalização efetiva no tratamento da água.

Palavras-chave: água, Alagoas, Saúde pública, Litoral, Potável.



IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA POLUIÇÃO DO AR NO MUNICÍPIO DE NATAL/RN

THAIANE CAROLINE DANTAS PEREIRA; ANDRÉ FELIPE SILVA DANTAS; CAMILA
PRAXEDES BRAGA TEIXEIRA; PAULO SÉRGIO VANDERLEI DE LIMA;

RESUMO

Com o crescimento das nomeadas "grandes metrópoles", que está atrelada a globalização e ao crescente processo de urbanização e industrialização das cidades e ao desenvolvimento das atividades sustentadas pela queima de combustíveis fósseis, foi percebido o aumento de doenças respiratórias e fenômenos ambientais associados à liberação de substâncias químicas na atmosfera. Com a crescente preocupação dos efeitos nocivos da poluição do ar na saúde da população, torna-se necessária a discussão e a investigação dos impactos sociais e ambientais associados à poluição do ar no município de Natal, no estado do Rio Grande do Norte, assim como as suas possíveis causas e propostas de remediação da poluição atmosférica. Dessa forma foi realizado um levantamento de informações sobre a qualidade do ar a partir da década de 1990 até os dias atuais, mais precisamente a partir do ano de 1998. Este recorte temporal foi motivado pelo resultado da crescente urbanização da cidade naquele período, e que por isso está associado ao início dos primeiros estudos ambientais dessa natureza no município de Natal. Com o levantamento da pesquisa bibliográfica e documental foi observado que os veículos automotores são um dos principais propulsores dos gases considerados poluentes, e que não há uma legislação específica a nível estadual, nem municipal que trate da questão da poluição atmosférica. O que existe são medidas passíveis de aplicação, a depender da gestão municipal, para a fiscalização da emissão de gases poluentes por automóveis, assim como a conscientização e o incentivo de alternativas que sejam menos poluentes de mobilidade urbana.

Palavras-chave: qualidade do ar; poluição atmosférica; combustíveis fósseis; mobilidade urbana; meio ambiente.

1. INTRODUÇÃO

O tema preservação do meio ambiente tomou grandes proporções a partir do lançamento do livro "Primavera Silenciosa" da bióloga estadunidense Rachel Carson, lançado em 1962. Quando a pesquisadora trouxe à tona temas como a utilização de agrotóxicos nos EUA nas décadas de 40 e 50, após isso começaram a aparecer diversos estudos e organizações preocupadas com o futuro do planeta.

Desses problemas, um que é cada vez mais preocupante, é a questão da poluição do ar, pois está atrelada a globalização e ao crescente processo de urbanização e industrialização das cidades. O aumento do uso de veículos, relacionado a condições climáticas contribuem com o agravamento de doenças relacionadas à poluição do ar, principalmente nos grandes centros urbanos.

As principais atividades humanas como a industrialização, entre outras atividades, são

responsáveis pela utilização de fontes de energia provenientes da queima de combustíveis fósseis. Segundo Alves, Alves e Silva (2009), o intenso uso dos combustíveis fósseis tem causado a liberação de substâncias químicas, que tendem a se concentrar na atmosfera e provoca desequilíbrios químicos.

Esses poluentes causam problemas à saúde humana, um dos fenômenos atmosféricos resultantes da poluição é a chuva ácida, que tem efeito cumulativo e desenvolve várias doenças que podem levar à morte. VASCONCELOS et al (2007), relata que pessoas constantemente expostas a poluição do ar desenvolvem doenças respiratórias, como asma, sinusite e doenças mais graves como doenças cardiovasculares.

O recorte espacial da cidade de Natal, foi escolhido por ser uma capital, que sofre um crescente processo de urbanização e conurbação desordenada. De acordo com ALVES, ALVES e SILVA (2009), os estudos sobre poluição e qualidade do ar começaram por volta do final da década de 1990, pois foi o período em que a capital potiguar teve uma urbanização aceleradíssima. Com isso a frota de veículos aumentou e a poluição do ar começou a ser notada e os problemas ambientais começaram a dar sinais para a população. Com esse significativo aumento da população, algumas áreas concentradas da cidade começaram a dar indícios da ocorrência de poluição, tendo em vista os fatos abordados acima este estudo se faz necessário para identificar os principais poluidores neste município.

O objetivo geral deste trabalho é identificar quais os principais poluentes atmosféricos no município e analisar os impactos que esta poluição causa no âmbito socioambiental. Já os objetivos específicos são: Identificar as principais causas da poluição de ar no município de Natal; analisar os impactos socioambientais da poluição atmosférica na cidade; avaliar os indicadores de poluição; propor medidas mitigadoras para o problema.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Dentre os procedimentos metodológicos utilizados para a realização do presente estudo, estão: revisão bibliográfica, onde foram utilizados artigos científicos, monografias, teses e dissertações sobre a poluição do ar, a urbanização do Brasil e do município de Natal. E revisão documental, com fontes estatísticas e históricas sobre a cidade de Natal, como reportagens de jornais da cidade e publicações realizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB.

O recorte temporal se dá a partir do ano de 1998. A escolha por esse período de tempo se dá pelo fato de se tratar de um período onde começaram a surgir os primeiros trabalhos acadêmicos referentes a poluição do ar na cidade de Natal. Já para a elaboração gráfica dos mapas, utilizou-se o software de geoprocessamento ArcGis 10.5.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o estudo de ALVES, ALVES e SILVA, realizado em (2009), Natal se caracteriza pela sua intensa atividade comercial e por apresentar um intenso fluxo de veículos e de pessoas, principalmente nos bairros da Cidade Alta e do Alecrim. Onde a maior parte dos entrevistados por eles, afirmam que trabalham de 8 a 12 horas por dia (81,48%) e, portanto, sofrem mais os efeitos da poluição, por estarem mais expostos aos poluentes, principalmente à emissão pelos veículos. 26,86% da amostra da população diz que o intervalo de tempo entre as doenças respiratórias é de 0 a 1 semana e 25,92% diz que é de 2 a 4 semanas. Sendo a maior parte das doenças Gripe/resfriado e Alergia/Asma.

Em 2001 foi criado o Programa de Vigilância de Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos - VIGIAR pelo Ministério da Saúde com o objetivo de reduzir e prevenir os agravos à saúde nas populações expostas à poluição do ar. O VIGIAR desenvolve ações de

vigilância em saúde das populações, visando recomendar e instituir medidas de promoção da saúde, de prevenção dos fatores de risco e redução de agravos. (SESAP, 2022).

Em 2015, foram preenchidos os Instrumentos de identificação de municípios de risco (IIMR) de todos os municípios do RN, a partir de informações disponibilizadas em diversas fontes: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). (SESAP, 2022).

Como forma de identificar, notificar e avaliar casos de agravos respiratórios e sintomatologia relacionada à asma, bronquite e Infecção Respiratória Aguda - IRA, foi instituído a criação de Unidades Sentinelas nas seguintes unidades de saúde do município do Natal: Unidade Hospital Municipal de Natal, Unidade UPA Esperança, Unidade UPA Pajuçara, Unidade UPA Potengi

A criação das Unidades Sentinelas tem por objetivo a adequação de estratégias e medidas de intervenção, com base em dados epidemiológicos, além de recomendar medidas necessárias para prevenir ou controlar a ocorrência de agravos respiratórios.

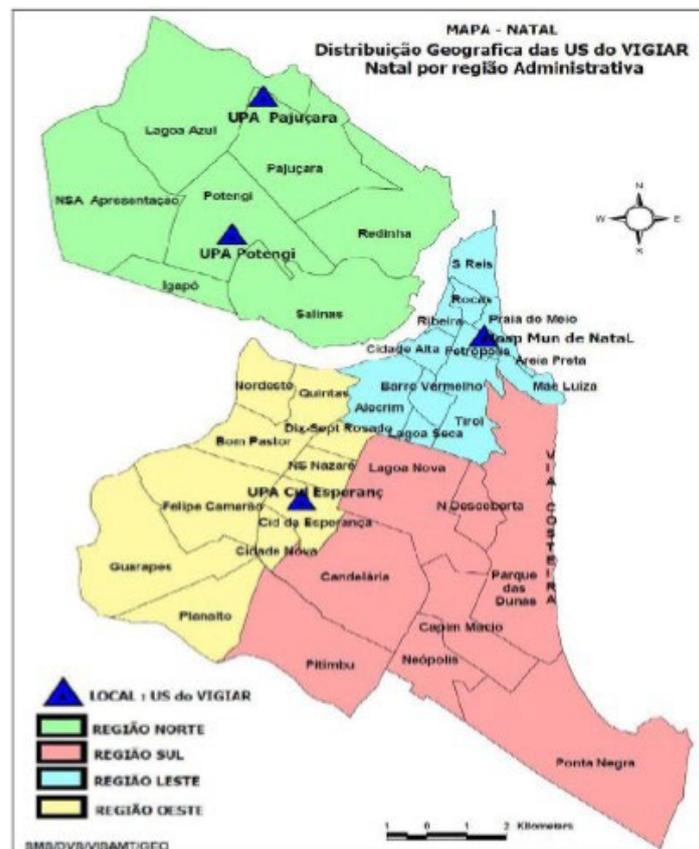


Figura 1. Distribuição geográfica das estratégicas Unidades Sentinelas já implantadas em Natal/RN.

Fonte: SMS (2018)

O diagnóstico do 1º quadrimestre de 2018 dos resultados por Unidade Sentinela foram apresentados e obtidos através da tabulação das notificações dos casos de doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos, que foram atendidas nas Unidades Sentinelas do Programa VIGIAR Natal.

Quadro 1. Casos de doenças respiratórias em menores de 5 anos por Unidade Sentinela, 1º quadrimestre de 2018.

Unidade Sentinela	Notificações
Hospital Municipal de Natal	1239
UPA Pajuçara	576
UPA Esperança	570
UPA Potengi	879
TOTAL	3264

Fonte: (SMS, 2018)

Conforme análise dos dados obtidos nas Unidades Sentinelas no 1º quadrimestre de 2018 constantes na tabela 3, observou-se que do total de 3.264 ocorrências registradas durante o 1º Quadrimestre, a UPA Potengi apresentou o maior número absoluto de casos 879 (27%), seguida de UPA Pajuçara com 502 (18%), UPA Esperança com 441 (17%), e Hospital Municipal de Natal com 411 (38%). Já os resultados por Regiões Administrativas se deu da seguinte forma:

Quadro 2. Casos de doenças respiratórias em menores de 5 anos notificados nas Unidades Sentinelas do VIGIAR, por região administrativa, 1º quadrimestre de 2018.

Região Administrativa	Notificações
Norte	1652
Oeste	984
Leste	414
Sul	204
Não informado	10
TOTAL	3264

Fonte: (SMS, 2018)

Conforme observado na tabela 4, do total de 3.264 ocorrências registradas durante o 1º Quadrimestre, a região administrativa Norte apresentou o maior número absoluto de casos 1.652 (51%), seguida da região Oeste com 984 (30%), região Leste, com 414 (13%), enquanto que a região Sul 204 (6%) das ocorrências, além de 10 (0%) casos não informados.

MEDIDAS MITIGADORAS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA EM AMBIENTES URBANOS

O crescimento contínuo da frota de veículos automotores no município do Natal-RN ocasiona impactos negativos no ambiente urbano, alterando a produtividade e qualidade de vida dos cidadãos. Possuindo como efeito mais visível o aumento do caos produzido pelo congestionamento no trânsito, somado a isso ocorre a elevação da poluição veicular.

Pensando nisso, podemos elencar algumas medidas para minimizar a poluição atmosférica causada pelos veículos automotores.

Conforme Resolução nº 632, de 30 de novembro de 2016, que estabelece os procedimentos para a prestação de serviços por Instituição Técnica Licenciada (ITL) e Entidade Técnica Pública ou Paraestatal (ETP), para emissão do Certificado de Segurança Veicular (CSV), de que trata o art.106 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), torna-se obrigatória em todo o país o processo de inspeção veicular. (Ministério das Cidades, 2016).

O procedimento de inspeção veicular é uma ferramenta utilizada para o controle das emissões de gases por veículos automotores, esse procedimento consiste na avaliação periódica, compulsória e vinculada ao licenciamento, realizada por profissionais especializados em instalações exclusivas, com equipamentos e sistemas especiais para a inspeção. Nessas instalações são verificados o estado de conservação, o funcionamento correto, as emissões de gases, fumaça e ruído dos veículos.

Outra medida é a Fiscalização de fumaça dos veículos diesel com a Escala de Ringelmann, que é uma escala gráfica para avaliação colorimétrica visual, constituída de um cartão com tonalidades de cinza correspondentes aos padrões de 1 a 5 da escala de Ringelmann, impressas com tinta preta sobre fundo branco fosco. Os padrões colorimétricos são distribuídos dentro de um círculo, com um furo no centro que permite realizar a comparação da cor apresentada pela fumaça com um dos padrões da escala. (CETESB, 2022).

Essa escala é utilizada para identificar se o veículo está emitindo fumaça acima do permitido em comparação com padrões estabelecidos pela legislação ambiental.

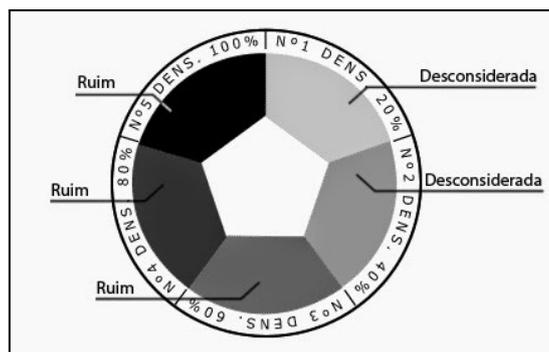


Figura 1: Escala de Ringelmann Fonte: CONCEP (2020)

Para fiscalizar a fumaça dos veículos diesel usa-se um opacímetro, que é um equipamento eletrônico que permite, por meio de um feixe de luz, avaliar a densidade da fumaça, coletada por meio de uma sonda introduzida no tubo de escapamento, em um compartimento fechado. (CETESB, 2022) Com o opacímetro pode-se detectar emissões de fumaça preta acima do padrão legal, mesmo que quase invisível a olho nu.

Além de medidas com objetivos de diminuir a poluição do ar decorrente da circulação de veículos automotores, podemos destacar as seguintes ações:

Mobilidade Urbana

- Incorporação de alternativas ambientalmente mais eficientes na matriz de transporte automotor;
- Provisão de alternativas de mobilidade diversa do uso de veículos;
- Controle e mitigação de fontes de poeira e poluentes aéreos.

Saúde Humana

- Atenção integral à saúde de populações expostas à poluição atmosférica.

4. CONCLUSÃO

A cidade do Natal possui inúmeros desafios relativos à questão da poluição do ar, número limitado de estações de monitoramento da concentração de poluentes no ar, e consequentemente número reduzido de informações adequadas sobre as condições atmosféricas.

A poluição do ar é uma questão de saúde pública e assim interesse nacional, afetando toda a população, seja ela urbana ou rural, devendo ser encarada com seriedade pelo poder público e sociedade civil.

Em suma, salienta-se o quão é importante obter melhorias na estruturação de uma cidade que consequentemente é a mais importante do estado no que se trata ao comércio, serviços etc., voltada para ela. O planejamento urbano de Natal torna-se cada vez mais um assunto a ser discutido para o planejamento e como já discutido cabe uma reestruturação urbano político com parcerias nas instituições privadas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Karina Messias da Silva; ALVES, Adriano Eduardo Lívio; SILVA, Fernando Moreira da. POLUIÇÃO DO AR E SAÚDE NOS PRINCIPAIS CENTROS COMERCIAIS DA CIDADE DE NATAL/RN. **HOLOS [Online]**, N° 4, p. 81-95, 2009. <disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/349>> Acesso em: 11 Mar. 2022.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **O que é uma escala de Ringelmann reduzida?** Disponível em:<<https://cetesb.sp.gov.br/fontes-moveis-fumaca-preta/#1548086801627-ab22b4bf-59a7>>. Acesso em: 27 de mar. 2022

CONCEF. Por que monitorar a fumaça preta?. 2020. Disponível em: <<https://www.concefsa.com.br/publicacoes/post/183534/por-que-monitorar-a-fuma-a-preta>>. Acesso em: 22 de mai. 2023.

SESAP. **Boletim divulga qualidade do ar no RN.** Disponível em:<<http://www.saude.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=91890&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=MAT%C9RIA>>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SMS. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE NATAL. **RELATÓRIO GERAL 1º QUADRIMESTRE 2018 - VISAMT.** Disponível em:<file:///C:/Users/Andre/Downloads/SMS-Relatorio_Geral_VISAMT_2018_1QUADRI.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

VASCONCELOS ,Laura Cristinada Silva et ai . A chuva ácida em sala de aula. Dentro: ANAIS DO XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA .Natal/RN, 2007. P.1-16.



ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO ÀS ARBOVIROSES NO MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA VELHA, RIO GRANDE DO SUL

ROSÂNGELA BOECK; JOÃO FRANCISCO MACHADO SILVEIRA; DAIANE SEVERO
FERREIRA; KAREN KRAUSE; TATIANA AMARAL GUERRA

RESUMO

Arboviroses como a Dengue, Zika e Chikungunya são doenças transmitidas pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Minimizar a proliferação do mosquito é uma forma muito eficaz de evitar o crescimento dessas doenças. Portanto, políticas públicas voltadas ao controle do vetor são extremamente necessárias. O objetivo deste estudo foi reunir as principais estratégias adotadas pelo município de Estância Velha, no Rio Grande do Sul, para prevenir a Dengue e outras arboviroses. Os dados foram coletados e sistematizados após reuniões periódicas com a gestão da Vigilância em Saúde e suas equipes. Foi constatado que o município implementa várias estratégias de prevenção simultaneamente: agentes de combate a endemias realizam visitas domiciliares durante todo o ano, orientando os moradores sobre os cuidados para evitar a proliferação do mosquito. Caso sejam encontrados focos durante as inspeções, os espécimes são coletados e analisados em laboratório próprio. Telas são distribuídas para ralos e bombonas expostas à água da chuva, impedindo a deposição de ovos do *Aedes aegypti*. Além disso, pneus abandonados em via pública são recolhidos, e mutirões de limpeza são realizados em áreas de risco. Comunicados de risco são divulgados periodicamente, visando sensibilizar a população sobre a gravidade do problema. Palestras em escolas são ministradas para conscientizar os estudantes sobre as características do mosquito transmissor e formas de prevenção. O monitoramento do *Aedes aegypti* também é realizado por meio de Ovitrapas, armadilhas que contabilizam os ovos depositados pelo mosquito, fornecendo informações sobre a situação epidemiológica da região. Além disso, o município possui um Centro de Atendimento Respiratório COVID/Dengue, que oferece assistência adequada para pessoas com sintomas sugestivos dessas doenças. Essas estratégias, adotadas de forma sinérgica, estão contribuindo para manter sob controle o número de casos de Dengue, Zika e Chikungunya. No entanto, é fundamental que a população permaneça vigilante, atenta e seguindo as recomendações de saúde para manter a efetividade das ações propostas.

Palavras-chave: Dengue; Zika; Chikungunya; mosquito; vetor

1 INTRODUÇÃO:

O mosquito *Aedes aegypti*, transmissor dos vírus da Dengue, Zika e Chikungunya, está presente em 91% dos municípios do Rio Grande do Sul. A presença do inseto contribuiu para que em 2022 o Estado registrasse 67.310 casos de dengue, 66 óbitos, 505 casos de Chikungunya e 251 casos de Zika. No mesmo ano, o Município de Estância Velha apresentou 1.687 casos de dengue, com 2 óbitos, e 1 caso de Zika. No período de maior incidência, que ocorreu de dezembro de 2021 a maio de 2022, foram notificados 2.327 casos de dengue, resultando em uma taxa de incidência de 4.592,28 casos a cada 100 mil habitantes (CEVS, 2023).

Devido a esses números alarmantes, o Município de Estância Velha tem implementado uma série de ações com o objetivo de combater a propagação do mosquito *Aedes aegypti* e controlar as arboviroses. Segundo Zara et al. (2016), a integração de diferentes estratégias de controle vetorial compatíveis e eficazes, considerando as tecnologias disponíveis e as características regionais, é uma tentativa viável de redução da infestação dos mosquitos e a incidência das arboviroses.

Outro ponto importante ao se trabalhar no enfrentamento de situações complexas em saúde pública é a sinergia no planejamento e na concretização de ações. O trabalho de Tortello & Costa (2016) relatam a experiência de abordar a intersetorialidade no enfrentamento da Dengue em Campinas, São Paulo. Os autores afirmam que essa prática possibilitou a convergência e potencialização de ações, e que pode mudar o paradigma de gestão pública.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar as diferentes estratégias adotadas pelo Município de Estância Velha, no Rio Grande do Sul, voltadas à prevenção e ao controle de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*.

2 MATERIAIS E MÉTODOS:

O presente trabalho está sendo desenvolvido pela Vigilância em Saúde do Município de Estância Velha, Rio Grande do Sul, localizado no Vale do Rio dos Sinos. Os dados foram coletados durante visitas domiciliares realizadas pelos agentes de combate a endemias, que ocorrem ao longo de todo o ano e em todos os imóveis do município. Reuniões periódicas com a gestão da Vigilância em Saúde e suas equipes também foram realizadas, permitindo sistematizar as informações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Constatou-se que o município trabalha não com uma, mas com várias estratégias de prevenção simultaneamente:

- a) Visitas domiciliares: Conduzidas pelos agentes de combate a endemias, as visitas ocorrem durante o ano todo e em todos os imóveis do município. Pontos estratégicos (catadores/recicladores, borracharias, floriculturas, cemitérios) são monitorados quinzenalmente, com aplicação de inseticida próprio para esses pontos caso haja foco. Os moradores e proprietários recebem orientações quanto aos cuidados voltados para evitar a proliferação do *Aedes aegypti*. Caso haja algum foco no momento da inspeção, os espécimes são devidamente coletados para posterior análise em laboratório próprio, e biolarvicida é usado em situações em que não é possível remoção do depósito. O resultado da análise é informado dentro de poucos dias ao morador, juntamente com instruções que reforçam a importância de monitorar constantemente sua residência, comércio ou terreno. Entre janeiro e abril de 2023, foram realizadas mais de 10.000 visitas;
- b) Disponibilização de telas para ralos e bombonas expostas à água da chuva: distribuídas pelos agentes no momento da visita domiciliar, a tela atua como barreira física que impede a deposição de ovos do *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, o desenvolvimento de larvas e pupas. Nos primeiros dois meses deste projeto, telas foram instaladas em mais de 80 bombonas e ralos;
- c) Recolhimento de pneus abandonados em via pública: o procedimento é realizado durante o trabalho de rotina, assim que são identificados pelos agentes. Em torno de uma dezena de pneus foram recolhidos nos primeiros 30 dias de monitoramento;
- d) Mutirões de Limpeza: consistem em ações focadas em uma determinada área geográfica de risco elevado para a proliferação do mosquito da dengue (cemitérios, região com relato de

novos casos ou de aumento da incidência de ovos). A equipe é formada pelos agentes de combate a endemias e profissionais da secretaria de obras do município, que fornecem o maquinário e o apoio logístico necessário para a ação. No ano de 2023 já ocorreram cinco mutirões;

e) Divulgação periódica de Comunicados de Risco: sempre com dados atualizados, os boletins são disponibilizados na página da prefeitura. A proposta é sensibilizar a população quanto à gravidade do problema e a necessidade de cada um colaborar com as ações de prevenção. Duas edições já foram publicadas em 2023;

f) Palestras em escolas do município: direcionadas para toda a comunidade escolar, o conteúdo é adaptado conforme a faixa etária dos estudantes. Os alunos têm a oportunidade de conhecer melhor as características do mosquito transmissor da dengue, seu ciclo de vida e as formas de impedir sua proliferação. Ações que envolvem palestras em escolas têm se mostrado muito efetivas ao promover a sensibilização de estudantes (Ferreira et al., 2019). A informação abordada nesses encontros pode ser multiplicada em suas famílias, o que torna essa estratégia muito interessante por disseminar o conhecimento. Até o momento, duas atividades foram realizadas em 2023;

g) monitoramento do *Aedes aegypti* por meio de Ovitampas: disponibilizadas em locais estratégicos do município, essas armadilhas atraem a fêmea do mosquito, que nela depositam seus ovos. Posteriormente estes são contabilizados e servem como indicador da situação epidemiológica de determinada região. Quatro ciclos de monitoramento foram realizados no município, sendo retirados da natureza mais de 10.000 ovos do mosquito;

h) Centro de Atendimento Respiratório COVID/Dengue: local que atende a população com sintomas sugestivos de COVID e Dengue, está situado na região central da cidade. A estrutura conta com profissionais que acolhem, testam e encaminham os pacientes para o tratamento adequado, sempre de acordo com os protocolos vigentes;

i) Contratação de uma empresa de divulgação por carro de som, que atuou de dezembro de 2022 a abril de 2023, possibilitando à Vigilância em Saúde divulgar informações importantes sobre o mosquito, as doenças que ele transmite e o que fazer para evitá-las. Ao circular nos vários bairros da cidade, foi possível promover maior engajamento da população nas ações de prevenção.

O conjunto de estratégias também contempla o fortalecimento das capacitações dos agentes de endemias, assim como dos demais profissionais da Vigilância em Saúde, para que estejam preparados para lidar efetivamente no combate ao mosquito *Aedes aegypti* e no controle das arboviroses.

Também foram aprimorados fluxos internos de trabalho, permitindo maior agilidade no retorno das análises larvárias de laboratório para os moradores. Com isso, é formalizado ao proprietário do imóvel a informação de que o *Aedes aegypti* está próximo, é uma ameaça real e que requer monitoramento constante. Além disso, a equipe realiza a análise frequente dos dados para adequar melhor as estratégias em determinadas situações e localidades.

4 CONCLUSÃO:

As estratégias de combate às arboviroses, apresentadas neste trabalho, são adotadas de forma sinérgica pelo município e certamente estão contribuindo para que o número de casos de Dengue, Zika e Chikungunya permaneçam sob controle.

O monitoramento constante do cenário epidemiológico do município também possibilitará, no futuro, análises quantitativas que indiquem associações entre determinadas estratégias e redução de casos. Contudo, é necessário que a população continue vigilante, atenta e seguindo as recomendações de saúde, sendo fundamental promover a conscientização e a

participação ativa da população.

REFERÊNCIAS

CEVS-RS - CENTRO ESTADUAL DE VIGIÂNCIA EM SAÚDE. **Dengue, zika e Chikungunya**. Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/aedes-aegypti>. Acesso em: 19 mai. 2023.

FERREIRA, Vanessa Machado et al. Um mosquito e três doenças: ação de combate ao *Aedes aegypti* e conscientização sobre Dengue, Chikungunya e Zika em Divinópolis/MG, BRASIL. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 2, p. 49-54, 2019.

TORTELLO, Eliane Márcia Martins; COSTA, Renato Eliseu. A Intersetorialidade na Política Pública Municipal de Enfrentamento da Dengue no Município de Campinas. **Revista Internacional de Debates da Administração & Públicas-RIDAP**, v. 1, n. 1, p. 22-36, 2016.

ZARA, Ana Laura de Sene Amâncio et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 391-404, 2016.



REVISÃO NARRATIVA DO POTENCIAL MEDICINAL DA ESPÉCIE FLORESTAL CUPIÚBA (GOUPIA GLABRA)

ANDREI LUIZ CASTRO DOS SANTOS; LARISSA CASTRO RODRIGUES; NAJARA
PRISCILA BATISTA REBOUÇAS; DEOLINDA LUCIANNE RODRIGUES FERREIRA

INTRODUÇÃO: O conhecimento etnobotânico é muito importante, principalmente dentro das comunidades rurais, é um dos precursores para os estudos de componentes químicos baseados nos preparos e aplicações para enfermidades, tendo em vista que pesquisas levam a produção de novos fármacos. **OBJETIVOS:** Por tanto, o presente trabalho tem a finalidade de revisar os conhecimentos medicinais relacionados a espécie florestal *Goupia glabra* (cupiúba) e apresentar as informações disponíveis e atualizadas. **METODOLOGIA:** Foram incorporados ao desenvolvimento do estudo trabalhos que consideram compostos medicinais e a morfologia vegetal da espécie, relatos de preparos medicinais e a importância do conhecimento popular tradicional, combinações de palavras chaves foram utilizadas para a busca do estudo em questão, filtros de buscas foram usados, porém foi necessário um aumento no período devido à falta de informações atualizadas nos últimos 5 anos. **RESULTADOS:** É uma espécie com grande potencial medicinal, apresenta várias aplicações para tratamentos de doenças, como varicela, eczema, malária e sífilis, também utilizado como vermífugo, e para a dor de cabeça e febre. Experimentos foram capazes de extrair compostos que se comportaram como genotoxinas, sendo consideradas possíveis drogas anticancerígenas. A casca possui várias propriedades farmacêuticas e bioativas, obtendo teor de 25,9% de polissacarídeos, que tem sido amplamente pesquisado por possuírem funções biológicas relacionados a reações anti-inflamatórias, imunorreguladoras, antitumorais, anticoagulantes e antioxidantes. **CONCLUSÃO:** Os trabalhos incluídos relatam que a espécie tem várias aplicações em meio a produção de biotecnologias, devido apresentar efetividade em atividades antioxidante, antitumoral e antimicrobiana. Também enfatizam a importância do conhecimento cultural como suporte para possível desenvolvimento de novos medicamentos.

Palavras-chave: Goupiaceae, Tropolona, Goupiolona, Preparos, Farmacológico.



PRESENÇA DE NITRATO E AMETRINA EM ÁGUAS DE ABASTECIMENTO NO MUNICÍPIO DE RUSSAS-CE E ASSOCIAÇÃO COM CASOS DE CÂNCER

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

INTRODUÇÃO: O herbicida ametrina é um agrotóxico que tem na sua composição impurezas com potencial carcinogênico como as N-nitrossaminas e os nitratos em combinação com aminas no organismo humano se convertem em nitrossaminas, constituindo-se risco à saúde humana. O crescimento da agricultura no município de Russas, estado do Ceará, tem-se fortalecido devido à presença do Perímetro Irrigado de Tabuleiro de Russas. Os usos de herbicidas e fertilizantes, aliados ao saneamento inadequado, contribuem para a presença de nitrato nas águas. **OBJETIVOS:** A pesquisa objetivou analisar a presença de nitrato e ametrina em águas destinadas ao consumo humano, e discutir possíveis associações com ocorrências de câncer no município de Russas. **METODOLOGIA:** As análises de nitrato e de ametrina foram realizadas seguindo APHA (2017) e a cromatografia líquida (LC), respectivamente. As amostras para análise de nitrato foram coletadas em setembro/2019 e maio/2021 e para análise de agrotóxicos foram realizados quatro ciclos de coletas: Maio, agosto, setembro/2021 e maio/2022. **RESULTADOS:** Nesse estudo foi verificado a presença de nitrato e agrotóxico: as concentrações de nitratos ($\text{mgNNO}_3\text{L}^{-1}$) variaram de (



LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS E DE SAÚDE NO ESTADO DO MARANHÃO QUANTO AOS FOCOS DE CALOR NO 2º SEMESTRE DE 2022

ANA CAROLINA COSTA FONSECA GUAYANAZ; KEILA CRISTINA SILVA LINS; LORENA DE CASSIA RODRIGUES LOPES FRANCO

INTRODUÇÃO: A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece a poluição do ar como um fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis (DNTs). No Brasil, em especial no Maranhão, as queimadas e os incêndios florestais são uma fonte significativa de poluição do ar e levam à emissão de poluentes atmosféricos, resultando na exposição humana a efeitos diretos e indiretos na saúde, meio ambiente e prestação de serviços de saúde. **OBJETIVOS:** Identificar os municípios com maiores focos de calor no estado do Maranhão para monitoramento da saúde de populações expostas a poluentes atmosféricos. **METODOLOGIA:** Os dados de focos de calor são obtidos a partir da plataforma do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), no Sistema de Informações Geográficas e Banco de Dados de Focos. Os focos são detectados pelos satélites NPP-375, TERRA_MT, AQUA_M-T e estão disponibilizados em endereço eletrônico. Os dados epidemiológicos são obtidos através do Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe. **RESULTADOS:** Para os valores históricos de focos de calor o pico da estação de queimadas no Estado do Maranhão tende a acontecer entre os meses de agosto e novembro. Para o 2º semestre do ano de 2022, percebe-se que os meses de agosto, setembro e outubro apresentaram respectivamente 3473, 4166 e 4495 focos de calor estando o Maranhão em 4º lugar dos estados que mais queimaram no Brasil no respectivo semestre com um total de 19.383 focos de calor, totalizando 10,4% de todas as queimadas do país. As áreas afetadas pela queima de biomassa são prioridade para o monitoramento da saúde ambiental e qualidade do ar. A combustão incompleta da biomassa libera fumaça e subprodutos, criando uma mistura de poluentes tóxicos que podem ser associados a infecções respiratórias agudas em crianças e idosos, doença pulmonar obstrutiva crônica, catarata e cegueira, tuberculose pulmonar e efeitos adversos na gestação. **CONCLUSÃO:** Diante disso, o monitoramento dos focos de queimadas no estado do Maranhão para acompanhamento da saúde da população e elaboração de protocolos de vigilância e atenção à saúde de populações expostas a poluentes atmosféricos é de suma importância.

Palavras-chave: Focos de calor, Populações expostas, Poluentes atmosféricos, Vigilância, Maranhão.



EFEITO DO POLISSACARÍDEO SCHIZOPHYLLAN DE SCHIZOPHYLLUM COMMUNE EM MODELOS PRÉ-CLÍNICOS DE DOR AGUDA

KATHERINE PLAUTZ; GABRIELA BORGMANN; ALESSANDRA BETINA GASTALDI;
BRUNA CONTE REGINATO; DANIELA DELWING DE LIMA

INTRODUÇÃO: A patogênese da dor inclui diversos mecanismos nociceptivos, associados a uma lesão tecidual real ou potencial, podendo ser categorizada como aguda ou crônica. O esquizofillan (SPG) polissacarídeo extraído do *schizophyllum commune* apresentou ação anti-inflamatória e antioxidante. **OBJETIVOS:** Avaliar o efeito do SPG em modelos de dor aguda em camundongos. **METODOLOGIA:** Foram utilizados camundongos *Mus musculus*, machos de 60 dias. Para avaliação da dor aguda a resposta nociceptiva foi administrado por injeção intraperitoneal (i.p.) ácido acético 0,9% (0,1 mL/10 g, i.p.) ou solução salina 0,9% (0,1 mL/10 g) em camundongos pré-tratados trinta minutos antes com SPG em diferentes concentrações (0,1, 1, 3, 5, 10, 30 e 100 mg/kg). Os animais foram observados por 20 minutos e o número de contorções abdominais foi registrado. No teste da formalina os animais foram tratados meia hora antes com SPG nas concentrações de 1, 10 e 30 mg/kg, via i.p., receberam injeção intraplantar de formalina (2,5%, 40 µL) ou solução salina (40 µL) na pata esquerda. Os animais foram observados por 40 minutos para monitorar o tempo de comportamento nociceptivo. Os dados foram coletados e analisados estatisticamente pela ANOVA, seguida do teste *post hoc* Duncan, respectivamente, quando indicado ($p < 0,05$). O projeto foi aprovado através do parecer CEUA 001/2021 (Universidade da Região de Joinville). **RESULTADOS:** No teste de contorções abdominais apenas a concentração de 0,1 mg/Kg diferiu estatisticamente das demais na redução de contorções. Concentrações de 1; 5 e 30 mg/kg foram similares na resposta a redução das contorções. No teste de formalina, o SPG se mostrou efetivo na fase inflamatória (fase II) na concentração de 30 mg/Kg onde promoveu uma redução de 78,06% do tempo de nocicepção. **CONCLUSÃO:** O SPG se mostrou promissor em todas as concentrações analisadas. Entretanto, mais estudos se fazem necessários para corroborar com os resultados obtidos até o momento.

Palavras-chave: Dor aguda, Polissacarídeo, Esquizofillan, Inflamação, Schizophyllum commune.



VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS DETRITOS PLÁSTICOS FLUTUANTES NA LAGUNA ACARAI, SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA

BRUNA CONTE REGINATO; LUCIANO LORENZI; DAVID VALENÇA DANTAS;
KATHERINE PLAUTZ; VICTORIA FONSECA SILVEIRA

INTRODUÇÃO: Lagoas costeiras são ecossistemas essenciais para a manutenção da biodiversidade marinha e desempenham importante função ecológica, social e econômica em regiões costeiras do mundo todo. São altamente suscetíveis a impactos de origem natural e/ou antropogênica, se destacando a poluição por detritos plásticos. **OBJETIVOS:** O objetivo deste trabalho foi analisar a variação espaço-temporal da densidade e tamanho dos detritos plásticos flutuantes na Laguna Acarai ao longo de três anos. **METODOLOGIA:** As amostragens foram realizadas em verão e inverno entre 2016 e 2020 em quatro áreas ao longo do canal principal da laguna Acarai, sendo as áreas A: externa; B: inferior; C: intermediária; e D: superior, sendo coletadas três amostras por ponto com uma rede cônico-cilíndrica com malha de abertura de 300 μm . Os detritos plásticos foram classificados nas categorias plástico sólido, plástico mole, filamento de plástico e fragmento de tinta e foram determinadas as densidades (n/m^3) e tamanhos (mm^2) dos detritos plásticos. **RESULTADOS:** As densidades e tamanhos dos detritos plásticos entre as estações foram maiores no inverno, relacionado aos menores volumes de chuva e intensidade dos ventos, o que contribuiu para a maior permanência dos detritos plásticos no interior da laguna Acarai. Os menores valores de densidade e tamanho dos plásticos no verão foram influenciados pelo aumento da pluviosidade, que intensificou o escoamento dos detritos plásticos para as áreas externas da laguna. As diferenças das densidades e tamanhos dos detritos entre as áreas amostradas (A, B, C e D) resultaram em maiores concentrações nas áreas a jusante (A e B) da laguna, devido à maior proximidade com o ambiente marinho adjacente e a proximidade com a urbanização da Praia da Enseada em São Francisco do Sul. **CONCLUSÃO:** Apesar de estar na abrangência do Parque Estadual do Acarai, essa área costeira vem sendo impactada pelas atividades humanas decorrentes do descontrole do gerenciamento de resíduos plásticos, evidenciado pela presença desses resíduos nesse importante ecossistema do Estado de Santa Catarina.

Palavras-chave: Lagoa costeira, Poluição, Detritos plásticos, Impacto antropogênico, Ecossistema marinho.



CONHECIMENTO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: SERIA ESSE UM CAMINHO PARA REDUÇÃO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS

ISAAC LUAN DA ROCHA GOMIDES; NELIO CARDOSO SILVA JUNIOR; PEDRO
HENRIQUE DE MAGALHÃES PEREIRA; DÉBORA VIEIRA DA SILVA; ESTER
VITORIA RODRIGUES SOARES

RESUMO

Contexto: as questões climáticas estão no patamar de grande desafio nos últimos anos e a humanidade, sobretudo após a 1ª Revolução Industrial vem fazendo uso dos recursos naturais sem consciência e às vezes sem o devido conhecimento. Diante deste contexto, o **objetivo** desta pesquisa é apresentar o tema “conhecimento e mudanças climáticas” e até que ponto ampliar o conhecimento poderia contribuir de fato para a redução das atividades antrópicas que alteram as condições atmosféricas. Para se alcançar esse objetivo, a **metodologia** adotada foi a revisão sistemática da literatura, portanto a pesquisa se caracteriza como exploratória do tipo qualitativa. Como **resultados**, pode se afirmar que o conhecimento de fato se constitui em uma via para enfrentamento e adaptação das ações humanas quando se trata de questões climáticas. **Conclusões:** as discussões em torno do conhecimento e das mudanças climáticas são pouco exploradas na literatura, a maioria das pesquisas, apesar de tratarem de evidenciar as causas e conseqüências das ações antrópicas e das mudanças atmosféricas e climáticas, pouco se dedicam a esclarecer com clareza suas definições. Diante dos achados é factível apontar que o conhecimento tem papel determinante e de fato contribui para a redução das atividades antrópicas capacitando o individuo para se adaptar e enfrentar às mudanças climáticas, pois via conhecimento, o individuo pode modificar os hábitos de exploração e uso dos recursos.

Palavras-chave: Conhecimento; Ações antrópicas; Mudanças climáticas; Alterações atmosféricas

1 INTRODUÇÃO

A partir da 1ª Revolução Industrial a humanidade fazendo uso dos recursos naturais influencia expressivamente as mudanças climáticas a partir de ações antrópicas (CONTI, 2005). Equívocos conceituais na formação dos cidadãos, a falta de consciência, e às vezes a falta de conhecimento podem resultar em atividades que afetam o meio ambiente (LIOTTI e PAZOS, 2018). Dessa forma, o tema de pesquisa escolhido trata da relação direta entre “conhecimento” e “mudanças climáticas”.

Diante desse contexto, a pesquisa se justifica, uma vez que, as ações antrópicas alteram as condições atmosféricas tanto em ambientes urbanos, quanto em ambientes rurais com reflexos diretos e até mesmo indiretos na qualidade de vida das pessoas.

Tais ações, antrópicas, são contrárias aos princípios de sustentabilidade propostos pela ODS 13 da Organização das Nações Unidas - Ação Contra a Mudança Global do Clima publicado na cartilha Rede Brasil do Pacto Global (2019) que visa tomar medidas urgentes

para combater a mudança do clima e seus impactos.

Considerando o tema dessa pesquisa e a Meta 13.1 da ODS de reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais, esse trabalho tem como problema de pesquisa: compreender se há na literatura evidências de que o conhecimento sobre as mudanças climáticas poderiam contribuir para a redução das atividades antrópicas.

O objetivo dessa pesquisa, portanto é realizar uma revisão sistemática da literatura e apresentar o atual estado da arte sobre o tema “conhecimento e mudanças climáticas” e até que ponto ampliar o conhecimento poderia contribuir de fato para a redução das atividades antrópicas que alteram as condições atmosféricas.

2 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2002), em relação às etapas de um projeto de pesquisa, o modelo clássico parte da clara e precisa definição do fenômeno que será investigado, nesse sentido, houve a delimitação do problema utilizado a técnica de prática baseada em evidência, onde lançou-se mão da lógica da estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa (SANTOS; PIMENTA e NOBRE, 2007).

De acordo com Donato e Donato (2019), a estratégia PICO é um acrônimo que consiste em um método dentro dos preceitos científicos onde cada uma das letras representa um elemento, sendo eles, Paciente (pessoa, grupo de pessoas) ou (problema), Intervenção (mediação) e “Outcomes” (desfecho) não sendo obrigatório o uso do elemento Comparação ou controle.

Seguindo essa lógica, primeiro foi identificado o problema que é objeto central desta pesquisa, ou seja, as mudanças climáticas resultantes das alterações atmosféricas. Em seguida, foi escolhida uma possível intervenção que seria ofertada a uma população de controle ou comparação específica, tal solução seria a ampliação da conscientização ou do conhecimento sobre a importância do tema. Com a intervenção proposta, o desfecho esperado consiste em reduzir as atividades antrópicas do homem no meio ambiente a longo prazo.

Quadro 1: Estratégia PICO para construção da pergunta de pesquisa

Acrônimo	Definição	Descrição
P	Paciente (pessoa ou grupo) ou (problema)	Mudanças climáticas
I	Intervenção (mediação)	Conhecimento
C	Controle / Comparação	Não utilizado para esta pesquisa
O	Desfecho	Com a intervenção proposta existe ou não a redução das atividades antrópicas

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Após o delineamento da estratégia PICO se alcançou o seguinte problema de pesquisa: Há na literatura evidências de que o conhecimento sobre as mudanças climáticas poderiam contribuir para a redução das atividades antrópicas?

Quanto ao tipo de pesquisa, ainda referenciando Gil (2002) existem as abordagens qualitativas e quantitativas. Como neste projeto pretende-se um levantamento de evidências a partir de documentos bibliográficos, a pesquisa caracteriza-se, portanto, como sendo do tipo qualitativa, bibliográfica e exploratória, ou seja, uma pesquisa que se tipifica como uma revisão de literatura.

Quadro 2: Métodos e técnicas utilizadas na pesquisa

Método	Tipo de pesquisa	Técnica de coleta de dados
Levantamento bibliográfico (artigos, livros e relatórios)	Qualitativa descritiva	Protocolo de revisão sistemática

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Para o levantamento bibliográfico será utilizada a técnica de sistematização de pesquisa, com base na lógica proposta por Lacerda *et. al.* (2013) que consiste na elaboração de um protocolo pré-definido a ser seguido, conferindo à pesquisa o rigor que se requer de um trabalho de cunho científico objetivando a testagem ou até mesmo a replicabilidade da pesquisa posteriormente.

Quadro 3: Protocolo para sistematização da pesquisa

Protocolo	Descrição
Contexto	Estudos que abordem a relação entre conhecimento e mudanças climáticas.
Horizonte	Sem delimitação temporal
Idioma	Português
Tipo de documento	Artigos
Critério de exclusão	1. Estudos que não contenham os descritores no título; 2. Estudos duplicados e não disponíveis para <i>download</i> ; 3. Estudos que não fundamentam teoricamente a relação entre os termos da pesquisa.
Descritores (termos da pesquisa)	Termos presentes no título, “conhecimento”, “Ações antrópicas” e “mudanças climáticas” com o operador lógico booleano “AND”
Base de dados	Portal de periódicos CAPES
Critério de seleção	Documentos revisados por pares

Fonte: Autores da pesquisa, adaptado de Lima *et. al.* (2022, p. 4)

Foi selecionado o portal de periódicos CAPES por este apresentar um consolidado de diversas bases consistindo, portanto, em uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza um considerável acervo de documentos de cunho científico. No dia 09 de maio de 2023 foi aplicado o protocolo pré-definido de revisão sistemática da literatura no portal de periódico CAPES.

O contexto da pesquisa se delimitou aos estudos que abordassem a relação entre o conhecimento e mudanças climáticas, não havendo a delimitação de horizonte temporal. O descritor lógico booleano “AND” e os termos utilizados para a busca formaram duas expressões de busca, sendo elas, *conhecimento* AND *ações antrópicas* e *conhecimento* AND *mudanças climáticas*.

O resultado preliminar da busca, sem a aplicação dos filtros pré-estabelecidos no protocolo de pesquisa, resultou em 125 documentos na primeira expressão e 376 documentos na segunda expressão de busca totalizando 501 documentos recuperados.

Na sequência foram aplicados os filtros que considerou apenas os documentos do tipo artigo e redigidos em português foram desde que fossem revisados por pares. Outro

refinamento de busca consistiu em critérios de exclusão, a saber, foram excluídos os estudos que não continham os termos descritores e aqueles que não fundamentaram teoricamente a relação entre os termos da pesquisa. Também foram excluídos todos os documentos duplicados, bem como aqueles não disponíveis para download.

Após a aplicação dos filtros restaram 69 artigos, dos quais, se realizou a leitura previa dos títulos e resumos e destes. Por fim, foram selecionados 8 artigos para leitura na integra, análise e uso no desenvolvimento desta pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As questões climáticas constituem-se como principal desafio nos últimos anos, “[...] a questão das mudanças climáticas está colocada dentro de uma questão maior, a questão ambiental.” (VELTRONE e ANDRADE, 2016, p.152). Enfrentada por todas as sociedades no século XXI, seus impactos, em geral negativos, são sentidos indistintamente entre as diversas atividades econômicas e localidades no mundo (CARLOS, CUNHA e PIRES, 2019). De acordo com Veltrone e Andrade (2016) as mudanças climáticas provocam diversos danos, sejam eles, monetários e não monetários.

Os autores elencados nessa pesquisa discutem, principalmente, os impactos das mudanças climáticas em função das atividades humanas sejam elas nas áreas urbanas ou rurais. Lahsem (2017, p. 17) afirma que “a mudança climática foi enquadrada como um problema energético [...]” e tal problema pode ser observado tanto na produção ou no consumo de combustíveis fósseis, quanto na produção bicompostíveis ou alimentos.

Ao investigar sobre a relação entre as mudanças climáticas e as produção de carne bovina, por exemplo, Lahsem (2017) destaca que embora a produção de energia gere mais gases de efeito estufa globalmente do que o gado criado para alimentação, o pastoreio extensivo de gado e os confinamentos intensivos aliados à produção agrícola causam desmatamento e impulsionam de forma contundente as mudanças em áreas regionais locais e globais.

Velasco, Garcia e Barquín (2014) indicam que se faz necessário estudos voltados às abordagens quanto ao estado do conhecimento sobre as definições que envolvem as questões climáticas. Portanto discutir e conhecer melhor sobre as definições e conceitos sobre as questões climáticas ampliaria as perspectivas para lidar com o problema.

O ponto levantado por Velasco, Garcia e Barquín (2014) faz sentido, pois como afirma Veltrone e Andrade (2016) atualmente se observa que são poucas as pessoas que possuem conhecimento sobre o tema mudanças climáticas e dessa forma não sabem como podem interferir ou contribuir para reduzir os impactos.

É comum que em ambientes rurais, por exemplo, “[...] muitas vezes, o agricultor tem percepção sobre as mudanças climáticas, mas nem sempre possui o conhecimento adequado de ações que podem ser empreendidas para lidar com o fenômeno.” (CARLOS, CUNHA e PIRES, 2019, p. 466)

Conforme Liotti e Pazos (2018), o tema mudança climática tem sido discutido e reconhecido como conteúdo nas escolas e a importância dessas informações em uma perspectiva científica sobre acessível aos alunos aumenta o conhecimento e reduz a probabilidade de se evitar equívocos conceituais, algo de grande valia na formação desses cidadãos.

Para enriquecer essa discussão e esclarecer os termos desta pesquisa, a partir do referencial temos que, em linhas gerais as mudanças climáticas podem ser definidas como transformações nos padrões de temperatura a longo prazo no entanto, o termo como aponta Conti (2005) a questão é mais complexa, pois envolve um dinamismo que vai além da simples verificação da elevação térmica média, isso porque, o clima não pode ser definido apenas pela

temperatura, o que requer uma análise mais aprofundada que consiste em perceber as tendências e os ciclos do perfil climático da terra, padrão que começou a ser medido com maior precisão após a invenção do barômetro em 1.644 e do termômetro em 1.709.

Quando essas mudanças nas tendências cíclicas do estado normal do clima ocorrem, a partir do que André (2006) define como alterações atmosféricas que consistem em alterações de temperaturas nas camadas da atmosfera, em que há excesso de poluição e gases de efeito estufa. Tal situação se faz contraditória, pois uma vez que o efeito dos gases na atmosfera terrestre mantém uma temperatura que permite a vida das espécies, o excesso pode alterar todo o ambiente, piorando a qualidade e em último caso, até mesmo a extinção da vida.

Para Conti (2005), o principal motivo da emissão em excesso da poluição e dos gases de efeito estufa no planeta são as ações humanas consideradas como antrópicas. Tal termo pode ser definido segundo o dicionário Houaiss como um adjetivo que diz respeito resultante das ações que provocam modificações no ambiente ao longo do seu período de existência na terra.

Silva *et. al.* (2021) consideram que os hábitos de consumo, sobretudo, da sociedade contemporânea são responsáveis por emissões em grande escala de Dióxido de Carbono (CO₂). Então fica evidente que para reduzir ou provocar mudanças de hábitos já instaurados é necessário investimento em conhecimento e ampliação de debates a cerca do tema. Carlos, Cunha e Pires, (2019, p. 457) ressaltam ainda que as “discussões acerca do tema evidenciam que o conhecimento tem papel determinante sobre o delineamento das estratégias de adaptação.”

Em estudo recente, Silva *et. al.* (2021) fizeram um levantamento com um grupo de estudantes, após submetê-los à uma disciplina que tratava de questões relativas às mudanças climáticas, foi possível perceber que se tornaram capazes de identificar melhor os fenômenos naturais que vem se tornando mais frequentes em função do aquecimento global e as intensificações dessas mudanças no ambiente.

Então, conforme Velasco, Garcia e Barquín (2014), o conhecimento tem papel fundamental e determinante sobre o delineamento das ações e estratégias de adaptação das ações do homem no meio ambiente. Sendo que as decisões dos indivíduos quanto à adaptação tem como base o conhecimento e também a forma como as pessoas interpretam as informações climáticas disponíveis.

Além disso, a adaptação às mudanças climáticas para Silva *et. al.* (2021) consistem em um processo arraigado às relações sociais estabelecidas entre os indivíduos e o aprendizado compartilhado. Portanto, não cabe dizer que implementar estratégias de adaptação homem x meio ambiente sem considerar o conhecimento a forma como ele é moldado

A integração entre o conhecimento e questões climáticas e seus possíveis benefícios têm sido pouco explorados em pesquisas e pouco aplicadas para o desenvolvimento das políticas públicas (CONTI, 2005; ANDRÉ, 2006; VELASCO, GARCIA e BARQUÍN, 2014; CARLOS, CUNHA e PIRES, 2019; SILVA *et. al.* (2021).

4 CONCLUSÕES

Após realização da revisão da literatura com o intuito de apresentar o atual estado da arte sobre o tema “conhecimento e mudanças climáticas” e até que ponto o conhecimento poderia contribuir de fato para a redução das atividades antrópicas que alteram as condições atmosféricas foi possível alcançar importantes conclusões.

A primeira conclusão é que embora o tema tenha despertado interesse nos últimos anos ainda é pouco recorrente na as discussões literatura que tratam a relação conhecimento e mudanças climáticas tal constatação ficou evidente, pois a busca nas bases contidas no portal de periódicos CAPES após seleção definidas por protocolo de pesquisa que mesmo sem

delimitação temporal resultou em apenas 8 artigos elegíveis para compor o rol de artefatos da pesquisa.

Outra conclusão possível em relação ao estado da arte é que embora os estudos tratem os problemas sobre questões climáticas, poucos se dedicam a esclarecer com clareza suas definições, focando mais em evidenciar as causas e conseqüências. Desse modo, para além dos objetivos dessa pesquisa pode se definir que alterações atmosféricas, mudanças climáticas e ações antrópicas embora sejam termos complexos e com limites tênues entre eles, se fazem distintos.

Conclui-se, portanto, com base nos achados desta pesquisa que as mudanças climáticas, de modo geral, são transformações nos padrões cíclicos de temperatura do planeta a longo prazo, já o conceito de alterações atmosféricas consiste nas mudanças atípicas das temperaturas nas camadas da atmosfera em função do excesso de poluição e dos gases de efeito estufa. E as ações antrópicas por sua vez consistem nas ações humanas que provocam modificações no ambiente.

Por fim alcançando o cerne do objetivo que se propôs, é factível concluir que o conhecimento tem papel determinante sobre o delineamento das estratégias de adaptação e enfrentamento das mudanças climáticas, pois via conhecimento, o individuo pode modificar os hábitos e ações antrópicas.

E por fim, diante dos achados é factível apontar que o conhecimento tem papel determinante e de fato contribuí para a redução das atividades antrópicas, capacitando o individuo para se adaptar, ser resiliênte e enfrentar às mudanças climáticas, pois via conhecimento, o individuo pode modificar os hábitos de exploração e uso dos recursos.

Apesar das limitações desse estudo que abrangeu apenas um portal de periódicos e a literatura em língua portuguesa espera-se, o tema “conhecimento e mudanças climáticas” continue sendo explorado, pois ainda tem muito a se desenvolver em termos de diversidade e quantidade. Portanto, o esforço de pesquisa aqui empregado deixa como sugestão a uma referência para replicação em outros idiomas e bases.

Agradecemos à Fundação Helena Antipoff por todo o apoio para a condução e realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, I. R. N. Algumas considerações sobre mudanças climáticas e eventos atmosféricos severos recentes no Brasil. **CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2006. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/view/48>

CARLOS, S. M.; CUNHA, D. A.; PIRES, M. V. Conhecimento sobre mudanças climáticas implica em adaptação? Análise de agricultores do Nordeste brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, p. 455-471, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/KwgqZhkJKzKVf5cWXPq34hs/abstract/?lang=pt>

CONTI, J. B. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 70-75, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47286/51022>

DONATO, H.; DONATO, M.. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 3, 2019. Disponível em: <https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11923>

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, v. 4, 2002.

- LACERDA, D. P. et al. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & produção*, v. 20, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/3CZmL4JJxLmxCv6b3pnQ8pq/abstract/?lang=pt>
- LAHSEN, M. “Protegendo” o Brasil contra o “conhecimento inconveniente”: a representação da conexão entre mudança climática e a carne bovina nos jornais brasileiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 40, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/49258>
- LIMA, L. C. et. al.. A Ciência da Informação e a Relação com a Ciência da Administração à Luz de uma Possível Interdisciplinaridade. **Brazilian Journal of Information Science**, v. 16, 2022. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/13017>
- LIOTTI, L. C.; PAZOS, A. S. Conhecimento sobre mudança climática nos livros didáticos do ensino médio-pnld/2015. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, Número Especial, p.204-219, 2018. Disponível em: <https://phprbraem.com.br/ojs/index.php/RBRAEM/article/view/65>
- REDE BRASIL; PACTO GLOBAL. Os 10 princípios. **Direitos Humanos**. v. 22, 2019. Disponível em: https://www.pactoglobal.org.br/assets/docs/cartilha_pacto_global.pdf
- SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R.C.. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 15, p. 508-511, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/CfKNnz8mvSqVjZ37Z77pFsy/?lang=pt>
- SILVA, K. Z.; COLOMBO, R. Mudanças Climáticas: Influência antrópica, impactos e perspectivas. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 8, n. 3, p. 47-68, 2019. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003009780>
- VELASCO, S. M.; GARCIA, M. O.; BARQUÍN, R. C. S. Cambio Climático y Turismo: una aproximación a su estado de conocimiento. **Revista Turismo em Análise**, v. 25, n. 3, p. 527-551, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rta/article/view/87673>
- VELTRONE, A. R.; ANDRADE, T. A participação das ciências sociais na produção de conhecimento sobre mudanças climáticas. **INTERthesis: Revista Internacional Interdisciplinar**, v. 13, n. 3, p. 143-162, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/1807-1384.2016v13n3p143>



ESTUDO DE REGENERAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO SATURADO UTILIZANDO DIÓXIDO DE CARBONO COMO FLUIDO SUPERCRÍTICO

RITA DE CÁSSIA DE ARAÚJO AZEVEDO

RESUMO

O efluente da indústria de refino de petróleo contém algumas particularidades, como presença de compostos orgânicos não biodegradáveis. A tecnologia de adsorção do poluente na superfície dos poros do carvão ativado desponta então como uma alternativa na remoção de matéria orgânica, porém o carvão alcança rapidamente a saturação. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a regeneração do carvão ativado saturado, utilizando o processo de oxidação com dióxido de carbono (CO₂) como fluido supercrítico. Primeiramente, foi escolhido o fluido supercrítico a ser usado no processo de oxidação, CO₂, por ser um bom solvente alternativo, barato, biocompatível e pouco agressivo. A amostra de carvão saturado, então, foi colocada no reator, por onde passou o fluido por 30 min, a 60 °C e 100 bar. Em seguida, as amostras de carvão regenerado, virgem e saturado foram moídas e peneiradas com peneira de 325 mesh, e 15 erlenmeyers de 500 mL, 5 com cada tipo de carvão e diferentes concentrações do adsorvente, foram incubados a 27,5°C e 200 rpm por 2h com o efluente a ser tratado, sendo 100 mL de efluente em cada *erlenmeyer*. Alíquotas de 40 mL de cada *erlenmeyer* foram filtradas para a análise de Carbono Orgânico Total após a incubação, e a isoterma de Freundlich foi escolhida para obtenção dos gráficos de análise, por ser a mais precisa em ensaios de adsorção. Como resultado, as isotermas não se mostraram favoráveis como o esperado, pois houve sobreposição. No entanto, observou-se que houve uma pequena regeneração do carvão ativado, suficiente para que ele tivesse uma eficiência maior que o carvão saturado. A partir dos experimentos realizados e dos resultados obtidos, pode-se perceber que não houve êxito na regeneração do carvão nas condições previamente propostas, sendo necessário analisar as variáveis do processo, alterar alguns parâmetros, como temperatura, pressão do reator e concentrações de adsorvente para a incubação, ou mesmo mudança de metodologia.

Palavras-chave: adsorção; isoterma; oxidação; petróleo; tratamento de água.

1 INTRODUÇÃO

Os efluentes da indústria de refino de petróleo apresentam diversos poluentes, como compostos orgânicos não biodegradáveis ou de difícil degradação biológica. No projeto de reuso da refinaria Gabriel Passos, localizada em Betim, Minas Gerais (REGAP), o processo de adsorção em carvão ativado é uma das etapas do tratamento, visando à remoção de matéria orgânica. O sistema de remoção de compostos orgânicos dissolvidos é composto de três filtros de carvão ativado que operam em série, no sistema carrossel com fluxo descendente, sendo dois em operação em série e um em retrolavagem.

A concentração de Carbono Orgânico Total (COT) varia de 15 a 25 m/L, com menos de 30 dias de operação. Os filtros de carvão ativado apresentam uma eficiência de remoção de

COT inferior a 50%, considerando dois filtros em série. Este tempo é considerado relativamente curto e, a partir desse resultado, surgiram algumas alternativas, tanto para aumentar a vida útil dos filtros de carvão, quanto a facilidade para a troca dos leitos e, principalmente, o reaproveitamento do carvão ativado pelo processo de reativação.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar uma dessas alternativas: o uso do processo de oxidação com dióxido de carbono (CO₂) como fluido supercrítico, para regeneração do carvão ativado saturado de efluentes da indústria de petróleo, de modo a extrair a matéria orgânica presente em seus macro e mesoporos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de carvão utilizadas para as análises foram Carvão Brascarbo Saturado e Carvão Brascarbo Virgem, e o efluente utilizado para a adsorção foi o Efluente de Entrada EDR.

O método de regeneração utilizado foi o de oxidação por fluido supercrítico, e o fluido escolhido foi o CO₂, por ser barato, inerte e pouco tóxico (CARRATALÁ-ABRIL *et al.*, 2009). A amostra de carvão saturado, então, foi colocada num reator de volume igual a 300 m, com CO₂ em condições supercríticas. Sabendo que suas temperatura e pressão críticas são, respectivamente, 31°C e 73,8 bar (DAL PIVA *et al.*, 2011), as condições usadas foram 60°C e 100 bar, por 30 min.

Após passar pelo tratamento com fluido supercrítico, a amostra de carvão, agora regenerada, foi moída e peneirada a 325 mesh, bem como as amostras de carvão saturado e virgem.

Para a etapa de incubação, cada tipo de carvão (regenerado, saturado e virgem) foi separado em 5 erlenmeyers de 500 mL, com quantidades crescentes de adsorvente; 0,02, 0,04, 0,20, 1,0 e 2,0 g, em 100 mL de efluente. A incubação foi feita em um agitador rotatório, sob as condições de 27,5 °C e 200 rpm, por 2h.

Depois da incubação, foi feita uma sedimentação no tempo de 30 min, para então serem filtradas as alíquotas.

Foram retiradas 15 alíquotas, uma de cada erlenmeyer, de 40 mL para a análise COT. A medição do COT envolve medir o CO₂ inicial (carbono inorgânico, CIT), oxidar completamente todos os orgânicos para a forma de CO₂ e, então, medir a concentração total de CO₂ após a oxidação (carbono total, CT) (DAL PIVA *et al.*, 2011).

A determinação da quantidade de constituinte adsorvido, X, é feita da seguinte forma:

$$X = C_0.V - C.V$$

Onde:

X = quantidade do constituinte adsorvido, em mg.

C₀ = concentração dos constituintes antes do tratamento do carvão, em mg/L. C = concentração dos constituintes após o tratamento do carvão, em mg/L.

V = volume de efluente usado em cada erlenmeyer, em L.

A determinação da quantidade de constituinte adsorvido por unidade de massa de carvão, X/M, é:

$$X/M = (C_0.V - C.V) / M$$

Onde M é a massa de carvão, em g (CHARINPANITKUL &

TANTHAPANICHAKOON, 2011).

2.1 ISOTERMA DE FREUNDLICH

É empírica e muito utilizada, pois descreve com muita precisão os dados de ensaios de adsorção em sua maioria em sistemas aquosos, além de descrever o equilíbrio em superfícies heterogêneas e não assumir a adsorção em monocamada. Apresenta a seguinte forma:

$$\log q_e = \log K_{ad} + \frac{1}{n} \log .C_e \quad (\text{forma linear})$$

Onde:

q_e = quantidade de adsorvato por unidade de adsorvente (mg/g). C_e = concentração do adsorvato no equilíbrio (mg/L).

K_{ad} , n = coeficientes a serem determinados empiricamente, referentes à capacidade de adsorção (CHUNG-SUNG & PEI-LUN, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a incubação dos *erlenmeyers* com as amostras de carvão saturado, regenerado e virgem, foram tiradas alíquotas filtradas do efluente para a medição do COT. O efluente analisado continha 10,05 mg/L de COT. Esse valor foi usado como C_0 .

Carvão saturado					Carvão virgem					Carvão regenerado				
CT	CIT	COT	Diluição	COT final	CT	CIT	COT	Diluição	COT final	CT	CIT	COT	Diluição	COT final
9,01	2,07	6,94	1	6,94	8,93	2,81	6,12	1	6,12	9,27	2,76	6,51	1	6,51
8,98	1,77	7,21	1	7,21	8,47	1,52	6,95	1	6,95	9,75	2,68	7,07	1	7,07
7,57	0,02	7,55	1	7,55	9,33	2,31	7,02	1	7,02	7,98	0,70	7,28	1	7,28
7,95	0,06	7,89	1	7,89	7,89	0,54	7,35	1	7,35	7,97	0,31	7,66	1	7,66
8,43	0,00	8,43	1	8,43	7,68	0,05	7,63	1	7,63	8,25	0,24	8,01	1	8,01

A partir daí, foram feitos os cálculos para a construção das isotermas, a fim de se comparar o poder de adsorção de cada uma.

3.1 A ISOTERMA

Observando os dados e aplicando nas fórmulas previamente vistas temos:

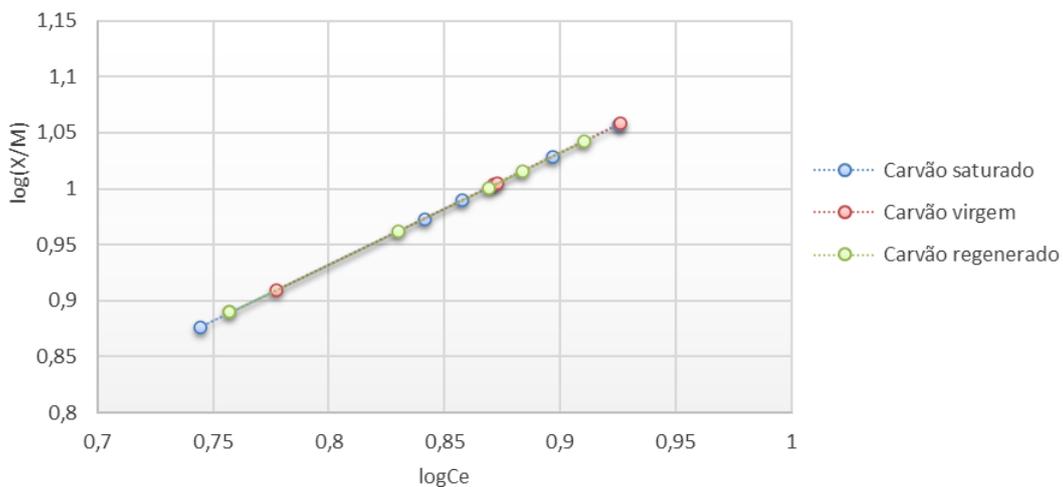
Quantidade adsorvida X (mg)			X/M (mg/g)		
carvão saturado	carvão virgem	carvão regenerado	carvão saturado	carvão virgem	carvão regenerado
0,311	0,393	0,354	15,550	19,650	17,700
0,284	0,310	0,298	7,100	7,750	7,450

0,250	0,303	0,277	1,250	1,515	1,385
0,216	0,270	0,239	0,216	0,270	0,239
0,162	0,242	0,204	0,081	0,121	0,102

Sabendo que $1/n$, neste caso, varia entre 1 e 10, sendo 1 um sistema com condições favoráveis e 10 um sistema em condições desfavoráveis (CHUNG-SUNG & PEI-LUN, 2008), foram avaliados os extremos. A regressão linear se mostrou mais exata para valores próximos de 10. No entanto, como queremos uma isoterma favorável, escolhemos atribuir $1/n$ igual a 1. Assim, por regressão linear, $\log K = 0,307$.

Carvão saturado		Carvão virgem		Carvão regenerado	
x	y	x	y	x	y
0,841359	1,148803	0,786751	1,094195	0,813581	1,121025
0,857935	1,165379	0,841985	1,149428	0,849419	1,156863
0,877947	1,185391	0,846337	1,153781	0,862131	1,169575
0,897077	1,204521	0,866287	1,173731	0,884229	1,191672
0,925828	1,233271	0,882525	1,189968	0,903633	1,211076

Isoterma linearizada de Freundlich



Onde:

$$x = \log(C_e)$$

$$y = \log(X/M)$$

Como podemos ver, as isotermas não se mostraram favoráveis como o esperado, pois houve sobreposição. No entanto, observou-se que houve uma pequena regeneração do carvão ativado, suficiente para que ele tivesse uma eficiência maior que o carvão saturado.

4 CONCLUSÃO

Como não houve o sucesso esperado na regeneração do carvão ativado sob as condições previamente impostas, há de se analisar as variáveis do processo, de modo que se alcance um resultado satisfatório. Primeiramente, os compostos a serem extraídos devem ser solúveis no

fluido supercrítico; o uso de um cossolvente, como um hidrocarboneto, pode aumentar a eficiência do CO₂ supercrítico, tornando o fluido mais apolar.

Aliando-se ao cossolvente, um aumento de temperatura e pressão também podem auxiliar na eficiência do fluido, aumentando sua densidade e seu poder de solubilização.

Além disso, deve-se avaliar o grau de porosidade do carvão. Um carvão que possui muitos microporos torna inviável o processo de regeneração, uma vez que o fluido supercrítico não consegue chegar a esses poros mais profundos. Neste caso, no entanto, uma outra opção seria mudar o método de regeneração do carvão, de modo que ele seja mais drástico e aja com mais intensidade nos microporos, como uso de hidróxido de sódio (MACHADO, 2013).

REFERÊNCIAS

CARRATALÁ-ABRIL, J.; LILLO-RÓDENAS, M. A.; LINARES-SOLANO, A.; CAZORLA-AMORÓS, D. Regeneration of Activated Carbons Saturated with Benzene or Toluene Using an Oxygen-Containing Atmosphere. Elsevier, **Chemical Engineering Science**, 2009.

CHARINPANITKUL, T.; TANTHAPANICHAKOON, W. Regeneration of Activated Carbons Saturated with Pyridine or Phenol Using Supercritical Water Oxidation Method Enhanced with Hydrogen Peroxide. Elsevier, **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, 2011.

CHUNG-SUNG; T.; PEI-LUN L. Supercritical CO₂ Desorption of Toluene from Activated Carbon in Rotating Packed Bed. Elsevier, **The Journal of Supercritical Fluids**, 2008.

DAL PIVA, J. A. L.; SANTOS, O.; ANDRADE, C. M. G. Determinação e análise de isotermas de adsorção do corante azul 5G em leito fixo de carvão ativado. **Acta Scientiarum. Technology**, 2011.

MACHADO, L. M. O.; Estudo da Regeneração com NaOH em Carvão Ativado Saturado Utilizado no Tratamento de Efluentes de Refinaria de Petróleo. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica & Escola de Química, **Programa de Engenharia Ambiental**, 2013.



PROMOVENDO PRÁTICAS INTEGRATIVAS EM SAÚDE JUNTO AOS TRABALHADORES DE UM AEROPORTO: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA INTERVENÇÃO EM SAÚDE

FERNANDA DE MEDEIROS FERNANDES DANTAS; KARLA MARIA FALCÃO LIMA;
KARYLANE RAYSSA DE OLIVEIRA PESSOA ARAÚJO; NIVIA DAYANE OLIVEIRA
DA SILVA; THIAGO VICTOR DE ALMEIDA DUARTE.

RESUMO

A subcoordenadoria de Vigilância em Saúde do Trabalhador (SUVIST) da VII Região de Saúde do Rio Grande do Norte, conjuntamente com a Referência Técnica Municipal em Saúde do Trabalhador do município de São Gonçalo do Amarante, compreendendo a vulnerabilidade física e psíquica em que os trabalhadores do Aeroporto estão inseridos diante de um cenário pós pandemia, e com o intuito de fortalecer a Política de Saúde do Trabalhador, articulou-se no âmbito da Secretaria de Estado de Saúde Pública para realização de uma intervenção em saúde junto a esta categoria profissional. O presente estudo objetivou relatar a experiência das referências técnicas da SUVIST, responsáveis pela VII Região de Saúde do RN, no processo de articulação, planejamento e execução da intervenção em saúde realizada junto aos trabalhadores do Aeroporto de São Gonçalo do Amarante, com foco em trabalhar a saúde mental por meio da promoção de práticas integrativas em saúde. Trata-se de um estudo em formato descritivo, com abordagem qualitativa, do tipo relato de experiência, que considerou o reconhecimento dos riscos a que estes trabalhadores estão expostos e a necessidade de promoção do autocuidado deste público-alvo, no intuito de prevenir o adoecimento e promover saúde. Além disso, a prática interventiva em saúde contempla a valorização deste profissional, reconhecendo o valor da sua atividade frente à sociedade para que isso também seja um fator promotor de saúde. Com a experiência de intervir em espaços de trabalhos para promoção da saúde dos trabalhadores, destaca-se a disseminação da informação em saúde, possibilitando o direcionamento do cuidado, além de possibilitar uma efetivação de Políticas de promoção e proteção à saúde dos trabalhadores, prevenindo adoecimentos e acidentes relacionados ao trabalho.

Palavras-chave: Saúde do trabalhador; Política de saúde; Saúde Mental; Aeroviários; Meio ambiente.

1 INTRODUÇÃO

As alterações no meio ambiente têm como causa principal a ação do ser humano. Antes da década de 70, não havia preocupação com a natureza, idealizava-se que o ecossistema era uma fonte abundante de recursos naturais. Porém, mediante a ocorrência dos fenômenos climáticos, tais como baixa do volume dos rios, inversão térmica, chuvas ácidas, fizeram com que os estudiosos na área questionassem a visão de fontes inesgotáveis (GONÇALVES, 2008).

Os aeroportos configuram-se como estruturas com grande impacto modificador do meio ambiente. Os danos ao meio ambiente já são ocasionados a partir da construção e segue na

operacionalização. A operação de aeronaves, tem como principais problemas, os ruídos aeronáuticos, os resíduos sólidos e líquidos e a emissão de gases provenientes da queima de combustível (SANTOS, 2008).

A grande variedade de processos que ocorrem nos aeroportos é naturalmente complexa, geralmente únicos e com elevado grau de especificidades, clientes muito diferentes entre si, diversidade de instalações, sistemas altamente tecnológicos e uma enorme diversidade de aspectos técnicos, legais, fiscais e alfandegários que possibilitam comparar a gestão de aeroportos à administração de cidades. Os aeroportos se destacam na economia, uma vez que contribuem, tanto para integrar o comércio local com outras cidades, quanto facilitam o fluxo turístico (YOUNG; WELLS, 2014 apud ALMEIDA, 2018).

Além disso, os aeroportos se configuram como espaço que emprega diversas categorias de profissionais necessárias para que o transporte aéreo aconteça, concentrando uma série de processos e serviços essenciais, que vão desde os setores administrativos e de gerenciamento até as áreas de limpeza e segurança. Dessa forma, pilotos, comissários de bordo, despachantes operacionais de voo, mecânicos de manutenção, agentes de proteção à aviação civil e bombeiros de aeródromos são alguns exemplos.

O cuidado à saúde no ambiente aeroportuário e aeronave torna-se relevante uma vez que esses trabalhadores podem estar submetidos a muitas demandas emocionais e que agravadas no processo laboral, afetam não apenas o emocional, mas também a saúde física. É preciso ter um olhar atento sobre esse processo, pois muitos trabalhadores sequer têm a percepção de estarem adoecidos em função das dificuldades enfrentadas no ambiente de trabalho.

Dessa forma, esse estudo tem como objetivo relatar a experiência do processo de articulação, planejamento e execução de intervenção em saúde realizada pelas referências técnicas da Subcoordenadoria de Vigilância em Saúde do Trabalhador, responsáveis pela VII região de saúde do Rio Grande do Norte, junto aos trabalhadores de um aeroporto, com foco em trabalhar a saúde mental por meio da promoção de práticas integrativas em saúde.

2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

A intervenção em saúde, realizada por profissionais da Subcoordenadoria de Vigilância em Saúde do Trabalhador (SUVIST), seguiu a temática definida pela própria equipe para trabalhar o movimento do Abril Verde no ano de 2023. O foco da intervenção foi “Pensar a saúde e segurança dos trabalhadores e trabalhadoras frente aos cenários de emergência”.

Dessa forma, elencou-se os trabalhadores que atuam em aeroportos, uma vez que foram profissionais afetados pela pandemia da COVID-19 e constituem um grupo de profissionais vulneráveis, especialmente no tocante ao sofrimento psíquico, no período do enfrentamento à pandemia.

A intervenção em saúde ocorreu junto aos trabalhadores de um aeroporto, localizado em São Gonçalo do Amarante, município da VII Região de Saúde do Rio Grande do Norte. E, no intuito de oferecer atenção à saúde do trabalhador, a referida ação foi planejada visando uma abordagem ampliada da saúde, focando em seus aspectos físicos e mentais.

Promover o relaxamento, a adoção de hábitos saudáveis e o estímulo ao autocuidado foram objetivos a serem atingidos com a execução da intervenção. A proposta foi trabalhar a temática do estresse agudo e autocuidado, conduzida por psiquiatra e em seguida ofertar ao público de trabalhadores algumas práticas integrativas. Além disso, a abertura da ação ocorreu com a ginástica laboral, demonstrando como esta pode ser positiva e útil para o cotidiano dos trabalhadores.

A intervenção em saúde ocorreu no auditório do aeroporto, e contou com a participação de 60 trabalhadores de diversas categorias profissionais atuantes no Aeroporto.

O momento iniciou-se com uma apresentação de representação da SUVIST, da

Secretaria Municipal de São Gonçalo, do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Natal, elucidando sobre o movimento do Abril Verde e o fluxo de acolhimento pelo SUS ao trabalhador adoecido.

Em seguida, foi realizada ginástica laboral conduzida pelo educador físico da VII região de saúde. Posteriormente a psiquiatra da SUVIST conduziu uma roda de conversa sobre estresse agudo e autocuidado. Houve em seguida, condução de dinâmica pelos estudantes vinculados ao Programa de Educação pelo Trabalho para Saúde (PET SAÚDE) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e posteriormente oferta de Práticas Integrativas e Complementares (aromaterapia; escalda pés; auriculoterapia). O trabalhador ficava livre para realizar as PICS que tivesse interesse. Só houve recusa de dois trabalhadores quanto à participação nas PICS.

Durante o momento foi distribuído panfletos informativos produzidos pelos alunos do PET SAUDE e SUVIST sobre o movimento do Abril verde e distribuído frases de reflexão sobre a relação do homem com o meio ambiente e trabalho.

Durante a intervenção em saúde, foi recorrente o relato dos trabalhadores sobre as dificuldades enfrentadas na profissão, do grau de alerta constante na execução das suas atividades laborais, uma vez que qualquer descuido pode ocasionar um acidente aéreo. Além disso, muitos relatam que nunca tinham passado pela experiência de terem sido cuidado daquela forma, o que evidencia a ausência de práticas interventivas em saúde para promoção e proteção da saúde desses trabalhadores e trabalhadoras.

3 DISCUSSÃO

O processo de planejamento da intervenção envolveu além da equipe técnica da SUVIST, a equipe da VII Regional de Saúde e a Referência Técnica Municipal do respectivo município. A Referência Técnica Municipal em Saúde do Trabalhador (RTMST) de São Gonçalo do Amarante foi fundamental para promover a aproximação da equipe SUVIST com os trabalhadores do aeroporto.

Foi realizada uma reunião on-line, para articular a intervenção, com a RTMST, com definição do público-alvo e respectiva divulgação do momento na instituição elencada.

A proposta foi trabalhar junto aos trabalhadores do aeroporto a temática do estresse agudo e autocuidado, conduzida por psiquiatra e em seguida ofertar ao público de trabalhadores algumas práticas integrativas.

A Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) surgiu como uma alternativa à política pública permanente e considera não só os mecanismos naturais de prevenção de agravos e recuperação da saúde, mas a abordagem ampliada do processo saúde-doença e a promoção global do cuidado humano (BRASIL, 2006).

As Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS) promovem uma nova cultura de cuidado, fortalecendo o vínculo terapeuta-paciente, o empoderamento do indivíduo e seu protagonismo no processo de cura, possuindo grande potencial de desmedicalização. As PICS não concorrem com os tratamentos convencionais, apenas complementam e possibilitam um olhar integrativo na saúde (BRASIL, 2006).

Elencou-se os trabalhadores dessa empresa, uma vez que diante do cenário epidemiológico ocasionado pela pandemia da COVID-19, houve redução considerável no número de transportes aéreos, devido ao medo instaurado na população relacionado à transmissão do vírus e, dessa forma, o medo de perder o emprego foi realidade vivenciada pelos trabalhadores. Além disso, foram categorias profissionais que não puderam aderir ao “fique em casa”, recomendado socialmente, e precisaram continuar executando suas atividades de forma presencial, mesmo quando ainda pouco se sabia sobre as consequências da doença e a sua forma de transmissão.

Algumas doenças ocupacionais podem ser derivadas de sobrecarga de cargas psíquicas de trabalho, o qual pode ocasionar estresse emocional e síndromes depressivas (JACQUES et al., 2023). Entende-se que os profissionais participantes da intervenção constituem um grupo de trabalhadores vulneráveis, de ordem física e psíquica, com exposição agravada no período do enfrentamento à pandemia.

Nesse contexto, os aeroportos, que já reúnem naturalmente atividades tidas como estressantes, observam um progressivo agravamento dos fatores desencadeadores do estresse e assim podem comprometer a saúde de seus trabalhadores. As alterações de turnos, a dependência de aspectos climáticos, o grande número de passageiros e de cargas, a legislação e as regras de operações muito rígidas, quando associados à baixa capacidade dos trabalhadores em controlar as tarefas que realizam, podem desencadear uma síndrome, que se caracteriza pela desistência e decorre essencialmente da exposição continuada ao estresse crônico (LEE et al., 2016 apud ALMEIDA, 2018).

4 CONCLUSÃO

É notória que a vivência realizada junto aos trabalhadores do aeroporto despertou o entendimento de que é imprescindível a continuidade do debate sobre a temática abordada, visto que influencia positivamente no impacto sobre o meio ambiente e o trabalhador. Além de superar o conceito limitado de saúde como apenas a ausência de doenças, dirigindo-se para um cuidado integral do público-alvo trabalhado, aliando-se assim com as políticas existentes de proteção integral ao trabalhador e trabalhadora nos ambientes laborais, as práticas integrativas de cuidado à saúde e os preceitos preconizados pelo Sistema Único de Saúde.

Além disso, o formato efetuado da intervenção permite uma aproximação com a realidade vivenciada por estes trabalhadores, visto que se encontram em um cenário de vulnerabilidade, expostos a diversas condições que atingem a saúde física e mental.

Neste relato de experiência foi exposto que o trabalho pode ser promotor de saúde mental, ao proporcionar espaços de sociabilidade, formação da subjetividade, estímulo ao aprimoramento da autoestima/valorização, resiliência e habilidades emocionais. Entretanto, também pode ser causa de adoecimento e sofrimento, demonstrando a importância da realização de ações como esta, pois proporcionam que os trabalhadores tenham acesso à informação e assim, permitem direcionar os cuidados para a resolução dessas demandas.

Somado a tal, o fato de estarem inseridos em uma esfera que gera impactos diretos ao meio ambiente, ocasiona um adoecimento abrangente que atinge de forma totalitária o espaço de trabalho, que se configura como espaço de viver, diariamente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A. et al. Ocorrência da síndrome de burnout entre aeroportuários: uma investigação multivariada no aeroporto internacional de Val-de-Cans, Belém do Pará, Brasil. **Revista Expectativa**, v.17, n.1, jan./jun., 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/fernanda.dantas/Downloads/expectativa_editor,+Gerente+da+revista,+Artigo+1++OCORR%3%8ANCIA+DA+S%3%8DNDROME+DE+BURNOUT+ENTRE+AEROP O RTU%3%81RIOS.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - PNPIC-SUS** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - Brasília : Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnic.pdf>>; Acesso em 10 de junho de 2023.

GONÇALVES, J. C. Homem-natureza: uma relação conflitante ao longo da história. **Revista multidisciplinar da Uniesp**. São Paulo, 2008, vol. 06, p.171. dez. 2008. Disponível em: <<http://www.inbs.com.br/ead/Arquivos%20Cursos/SANeMeT/HOMEM-NATUREZA%20-%20UMA%20RELA%23U00c7%23U00c3O%20CONFLITANTE%20AO%20LONGO%20DA%20HIST%23U00d3RIA.pdf>>. Acesso em: 10 de junho de 2023.

JACQUES, J. P. B et al.. Recursos digitais na promoção da saúde mental de trabalhadores: protocolo de revisão sistemática. **Revista Enfermeria actual en Costa Rica**, n. 44, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-45682023000100011&lang=pt>. Acesso em 17 de maio de 2023.

SANTOS, V. R et al. **Impacto ambiental na implantação de aeroportos**. In: II encontro de sustentabilidade em projeto do Vale do Itajai. Disponível em: <<https://ensur2008.paginas.ufsc.br/files/2015/09/Impacto-ambiental-na-implanta%C3%A7%C3%A3o-de-aeroportos-1.pdf>>. Acesso em: 13 junho 2023.



RESÍDUOS HOSPITALARES E O IMPACTO NO MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

ANDREZA ARAÚJO DE SOUZA; KARYLANE RAYSSA DE OLIVEIRA PESSOA
ARAÚJO; FERNANDA DE MEDEIROS FERNANDES DANTAS; KARLA MARIA
FALCÃO LIMA

RESUMO

Com o crescimento tecnológico e industrial, a geração do lixo tornou-se um problema global. O descarte inadequado gera consequências ambientais diretas e, conseqüentemente, prejuízos à saúde da população. Assim, torna-se fundamental estudar a relação existente entre saúde e meio ambiente, seja na formação profissional quanto no local de trabalho. O presente estudo tem como objetivo investigar, na literatura, sobre o conhecimento e ações/atitudes dos profissionais acerca do descarte de resíduos hospitalares, visando promover o aprofundamento sobre a temática. Trata-se de um estudo bibliográfico, do tipo revisão de literatura. A busca dos artigos ocorreu no mês de junho/2023. Utilizou-se os seguintes descritores: resíduos hospitalares, resíduos em saúde e saúde ambiental, na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no google acadêmico. A partir do material selecionado, foi realizada a análise das informações por meio da leitura exploratória. De forma geral, foi bastante evidenciado nos estudos selecionados que o manejo inadequado dos Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) ocasiona riscos à saúde da população e ao meio ambiente. Assim, promover o gerenciamento adequado desses resíduos pode ser benéfico aos trabalhadores, à população e ao ambiente em que estão inseridos. Para que esse gerenciamento seja adequado, é necessário conhecimento e informações precisas sobre a quantidade de resíduos gerados, o tipo de transporte e a disposição final. Os resíduos sólidos de saúde não devem ser vislumbrados apenas a nível de transmissão de doenças infecciosas, mas sim como um amplo problema de saúde pública. A realidade constatada em diversos estudos é a falta de capacitação dos profissionais que realizam o manejo dos resíduos e, dessa forma, é imprescindível que haja uma sensibilização dos profissionais, focando na importância de preservar o meio ambiente para saúde.

Palavras-chave: Materiais infectantes; Resíduos sólidos; Saúde ambiental; Saúde do trabalhador; Gerenciamento de resíduos.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento do crescimento tecnológico e industrial, a geração do lixo tornou-se um problema global. Assim, o descarte inadequado gera consequências ambientais diretas e, conseqüentemente, prejuízos à saúde da população (DOI; MOURA, 2011).

Nesse cenário, os resíduos sólidos hospitalares representam um tema complexo e podem se tornar um importante problema de saúde pública, devendo ser alvo de capacitação a nível profissional e de informação a nível populacional, buscando minimizar os riscos e danos ocasionados à saúde (CAFURE; GRACIOLLI, 2015).

O lixo hospitalar, também denominado de resíduos sólidos dos serviços de saúde, são

rejeitos produzidos pelos diversos serviços de saúde, os quais precisam ser gerenciados de forma adequada, visando benefícios ao meio ambiente e a própria saúde pública (DOI; MOURA, 2011).

O descarte dos resíduos hospitalares de forma inadequada pode ocasionar diversos problemas, dentre os quais se pode citar o aumento do índice de infecção hospitalar e até mesmo a ocorrência de epidemias devido a contaminação do lençol freático (CAFURE; GRACIOLLI, 2015).

Para o gerenciamento adequado dos resíduos dos serviços de saúde, faz-se necessário conhecimento e informações precisas sobre a quantidade de resíduos gerados, o tipo de transporte e a disposição final. É imprescindível a capacitação dos trabalhadores que estão envolvidos com o manejo e gerenciamento dos resíduos (MEKARO; MORAES; UEHARA, 2022).

É fundamental estudar a relação existente entre saúde e meio ambiente, seja na formação profissional quanto no local de trabalho. Academia e ambientes laborais podem atuar de forma conjunta visando minimizar os riscos derivados de um mau gerenciamento dos resíduos sólidos de saúde.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo investigar, na literatura, sobre o conhecimento e ações/attitudes dos profissionais acerca do descarte de resíduos hospitalares, visando promover o aprofundamento sobre a temática.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo bibliográfico, do tipo revisão de literatura, com o objetivo de sintetizar as evidências existentes na literatura e sistematizá-la.

A busca dos artigos ocorreu no mês de junho/2023. Utilizou-se os seguintes descritores: resíduos hospitalares, resíduos em saúde e saúde ambiental, na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no google acadêmico.

A questão de pesquisa orientativa para escolha/seleção dos artigos encontrados foi: como tem sido relatado, na literatura científica nacional, o descarte dos resíduos hospitalares e quais as suas principais consequências ambientais e de saúde?

Para seleção, adotou-se os seguintes critérios de inclusão: texto disponibilizado online na íntegra, gratuitamente e disponível em língua portuguesa. Foram excluídas teses, dissertações, trabalhos publicados em eventos e artigos que estivessem publicados na BVS e no google acadêmico.

A partir do material selecionado, foi realizada a análise das informações por meio da leitura exploratória e construído os resultados, que serão apresentados a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fonte de pesquisa dos artigos desta revisão ocorreu na BVS e no google acadêmico, tendo sido localizados 79 e 19 artigos, respectivamente. Após a seleção dos artigos, buscando atender a questão de pesquisa, 09 artigos foram selecionados para construção desse estudo.

De forma geral, foi bastante evidenciado nos estudos selecionados que o manejo inadequado dos Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) ocasiona riscos à saúde da população e ao meio ambiente. Assim, promover o gerenciamento adequado desses resíduos pode ser benéfico aos trabalhadores, à população e ao ambiente em que estão inseridos.

Nas últimas décadas houve um aumento considerável na geração dos Resíduos Sólidos de Saúde, podendo ser considerada uma grave problemática ao meio ambiente e à saúde da população (SILVA; MARQUES; RODRIGUES, 2020).

Um estudo realizado por Doi e Moura (2011), no hospital das clínicas de Porto Alegre,

identificou que a maioria dos profissionais relatam realizar a separação dos Resíduos Sólidos de Saúde, entretanto, aqueles que relataram não fazer essa separação alegaram como principal motivo a falta de tempo devido ao déficit de profissionais, justificando assim, a priorização da assistência ao paciente.

O gerenciamento inadequado dos Resíduos Sólidos de Saúde ocasiona um mal reaproveitamento dos materiais reutilizáveis, bem como um destino final inadequado que eleva o risco de acidentes de trabalho. De forma geral, os RSS são negligenciados, pois ao não compreender o processamento destes resíduos na íntegra, o profissional ignora os riscos reais à saúde populacional e ambiental (GESSNER et al., 2013).

O descarte dos resíduos de forma incorreta foi relatado como um dos principais problemas apontados em um estudo realizado em um hospital público de Rondônia. Assim, há uma contradição entre conhecimento profissional e ação realizada (SILVA; MARQUES; RODRIGUES, 2020).

Outro estudo realizado no formato de revisão de literatura sobre o manejo dos RSS pela enfermagem identificou que o gerenciamento desses resíduos quando realizado de forma incorreta acarreta sérios danos ao meio ambiente (COSTA; BARRETO, 2021).

De acordo com Santos et al. (2012), a contaminação do solo, do ar e das águas são consequências do inadequado destino dos resíduos. Assim, pode ocorrer a proliferação de doenças, sendo um importante problema de saúde pública.

A falta de interesse pela temática foi notada em alguns relatos de profissionais que participaram do estudo realizado por Doi e Moura (2011), assim, esses trabalhadores parecem não ter noção da real dimensão que suas atitudes podem ocasionar a nível ambiental e populacional.

Outra dificuldade enfrentada é a falta de registros sobre a geração de resíduos, fato que dificulta a implementação de medidas que possam aprimorar o gerenciamento, uma vez que a falta de parâmetros dificulta a identificação dos riscos e ocasiona lacunas em seu manejo. Além disso, fatores como o desconhecimento dos profissionais e a falta de infraestrutura adequada, podem comprometer a qualidade desse manejo (MEKARO; MORAES; UEHARA, 2022).

No tocante ao manejo de resíduos químicos há ainda maior dificuldade relatada por profissionais que lidam com esse tipo de resíduo, uma vez que há desconhecimento sobre o seu manejo devido às especificidades e os riscos existentes (MEKARO; MORAES; UEHARA, 2022).

Nesse aspecto, a aprendizagem de conteúdos e habilidades acerca da biossegurança é fundamental e essencial, uma vez que possibilita a preservação da saúde do homem e do meio ambiente (LEAL; 2015).

As atividades inerentes aos serviços de saúde produzem elevada quantidade de resíduos e, conhecer as normas vigentes é fundamental para que os profissionais que atuam nessas instituições possam assumir responsabilidade ao longo de todo processo (SANTOS et al., 2012).

Nesse sentido, o Serviço de Controle de Infecções Hospitalares é importante, uma vez que possui papel decisório na seleção e utilização dos métodos de proteção e até mesmo de apoio ao programa de gerenciamento de resíduos (NUNES et al., 2012).

4 CONCLUSÃO

Os resíduos sólidos de saúde não devem ser vislumbrados apenas a nível de transmissão de doenças infecciosas, mas sim como um amplo problema de saúde pública, que abrange a saúde do trabalhador, questões relativas ao contexto epidemiológico e ao próprio meio ambiente.

A realidade constatada em diversos estudos é a falta de capacitação dos profissionais

que realizam o manejo dos resíduos, os quais, diante de todas as suas atribuições, deixam de dar a importância necessária para essa temática.

Dessa forma, é imprescindível que haja uma sensibilização dos profissionais no tocante ao gerenciamento correto dos resíduos, focando na importância de preservar o meio ambiente para saúde. Há necessidade de capacitação contínua e efetiva.

REFERÊNCIAS

CAFURE, V.A.; GRACIOLLI, S.R.P. Os resíduos de serviços de saúde e seus impactos ambientais: uma revisão bibliográfica. **Interações**, v. 16, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/inter/a/CjwFxcQcPrxcn9BYTNwFQvJ/#:~:text=Os%20impactos%20ambientais%20causados%20pelo,de%20res%C3%ADduos%20dos%20servi%C3%A7os%20de>>. Acesso em 15 de junho de 2023.

COSTA, B;F;L. BARRETO, A;F. enfermagem e o manejo dos resíduos de serviços de saúde: uma revisão integrativa. **rev enferm atual in derme** v. 95, n. 36, 2021. Disponível em<<https://revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/1255/1192>> Acesso em 19 de junho de 2023.

DOI, K. M.; MOURA, G. M. S. S. de. Resíduos sólidos de serviços de saúde: uma fotografia do comprometimento da equipe de enfermagem. **Rev. Gaúcha Enf**, v. 32, n. 2, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rngenf/a/D87KbG8yjmFcDWrZkvfDXMC/?lang=pt>>. Acesso em 15 de junho de 2023.

GESSNER, R. PIOSIADLO, M; C; L. FONSECA, S; G; M; R. LAROCCA, M; L. O manejo dos resíduos dos serviços de saúde: um problema a ser enfrentado. **Enferm.** V.18. Curitiba, 2013. Disponível em<http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-85362013000100017> 18 de junho de 2023.

LEAL,G;A;C. Biossegurança e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: a importância na formação do profissional da odontologia na perspectiva da saúde humana e ambiental. **Revista da ABENO**, 2015. Disponível em<<https://revabeno.emnuvens.com.br/revabeno/article/view/98/163>> Acesso em 17 de junho de 2023.

MEKARO, K.S.; MORAES, A.I.S.; UEHARA, S.C.S.A. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na rotina dos enfermeiros da atenção básica à saúde. **Rev Min Enferm**, v.26, 2022. Disponível em: <<http://www.revenf.bvs.br/pdf/reme/v26/1415-2762-reme-26-e-1423.pdf>>. Acesso em 16 de jun de 2023.

NUNES, T.S.P. et al. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: uma revisão de literatura. **Cuid. Fundam. online**, ed supl, 2012. Disponível em: <http://seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/1697/pdf_555> Acesso em 19 jun de 2023.

SILVA, F.X.; MARQUES, R.C.; RODRIGUES, R.V. O gerenciamento de resíduos em um hospital público de Rondônia. **Revista Saúde em Foco**, v.7, n.1, 2020. Disponível em: <<http://www4.unifsa.com.br/revista/index.php/saudeemfoco/article/view/1934/491492336>>. Acesso em 18 de jun de 2023.

SANTOS, A; M. SOUZA, O; A. Conhecimento de enfermeiros da Estratégia Saúde da Família sobre resíduos dos serviços de saúde. **Rev. Bras. Enferm.** 65, 2012. Disponível em<<https://www.scielo.br/j/reben/a/6nV4tPHvxJbL39FdCb4CddS/?lang=pt>> Acesso 19 de junho de 2023



**INDÍCIOS DE *MELANOIDES TUBERCULATA* (O. F. MÜLLER, 1774)
(CAENOGASTROPODA, THIARIDAE) COMO VETOR DE *SCHISTOSOMA*
*MANSONI***

PEDRO HENRIQUE GONSALES CARVALHO; VITOR ARRÉ FOGAROLLI; DANIEL
ABBATE; PATRÍCIA ORISTANIO VAZ DE LIMA ABBATE.

RESUMO

Moluscos são reconhecidos vetores de doenças, principalmente tratando-se de gastrópodes e parasitoses em países tropicais. Através de expedições de consultoria para monitoramento de fauna de vetores e controle de doenças na região da zona da mata de Minas Gerais, foram coletados moluscos com suspeita de serem possíveis vetores de *Schistosoma mansoni*, uma dessas espécies é a invasora *Melanoides tuberculata*. As espécies coletadas foram registradas e alocadas na coleção malacológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e posteriormente dissecadas em procura de cercárias ou do helminto em sua forma adulta. As análises anatômicas, foram concentradas no manto do animal, bem como em suas gônadas, regiões de registros prévios do encontro de parasitoses em outras espécies claramente registradas como vetoras como *Biomphalaria glabrata*, que compartilhava o ambiente com os animais coletados. O parasita *Schistosoma mansoni* causador da esquistossomose foi identificado em *M. tuberculata*, a qual não tinha registros prévios de presença do parasita, que esteve presente em considerável parcela de espécimes coletados. É possível que por ter invadido o ambiente propício para a contaminação por esse helminto o parasita tenha se alojado neste novo organismo, ou esteja se adaptando para um novo hospedeiro, além do compartilhamento do local com ocorrência de outras espécies que são vetores definidos de esquistossomose, como aquelas do gênero *Biomphalaria*. Notou-se um crescimento nas populações tanto da espécie invasora quanto das outras espécies vetores, trazendo à tona a necessidade de disseminar o conhecimento sobre possíveis novas ameaças à saúde pública, necessitando assim de um plano de controle destas espécies para evitar a contaminação de comida ou água da região em questão.

Palavras-chave: Helmintíases; parasitose; vetor; doenças tropicais; moluscos.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as classes de moluscos, Gastropoda e Bivalvia, são as que apresentam os moluscos de maior importância médica, veterinária e econômica, incluindo espécies hospedeiras intermediárias de parasitos humanos e animais, transmissores da esquistossomose e de outras helmintíases (BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008; CARVALHO ET AL. 2014).

No Brasil ocorrem quatro helmintíases de importância humana que apresentam, em seu ciclo, moluscos como hospedeiros intermediários de trematódeos digenéticos e de alguns nematóides parasitos do homem e dos animais domésticos: angiostrongilíase abdominal, meningoencefalite eosinofílica, fasciolose hepática (*Lymnaea columella*) e esquistossomose (*Biomphalaria straminea*, *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria tenagophila*). O ser humano participa nas duas primeiras como hospedeiro acidental e nas demais como hospedeiro

definitivo (BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008; OHLWEILER ET AL., 2010; SILVA ET AL., 2014).

A região conhecida como Zona da Mata, do Estado de Minas Gerais, apresenta dados de ocorrência de helmintos. De acordo com Ferreira et al. (2008), a helmintose, com moluscos hospedeiros, *Schistosoma mansoni* tem uma prevalência de 6% em relação a outras doenças que não são transmitidas por moluscos. Eles associam essa baixa prevalência ao pequeno número de hospedeiro intermediário do *S. mansoni* (molusco do gênero *Biomphalaria*) encontrado na região, na época, e por conta de a população estudada consumir carne suína e bovina provenientes de criadores devidamente fiscalizados pela Vigilância Sanitária.

A determinação da fauna malacológica, límnic e terrestre e a verificação de seu potencial de atuação como hospedeiros intermediários de helmintos, amplia o conhecimento da nossa fauna de helmintológica, auxiliando no controle e vigilância das doenças. O conhecimento das áreas geográficas de ocorrência dos moluscos hospedeiros intermediários de helmintos parasitas do homem e animais é de suma importância para detectar os riscos de transmissão das helmintíases (OHLWEILER ET AL., 2010).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia seguida foi a de permanência entre 15-20 minutos em cada ponto amostral, com catação ativa, utilizando pinças, peneiras e uma concha com cabo, para atingir áreas de difícil acesso.

Após serem coletados, os exemplares foram levados ao laboratório de campo onde foram mantidos em um aquário de vidro, com água desclorada, e alface fresca para alimentação dos espécimes.

Para a pesquisa de formas larvais de trematódeos, os moluscos potencialmente vetores foram individualizados em frascos de 10 ml, contendo 4 ml de água filtrada e desclorada e expostos à iluminação artificial de lâmpadas incandescentes de 60W, por no mínimo 4 horas. Essa técnica tem por objetivo estimular a liberação de cercárias de trematódeos como *S. mansoni* e *F. hepática*. Para verificar a possível infecção por larvas de trematódeos com hábitos noturnos, os moluscos foram mantidos overnight por 15 horas, após esse período foram fixados em álcool 92% e, posteriormente, examinados sob microscópio estereoscópico no laboratório de Malacologia do Museu de Zoologia da USP, pós campanha.

As análises dos exemplares, da espécie potencialmente vetor - *Melanoides tuberculata* foram realizadas sob lupa estereoscópica, em uma cuba com álcool 70%. As conchas foram quebradas com pinças. Os exemplares foram examinados nos locais onde normalmente são encontradas cercárias, quando infectados, na região do pericárdio, nas gônadas e glândula digestiva e na região anterior do manto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A crescente globalização e aumento de mercadorias tem facilitado a transmissão acidental ou deliberada de moluscos para fora de sua área de distribuição geográfica natural. *Melanoides* são gastrópodes de médio porte característicos por suas conchas espiraladas alongadas, com ápice turriforme e abertura larga em formato de meia-lua e lábio cortante, a concha apresenta linhas de crescimento salientadas dando textura a concha, que pode apresentar coloração escurecida (marrom-acinzentado) ou tonalidades mais claras que variam do amarelo ao bege, podendo em alguns casos o mesmo espécime possuir ambas colorações (Figura.1).

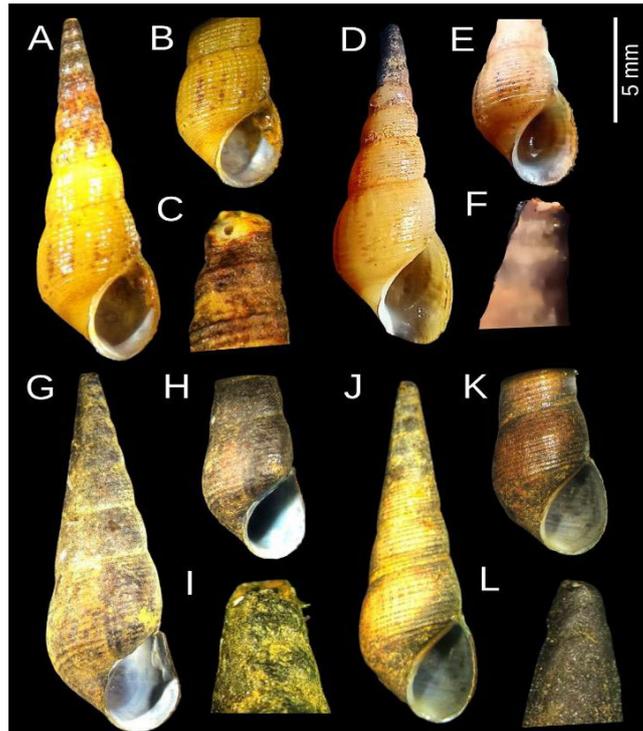


Figura 1. Registro conchiliológico (Concha completa, abertura e ápice) dos quatro espécimes analisados coletados na mesorregião da zona da mata, Minas gerais, alocados na coleção malacológica do museu de zoologia sob o registro MZUSP 164590. Presença do *Schistosoma mansoni* confirmado no espécime A-C.

Seu habitat é de água doce e no Brasil é muito utilizado e aquarismo, dada sua alimentação que se concentra nas algas nos aquários, o que facilita sua comercialização no território brasileiro, onde através de sua reprodução partenogenética, se habituou e tornando-se espécie invasora, sendo hoje facilmente encontrada em todos os estados brasileiros.

No laboratório de Malacologia do Museu de Zoologia da USP, os exemplares das espécies invasoras de *Melanoides tuberculata*, potencialmente vetores, foram analisados através de dissecação. As regiões anatómicas onde normalmente são encontradas cercárias e até os vermes são a região do pericárdio e na região das gônadas e glândulas digestivas. As espécies analisadas apresentaram em seu interior a presença de um parasita helmíntico identificado como *Schistosoma mansoni* (Figura.2), indicando, portanto, seu potencial em transmissão de helmintoses.



Figura 2. *Schistosoma mansoni* adulto causador esquistossomose encontrado no interior do espécime A-C analisado anatomicamente.

As helmintoses são hoje, umas das maiores causas de preocupação em saúde pública em países tropicais. A incidência rápida do *M. tuberculata*, devido a sua reprodução partenogenética, e ausência de predadores dada sua localidade atual, traz preocupação dado fato de seu alto potencial transmissor de uma helmintose grave, bem como a sua grande dispersão e quantidades de indivíduos por lócus, que tende a aumentar em períodos reprodutivos, aumentando a difusão e incidência de helmintoses em novas regiões, o que salienta a importância de identificar e alertar sobre o potencial risco fornecido por esta espécie.

4 CONCLUSÃO

Por meio da dissecação anatômica realizada foi notada a presença do helminto de *S. mansoni* em *M. tuberculata*, o qual compartilha o ambiente com as populações das outras espécies que apresentam infecção confirmada, tal como *Biomphalaria glabrata*, reconhecido vetor do *S. mansoni*. Portanto não se pode descartar a possibilidade de que as demais espécies analisadas também possam estar infectadas, visto que o número de indivíduos em tais localidades é crescente.

Portanto, a identificação do molusco como um potencial vetor desta helmintíase, acende o alerta a respeito da identificação e controle de doenças zoonóticas bem como sobre os cuidados que devem ser mantidos ao manusear animais ou adentrar em seu nicho ecológico.

REFERÊNCIAS

BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE.; Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: programas de vigilância e controle da esquistossomose (PCE), v. 2, p. 1-78, 2008.

CARVALHO, O. S.; PASSOS, L. K. J.; MENDONÇA, C. L. F.; CARDOSO, P. C. M.; CALDEIRA, R. L. Moluscos Brasileiros de Importância Médica. Fundação Oswaldo Cruz, v. 1, p. 88, 2014.

OHLWEILER, F. P.; TAKAHASHI, F. Y.; GUIMARÃES, M.C.A.; GOMES, S. R.; KAWANO T. Manual de gastrópodes límnicos e terrestres do Estado de São Paulo associados às helmintoses. v. 1, p. 224, 2010.

SILVA, L. C.; MEIRELES, L M O.; JUNQUEIRA, F.O.; BESSA, E.C. Development and reproduction in *Bulimulus tenuissimus* (Mollusca: Bulimulidae) in laboratory. Revista Brasileira de Zoologia, v. 25, p. 220-223, 2008.

PAULA, C. M.; VAZ, A. A.; VAZ, A. A.; PELIZARI, G. P.; ROBAYO, H. M. S.; GARCIA, T. D.; AVELINO, D.; ZACARIN G. G.; SMITH, W. S. Ocorrência de um molusco invasor (*Melanoides tuberculata*, Müller, 1774), em diferentes sistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Sorocaba. Revista ambiental da água, v.12, p. 1-13, 2017.



POLÍTICAS DE MEIO AMBIENTE E SAÚDE: PROMOVENDO A SUSTENTABILIDADE E O BEM-ESTAR - REVISÃO DE LITERATURA

VINICIUS DE SENA MORAES; CAMILA ARISTA RODRIGUES; MATEUS DE OLIVEIRA GOMES; KARINE OLIVEIRA LIMA; CLEIBER AMARO ALVES

INTRODUÇÃO: A relação entre políticas de meio ambiente e saúde desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade e do bem-estar das comunidades. Essa interligação é extremamente importante para o desenvolvimento de métodos que vise assegurar um sistema mais integral e mais completo, não somente para as atuais, mas também para as futuras gerações. **OBJETIVOS:** ¹Analisar as políticas de meio ambiente e saúde, destacando sua importância para a promoção da sustentabilidade e do bem-estar e; ²Identificar estratégias eficazes para a integração dessas áreas, visando a melhoria da saúde pública e a proteção do meio ambiente. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão bibliográfica de artigos publicados nos últimos 10 anos, utilizando-se as bases de dados via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Selecionando 10 artigos publicados, sendo desses excluídos nove por não responderem ao objetivo. Selecionado somente os que abordavam as políticas de meio ambiente e saúde, seus avanços e desafios de forma geral. **RESULTADOS:** destacam a necessidade de políticas de meio ambiente que abordem a prevenção de doenças, a gestão de recursos naturais, a qualidade do ar e da água, o acesso a espaços verdes e a segurança alimentar. A integração entre as políticas de meio ambiente e saúde envolve uma abordagem multidisciplinar, com a participação ativa de diferentes setores, incluindo governos, comunidades, profissionais de saúde e especialistas em meio ambiente. **CONCLUSÃO:** A promoção da saúde e da sustentabilidade requer uma abordagem integrada que leve em consideração as políticas de meio ambiente. A implementação de políticas efetivas, baseadas em evidências científicas e com a participação ativa da sociedade, é essencial para alcançar resultados positivos. Recomenda-se o fortalecimento da colaboração entre os setores envolvidos, o desenvolvimento de estratégias de educação e conscientização e a adoção de práticas sustentáveis em todas as esferas da sociedade. Ao promover uma integração efetiva entre as políticas de meio ambiente e saúde, podemos criar comunidades mais saudáveis, resilientes e sustentáveis para as gerações futuras.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Integração, Política, Saúde, Meio ambiente.



IMPLANTAÇÃO DE LEI MUNICIPAL: DESCARTE ADEQUADO DE ÓLEO DE COZINHA USADO NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO – MG E CRIAÇÃO DO PROJETO BOLHA DE SABÃO

MARIA AMÉLIA SURIANI LIMA

RESUMO

Diante das transformações ambientais, das modificações nos índices populacionais e do desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos, faz-se necessário ressaltar a necessidade da educação dos cidadãos sobre o descarte consciente de substâncias danosas ao meio ambiente. Potencial poluidor de águas, o óleo residual, quando descartado de forma inadequada, se concentra na superfície de rios e lagos, formando uma barreira que dificulta a penetração de luz e oxigênio, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática. Quando em contato com o solo, o óleo usado o impermeabiliza, impedindo que a água se infiltre, o que acaba por agravar as enchentes, além de atingir lençóis freáticos. Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto, teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual foi possível promover a conscientização da população e conseqüentemente o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão. O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso foi ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, até então, sem a visão ambientalista e empreendedora. Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado no município, pontos estratégicos para a sua coleta/depósito, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

Palavras-chave: Recurso Hídrico; Poluição; Reciclagem; Empreendedorismo Feminino; Sabão Ecológico.

1 INTRODUÇÃO

Diante das transformações ambientais, das modificações nos índices populacionais e do desenvolvimento tecnológico ao longo dos anos, faz-se necessário ressaltar a necessidade da educação dos cidadãos sobre o descarte consciente de substâncias danosas ao meio ambiente.

Grandes ambientalistas do nosso século propõem o cuidado com a responsabilidade socioambiental. A população, além das empresas de diversos ramos no mundo dos negócios, vem tentando encontrar soluções para a preservação do meio ambiente, tendo em vista a permanência e/ou agravamento de um quadro de sua degradação, no qual prevalece o lucro em detrimento do seu cuidado e restauração.

Utilizar a estratégia de reciclagem torna-se cada vez mais necessário e apropriado, tendo em vista a logística reversa, que, de acordo com Itaborahy(2002), consiste em oferecer nova vida aos materiais, a partir da reutilização de sua matéria-prima para fabricar novos produtos.

Potencial poluidor de águas, o óleo de cozinha usado, quando descartado de forma inadequada, se concentra na superfície de rios e lagos, formando uma barreira que dificulta a penetração de luz e oxigênio, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática. Quando em contato com o solo, o óleo usado o impermeabiliza, impedindo que a água se infiltre, o que acaba por agravar as enchentes, além de atingir lençóis freáticos. Os resultados são águas poluídas, graves problemas de higiene, odor desagradável e bloqueamentos nas redes de esgoto (RAMOS e BEZERRA, 2018).

De acordo com Leite(2003), uma alternativa eficaz com relação ao óleo de cozinha usado é a logística reversa, à qual faz referência a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A metodologia utilizada na logística reversa, pode ser aplicada para o óleo de cozinha que já foi usado, promovendo cortes de gastos com matéria prima, produção e energia. Sua reciclagem tem a finalidade de classificar, orientar e dar o destino ambientalmente correto, sendo possível reintroduzi-los novamente no mercado. (BRASIL, 2010).

De forma particular, vale salientar nesse projeto, que há exatos sete anos, no dia 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem da Mineradora Samarco, em Minas Gerais/Brasil, a qual matou 19 pessoas e despejou 40 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério no Rio Doce, o qual sempre foi fonte natural do município em apreço. Esse foi considerado o maior desastre ambiental na história do país. E é para tal Rio, que o descarte incorreto de óleo de cozinha da cidade de Santa Cruz do Escalvado é destinado. Um Rio, o qual possibilitava a pesca e manutenção de trabalho e renda de inúmeros pescadores, hoje, além da contaminação por parte da mineradora, é também poluída diariamente pelos próprios moradores da cidade a qual pertence.

Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual seja possível promover o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão.

O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso fora ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, sem a visão ambientalista e empreendedora.

Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado pontos estratégicos para a sua coleta, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro formado por um

grupo de 10 mulheres, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

O aumento das mudanças ambientais no planeta, ligadas ao descarte incorreto de óleo de cozinha, além da poluição dos rios e afluentes, vem ganhando grande vigilância por parte de estudiosos nos últimos anos.

É possível mensurar o tamanho do dano que o óleo de cozinha pode causar ao meio ambiente quando descartado incorretamente na rede de esgoto ou corpos d'água, ao analisarmos as consequências apontadas quando um litro de óleo tem potencial para poluir até um milhão de litros de água. Sendo menos denso que a água, esse óleo acaba chegando aos rios e oceanos, não se misturando com a água e permanecendo em sua superfície, criando, assim, uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação necessária ao ecossistema aquático (GODOY et al., 2010).

Hoje, Santa Cruz do Escalvado conta com duas ETE's (Estação de Tratamento de Esgoto), localizadas nas comunidades de São José da Vargem Alegre e Nova Soberbo, porém, inativas. A água utilizada pela população é retirada de poços artesianos, distribuídos em diversos pontos da cidade, sendo a COPASA (Companhia De Saneamento De Minas Gerais), empresa responsável por tratamento e abastecimento de água em todo município.

Após utilização da água tratada, esta, bem como toda a rede de esgoto das casas de Santa Cruz do Escalvado, é dispensada sem tratamento nos ribeirões e seguindo a cadeia fluvial, chegando até o Rio Doce. Apesar do óleo de cozinha usado ser considerado um produto prejudicial ao meio ambiente, ele também pode se tornar um excelente subproduto para a cadeia produtiva, podendo ser coletado em lanchonetes e cozinhas industriais ou residenciais. Nesse contexto, ele pode ser coletado de maneira adequada e receber um destino correto, além de poder ser reaproveitado e reciclado, servindo para a confecção de produtos como o sabão, detergentes, resina para colas e biocombustíveis (OLIVEIRA e SOMMERLATTE, 2009).

Sendo assim, acredita-se que esse projeto possa viabilizar uma correta coleta seletiva do óleo de cozinha usado, evitando seu descarte inadequado, o que consiste em um dos passos importantes para a conscientização ambiental. Levando em conta a proposta do projeto, o referencial teórico está pautado na compreensão do óleo de cozinha usado como potencial ofensor ao meio ambiente caso seu descarte seja feito de forma inapropriada. Além disso, foram levantadas algumas informações relacionadas a essa questão, via questionário no Google Forms, o qual foi preenchido pelos municípios de Santa Cruz do Escalvado, MG/Brasil.

Em 1997, visando proteger as águas, foi criada a Lei Federal nº 9.433, contribuindo para a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (BRASIL, 1997). De acordo com a Resolução 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que "Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005" (BRASIL, 2011), onde os óleos vegetais e gorduras animais não podem ser lançados nas águas em concentração superior a 50 mg/L, conforme citado no Art. 16, parágrafo 1º, seção II. Conforme a PNRS, o óleo de cozinha é classificado como resíduo sólido, por ser um resíduo descartado após realização de atividades humanas e por ser inviável a opção de seu descarte em rede pública de esgoto ou em corpos d'água (BRASIL, 2010).

Novaes (2014), afirma que a produção de óleo de cozinha no Brasil, no ano de 2012, foi estimada em 7.162 mil toneladas, sendo que, apenas 2,5% foram reprocessadas e reinseridas no processo produtivo; tendo o restante, costumeiramente, destinos como esgotos, solo, corpo hídrico e aterros sanitários, trazendo prejuízos para o meio ambiente e, conseqüentemente, para a população. Conforme constatado, existem diversas leis regulamentadoras para que a sociedade descarte corretamente o óleo vegetal/animal usado. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), o consumo de óleos vegetais no Brasil se situa em torno de três bilhões de litros ao ano, e a estimativa é que, de cada quatro litros

consumidos, um seja descartado de forma incorreta, o que representa mais de 700 milhões de litros ao ano lançados no meio ambiente sem o devido cuidado e controle. Vislumbra-se que serão necessários mais incentivos e elaboração de melhorias no processo de coleta, considerando a criação e implementação de estratégias e buscando os melhores caminhos para que todos os envolvidos possam participar continuamente na separação e na destinação correta deste resíduo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Visando propor uma política de conscientização ambiental para o município de Santa Cruz do Escalvado – MG/Brasil, este projeto teve como objetivo, implantar uma Lei Municipal, por meio da qual seja possível promover o descarte apropriado do óleo de cozinha saturado. Como benefícios, além da redução dos impactos ambientais inapropriados causados pelo descarte danoso desse óleo, observou-se a possibilidade de geração de renda, auxiliando a sustentabilidade ambiental no que tange a fabricação de sabão ecológico por parte das mulheres da cidade, originando então o Projeto Bolha de Sabão.

O Projeto a princípio conta com a participação de 10 mulheres, as quais artesanalmente confeccionam o sabão ecológico, tendo o óleo residual como matéria-prima. Um mini curso fora ofertado a estas mulheres, de forma a aprimorar a técnica já aplicada anteriormente, porém, sem a visão ambientalista e empreendedora.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo o direcionamento da logística reversa com relação ao óleo de cozinha, foi criado pontos estratégicos para a sua coleta, além de promoção de informações à população local, incentivo a projetos de reciclagem, como a fabricação de sabão caseiro formado por um grupo de 10 mulheres, o que vem proporcionando impactos rentáveis positivos em termos financeiros e de qualidade de vida na lógica da preservação ambiental.

O aumento das mudanças ambientais no planeta, ligadas ao descarte incorreto de óleo de cozinha, além da poluição dos rios e afluentes, vem ganhando grande vigilância por parte de estudiosos nos últimos anos.

É possível mensurar o tamanho do dano que o óleo de cozinha pode causar ao meio ambiente quando descartado incorretamente na rede de esgoto ou corpos d'água, ao analisarmos as consequências apontadas quando um litro de óleo tem potencial para poluir até um milhão de litros de água. Sendo menos denso que a água, esse óleo acaba chegando aos rios e oceanos, não se misturando com a água e permanecendo em sua superfície, criando, assim, uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação necessária ao ecossistema aquático (GODOY et al., 2010).

Hoje, Santa Cruz do Escalvado conta com duas ETE's (Estação de Tratamento de Esgoto), localizadas nas comunidades de São José da Vargem Alegre e Nova Soberbo, porém, inativas. A água utilizada pela população é retirada de poços artesianos, distribuídos em diversos pontos da cidade, sendo a COPASA (Companhia De Saneamento De Minas Gerais), empresa responsável por tratamento e abastecimento de água em todo município.

Após utilização da água tratada, esta, bem como toda a rede de esgoto das casas de Santa Cruz do Escalvado, é dispensada sem tratamento nos ribeirões e seguindo a cadeia fluvial, chegando até o Rio Doce. Apesar do óleo de cozinha usado ser considerado um produto prejudicial ao meio ambiente, ele também pode se tornar um excelente subproduto para a cadeia produtiva, podendo ser coletado em lanchonetes e cozinhas industriais ou residenciais. Nesse contexto, ele pode ser coletado de maneira adequada e receber um destino correto, além

de poder ser reaproveitado e reciclado, servindo para a confecção de produtos como o sabão, detergentes, resina para colas e biocombustíveis (OLIVEIRA e SOMMERLATTE, 2009).

4 CONCLUSÃO

Sendo assim, acredita-se que esse projeto possa viabilizar uma correta coleta seletiva do óleo de cozinha usado, evitando seu descarte inadequado, o que consiste em um dos passos importantes para a conscientização ambiental. Levando em conta a proposta do projeto, o referencial teórico está pautado na compreensão do óleo de cozinha usado como potencial ofensor ao meio ambiente caso seu descarte seja feito de forma inapropriada. Além disso, foram levantadas algumas informações relacionadas a essa questão, via questionário no Google Forms, o qual foi preenchido pelos municípios de Santa Cruz do Escalvado, MG/Brasil.

REFERÊNCIAS

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). Disponível em: <https://abiove.org.br/estatisticas/> Acesso em 03 out. 2022

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81).

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 09 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm . Acesso em: 04 out. 2022.

_____. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 15 maio 2011. Disponível em: <https://observatorio-eco.jusbrasil.com.br/noticias/2692551/nova-resolucao-conama-sobre-lancamento-de-efluentes> . Acesso em: 01 out. 2022.

GODOY, Priscila Oliveira de et al. consciência limpa: reciclando o óleo de cozinha. 2010.

IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/santa-cruz-do-escalvado.html> Acesso em: 7 nov. 2022.

ITABORAHY, L. Educação ambiental e conscientização comunitária. ET. AL. Porto Trombetas: FVT, 2002.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MIGUEL, Antônio Carlos; FRANCO, Débora M. Bueno. Logística Reversa do óleo de cozinha usado. v. 16, p. 32, 2014. Disponível em: webartigos.com/artigos/logistica-reversa-do-oleo-de-cozinha-usado/113547 . Acesso em: 7 nov. 2022.

NOVAES, Patricia Calixto; MACHADO, Alexandre Magno Batista; LACERDA, Fábio Vieira. Consumo e Descarte do Óleo Comestível em um Município do sul de Minas Gerais/Consumption and Disposal of Edible Oil in a city of Southern Minas Gerais. REVISTA CIÊNCIAS EM SAÚDE, v. 4, n. 3, p. 33-40, 2014.

OLIVEIRA , B. M. G ; SOMMERLATTE, B. R. (2009). Plano de Gerenciamento Integrado do Resíduo óleo de cozinha. Disponível em: <https://www2.israelpinheiro.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano-de-Gerenciamento-Integrado-do-Res%C3%ADduo-%C3%93leo-de-Cozinha.pdf>



ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E BIODIVERSIDADE NA GUINÉ-BISSAU

FLÁVIO JOÃO ADULAI BARI; ELISABEL PEREIRA SALIM ADULAI BARI

INTRODUÇÃO: O governo da Guiné-Bissau quer aproveitar a convenção para lutar contra as alterações climáticas, promover a biodiversidade, proteger, conservar e salvaguardar o meio ambiente. De acordo com o governo da Guiné-Bissau, pretende criar uma rede de participação pública efetiva da população em todo território nacional e inclusiva e acesso à justiça são pilares fundamentais para toda a Agenda 2030 do Desenvolvimento Sustentável e são essenciais para a ação climática e a proteção da biodiversidade. **OBJETIVOS:** Permitir a participação pública na tomada de decisões e o acesso das pessoas à justiça em caso de violação dos seus direitos ambientais. **METODOLOGIA:** O país, é rico em recursos naturais e em biodiversidade costeira, marinha e terrestre, é um dos mais vulneráveis às mudanças climáticas. As consequências são o aumento da salinização e inundações nas regiões costeiras, problemas na agricultura, escassez de água potável e destruição de infraestrutura e ecossistemas. **RESULTADOS:** É criar um rede de pessoas especializada para proteção do Ambiente e da Biodiversidade, destacou o governo da Guiné-Bissau que o quadro legal do país, para preservação da climática e a proteção da biodiversidade, acabar com desmatamento ilegal e os crimes ambientais. **CONCLUSÃO:** Concluímos o método que a criação da rede em atenção para proteção do Ambiente e da Biodiversidade seria de grande eficácia na proteção da clima ambiental e da biodiversidade no país. O Governo da Guiné-Bissau, pretende criar uma rede de proteção à mudança climática que está forçando a comunidade humanitária a inovar e se adaptar na forma como lida com a assistência em todo o país.

Palavras-chave: Ambientais, Biodiversidade, Econômicos, Humanitários, Mudança climática.



CIDADES DOENTES: A INFLUÊNCIA DO CLIMA URBANO NA SAÚDE HUMANA E NO BEM-ESTAR

GABRIEL S. FREITAS; ADRIANA M. A. MARTINS; MARIA F. M. FELLOWS;
STEFFANY SANTOS

RESUMO

O crescimento populacional nas áreas urbanas e as atividades humanas, conhecidas como ações antrópicas, exercem influência substancial nas condições de temperatura e umidade, desempenhando um papel crítico na qualidade de vida das cidades. O "clima urbano," moldado por tais ações, é uma complexa resultante que inclui a impermeabilização do solo, a remoção da vegetação local, a canalização de rios e a presença de edifícios elevados. Estes fatores contribuem para agravar as mudanças climáticas ao longo do tempo, resultando em um estado de enfermidade urbana devido à exploração excessiva e à falta de salubridade. O processo de urbanização, com raízes na Revolução Industrial, tem desempenhado um papel significativo na alteração das variáveis climáticas, impactando diretamente na saúde humana, abarcando tanto o bem-estar físico quanto mental. Saúde, em sua concepção mais ampla, transcende a ausência de doença, definindo-se como um estado completo de bem-estar físico, mental e social. A vida nas cidades sofre influência de fatores como poluição do ar e da água, elevação da temperatura, mudanças nos níveis de umidade e padrões de chuva, bem como exposição a poluição sonora e luminosa em níveis significativos. Essas mudanças podem ter impactos catastróficos, promovendo a proliferação de vetores e agentes patogênicos, além de criar condições favoráveis ao aumento de incidência de determinadas doenças. A conexão com espaços verdes e a natureza nas áreas urbanas tem um efeito profundamente benéfico na saúde mental dos habitantes. No entanto, observa-se um crescente distanciamento e, em muitos casos, negligência generalizada em relação à natureza por parte da sociedade. O conceito de "sociedade do cansaço" evidencia a teoria das "cidades doentes," destacando os desafios relacionados à saúde mental em uma sociedade já afetada por doenças de origem física.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; doenças mentais; saúde; sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A intensificação do aquecimento climático global, resultado da ação antropogênica, tem se consolidado como um tema de relevância crescente. Numerosos estudos evidenciam que as mudanças climáticas, manifestadas em escalas global, regional e local, exercem influências diretas e indiretas sobre a saúde humana. Essas transformações globais engendram distintos cenários em várias partes do mundo, caracterizados por variações térmicas notáveis. Nas áreas urbanas, a urbanização instaura um ambiente climático singular denominado de clima urbano. Este processo teve início com a Revolução Industrial e resultou em fenômenos como a contaminação do ar e da água, a formação de ilhas de calor e alterações na umidade atmosférica. Posteriormente, fatores como a impermeabilização das áreas metropolitanas, a

canalização de rios, a verticalização e a redução das áreas verdes passaram a caracterizar as cidades modernas. Tais modificações climáticas podem impactar o bem-estar e a saúde humana de diversas maneiras, seja ao influenciar a proliferação de vetores de doenças e agentes infecciosos, ou ao criar condições propícias para o surgimento e agravamento de doenças de natureza psicológica.

“A vida é categoricamente ligada ao tempo e ao clima, ou às suas condições meteorológicas, por isso se observa cada vez mais a procura de informações referentes a dados meteorológicos e estudos climatológicos para as atividades, bem como em se tratando de questões de saúde pública.” (YOKOO, 2010, s/p.).

2 CLIMA URBANO: INTERFERÊNCIA HUMANA E EVOLUÇÃO DO CONCEITO

O termo "clima urbano" descreve a manifestação do impacto humano no clima, um fenômeno que se intensifica especialmente nas áreas urbanas. Estas, devido às atividades humanas intensas, ao grande número de veículos, à verticalização, impermeabilização e à diminuição de áreas verdes, são amplamente reconhecidas como contribuintes significativos para a reconfiguração do ambiente. De acordo com Monteiro (2003, p. 10), "as cidades se tornam locais onde as mudanças ambientais resultantes representam uma colaboração entre uma natureza modificada e adaptada às necessidades humanas."

Os primeiros estudos que abordaram o conceito de clima urbano datam do período da Revolução Industrial e têm sua origem na obra de Luke Howard (1772-1864), um químico e meteorologista nascido em Londres. Howard inicialmente se dedicou à classificação das nuvens, tendo publicado seu primeiro artigo intitulado 'Sobre a modificação das nuvens e os princípios de sua formação, suspensão e dissipação' na Revista Filosófica em 1803. Mais adiante, os dados provenientes de suas observações meteorológicas foram utilizados na elaboração do livro "The Climate of London" em 1820, que posteriormente ganhou uma segunda edição em 1833. Esta obra foi o primeiro exemplar em língua inglesa a tratar da climatologia urbana, introduzindo novos conceitos relacionados à eletricidade atmosférica e às causas da precipitação. Neste livro, Howard, de maneira pioneira, descreveu os efeitos de um fenômeno que mais tarde seria denominado de "ilha de calor", mesmo que o termo ainda não estivesse em uso. Ele relatou, por exemplo, que o centro de Londres apresentava uma temperatura 2,1 °C mais elevada do que as áreas circundantes.

3 CIDADES DOENTES NA SOCIEDADE DA DISCIPLINA E DO DESEMPENHO DE BYUNG-CHUL HAN

Byung-Chul Han, no seu trabalho "A Sociedade do Cansaço," desenvolve a teoria das "Cidades Doentes," destacando que problemas de saúde relacionados às cidades têm raízes na Revolução Industrial, quando as cidades passaram a ser afetadas por exploração e insalubridade. No século XX, a sociedade era caracterizada por um paradigma imunológico, mas, segundo Han (2010, p.15), "a sociedade do século XXI não é mais disciplinar, mas uma sociedade de desempenho, na qual seus habitantes são chamados de sujeitos de desempenho e produção."

Nesse contexto, o paradigma disciplinar cede espaço ao paradigma do desempenho, marcado pela eficácia do poder positivo em contraposição ao poder negativo do dever (Han, 2010, p.16). A transição envolve a promoção do projeto, da iniciativa e da motivação, com a cobrança de desempenho pessoal, resultando no surgimento de doenças mentais. Han ressalta que o início do século XXI é caracterizado por doenças neuronais, como depressão, Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), Transtorno de Personalidade Limítrofe (TPL) e a Síndrome de Burnout, que passam a dominar o cenário patológico.

Em paralelo, o capitalismo industrial do século XVIII enfatizava longas jornadas de trabalho, alheias ao ritmo natural, resultando no distanciamento da sociedade em relação à natureza. A modernidade associada ao capitalismo perpetuou uma concepção ultrapassada da natureza. Desde os primórdios da urbanização, a influência do clima urbano na vida e saúde humanas é evidente.

Fatores como o aumento da temperatura, umidade local (ilhas de calor) e exposição à poluição afetam diretamente a saúde física, ao passo que a saúde mental também é impactada pela pressão do capitalismo produtivo e pela desconexão com o ambiente natural. O contato com a natureza pode ser altamente benéfico para a saúde psicológica, como indicado por Chiesura (2004, p. 130), que destaca a redução do estresse, melhora na contemplação e rejuvenescimento proporcionados pela experiência em parques urbanos. A presença de elementos naturais em ambientes urbanos é associada a benefícios psicológicos, evidenciando que a relação com a natureza desempenha um papel crucial na saúde física e mental das populações urbanas.

4 IMPACTOS DO CLIMA NAS CIDADES CONTEMPORÂNEAS

As cidades modernas enfrentam uma série de desafios relacionados às mudanças climáticas, os quais resultam de ações humanas como a impermeabilização urbana, canalização de rios e a presença de edifícios altos. Estas ações influenciam de maneira significativa o clima urbano, resultando em aumento de temperatura, modificações na ventilação devido à verticalização, alterações na umidade do ar e nas precipitações (Mesquita, 2005a e 2005b). Segundo a Global Cool Cities Alliance, uma organização não governamental, as ondas de calor representam um dos riscos climáticos mais letais, causando um impacto considerável na mortalidade e na produtividade da força de trabalho. Atualmente, aproximadamente 200 milhões de pessoas em mais de 350 cidades ao redor do mundo são afetadas por ondas de calor (Bernardes, 2020).

O afastamento da sociedade em relação à natureza tem levado à alienação e ao uso inadequado dos recursos naturais, à poluição desenfreada e a outras ações de origem humana que alteram o clima urbano, resultando não apenas em degradação ambiental, mas também em problemas de saúde. De acordo com Byung-Chul Han, o século XXI testemunha um aumento na incidência de doenças psicológicas, que estão diretamente relacionadas ao distanciamento da natureza e à redução das áreas verdes nas cidades.

Um estudo publicado na Revista de Saúde Pública da USP, intitulado "Morar perto de áreas verdes é benéfico para a saúde mental? Resultados do Estudo Pró-Saúde," apresenta resultados de uma pesquisa realizada com 2.584 participantes do Estudo Pró-Saúde (2006) que investigou a relação entre a incidência de transtornos mentais comuns (TMC) em habitantes do Rio de Janeiro e a proximidade de áreas verdes ao redor de suas residências. Barreto et al. (2019) conclui que "as evidências encontradas sugerem a existência de um efeito benéfico das áreas verdes urbanas na saúde mental dos indivíduos. Tais descobertas contribuem para uma compreensão mais profunda de como o ambiente urbano pode afetar a saúde mental da população."

Paulo Saldiva (2018, p.31) também ressalta a influência do tamanho e do desenvolvimento econômico das cidades no risco de desenvolvimento de doenças mentais, enfatizando que fatores como estresse relacionado ao trânsito, qualidade do sono, ruídos e luz artificial podem impactar a saúde mental de forma significativa. Além disso, ele destaca que a ansiedade e a depressão também têm efeitos adversos na saúde física, reduzindo a expectativa de vida.

Portanto, é crucial abordar os impactos do clima nas cidades contemporâneas de maneira holística, considerando não apenas as questões climáticas, mas também seu impacto

direto na saúde e no bem-estar das populações urbanas.

5 CONCLUSÃO

A influência recíproca entre o clima urbano, as mudanças climáticas e a vida nas cidades estabelece um cenário complexo que afeta a saúde física e mental dos habitantes, estabelecendo um ciclo que demanda uma abordagem integrada. O ser humano desempenha um papel significativo na modificação do ambiente ao seu redor, o que, por sua vez, influencia o clima, dando origem a um círculo de interações.

As doenças que são afetadas direta ou indiretamente pelas condições climáticas representam desafios substanciais para o desenvolvimento e implementação de políticas públicas focadas na promoção da saúde, em vez de apenas no tratamento de enfermidades. Portanto, essas políticas precisam abranger não apenas a prevenção de doenças causadas pelas condições climáticas, mas também a redução das atividades antropogênicas que impactam o clima e, conseqüentemente, afetam a saúde humana.

Conforme destacado por Mendonça (2005), as preocupações globais em relação aos efeitos das mudanças climáticas na saúde humana são motivo de apreensão internacional. Portanto, é fundamental que as políticas de saúde pública incluam estratégias que visem mitigar esses impactos e criar cidades mais saudáveis e sustentáveis para seus habitantes.

REFERÊNCIAS

ASSIS, E. S. Aplicações da climatologia urbana no planejamento da cidade: revisão dos estudos brasileiros. RUA: Revista De Arquitetura E Urbanismo, 7(1), 2008;

BERNARDES, Claudio. Adaptando as cidades para conviver com as ondas de calor. Colunas e blogs, Folha de S. Paulo, 18/10/2020. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/colunas/claudiobernardes/2020/10/adaptando-as-cidades-para-conviver-com-as-ondas-de-calor.shtml?utm_source=whatsapp&utm_medium=social&utm_campaign=compwa; CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and Urban Planning 68, 2004;

HAN, Byung-Chul. Sociedade do cansaço. Tradução de Enio Paulo Giachini. Petrópolis: Vozes, 2015.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Impacts, adaptation and vulnerability. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds). Nova York: Cambridge University Press, 2007;

IPCC Sixth Assessment Report, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>;

MENDONÇA, Francisco. Clima, tropicalidade e saúde: uma perspectiva a partir da intensificação do aquecimento global. Revista Brasileira de Climatologia, v. 1, n. 1, p. 100-112, 2005;

MENDONÇA, Francisco. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in)sustentabilidade ambiental. R. RA'EGA, Curitiba, n. 4, p. 85-99. 2000. Editora da UFPR;

MESQUITA, Maria E. A. Clima e saúde. Enciclopédia Biosfera, v. 01, 2005, s/p;

MILLS, Gerald. LUKE HOWARD, TIM OKE AND THE STUDY OF URBAN CLIMATES. UCD, Dublin, Ireland, 2009;

MONTEIRO, C.A.F. & MENDONÇA, F. (Org.) Clima Urbano. São Paulo: Editora Contexto, 2003;

RAIMUNDO, Sidnei; SARTI, A. C. Parques urbanos e seu papel no ambiente, no turismo e no lazer da cidade. Revista Iberoamericana de Turismo – RITUR, Penedo, vol. 6, n.2, p. 3-24, 2016.

SALDIVA, Paulo. Vida urbana e saúde: os desafios dos habitantes das metrópoles. São Paulo: Editora Metrópole, 2018.

WESTPHAL, M. F.; OLIVEIRA, S. C. Cidades Saudáveis: uma forma de abordagem ou uma estratégia de ação em saúde urbana? Revista USP, [S. l.], n. 107, p. 91-102, 2015;



CRIAÇÃO REDE E PROJETO DESENVOLVIMENTO DA SAÚDE PÚBLICA MATERNA, NEONATAL E INFANTIL NA GUINÉ-BISSAU

FLÁVIO JOÃO ADULAI BARI; ELISABEL PEREIRA SALIM ADULAI BARI; FLORINDA
GOMES ARLETE

INTRODUÇÃO: De acordo com a pesquisa feita dadas as fragilidades estruturais do sistema de saúde pública na Guiné-Bissau, e em particularidade as que concernem à saúde materno-infantil, o governo da Guiné-Bissau, junto com seus parceiros internacionais criaram o Programa Integrado para a Redução da Mortalidade Materna e Infantil, em todo território nacional. Inicialmente foi implementado um projeto para a Redução da Mortalidade Materna e Infantil e cuidado neonatal. **OBJETIVOS:** É a criação de Programa Integrado para a Redução da Mortalidade Materna e Infantil, em todo território nacional. E contribuir para reduzir as taxas de mortalidade materna e de crianças, através de um melhor acesso a cuidados de Saúde Reprodutiva, Materna, Neonatal e Infantil de qualidade. **METODOLOGIA:** É reduzir substancialmente a mortalidade materna e infantil e melhorar a assistência prestada às mulheres e crianças, o acesso equitativo a serviços de saúde de qualidade, inclusive para pessoas que vivem em situações vulneráveis. O setor da saúde deverá contemplar uma política pública voltada à promoção de qualidade, desde a formação dos técnicos de saúde aos equipamentos. O governo da Guiné-Bissau, junto ao ministério da saúde pública, precisa de reforçar as capacidades dos agentes da saúde comunitária, para que as pessoas tenham cuidados básicos de saúde. **RESULTADOS:** A população reclama do atendimento nos hospitais do país. As análises feitas consideram a situação “preocupante” e dizem que o Governo deve ser “mais sensível à saúde pública”. Também é importante a criação de uma rede de pessoas especializada na área de saúde para proteção e cuidado da população em geral. A Guiné-Bissau deve criar um projeto no quadro legal para a preservação e a proteção dos cuidados da saúde. A capacitar na formação nas diferentes áreas, também formação local e reciclagem profissional em todos domínios da área de saúde. **CONCLUSÃO:** Concluimos que, a criação da rede em atenção e proteção à saúde, seria de grande eficácia para populações em todo território nacional. O Governo da Guiné-Bissau criou uma rede de proteção e cuidado à saúde, através da cooperação bilateral com seus parceiros internacionais, como médico sem fronteira, projeto PIMI III, dentre outros.

Palavras-chave: Direitos iguais, Proteção à saúde, Mortalidade infantil, Neonatal, Saúde pública.



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA E SUA APLICAÇÃO NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

THAÍS DE SOUZA MIRANDA

RESUMO

O aumento da população resulta em maior geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), o que demanda uma gestão adequada para evitar impactos adversos no meio ambiente e na saúde humana. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil estabelece diretrizes para essa gestão. A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta que avalia o impacto ambiental de um produto ou serviço ao longo de todo o seu ciclo de vida, identificando potenciais impactos e oportunidades de melhoria. A ACV é especialmente relevante na gestão de RSU, fornecendo compreensão dos impactos ambientais, socioeconômicos e de saúde pública. Ela subsidia políticas públicas, promovendo a eficiência e responsabilidade na gestão de resíduos urbanos. O estudo foi conduzido por meio de uma análise qualitativa de publicações sobre ACV e sua aplicação na gestão de RSU, utilizando a metodologia da revisão sistemática da literatura. A ACV compreende quatro fases: definição de objetivo e escopo, inventário do ciclo de vida, avaliação de impactos e interpretação. A PNRS incentiva seu uso como ferramenta fundamental para uma gestão eficiente e sustentável de resíduos sólidos. A ACV auxilia na identificação de oportunidades de melhoria, na análise de diferentes opções de tratamento e na transição para uma economia circular. Apesar de suas vantagens, a ACV possui limitações e a falta de dados primários é um desafio em países em desenvolvimento. Estudos de ACV têm destacado a importância da reciclagem e a redução das emissões em aterros sanitários como estratégias eficazes. Dessa forma, a ACV é uma ferramenta crucial para uma gestão responsável e sustentável de RSU, alinhada com as diretrizes da PNRS. Sua aplicação promove a eficiência na gestão, a tomada de decisões informadas e o desenvolvimento de políticas mais eficazes, contribuindo para a busca por soluções mais sustentáveis na gestão de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Impacto Ambiental; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Gestão Sustentável; Indicadores Ambientais; Economia Circular.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população resulta em um incremento na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), o que requer uma consideração especial devido aos possíveis efeitos adversos no meio ambiente e na saúde humana que podem ser desencadeados por eles. Estes efeitos são frequentemente associados à ausência de uma gestão e administração adequadas dos resíduos (NASCIMENTO; CRUZ, 2017).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, estabelecida pela Lei 12.305/2010, define diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos. A prioridade é a não geração, seguida por redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010). Isso visa a minimização do desperdício e a promoção de uma economia

sustentável. A PNRS também incentiva a recuperação energética dos RSU, desde que seja tecnicamente e ambientalmente viável. Princípios como desenvolvimento sustentável, ecoeficiência e responsabilidade compartilhada são fundamentais para reduzir resíduos e minimizar impactos ambientais na saúde humana e qualidade do ambiente.

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta utilizada para avaliar o impacto ambiental de um produto ou serviço ao longo de todo o seu ciclo de vida (ABNT, 2014). A ACV considera todo o ciclo de vida de um produto ou serviço, desde a extração da matéria-prima até o descarte, para identificar potenciais impactos ambientais e oportunidades de melhoria.

No cenário desafiador da gestão RSU, a aplicação da ACV se torna particularmente relevante, proporcionando um entendimento aprofundado dos impactos ambientais, socioeconômicos e de saúde pública relacionados à geração, coleta, tratamento e disposição final de resíduos nas áreas urbanas. Ao considerar o ciclo completo dos RSU, a ACV não somente facilita a identificação de práticas mais sustentáveis, como também subsidia políticas públicas, promovendo a eficiência e a responsabilidade na gestão dos resíduos.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo explorar de que maneira a ACV se aplica de forma crucial na gestão sustentável de RSU, fornecendo uma perspectiva valiosa para a tomada de decisões informadas e a promoção de práticas mais responsáveis e benéficas para o meio ambiente e a saúde pública.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo resulta de uma análise detalhada das fases da ACV e sua aplicabilidade na gestão de RSU. Além disso, destaca-se a relação entre a ACV e a PNRS. O texto aborda também a influência da ACV na tomada de decisões informadas e na promoção de práticas mais responsáveis em termos ambientais e de saúde pública. A PNRS, por sua vez, é apresentada como um suporte regulamentar que incentiva a utilização da ACV como ferramenta central para a gestão eficaz e sustentável de resíduos sólidos.

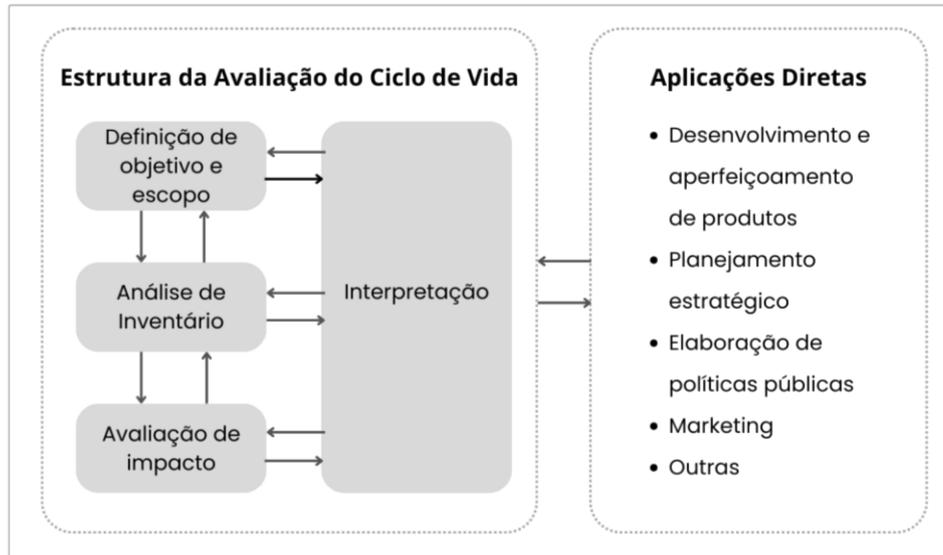
A metodologia descrita no texto se enquadra no âmbito da pesquisa exploratória, uma vez que busca explorar e compreender de que forma a ACV se aplica na gestão sustentável de RSU, bem como sua relação com a PNRS.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A norma NBR ISO 14040:2014 define a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) como uma técnica utilizada para avaliar os impactos ambientais potenciais associados a um produto ou atividade durante seu ciclo de vida. Isso é feito através da compilação de um inventário das entradas e saídas, desde a extração da matéria-prima até a disposição final (ABNT, 2014a). Vale ressaltar que um aspecto ambiental se refere a qualquer elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que possa interagir com o meio ambiente. Por outro lado, o impacto ambiental representa qualquer modificação, positiva ou negativa, resultante de um aspecto (ABNT, 2012).

A estrutura metodológica da ACV compreende quatro fases distintas: definição de objetivo e escopo; análise de inventário; avaliação de impactos e interpretação (ABNT, 2014a). O relacionamento entre as fases está ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Fases de uma ACV



Fonte: ABNT, 2014a.

De acordo com Reichert e Mendes (2014) como instrumento de gestão, a ACV permite que os atores sociais tomem decisões considerando os aspectos técnicos e o desempenho ambiental, além de auxiliar na identificação de oportunidades de melhoria ao longo do ciclo de vida analisado.

A ACV é um processo dividido em quatro fases. A primeira, chamada de Definição de Objetivo e Escopo, envolve delimitar as fronteiras do sistema, estabelecer a unidade funcional, escolher a metodologia de análise, definir os tipos e categorias de impacto, além de detalhar o nível desejado de análise. Esta etapa busca determinar o propósito e a extensão do estudo, definindo claramente o objetivo, razões para realizá-lo e público-alvo. A Unidade Funcional é uma medida do desempenho das saídas do sistema, servindo como referência para comparabilidade dos resultados. As Fronteiras do Sistema definem os processos incluídos na ACV, considerando vários estágios do ciclo de vida. A norma ISO 14.044 preconiza a escolha de categorias de impacto adequadas ao objetivo do estudo (ABNT, 2014b).

A segunda fase, o Inventário do Ciclo de Vida (ICV), consiste na coleta e modelagem de dados sobre entradas e saídas relevantes de um sistema. Isso inclui a quantificação de recursos utilizados e emissões liberadas no ar, água e solo (ABNT, 2014b).

A terceira fase, Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida (AICV), utiliza os dados do ICV para analisar os potenciais impactos ambientais, classificando, caracterizando e ponderando os resultados. Por fim, a Interpretação do Ciclo de Vida analisa os resultados obtidos e os utiliza para fundamentar conclusões e recomendações alinhadas com os objetivos do estudo (ABNT, 2014b).

A PNRS, define a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010). De acordo com essa política, o responsável pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve seguir um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Isso inclui:

- Adoção de medidas para reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos;
- Implementação de um sistema de coleta seletiva;
- Colaboração com agentes econômicos e sociais para promover o retorno dos resíduos ao ciclo produtivo;
- Implementação da compostagem para resíduos orgânicos;
- Garantia de disposição final adequada para os resíduos e rejeitos gerados pelos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos, levando em consideração os aspectos ambientais.

A utilização da ACV é incentivada pela PNRS como uma ferramenta fundamental para a gestão eficiente e sustentável dos resíduos sólidos. Um dos princípios da PNRS (BRASIL, 2010) é a prevenção e precaução, que visa evitar a geração de resíduos, reduzir sua periculosidade e minimizar os impactos ambientais e sanitários. Nesse sentido, com a ACV, é possível identificar os pontos críticos da geração de resíduos e adotar medidas preventivas.

Além disso, a PNRS tem como um de seus instrumentos a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que envolve a participação de todos os envolvidos na cadeia produtiva, incluindo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o poder público (BRASIL, 2010). Desse modo, a ACV permite a análise e a quantificação dos impactos ambientais de diferentes opções de produtos e embalagens, auxiliando na tomada de decisões conscientes por parte dos diversos atores envolvidos, incentivando a adoção de práticas mais sustentáveis em relação aos resíduos sólidos.

Outro princípio da PNRS é a hierarquia de gestão dos resíduos, colocando a reciclagem e a valorização energética como opções de prioridade em relação à disposição final em aterros sanitários. Nesse contexto, a ACV avalia e compara as diferentes opções de tratamento dos resíduos sólidos, permitindo identificar quais processos de reciclagem ou valorização energética são mais eficientes e ambientalmente vantajosos, considerando fatores como consumo de energia, emissões de gases de efeito estufa e geração de resíduos secundários.

Ainda, PNRS estimula a transição da economia linear para uma economia circular, na qual os resíduos são considerados recursos e devem ser reintegrados no ciclo produtivo. Sendo assim, a ACV permite identificar oportunidades de melhorias em termos de reutilização, reciclagem e valorização de resíduos ao avaliar o ciclo de vida completo de um produto, contribuindo, assim, para indicar alternativas que reduzam a extração de recursos naturais, minimizem a geração de resíduos e promovam a utilização mais eficiente dos recursos disponíveis.

Outrossim, a ACV ajuda a reconhecer as etapas do ciclo de vida do gerenciamento de resíduos sólidos que têm os maiores impactos ambientais, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de melhoria direcionadas, visando reduzir esses impactos específicos. Isto posto, a ACV permite a tomada de decisões mais informadas e escolhas que reduzam o impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida, impulsionando a busca por soluções mais eficientes. De acordo com Manfredi *et al.* (2011), “a abordagem do ciclo de vida e o uso de ferramentas quantitativas, como a ACV, podem fornecer uma base científica para a tomada de decisões ambientalmente sustentáveis na gestão de resíduos sólidos”.

Essa ferramenta tem sido amplamente utilizada por diversos pesquisadores para avaliar e comparar tecnologias e cenários diferentes nesses sistemas, auxiliando na identificação das principais áreas que requerem melhorias (HENRIQUEZ, 2016).

Estudos conduzidos por Laurent *et al.* (2014) revelaram que as aplicações da ACV foram principalmente limitadas a países desenvolvidos, indicando que vários problemas ambientais específicos relacionados à gestão de resíduos em países em desenvolvimento não foram investigados. Além disso, a não geração de resíduos, que é a prioridade máxima na hierarquia de resíduos, também foi identificada como carente de uma metodologia operacional consistente dentro do contexto da ACV.

Nos países em desenvolvimento, a falta de dados primários e a compreensão do pensamento do ciclo de vida são provavelmente as principais razões para o número limitado de estudos publicados sobre esse tema.

De acordo com Henriquez (2016), em pesquisas recentes, o indicador de impacto ambiental mais comumente utilizado é o potencial de aquecimento global, mas os métodos e *softwares* utilizados podem variar em cada estudo.

Ressalta-se que todas as técnicas disponíveis para a reciclagem, destinação e tratamento

de resíduos sólidos acarretam a geração de impactos ambientais negativos. No entanto, é importante ressaltar que essas técnicas também têm o potencial de reduzir o consumo de recursos naturais, minimizar a poluição do solo, da água e do ar, além de contribuir para a preservação dos ecossistemas e a mitigação das mudanças climáticas.

Na avaliação de sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, o contexto local desempenha um papel importante, pois determina parâmetros altamente variáveis, como a composição dos resíduos ou a associação de fontes de fornecimento de energia. Um estudo de ACV bem executado capturará essas especificidades locais (LAURENT *et al.*, 2014).

Assim como qualquer ferramenta de avaliação, a metodologia da ACV possui suas limitações. A norma NBR ISO 14.040 (2014a) destaca especificamente que a ACV não prevê impactos ambientais absolutos ou precisos. Os impactos ambientais são geralmente considerados "impactos potenciais", uma vez que os efeitos reais no meio ambiente das emissões e resíduos dependem de quando, onde e como eles são liberados.

Na busca por respostas para a questão dos resíduos sólidos no desenvolvimento sustentável, muitos esforços têm sido feitos no sentido de buscar a preservação dos bens ambientais, produção de energias limpas, redução de emissões de CO₂, e muitas outras saídas. Dessa forma, a ACV permite uma compreensão mais completa dos impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos, desde a sua geração até a sua disposição final. Isso possibilita identificar pontos críticos e tomar medidas para mitigar esses impactos ao longo de todo o ciclo de vida.

Além disso, a ACV facilita a comparação de diferentes opções de gestão de resíduos sólidos, permitindo avaliar os impactos ambientais de cada alternativa. Isso auxilia na seleção da melhor estratégia. A ACV também contribui para o desenvolvimento de políticas e regulamentações mais eficazes no âmbito da gestão de resíduos sólidos. Ao fornecer informações embasadas e quantificáveis sobre os impactos ambientais, auxiliando na definição de metas e diretrizes, direcionando esforços para soluções mais sustentáveis.

Vários estudos de ACV avaliaram diferentes estratégias de gestão de resíduos sólidos. Concluíram que a reciclagem e a redução das emissões em aterros sanitários têm impactos ambientais significativos. A compostagem, aumento da reciclagem e tratamento térmico foram indicados como melhorias eficazes. Compostagem prévia ao aterro reduziu as emissões em até 96%. O aterro sanitário é a principal fonte de aumento do aquecimento global. Reciclagem mostrou-se a forma de tratamento mais benéfica, com reduções substanciais nas emissões de metano e dióxido de carbono (HENRIQUEZ, 2016; MERSONI, 2016; OLIVEIRA, 2019; COSTA, LIETO E LOMBARDI, 2019; STEPANOV *et al.*, 2018; GOMES *et al.*, 2015).

Em suma, a ACV emerge como uma ferramenta essencial para a gestão eficiente e sustentável dos resíduos sólidos, conforme preconizado pela PNRS, fornecendo informações embasadas e quantificáveis sobre os impactos ambientais. Logo, sua utilização contribui para a seleção de estratégias mais eficientes, o desenvolvimento de políticas e regulamentações adequadas, a transição para uma economia circular e a busca por soluções que reduzam os impactos ambientais e promovam a sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos.

Estudos de ACV, no Brasil, tendem a crescer impulsionados pela PNRS (COELHO; LANGE, 2018). Mas a falta de dados sobre o gerenciamento de RSU e ICV geograficamente apropriados ao estudo, ainda continuam a ser barreiras para as pesquisas.

4 CONCLUSÃO

Em um contexto desafiador de gestão de RSU, a ACV é especialmente relevante, fornecendo uma compreensão aprofundada dos impactos associados à geração, coleta, tratamento e disposição final de resíduos urbanos. Ao considerar o ciclo completo dos RSU, a ACV facilita a identificação de práticas mais sustentáveis e subsidia políticas públicas,

promovendo eficiência e responsabilidade na gestão dos resíduos. Este estudo destaca a importância da ACV como uma ferramenta crucial na gestão sustentável de RSU, proporcionando uma perspectiva valiosa para a tomada de decisões informadas e a promoção de práticas mais responsáveis para o meio ambiente e a saúde pública. Com a PNRS como suporte regulamentar, a ACV se torna um instrumento essencial para uma gestão eficaz e sustentável dos resíduos sólidos, contribuindo para a busca de soluções que reduzam os impactos ambientais e promovam a sustentabilidade nesse contexto desafiador.

No entanto, a implementação dessas práticas pode enfrentar obstáculos como falta de financiamento, infraestruturas inadequadas e limitada conscientização e participação pública. Para superar essas barreiras, a colaboração entre *stakeholders*, incluindo agências governamentais, empresas de gestão de resíduos e o público, é crucial. Ademais, mudanças políticas e incentivos podem estimular a adoção de práticas sustentáveis de gestão de resíduos, e novas pesquisas podem identificar oportunidades de aprimoramento.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14.040: Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e estrutura**. Rio de Janeiro, 2014a.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14.044: Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e orientações**. Rio de Janeiro, 2014b.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.050: Gestão Ambiental - Vocabulário**. Rio de Janeiro, 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2010].

COSTA, Giulia; LIETO, Alessio; LOMBARDI, Francesco. LCA of a Consortium-Based MSW Management System to Quantify the Decrease in Environmental Impacts Achieved for Increasing Separate Collection Rates and Other Modifications. **Sustainability**, [s. l.], v. 11, n. 10, 16 maio 2019. DOI 10.3390/su11102810.

GOMES, Luciana Paulo; KOHL, Claudia Adriana; SOUZA, Caroline Lobato de Lima; REMPEL, Neuri; MIRANDA, Luis Alcides Schiavo; MORAES, Carlos Alberto Mendes. Avaliação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos precedidos ou não por unidades de compostagem. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 449-462, jul/set 2015. DOI: 10.1590/S1413-41522015020000120751.

HENRIQUEZ, Aline Isabel Melo. **Análise de ciclo de vida (ACV) de sistemas integrados de tratamento de resíduos sólidos urbanos para cidades de médio porte**. Orientador: Prof. Dr. Jose Carlos Escobar Palácio. 2016. 157 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016.

LAURENT, A. *et al.* Review of LCA studies of solid waste management systems—Part I: Lessons learned and perspectives. **Waste management**, v. 34, n. 3, p. 573-588, 2014.

MANFREDI, S. *et al.* Supporting environmentally sound decisions for waste management

with LCT and LCA. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 16, n. 9, p. 937-939, 2011.

MERSONI, Cristina. **Avaliação do ciclo de vida como técnica de apoio à decisão no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Garibaldi/RS**. Orientador: Prof. Dr. Geraldo Antônio Reichert. 2015. 152 p. Dissertação (Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais) - Programa de Pós Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, Universidade de Caixias do Sul, Caixias do Sul, 2015.

NASCIMENTO, C. M. T.; CRUZ, M. L. B. Resíduos sólidos: presença e ameaça no espaço geográfico. **GeoTextos**, [S. l.], v. 13, n. 2, 2017. DOI: 10.9771/1984-5537geo.v13i2.24581.

OLIVEIRA, Allan Luís Augusto Redes de. **Avaliação do ciclo de vida aplicada na gestão dos resíduos sólidos urbanos: estudo de caso do Distrito Federal**. Orientador: Prof. Dr. Armando de Azevedo Caldeira Pires. 2019. 96 p. Dissertação (Mestre em Ciências Mecânicas) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.

REICHERT, Geraldo Antônio; MENDES, Carlos André Bulhões. Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 301-313, 2014.

STEPANOV, Jansa; UBAVIN, Dejan; PROKIC, Dunja; BUDAK, Igor; STEVANOVIC-CARAPINA, Hristina; STANISAVLJEVIC, Nemanja. Comparison of municipal waste management systems using LCA. South Backa wast management region: a case. **Environment Protection Engineering**, [s. l.], v. 44, n. 3, 2018. DOI 10.37190/epe180303.



OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS DIARREICAS NO DISTRITO DE MAZAGÃO VELHO, MAZAGÃO, AMAPÁ

MAYSA VILHENA DOS ANJOS

INTRODUÇÃO: A ausência de saneamento básico ou a má qualidade dos serviços ofertados contribui para precariedade da saúde pública em uma região e a maioria das doenças registradas em decorrência da falta de saneamento básico são contraída via feco-oral, sendo as diarreias, comuns a esse grupo de enfermidade. O uso de água subterrânea de poços (artesianos e amazonas) como fonte de abastecimento nas comunidades da região amazônica tem apresentado contaminação microbiológica. As doenças de veiculação hídricas mais recorrentes tem sido a diarreia e a dermatite. O tratamento adequado da água para consumo humano pode prevenir doenças principalmente em crianças e idosos, cuja saúde são mais fragilizadas. A concentração de internações entre crianças e idosos decorrentes de doenças transmitidas via feco-oral, em alguns casos, resulta no uso da Unidade de Tratamento Intensivo - UTI ou óbitos. Essas doenças manifestam-se, principalmente, em forma de diarreias e estão entre as principais causas de mortalidade em países em desenvolvimento. **OBJETIVOS:** Quantificar as ocorrências de doenças diarreicas no distrito de Mazagão velho, Mazagão, Amapá. **METODOLOGIA:** Estudo exploratório, utilizando dados dos relatórios anuais de saúde da atenção primária do Sistema Único de Saúde-SUS referentes aos de 2015 a 2022 referentes aos atendimentos realizados na Unidade Básica de saúde Benedita Queiroz. **RESULTADOS:** Foram registradas 267 ocorrências de casos de diarreia na Unidade Básica de Saúde da área de estudo. **CONCLUSÃO:** Os anos de 2021 e 2022 foram registrados os maiores números de ocorrências sendo 40 e 75 respectivamente, demonstrando aumento de significativo dos agravos relacionados a essa enfermidade na comunidade.

Palavras-chave: Saúde, Saneamento básico, Mazagão velho, Doenças diarreicas, água.



TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO CONTROLE DE VETORES URBANOS

THAIS DE SOUZA MIRANDA

RESUMO

A urbanização crescente traz consigo desafios significativos para a saúde pública, com a proliferação de vetores urbanos, como mosquitos e carrapatos, representando uma ameaça premente. Esses organismos, muitas vezes portadores de doenças como dengue, zika e malária, impõem um fardo considerável sobre a saúde e qualidade de vida das populações urbanas em todo o mundo. Para enfrentar esse cenário, a aplicação de tecnologia tem se revelado crucial. Avanços em áreas como Sensores Remotos, Internet das Coisas (IoT), Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Inteligência Artificial (IA) têm proporcionado soluções eficazes e em tempo real para detecção, monitoramento e gestão de vetores em ambientes urbanos complexos. Sensores conectados à IoT permitem a coleta contínua de dados ambientais, fornecendo informações valiosas para tomada de decisões baseadas em evidências e estratégias de intervenção direcionadas. Sistemas avançados de SIG e análises espaciais possibilitam o mapeamento preciso da distribuição dos vetores e a identificação de áreas de maior risco. Combinados com algoritmos de aprendizado de máquina e técnicas de IA, esses sistemas têm o potencial de prever padrões de disseminação e subsidiar a alocação eficiente de recursos para prevenção e controle. Dessa forma, a aplicação estratégica de tecnologias emergentes apresenta oportunidades significativas para aprimorar o controle de vetores urbanos, proporcionando um ambiente mais saudável e seguro para as comunidades urbanas. No entanto, é fundamental abordar desafios como infraestrutura limitada e questões de privacidade, trabalhando em colaboração para garantir o uso responsável e eficaz dessas tecnologias. Estudos de caso e pesquisas contínuas são essenciais para avaliar a eficácia dessas soluções e impulsionar a inovação no campo do controle de vetores urbanos. Com esforços conjuntos de governos, organizações e comunidades, podemos construir um futuro mais saudável e sustentável para todos.

Palavras-chave: Saúde Pública; Inteligência Artificial; Controle de doenças; Tecnologias emergentes; Internet das coisas.

1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização global tem desencadeado uma série de desafios significativos para a saúde pública, sendo a proliferação de vetores urbanos um dos mais prementes (GUBLER, 2018). Estes organismos, muitas vezes vetores de doenças transmitidas por insetos, como mosquitos e carrapatos, representam ameaças substanciais para a saúde das populações urbanas em todo o mundo (ROCHLIN, FARAJI e NINIVAGGI, 2016). A disseminação de doenças como dengue, zika, malária e outras enfermidades transmitidas por vetores, além de representar um ônus econômico, impõe um fardo considerável sobre os sistemas de saúde e a qualidade de vida das comunidades afetadas.

Diante desse cenário, a aplicação de tecnologia e inovação tem se revelado uma ferramenta crucial no combate e controle desses vetores urbanos. A convergência de avanços em áreas como Sensores Remotos, Internet das Coisas (IoT), Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Inteligência Artificial (IA) tem proporcionado soluções eficazes e em tempo real para a detecção, monitoramento e gestão de vetores em ambientes urbanos complexos (SILVA *et al.*, 2019).

A utilização de sensores e dispositivos conectados à IoT tem permitido a coleta contínua de dados sobre fatores ambientais e comportamentais que influenciam a proliferação de vetores. Sensores de temperatura, umidade e presença de agentes patogênicos em áreas urbanas críticas fornecem informações valiosas para a tomada de decisões baseadas em evidências e a implementação de estratégias de intervenção direcionadas.

Além disso, sistemas avançados de SIG e análises espaciais têm viabilizado o mapeamento preciso da distribuição dos vetores e a identificação de áreas de maior risco. Combinados com algoritmos de aprendizado de máquina e técnicas de IA, esses sistemas são capazes de prever padrões de disseminação e subsidiar a alocação eficiente de recursos para a prevenção e controle.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um panorama abrangente sobre o uso de tecnologias emergentes no controle de vetores em ambientes urbanos. Ao explorar as inovações tecnológicas como drones, aplicativos móveis, sensores IoT e técnicas avançadas de análise de dados, busca-se destacar não apenas os benefícios tangíveis dessas ferramentas, mas também ressaltar os desafios e as oportunidades associadas à sua implementação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste texto é uma revisão abrangente das abordagens tecnológicas aplicadas no controle de vetores urbanos. A análise compreende uma exploração das tecnologias emergentes, como drones, aplicativos móveis, sensores IoT, análise de Big Data, inteligência artificial, sistemas de informação geográfica (SIGs) e automação robótica. Cada uma dessas tecnologias é apresentada com uma discussão sobre suas aplicações e benefícios no contexto do controle de vetores urbanos. Além disso, são fornecidos exemplos de implementações bem-sucedidas em cidades como São Paulo, Rio de Janeiro e Barcelona para ilustrar a eficácia dessas soluções. Essa abordagem visa oferecer uma compreensão aprofundada do papel vital da tecnologia na promoção da saúde pública em ambientes urbanos e identificar áreas que necessitam de maior investimento em pesquisa e desenvolvimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vetores urbanos, como mosquitos e ratos, organismos vivos capazes de transmitir doenças aos seres humanos, representam uma preocupação crescente em áreas urbanas, especialmente em face do aumento da urbanização e das mudanças climáticas (GUBLER, 2018; ROCHLIN, FARAJI e NINIVAGGI, 2016). O controle efetivo desses vetores é crucial para prevenir surtos de doenças transmitidas por eles, tais como dengue, zika, chikungunya e febre amarela (GUBLER, 2018; ROCHLIN, FARAJI e NINIVAGGI, 2016).

As tecnologias emergentes no controle de vetores têm desempenhado um papel crucial na eficiência e eficácia das estratégias de combate a vetores urbanos, como mosquitos transmissores de doenças. Com a rápida evolução tecnológica, novas ferramentas e métodos têm sido desenvolvidos para monitorar, identificar e controlar a proliferação desses vetores em ambientes urbanos. Drones equipados com câmeras e sensores, aplicativos móveis de denúncia e prevenção, sensores integrados à Internet das Coisas (IoT), análise de Big Data e a aplicação

de Inteligência Artificial são apenas algumas das inovações que vêm transformando a abordagem no controle de vetores. Essas tecnologias prometem não apenas maior eficiência nas ações de prevenção, mas também uma resposta mais rápida e precisa diante de possíveis surtos, representando um avanço significativo na promoção da saúde pública e na segurança das comunidades urbanas.

Drones equipados com câmeras e sensores podem ser usados para monitorar áreas urbanas e identificar focos de vetores, permitindo ações mais precisas e eficientes de controle. Os drones têm sido cada vez mais utilizados no monitoramento e controle de vetores urbanos, como mosquitos transmissores de doenças. Esses equipamentos permitem uma vigilância mais eficiente e precisa em áreas de difícil acesso ou perigosas para os seres humanos (GUBLER, 2018; ROCHLIN, FARAJI e NINIVAGGI, 2016).

Vantagens do uso de drones:

- Maior eficiência e precisão no monitoramento de áreas extensas e de difícil acesso.
- Redução do tempo e custo de inspeção e coleta de dados.
- Possibilidade de identificação e mapeamento de focos de infestação de forma mais rápida e precisa.

Além disso, aplicativos móveis podem ser usados para coletar dados sobre a presença de vetores em áreas urbanas e permitir que os usuários reportem possíveis focos. Isso pode ajudar na identificação e no controle mais eficiente desses vetores.

Os aplicativos móveis estão se tornando cada vez mais populares para o controle de vetores urbanos, permitindo que os usuários relatem avistamentos de mosquitos, baratas, ratos e outros vetores em tempo real. Esses aplicativos também podem fornecer informações sobre como prevenir a infestação de vetores, como identificar diferentes espécies e como lidar com infestações existentes (LIMA, SIQUEIRA-JUNIOR e OLIVEIRA, 2016; SILVA, CABRAL e OLIVEIRA, 2018). Exemplos de aplicativos móveis para controle de vetores:

- Mosquito Alert: um aplicativo desenvolvido na Espanha para relatar avistamentos de mosquitos e ajudar na identificação de espécies.
- Rat App: um aplicativo desenvolvido no Reino Unido para relatar avistamentos de ratos e ajudar na prevenção de infestações.
- Cockroach Control: um aplicativo desenvolvido nos Estados Unidos para ajudar a identificar diferentes espécies de baratas e fornecer informações sobre como prevenir infestações.

Sensores são dispositivos que captam informações do ambiente, como temperatura, umidade e presença de vetores, e transmitem essas informações para sistemas de controle e monitoramento. E a Internet das Coisas (IoT) é uma rede de dispositivos interconectados que coletam e compartilham dados em tempo real. Na área de controle de vetores, a IoT pode ser utilizada para monitorar e controlar a população de vetores em tempo real, permitindo uma resposta mais rápida e eficaz em caso de surtos ou epidemias (SANTOS e OLIVEIRA, 2020).

Dessa forma, sensores IoT podem ser instalados em áreas urbanas para coletar dados sobre a presença de vetores. Esses dados podem ser usados para identificar possíveis focos e orientar ações de controle (BENSON *et al.*, 2018).

A análise de grandes volumes de dados pode ajudar a identificar padrões e tendências na presença de vetores, permitindo ações de controle mais eficientes e preditivas. A coleta e análise de grandes conjuntos de dados pode fornecer *insights* valiosos sobre o comportamento dos vetores urbanos, bem como sobre os fatores que contribuem para sua proliferação. Esses dados podem ser usados para aprimorar as estratégias de controle e prevenção de vetores, identificar áreas de risco e monitorar a eficácia das medidas de controle (GUBLER, 2018; ROCHLIN, FARAJI e NINIVAGGI, 2016).

A análise preditiva pode ser usada para prever a ocorrência de surtos de vetores urbanos com base em dados históricos e em tempo real. Isso permite que as autoridades de saúde pública

tomem medidas preventivas antes que ocorra um surto, reduzindo assim o impacto na saúde pública e os custos associados ao controle de vetores (SILVA, CABRAL e OLIVEIRA, 2018). Robôs podem ser usados para realizar ações de controle de vetores em áreas urbanas, reduzindo o risco de exposição de trabalhadores a esses vetores (ADELMAN, 2020). A robótica e automação têm sido cada vez mais utilizadas no controle de vetores urbanos. Um exemplo é a produção em massa de insetos estéreis para controle de mosquitos transmissores de doenças. A automação do processo de criação desses insetos pode aumentar a eficiência e reduzir custos (SILVA, CABRAL e OLIVEIRA, 2018).

Robôs equipados com sensores e câmeras podem ser utilizados para monitorar áreas de risco, como locais com acúmulo de lixo ou água parada. Esses robôs podem coletar dados e enviar informações em tempo real para equipes de controle de vetores, permitindo uma resposta mais rápida e eficiente (LIMA, SIQUEIRA-JUNIOR e OLIVEIRA, 2016; SILVA, CABRAL e OLIVEIRA, 2018; SIQUEIRA-JUNIOR e OLIVEIRA, 2021).

Além disso, a automação na aplicação de inseticidas pode garantir uma distribuição mais uniforme e eficiente do produto. Robôs e drones podem ser programados para aplicar o inseticida em áreas específicas, reduzindo o desperdício e minimizando a exposição humana aos produtos químicos (SILVA e OLIVEIRA, 2019).

A inteligência artificial e o *machine learning* podem ser usados para identificar padrões na presença de vetores e orientar ações de controle mais eficientes e preditivas (ADELMAN, 2020). A IA e o aprendizado de máquina (*machine learning*) estão se tornando cada vez mais importantes no controle de vetores urbanos. Essas tecnologias permitem a análise de grandes quantidades de dados e a identificação de padrões que podem ser usados para prever e prevenir surtos de doenças transmitidas por vetores (LIMA, SIQUEIRA-JUNIOR e OLIVEIRA, 2016; SILVA, CABRAL e OLIVEIRA, 2018; SIQUEIRA-JUNIOR e OLIVEIRA, 2021; SILVA e OLIVEIRA, 2019).

A IA pode ser usada para identificar áreas de alto risco para a propagação de doenças transmitidas por vetores, permitindo que as autoridades tomem medidas preventivas antes que ocorram surtos. O aprendizado de máquina pode ser usado para analisar dados de sensores e dispositivos IoT para detectar padrões de comportamento de vetores e prever onde eles podem se espalhar. A IA também pode ser usada para desenvolver modelos de previsão de surtos de doenças transmitidas por vetores, permitindo que as autoridades tomem medidas preventivas com antecedência (SILVA e OLIVEIRA, 2019).

Os SIGs permitem o monitoramento espacial de vetores urbanos, possibilitando a identificação de áreas de maior risco e a alocação estratégica de recursos para o controle desses vetores. Sendo assim, os sistemas de informação geográfica podem ser usados para mapear a presença de vetores em áreas urbanas e orientar ações de controle mais eficientes e precisas (SILVA e OLIVEIRA, 2019).

Ademais, os SIGs permitem a análise de dados georreferenciados sobre a distribuição de vetores urbanos, possibilitando a identificação de padrões e tendências que podem ser utilizados para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes de controle desses vetores. Outrossim, os SIGs permitem a visualização e comunicação dos dados sobre a distribuição de vetores urbanos para a população em geral, possibilitando o engajamento da comunidade no controle desses vetores (SILVA e OLIVEIRA, 2019).

Em São Paulo, a utilização de drones para monitorar e controlar vetores, como mosquitos, em locais de difícil acesso, como terrenos baldios e telhados de edifícios, tem se mostrado eficaz (GUBLER, 2018; ROCHLIN, FARAJI e NINIVAGGI, 2016).

No Rio de Janeiro, a Prefeitura desenvolveu o aplicativo Mosquito Zero, que permite aos cidadãos denunciarem focos de mosquitos e receberem informações sobre prevenção e controle de doenças transmitidas por eles (SILVA, CABRAL e OLIVEIRA, 2018).

Em Barcelona, sensores foram instalados em lixeiras para monitorar a presença de

mosquitos e outros vetores. Os dados são transmitidos em tempo real para uma plataforma de análise e controle (SANTOS e OLIVEIRA, 2020).

4 CONCLUSÃO

À medida que a urbanização continua a crescer, o controle de vetores urbanos se torna cada vez mais importante. O uso de tecnologias emergentes pode ajudar a melhorar a eficácia do controle de vetores e reduzir os riscos para a saúde pública. As tecnologias discutidas nesta apresentação, como drones, aplicativos móveis, sensores e inteligência artificial, têm o potencial de revolucionar o controle de vetores urbanos e melhorar a qualidade de vida das comunidades.

No entanto, há desafios a serem enfrentados, como a falta de infraestrutura e recursos em algumas áreas, bem como preocupações com privacidade e segurança de dados. É importante abordar esses desafios e trabalhar em colaboração para garantir que as tecnologias emergentes sejam usadas de forma responsável e eficaz.

Por fim, é essencial continuar a realizar estudos de caso e pesquisas para avaliar a eficácia das tecnologias emergentes no controle de vetores urbanos e identificar áreas para melhoria e inovação. Com a colaboração e o comprometimento de governos, organizações e comunidades, podemos trabalhar juntos para criar um futuro mais saudável e sustentável para todos.

REFERÊNCIAS

- ADELMAN, Z. N. Emerging gene editing strategies for disease vector mosquito control. **Insects**, v. 11, n. 4, p. 212, 2020.
- BENSON, D. A. et al. GenBank. **Nucleic Acids Research**, v. 46, n. D1, p. D41-D47, 2018.
- GUBLER, D. J. Dengue, urbanization and globalization: The unholy trinity of the 21(st) century. **Tropical Medicine and Health**, v. 46, p. 3, 2018.
- LIMA, L. A.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. P.; OLIVEIRA, C. D. L. Tecnologias emergentes no controle de vetores urbanos: uma revisão sistemática. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 2, p. 71-79, 2016.
- ROCHLIN, I.; FARAJI, A.; NINIVAGGI, D. V. Climate change and range expansion of the Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in Northeastern USA: implications for public health practitioners. **PLoS One**, v. 11, n. 4, e0154688, 2016.
- SANTOS, L. A.; OLIVEIRA, C. D. L. D. Sensores e internet das coisas no controle de vetores urbanos: revisão sistemática. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2020.
- SILVA, S. G. D.; CABRAL, A. M. D. S.; OLIVEIRA, C. D. L. D. Aplicação de tecnologias emergentes no controle de vetores urbanos: revisão integrativa. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 1-10, 2018.
- SILVA, H. H. G. *et al.* The use of geospatial technologies for infectious disease surveillance: a systematic review. **PLoS One**, v. 14, n. 10, e0221456, 2019.
- SILVA, M. A. D.; OLIVEIRA, C. D. L. D. Controle de vetores urbanos: tecnologias

emergentes. **Novas Edições Acadêmicas**, 2019.

SIQUEIRA-JUNIOR, J. P.; OLIVEIRA, C. D. L. D. Tecnologias emergentes para o controle de vetores urbanos: desafios e oportunidades. **Editora UFPA**, 2021.



PROBLEMÁTICA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DO LOBITO/ANGOLA

BERNARDO HAMUYELA LUCIANO; ELISANDRO PIRES FRIGO

INTRODUÇÃO: O homem sempre se preocupou com a obtenção de água em quantidade e qualidade necessária ao seu consumo desde muito cedo, considerando o seu impacto na manutenção da vida. Angola, país da África Subsaariana, possui um enorme potencial hídrico, porém, com problema evidente no acesso à água potável, que associado ao saneamento básico constituem dois dos maiores problemas públicos e sociais no país, de acordo as autoridades governamentais. **OBJETIVO:** A presente pesquisa visa compreender o sistema de abastecimento de água no município do Lobito, através da caracterização do seu funcionamento e impacto na saúde da população. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo de natureza exploratória e descritiva com abordagem qualitativa envolvendo revisão bibliográfica, pesquisa de campo e documental. **RESULTADOS:** Conforme os dados obtidos durante o período de pesquisa, houve uma variação da qualidade água, apresentando uma alta em alguns parâmetros de qualidade como: turbidez; alcalinidade; concentração de dióxido de carbono e concentração de bicarbonato, o que foi possível concluir que a qualidade da água abastecida na cidade merece uma atenção, pois, não cumpriu com as diretrizes recomendados pela Organização Mundial da Saúde durante o período avaliado. As infraestruturas de abastecimento de água não acompanharam o crescimento da população e do município. Constatou-se ainda uma desigualdade no acesso à água potável, pois as zonas urbanas possuem melhor abastecimento comparando com as zonas suburbanas (periféricas), porém é nas zonas periféricas onde possui a maior densidade populacional. **CONCLUSÃO:** As irregularidades no abastecimento de água no município e a falta de acesso à rede pública de abastecimento em alguns bairros, levam a população a buscar outras fontes alternativas e inseguras, e às vezes sem o devido tratamento, representando um risco à saúde dela.

Palavras-chave: água potável, Qualidade da água, Rio catumbela., Lobito, Angola.



INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: UMA ABORDAGEM DE SABERES POPULARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

EDNA SANTOS FERNANDES; WILTON RABELO PESSOA

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência das atividades desenvolvidas em uma escola pública no contexto da 1ª Feira de Ciências e Matemática. O desenvolvimento do projeto ocorreu tendo como base a inovação e sustentabilidade em uma abordagem de saberes populares no ensino de ciências, as atividades desenvolvidas estimularam nos estudantes a criatividade e o desenvolvimento sustentável além da construção do conhecimento científico através de reflexão, pesquisa e experimentação no ambiente educacional. A escola em suas novas atribuições, pode ser considerada como um espaço de fomento de ações para a sustentabilidade, desenvolvidas pelos alunos e pela comunidade em que está inserida, extrapolando em muito as estreitas divisas de seus muros e afetando diretamente a vida de um volume de pessoas maior do que o de seus estudantes. Os projetos desenvolvidos foram quatro: biofertilizantes natural com beterraba e cascas de banana; fertilizante inorgânico como a casca do ovo; artigos de decoração com reaproveitamento de materiais diversos e sabão pasta e líquido com reutilização de óleo doméstico. Incorporado na proposta da feira, os projetos desenvolvidos evidenciaram o desenvolvimento do educando nas habilidades de empreendedorismo, inovação, desenvolvimento sustentável além do exercício do pensamento científico, crítico, criativo e a socialização de conhecimento. Busco nessa proposta de saberes populares a importância da ampliação desse conhecimento dentro da escola, que muitas vezes não é levado em consideração e que cada intuição de ensino precisa dar mais ênfase. Tais resultados revelam as capacidades e potenciais que as propostas de atividades com a Feira fomentaram para a ampliação de novas formas e estratégias no processo de Ensino e Aprendizagem aplicados nos contextos das Ciências Naturais.

Palavras-chave: Ciência; Cidadania; Educação; Inovação e Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Constata-se que a inovação é uma das principais estratégias para alcançar um ensino de excelência. Para tanto ela precisa fazer parte dos planejamentos pedagógicos das instituições escolares, ou seja, inovar é criar algo novo, é introduzir novidades, renovar, recriar. Essa novidade é sempre tida como um sinal de mudanças e/ou melhorias, aprimoramentos de algo que já existe.

A educação escolar, em especial o ensino de Ciências, tem um papel fundamental na formação de cidadãos capazes de atuar em um mundo científico-tecnológico. Ao longo do

ensino fundamental, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) compromete para a área de Ciências da Natureza, o desenvolvimento do letramento científico, garantindo a capacidade do educando em compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), e assim, transformá-lo.

Verificou-se a necessidade de agir de forma individualizada para correspondê-las com maior frequência. Em todas as ocasiões, o que deve orientar a prática pedagógica é a atuação de uma educação de qualidade, que possa suavizar ao máximo as dificuldades de aprendizagem, e conseqüentemente amenizar o analfabetismo funcional, resgatando a cidadania, inclusão e justiça social ao máximo GALLAS (1995) indica que “a Ciência não nasce da objetivação e distanciamento do mundo, mas de um problema em que as crianças estejam engajadas”. Desse modo, tais perspectivas devem se articular com o exercício da investigação, práticas investigativas a fim de ampliar a curiosidade e aperfeiçoar a capacidade e a sensibilidade do aluno acerca da observação, estimulando seu raciocínio lógico, aflorando seu potencial de criar e inovar, além de garantir o desenvolvimento de atitudes colaborativas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no município de Canaã dos Carajás – PA, na Escola Alexsandro Nunes de Souza Gomes e foi validado com uma sequência didática, com atividades no período de 20 de abril a 17 de maio de 2022, sendo que as exposições dos trabalhos aconteceram nos dias 02 e 03 de junho, referente ao 2º bimestre, no qual foi trabalhado como temas interdisciplinares. Desse modo, foi abordado o recorte temático: Inovação e Desenvolvimento Sustentável: uma abordagem de saberes popular e educação científica no ensino de Ciências, no qual contemplou as necessidades da instituição de ensino. Utilizaram-se quatro projetos: Biofertilizantes natural com beterraba e cascas de banana; fertilizante inorgânico como a casca do ovo; artigos de decoração com reaproveitamento de materiais diversos e sabão pasta e líquido com reutilização de óleo doméstico. O presente trabalho teve a participação da comunidade escolar juntamente com seus familiares, voltados para os saberes populares, como: produção de sabão, produção de biofertilizantes naturais, artigos de decoração com reaproveitamento de materiais diversos como (botão, tampa de refrigerantes).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aponta-se, a instituição escolar básica tem sido chamada a rever as suas práticas no ensino de Ciências promovendo com isso a socialização dos alunos em um contexto social e cultural dos mesmos, de modo que venha a melhorar as práticas de ensino e buscando novos horizontes na construção do conhecimento pelos discentes.

Ministrar aulas, como uma arte, nessa atividade, aprende-se muito mais com o que se é ensinado. A experiência que adquirimos, as trocas de conhecimentos que temos com os estudantes, as frustrações, as surpresas agradáveis e desagradáveis não têm preço. Só quem vive essa prática sabe a quão preciosa ela é. Também, temos um desgaste gigantesco. Somos cobrados todos os dias, pelos estudantes em sala de aula, pela administração, pelas agências de fomento a pesquisas. A pesquisa nos faz crescer, desvendar coisas que nos pareciam incógnitas e esses conhecimentos oriundos dela são levados de volta, como uma contrapartida, às salas de aula. Ter essa disposição para ensinar e aprender é que enriquece a minha vida profissional. Percebe-se, o tal projeto realizado foi de fundamental importância

para entendermos que a inovação, resgatando a sustentabilidade em uma abordagem de saberes populares, necessita de estar no cotidiano das práticas pedagógicas.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

1. Sabão em Pasta e Líquido com Reutilização de Óleo Doméstico Figura 01



Fonte: Acervo da autora, 2022.

Produção de sabão, através do reaproveitamento de materiais diversos e sabão pasta e líquido com reutilização de óleo doméstico. Produção de sabão líquido e pasta com reaproveitamento de óleo trazido pelos alunos da escola.

02. Praticando Empreendedorismo com os Objetos Produzidos pelos Educandos Figura 02



Fonte: Acervo próprio, 2022.

Artigos de decoração com reaproveitamento de materiais diversos e sabão pasta e líquido com reutilização de óleo doméstico. Os materiais da figura 04 foram trazidos pelos alunos, para que possamos mostrar as estratégias de como reaproveitá-los. Materiais produzidos nas imagens: sabão líquido e barra, garrafas de vidro, tampas de refrigerantes, linhas, potes de vidro.

As etapas deste trabalho foram elaboração de atividades interativas, interdisciplinares, voltadas para o lúdico. Para confeccionar esses recursos, primeiramente foi pensando na questão sustentável, para que a partir dessas ações os alunos tivessem autonomia para criar novas ações sustentáveis.

Figura 03



Fonte: Acervo próprio, 2022.

Plantação de mudas em casca de coco verde. Reaproveitamento da casca do coco sendo utilizado para plantio de mudas diversas. Materiais utilizados na figura 03 com a reutilização do coco verde, terra e a muda de planta. Nesse processo, a BNCC responsabiliza e cidadania, agir individual e coletivamente com autonomia, desempenho seu papel fundamental, pois explicita aprendizagem essencial que todos os estudantes devem desenvolver e expressa, portanto, a igualdade educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas. Essa igualdade deve valer também para as oportunidades de ingresso e permanência em uma escola de educação básica, sem o que o direito de aprender não se concretiza.

Figura 04



Fonte: Acervo próprio, 2022.

Produção de jarros feitos com papel por alunos de uma escola da rede pública, zona urbana, rua Silva Wilson Pereira, S/Nº, bairro Alto Bonito.

Materiais utilizados na figura 04 reaproveitamentos de papéis utilizados na escola,

cola de isopor, tinta spray.

4 CONCLUSÃO

Observou-se que o processo de ensino e aprendizagem precisa levar em conta a importância e a necessidade de se promover capacidades de reflexão, no sentido de ocorrer a absorção do conhecimento para o entendimento de debates científicos e de compreensão das interações envolvendo Ciência e Sociedade. O ensino de Ciências tem um papel fundamental na formação de cidadãos capazes de atuar em um mundo científico-tecnológico. Estamos vivendo um mundo de inserção da pessoa ao mundo, e ao exercício pleno da cidadania, nesse sentido, há uma preocupação que se restringe aos acessos às escolas, o que por vezes não é suficiente. As escolas de maneira geral precisam levar o aluno a conhecer a Ciência e ter acesso ao diálogo entre a Ciência e as situações do cotidiano. O fato de levantarmos por certo período essas ações, nos mostra que esses atos, pautados nos saberes populares, apontando para a necessidade também de ampliação das ações. Acredito que tudo isso, que é pertinente ter um diálogo mais intenso entre as reflexões teóricas apresentadas e as propostas efetivadas, de forma que estas resultem em um diálogo maior e que os saberes populares também tenham um espaço de crédito entre ambos.

REFERÊNCIAS

AMANTE, Lúcia e MORGADO, Lina, (2001). **Metodologia de Concepção e Desenvolvimento de Aplicações Educativas: o caso dos materiais hipermedia**. In: Revista Discursos: língua cultura e sociedade, Portugal, v. 3, n. Especial, p. 27-44.

Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC20dez_site.pdf. Acesso em 7 de ago.2020.

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100.2003.

GALLAS, Karen. **Talking their way into science: hearing children's questions and theories, responding with curricula**. New York, Teachers College Press, 1995.



FATORES DE RISCO PARA A OCORRÊNCIA DE LEPTOSPIROSE NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA

ADRIANA LOPES DE FREITAS

INTRODUÇÃO: A leptospirose é uma doença febril aguda causada por bactérias do gênero *Leptospira* e transmitida por contato direto ou indireto com a urina de animais infectados. Existem mais de 250 sorovares, e todos os mamíferos podem ser acometidos, atuando no ciclo epidemiológico como reservatórios ou como hospedeiros acidentais (o homem, por exemplo). Causa graves prejuízos à Agropecuária, por queda de produção e abortamentos. Mas o impacto mais relevante é na Saúde Pública. Entre 2009 e 2019, foram confirmados mais de 41 mil casos de leptospirose humana, com 3.583 mortes – uma letalidade média de 9%, mas que pode chegar a 40% nas formas graves. A notificação é compulsória, para que ações emergenciais de controle e vigilância sejam adotadas. **OBJETIVOS:** Entender a etiopatogenia da leptospirose e os fatores ambientais que aumentam o risco de ocorrência da doença no Brasil. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão integrativa a partir das bases de dados BVS, SciELO e PubMed, utilizando-se as palavras-chave “Leptospirose” e “Brasil”. Entre milhares de publicações, foram selecionadas 15 consideradas mais relevantes e atualizadas. **RESULTADOS:** A leptospirose é uma zoonose endêmica no Brasil, com picos epidêmicos em períodos de chuvas e inundações. Está estatisticamente relacionada a áreas com infraestrutura precária, falta de saneamento básico, e infestação de roedores. Nas zonas urbanas, as fontes de infecção são cães e, principalmente, roedores sinantrópicos. A infecção se dá pelo contato da urina com lesões cutâneas, mucosas ou por perda da solução de continuidade da pele, quando imersa por longos períodos em água contaminada. A incubação leva de 1 a 30 dias, e as manifestações clínicas são variáveis. Podem ocorrer febre alta, cefaleia, mialgia, vasculite, icterícia, insuficiência renal, hemorragia e morte súbita. O diagnóstico é feito por ELISA-IgM e Teste de Aglutinação Microscópica. O tratamento se baseia no uso de antibióticos. **CONCLUSÃO:** O conhecimento dos fatores de risco é fundamental para prevenir a leptospirose. Deve-se evitar contato com urina, água de enchentes, esgotos ou córregos; armazenar bem alimentos; evitar acúmulo de entulho; vacinar cães etc. Também é fundamental que o Poder Público planeje a ocupação do solo, canalize córregos e amplie as redes de saneamento básico.

Palavras-chave: *Leptospira* spp., Leptospirose urbana, Roedores, Zoonoses, Vulnerabilidade social.



O CADASTRO AMBIENTAL RURAL NA ADESÃO AO PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ALMAS EM BONFINÓPOLIS DE MINAS

JULIANA GRACIELI RESENDE DE OLIVEIRA; THIAGO VASCONCELOS MELO;
ALESSANDRA TEREZINHA CHAVES COTRIM REIS

INTRODUÇÃO: O Cadastro Ambiental Rural é um importante instrumento agrário de planejamento ambiental, econômico, monitoramento da propriedade rural e combate ao desmatamento. **OBJETIVOS:** A presente pesquisa visou compreender e realizar levantamentos da adesão dos produtores rurais através do Cadastro Ambiental Rural ao Programa de Regularização Ambiental. A área delimitada para estudo é a bacia hidrográfica do Ribeirão Almas, porção hídrica enquadrada como “Declaração de Área de Conflito”, no município de Bonfinópolis de Minas/MG. **METODOLOGIA:** Com a utilização de ferramentas de geotecnologias, utilizou-se o *software* Qgis e arquivos de *shapefiles* gratuitos disponíveis nas plataformas dos principais órgãos ambientais para obtenção de informações acerca de registros de uso da terra, levantamento das áreas de reserva legal com dados secundários do Sistema Nacional de Cadastro Rural, percentual de áreas consolidadas e remanescentes de vegetação nativa até 28/02/2022 representados através de cartas cartográficas. As informações acessadas foram obtidas através de entrevistas com aplicação de questionário estruturado, além de entrevistas com representantes de órgãos públicos, produtores rurais em geral e famílias tradicionais, visando obter elementos que contribuíssem para uma melhor explanação da origem e história do município. Os dados foram tabulados de modo a apresentar a análise estatística descritiva dos resultados. A análise de *cluster* foi realizada utilizando-se o método hierárquico pelo modelo *Ward*. **RESULTADOS:** Ao final do estudo, como resultados relevantes pôde-se verificar que todas as propriedades rurais possuem o Cadastro Ambiental Rural e que a maior parte delas foram adquiridas anterior a 22 de julho de 2008. A maioria dos produtores rurais entrevistados não possuíam conhecimento acerca do Programa de Regularização Ambiental e que a adesão a este se deu através dos serviços prestados pelas consultorias ambientais contratadas. Do total de 34 (trinta e quatro) entrevistados, apenas um produtor rural afirmou possuir déficit de reserva legal por ter desmatado de forma irregular. **CONCLUSÃO:** Os produtores rurais aderiram ao Programa de Regularização Ambiental sem possuírem passivos ambientais, tal justificativa pode estar pautada na insegurança dos retornos por parte do órgão ambiental, que até o final do ano de 2022 não havia iniciado as análises do Cadastro Ambiental Rural no Estado.

Palavras-chave: Recursos hídricos, Conflitos hídricos, Geotecnologias, Regularização ambiental, Outorga coletiva.



AS COMISSÕES GESTORAS LOCAIS NA VISÃO DOS USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS EM MINAS GERAIS

JULIANA GRACIELI RESENDE DE OLIVEIRA; ANTONIA DE SOUSA LEAL; THIAGO
VASCONCELOS MELO; LUCIJANE MONTEIRO DE ABREU

INTRODUÇÃO: As Comissões Gestoras Locais estão alicerçadas nos fundamentos da política das águas, com destaque para uma gestão mais participativa e descentralizada, pautada no senso de pertencimento e na resolução de conflitos. **OBJETIVOS:** avaliar a implementação das Comissões Gestoras Locais na gestão hídrica em bacias declaradas como de conflito no estado de Minas Gerais, alicerçada no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 - “Água Potável e Saneamento”. **METODOLOGIA:** Para coleta de dados foram entrevistados usuários de recursos hídricos integrantes das Comissões Gestoras Locais com aplicação de questionário estruturado no formato virtual em vários municípios e presencial apenas em Unaí/MG. O link foi disponibilizado em grupos de WhatsApp e e-mails institucionais dos Comitês de Bacias Hidrográficas dos Rios Alto Paranaíba e Urucuia. Os dados foram tabulados de modo a apresentar a análise estatística descritiva. Com instrumentos de cunho quantitativo, adotou-se a análise de *cluster*, utilizando-se o método hierárquico, pelo modelo *Ward*. **RESULTADOS:** A pesquisa contou com a participação de 75 (setenta e cinco) produtores rurais, e, ao final desta, obteve-se três grupos de conglomerados chamados de Grupo 01 com 71 (setenta e um) entrevistados, Grupo 02, com 03 (três) e Grupo 03 com apenas um entrevistado. Verificou-se a aprovação unânime dos três grupos em relação à implementação das Comissões Gestoras Locais como instrumento de gestão compartilhada. Em relação ao uso da mediação como instrumento de dirimção de conflitos e agregador de possíveis mudanças de comportamentos dos usuários, obteve-se como resultados no Grupo 01 que 97,2% dos entrevistados acreditam na mediação, enquanto 2,8% não. No Grupo 02, 33,3% afirmaram acreditar que a mediação é um importante instrumento a ser utilizado na gestão hídrica compartilhada e 66,7% discordaram e no Grupo 03, 100% esperam que a mediação possa trazer resultados positivos e possíveis mudanças nos comportamentos dos usuários de recursos hídricos. **CONCLUSÃO:** Os conflitos, oriundos da indisponibilidade hídrica, não podem ser tratados isoladamente. Ademais, a presença do mediador demonstrou ser de suma importância para dirimir conflitos entre os usuários de recursos hídricos e que a sua inserção na Comissões Gestoras Locais, é resultado de um escopo criado pelos próprios usuários de recursos hídricos.

Palavras-chave: Bacias hidrográficas, Outorgas coletivas, Mediador, Ods 6, Instrumento.



A IMPORTÂNCIA DO USO DAS GEOTECNOLOGIAS NO LEVANTAMENTO DA ÁREA IRRIGADA DO MARCO REGULATÓRIO DO SÃO MARCOS

JULIANA GRACIELI RESENDE DE OLIVEIRA; LUCIJANE MONTEIRO DE ABREU;
THIAGO VASCONCELOS MELO; ANTONIA DE SOUSA LEAL

INTRODUÇÃO: A conjuntura de acontecimentos culminou na criação do Marco Regulatório do Rio São Marcos, marcado por um fato histórico e inédito na gestão hídrica brasileira, pois em função dos conflitos hídricos entre os setores, hidrelétrico e agronegócio, alterou-se a prioridade de uso na bacia do “Alto São Marcos”, passando o uso para a irrigação prioritário, em função da expansão das áreas irrigadas nesta região. **OBJETIVOS:** Realizar o levantamento das áreas irrigadas dos municípios de Cristalina/GO, Paracatu/MG, Unaí/MG e Distrito Federal/DF pertencentes ao limite geográfico que compreende o Marco Regulatório do Rio São Marcos e quantificação dos pivôs centrais, alicerçado no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 - “Água potável e Saneamento”. **METODOLOGIA:** Para levantamento das áreas irrigadas foram utilizados *shapefiles* gratuitos no catálogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, e imagens do satélite CBERS-4A. O *software* utilizado foi o Qgis em sua versão livre. Para a identificação das marcações dos pivôs centrais foi empregada a ferramenta “miscelânea de *raster*”, objetivando a criação de uma imagem multi banda com aplicação de cores RGB e bandas 3/2/1, resultando em imagens com cores mais reais. Em seguida, usou-se a ferramenta de “edição de camada”, seguida de “digitalização de forma” para se obter as formas circulares adequadas de cada pivô. Em sequência, utilizou-se a ferramenta de “cálculo de área de feição” visando obter o valor em hectare de cada um dos pivôs demonstrados na imagem. Após a identificação individualizada em hectares de cada pivô, realizou-se a somatória de todos estes. **RESULTADOS:** Foi possível identificar as seguintes áreas irrigadas das regiões estudadas assim como o número de pivôs centrais, tais como: Cristalina/GO, 44.780 hectares irrigados e 631 pivôs centrais, Paracatu/MG, 13.337 e 207, Unaí/MG, 33.484 e 425 e o Distrito Federal/DF, 917,00 e 19. Ressalta-se que as áreas irrigadas identificadas não englobam a área total irrigada por pivôs centrais dos municípios e Distrito Federal citados. **CONCLUSÃO:** As áreas pertencentes ao Marco Regulatório do Rio São Marcos representam umas das maiores áreas irrigadas por pivôs centrais do Brasil, com agricultura pujante voltada para a produção de grãos.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Conflitos hídricos, Agricultura irrigada, Instrumento de gestão, Ods 06.



O DESCARTE E A REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA REGIÃO NORTE

ALGLEÍZIA VELOSO DE LIMA OLIVEIRA; SARA DE LIMA OLIVEIRA; ANTONIO WILLIAN DE SOUZA FARIAS; ÍTALO BORGES DALL ORTO

INTRODUÇÃO: Os Resíduos Sólidos Urbanos fazem parte de um cenário frequente em todo território brasileiro. Embora isso seja um grande problema para a poluição do meio ambiente, alguns indivíduos tornam este cenário uma fonte de renda, bem como os catadores, que coletam seletivamente voltando-se para a parte econômica e os artesãos, que ressignificam esses resíduos coletados. A má administração dos RSU gera impactos negativos nas condições de vida, bem-estar e econômico da população. **OBJETIVOS:** O presente estudo tem como objetivo apresentar os principais impactos causados pelo descarte indevido dos resíduos domésticos e a ressignificação dos materiais coletados, afim de contribuir com o meio ambiente, gerando renda para famílias. **METODOLOGIA:** Consiste em uma revisão bibliográfica sobre os principais descartes dos resíduos sólidos urbanos e o reaproveitamento dos mesmos, uma vez que, abordam aspectos negativos e positivos para a população. Foram utilizados artigos, revistas e dados estatísticos que refletem a situação atual da Região Norte. **RESULTADOS:** Como resultado detectou-se que a maioria do RSU, produzidos na Região Norte do Brasil, são destinados ao aterro sanitário, sendo 65% do RSU ao aterro controlado e lixões. Além disso, observou-se que os catadores são, em sua maioria não alfabetizados, tem renda mensal inferior a um salário mínimo e que a maioria dos municípios da Região Norte não dispõem de coleta seletiva formal. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que através da coleta seletiva e a reutilização de objetos coletados, pode-se assim, contribuir para menos impacto ambiental, gerando renda, qualidade de vida e consumo consciente por parte da população.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Meio ambiente, Sustentabilidade, Poluição, Reutilização.



SABÃO ECOLÓGICO: UMA ESTRATÉGIA EDUCACIONAL PARA RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA NO MUNICÍPIO DE ITUMBIARA

CLEULICIA DA SILVA VIEIRA; PEDRO LUCAS MACIEL R. SILVA; ANA BEATRIZ P. DA SILVA

INTRODUÇÃO: O descarte inadequado de óleo de cozinha pode causar danos ao meio ambiente dependendo do local onde for depositado. **OBJETIVOS:** Este trabalho teve como objetivo o reaproveitamento do óleo de cozinha para a produção de sabão líquido, sensibilizando a comunidade de uma escola pública no município de Itumbiara- GO. **METODOLOGIA:** Foi criada uma cooperativa estudantil para a produção do sabão ecológico e por meio de aulas abrangendo o meio ambiente, os alunos da segunda série do ensino médio iniciaram a produção de sabão artesanal a partir do óleo de cozinha, com objetivo de sensibilizar a comunidade acerca dos danos inerentes ao descarte incorreto desse resíduo. Além de ser uma prática sustentável, o projeto permeia lucratividade à comunidade estudantil, gerando um produto com capacidade de auxiliar no consumo doméstico, gerando renda para aos alunos. A equipe foi dividida em grupos conforme as categorias de marketing, financeira (desde a compra de matéria prima à venda do produto) e elaboração de gráficos para apresentar os resultados acerca do lucro obtido. Vale ressaltar que parte do produto produzido será doado para a unidade prisional do município que abrange alunos da mesma unidade escolar. **RESULTADOS:** O trabalho é fruto do projeto do novo ensino médio norteado pelas trilhas de aprofundamento referente ao componente curricular de matemática escolar aplicada ao mercado de trabalho. O desenvolvimento do projeto foi satisfatório corroborando diretamente com a escola por meio de uma educação ambiental utilizada como ferramenta de transformação da sociedade. **CONCLUSÃO:** O descarte inadequado do óleo residual de cozinha pode causar impactos negativos ao ambiente, e a educação é uma ferramenta norteadora capaz de desenvolver cidadãos conscientes e sensibilizados, formando multiplicadores ambientais, visando difundir informações e promovendo compromisso em prol de um meio ambiente equilibrado e saudável.

Palavras-chave: Meio ambiente, Sustentabilidade, Reciclagem, Oleo vegetal, Sensibilização.



DETECÇÃO E MONITORAMENTO DO GÁS TÓXICO AMÔNIA UTILIZANDO A ESPECTROSCOPIA FOTOACÚSTICA

LETÍCIA ANDRADE SIMÕES LOPES; MATHEUS LUZ LOPES; DANIEL DA SILVA SANTOS; LEONARDO MOTA; MARCELO GOMES DA SILVA

RESUMO

A poluição atmosférica por amônia (NH_3) ocorre também quando esse gás é emitido para o ambiente devido a atividades humanas, por exemplo, criação de frangos e atividades agrícolas. Por ser um gás tóxico para a saúde humana e ambiente, pode causar irritações severas, dependendo da sua concentração e tempo de exposição. Para indivíduos sem tolerância, a irritação pode ocorrer após 15 minutos de exposição, e para indivíduos que possuam certa tolerância os sintomas causados podem aparecer após 1,5 horas. Alguns sintomas que podem ocorrer devido a exposição prolongada ao gás são: irritação dos olhos causando vermelhidão e inchaço, tosse e irritação na garganta. Caso o gás chegue ao trato respiratório, pode causar queimaduras e, em casos mais graves, dificuldades respiratórias. Diante desse cenário e a necessidade de se desenvolver sensores de alta performance, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da espectroscopia fotoacústica para detecção do gás de amônia em nível de traço. Foi desenvolvida em laboratório uma montagem experimental utilizando basicamente um diodo *laser* (DFB), célula fotoacústica, amplificador *Lock-in* e computador. Utilizando um gás padrão com certificação de 10 partes por milhão (ppm) de NH_3 em nitrogênio e ar sintético, foram produzidas, por diluição em fluxo, diferentes concentrações de amônia até 2,0 ppm. Medidas fotoacústicas dessas concentrações foram realizadas e o sistema demonstrou ser capaz de medir uma concentração mínima 1,5 ppm. Com esse limite inferior de detecção é possível utilizar a montagem experimental desenvolvida para o monitoramento de perdas de nitrogênio por volatilização de amônia de fertilizantes e no controle da atmosfera em granjas.

Palavras-chave: Amônia; Fotoacústica; Gases tóxicos; Saúde humana; Poluição ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A produção de amônia (NH_3) foi desenvolvida em escala industrial pelo químico Carl Bosch que recebeu o prêmio Nobel pelo feito em 1931. Apesar de Bosch ter desenvolvido o composto, o primeiro trabalho que sugeriu a síntese da NH_3 a partir de uma reação de nitrogênio (N) e hidrogênio (H) atmosféricos foi escrito por Fritz Haber, contemplado com o prêmio Nobel em 1918. A reação de síntese da amônia é chamada então de processo Haber-Bosch em homenagem aos químicos que a desenvolveram (ERISMAN et al., 2008).

Desde 1955 são realizados estudos sobre emissão e concentração de NH_3 na atmosfera (SUTTON et al., 2008). A NH_3 é um gás tóxico, causa prejuízos ao meio ambiente e a saúde humana mesmo em baixas concentrações dependendo do tempo de exposição. A curto prazo esse gás pode prejudicar o sistema respiratório e tecidos úmidos. Exposições longas e frequentes, em alguns casos, causa queimadura permanente e dificuldades respiratórias

(DIANA et al., 2018).

Em concentrações que variam entre 20 e 30 ppm, os sintomas causados pela exposição a NH_3 começam após 15 minutos em indivíduos sem tolerância. Concentrações iguais ou maiores que 50 ppm para um tempo de exposição de 1,5 horas levam a irritações mais severas dos olhos e sistema respiratório (FEDORUK et al., 2005; VERBERK et al., 1977).

A NH_3 é emitida para atmosfera principalmente devido as atividades agrícolas. Com o aumento do uso da terra para esse fim, as concentrações de amônia atmosférica aumentaram (PAN et al., 2016)

Os impactos ambientais gerados pelo acúmulo desse gás na atmosfera são muitos, destacando-se: sua contribuição para deposição reativa de nitrogênio (N), favorecendo a eutrofização de sistemas aquáticos e terrestres. Por ser tóxica, os níveis acima de 4 ppbV (partes por bilhão em volume) causam impactos negativos nos ecossistemas; afeta a saúde humana e de animais; contribui para formação de aerossóis (NAIR; YU et al., 2020; GUTHRIE et al., 2018).

Para reduzir suas emissões para a atmosfera e conseqüentemente os impactos ambientais gerados, é necessário que o sistema agrícola otimize a utilização dos fertilizantes nitrogenados. Diversas formas de aumentar a eficiência dos fertilizantes vêm sendo estudadas para buscar o controle da reação de hidrólise enzimática da ureia e diminuir a formação do produto principal NH_3 (ESPINDULA et al., 2014; BUENO et al., 2015).

Em relação a sua detecção, são necessários sensores que possuam seletividade e sensibilidade suficiente para medir suas emissões (INSAUSTI et al., 2020). Além da cromatografia gasosa, diferentes técnicas e equipamentos vêm sendo utilizados, com destaque para espectroscopia fotoacústica, que é uma técnica suficientemente seletiva e sensível para detecção da NH_3 (LINHARES et al., 2022; FILHO et al., 2006; SCHILT et al., 2004).

O cientista precursor quando se trata de efeito fotoacústico, definido por ele como "A reprodução de som por meio da luz", foi Alexander Graham Bell, que descobriu o efeito enquanto estudava o fonógrafo em 1880 (BELL et al., 2004). Durante suas pesquisas, Bell (1880) conseguiu constatar que quando uma radiação modulada incidia sobre um sólido era gerado um sinal acústico audível. Com isso, Bell chegou a conclusão de que esse sinal acústico dependia do sólido utilizado e também da radiação. Apesar da importante descoberta, o efeito fotoacústico foi pouco aplicado por muito tempo, isso devido às limitações instrumentais e teóricas da época.

Com os avanços científicos foi possível desenvolver novas fontes de radiação e células fotoacústicas, que funcionam como sensores. Esses novos instrumentos, junto com o avanço da análise de dados, permitiram que a técnica fotoacústica se disseminasse.

A espectroscopia fotoacústica (EFA) se enquadra ao grupo de técnicas fototérmicas, que se baseiam na absorção da luz e geração de calor.

Além de sua aplicação em análise de propriedades térmicas de materiais sólidos e líquidos, a EFA é uma técnica de detecção sensível e seletiva ao se tratar de componentes gasosos em níveis de traços (ALMOND; PATEL et al., 1996).

A montagem de um espectrômetro fotoacústico tem como instrumento indispensável a célula fotoacústica, responsável pela geração e detecção do sinal fotoacústico. Além disso, é necessária uma fonte de radiação, geralmente um laser, e também um amplificador de sinal que seja seletivo em frequência e permita extrair dados com o mínimo de ruídos externos, pois estes podem comprometer a qualidade dos dados de interesse. Em geral são utilizados amplificadores síncronos denominados *Lock-in* (MIKLÓS et al., 2001).

As células fotoacústicas são classificadas em: ressonantes e não ressonantes. Porém, a mais utilizada em análise de gases é a célula ressonante, isso devido a sua alta sensibilidade, rápida resposta e baixos níveis de ruídos acústicos e elétricos (BIJNEN et al., 2001).

Em amostras gasosas, o efeito fotoacústico primeiramente consiste na incidência de

uma radiação. Quando ocorre a interação dessa radiação com a matéria (gases), as moléculas são excitadas e então ocorre uma transição energética das moléculas para um estado de maior energia. Ao retornarem para seu estado energético fundamental, as moléculas liberam essa energia. A energia liberada de forma não radiativa é a dominante no processo e a responsável pela geração do efeito fotoacústico. Esse decaimento ocorre com a liberação de calor, que gera um aumento local de pressão. Com a modulação do laser, é gerada uma flutuação de pressão que se propaga na forma de ondas mecânicas, gerando conseqüentemente ondas sonoras que possuem a mesma frequência de modulação da radiação incidente. As ondas são captadas por microfones e o sinal, em volts, é amplificado por um amplificador sensível a fase do sinal denominado de *Lock-in* (LIMA et al., 2014).

O sinal fotoacústico (S) detectado está linearmente relacionado com a concentração do gás (c) por meio da seguinte expressão.

$$S = C \cdot \sigma(\lambda) \cdot c \cdot N_{tot} \cdot P(\lambda) \quad (1)$$

Onde C é um fator relacionado às características do sensor fotoacústico (geometria, e microfone), $\sigma(\lambda)$ é a seção de choque da molécula para o comprimento de onda λ conferindo o caráter seletivo da técnica, c é a concentração em partes do gás monitorado, N_{tot} é o número total de moléculas por volume ($\approx 10^{19} \text{ cm}^{-3}$) e $P(\lambda)$ é a potência do *laser* em λ . Neste trabalho está sendo apresentado a eficiência de um espectrômetro fotoacústico (*homemade*) para detectar amônia em concentrações de partes por milhão.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O espectrômetro fotoacústico utilizado consiste basicamente de uma célula fotoacústica diferencial (sensor) (MIKLÓS et al., 2001) na qual ocorre geração do sinal fotoacústico e a sua detecção, uma fonte de radiação e um amplificador síncrono *Lock-in* da Stanford Research Systems (modelo SRS830). A fonte de radiação utilizada é um diodo laser QW DFB (EM4 E0054271) com emissão em 1532,7 nm na temperatura de 16,3 °C. O sistema de detecção se completa com um controlador de laser da Stanford Research Systems (modelo LDC501), que permite o ajuste de corrente, tensão e temperatura e um gerador de função da Hameg Instruments (modelo HMF2550). O feixe do diodo *laser* (DFB) é modulado em intensidade de emissão na frequência de ressonância da célula e excita a molécula de interesse (NH_3) a ser detectada. O sinal fotoacústico gerado é registrado em um computador através de uma placa GPIB (*general purpose interface bus*). O programa de aquisição de dados está escrito em linguagem Python.

Os melhores parâmetros de funcionamento do laser encontrados para a detecção de NH_3 foram:

- Duty cycle: 50,0%
- Frequência de modulação: 6,3kHz
- Amplitude de modulação: 5,21V
- Corrente: 147,6mA
- Offset: 4,54V
- Potência: 38mW
- Temperatura: 16,3 °C
- Comprimento de onda: 1532,7 nm

Para calibração do sistema, foi utilizada uma mistura padrão adquirida da empresa

White Martins de 10 partes por milhão de amônia em nitrogênio (10 ppm). Outras concentrações de 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3 e 2 ppm foram obtidas diluindo, em fluxo, o padrão em ar sintético. Fluxômetros mássicos foram utilizados para ajustar as diferentes proporções de gases mantendo o fluxo total de 80 sccm (centímetro cúbico por minuto). A tabela 1 mostra as vazões utilizadas para obtenção das diferentes concentrações de NH₃.

Tabela 1: Diluição de NH₃ em ar sintético

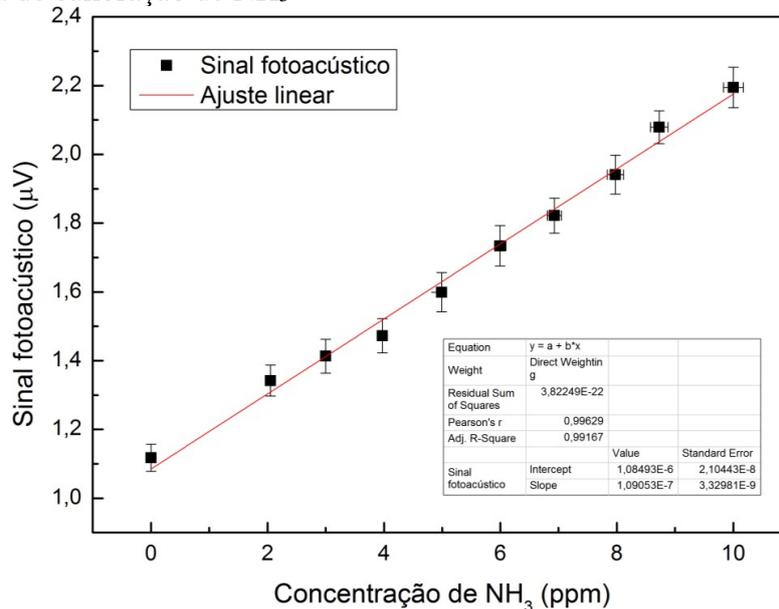
Concentração de NH ₃ (ppmv)	NH ₃ (sccm)	Ar sintético (sccm)
10	80	0
9	72	8
8	64	16
7	56	24
6	48	32
5	40	40
4	32	48
3	24	56
2	16	64
0	0	80

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 mostra o resultado da calibração utilizando as condições de funcionamento do espectrômetro fotoacústico apresentadas na seção anterior.

Com os dados apresentados na tabela 1 e o sinal fotoacústico para cada concentração, é possível obter a curva de calibração (Fig. 1) que mostra a dependência do sinal fotoacústico em função da concentração de NH₃.

Figura 1: Curva de calibração de NH₃



Na curva (Fig. 1), cada ponto corresponde a uma média de 300 medidas (300 s). A barra de erro vertical é o desvio padrão de cada ponto e a horizontal é o erro atribuído a concentração.

É possível observar uma relação linear ($R^2 = 0,99167$) entre o sinal fotoacústico e a concentração de amônia de 0 a 10 ppm que está em concordância com a teoria (Eq. 1). O limite inferior de detecção será considerado como sendo a menor concentração para a qual não ocorre superposição das barras de erro verticais. Neste caso, o valor é de aproximadamente 1,5 ppm. O coeficiente angular da reta (Fig. 1) corresponde a sensibilidade do sinal que é de aproximadamente $0,1\mu V$.

4 CONCLUSÃO

Com a curva de calibração obtida é possível concluir que a técnica de espectroscopia fotoacústica é suficientemente seletiva e rápida para detecção do gás de interesse (NH_3). Além disso, a técnica aplicada mostrou-se eficaz para detecção do gás a nível de traço, evidenciando a importância e possibilidade de aplicação para o monitoramento de NH_3 na produção de alimentos.

REFERÊNCIAS

ALMOND, D. P.; PATEL, P. M. Photothermal Science and techniques. [S.l.]: University of Bath, UK: Chapman and Hall, 1996. v. 1.

BELL, A. G. On the production and reproduction of sound by light. American journal of science, American Journal of Science, v. 3, n. 118, p. 305–324, 1880.

BIJNEN, F.; REUSS, J.; HARREN, F. Geometrical optimization of a longitudinal resonant photoacoustic cell for sensitive and fast trace gas detection. Review of Scientific Instruments, American Institute of Physics, v. 67, n. 8, p. 2914–2923, 1996.

BUENO, S. C. E.; FILHO, M. B.; JR, P. S. G. de A.; POLIDORO, J. C.; OLIVARES, F. L.; STHEL, M. S.; VARGAS, H.; MOTA, L.; SILVA, M. G. da. Cuban zeolite as ammonium carrier in urea-based fertilizer pellets: Photoacoustic-based sensor for monitoring n-ammonia losses by volatilization in aqueous solutions. Sensors and Actuators B: Chemical, Elsevier, v. 212, p. 35–40, 2015.

DIANA, M. P.; ROEKMIJATI, W. S.; SUYUD, W. U. Why it is often underestimated: historical study of ammonia gas exposure impacts towards human health. In: EDP SCIENCES. E3S Web of Conferences. [S.l.], 2018. v. 73, p. 06003.

ERISMAN, J. W.; SUTTON, M. A.; GALLOWAY, J.; KLIMONT, Z.; WINIWARTER, W. How a century of ammonia synthesis changed the world. Nature geoscience, Nature Publishing Group UK London, v. 1, n. 10, p. 636–639, 2008

ESPINDULA, M. C.; ROCHA, V. S.; SOUZA, M. A. d.; CAMPANHARO, M.; PIMENTEL, A. J. B. Urease inhibitor (nbpt) and efficiency of single or split application of urea in wheat crop. Revista Ceres, SciELO Brasil, v. 61, p. 276–279, 2014.

FEDORUK, M. J.; BRONSTEIN, R.; KERGER, B. D. Ammonia exposure and hazard

assessment for selected household cleaning product uses. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, Nature Publishing Group, v. 15, n. 6, p. 534–544, 2005.

FILHO, B. M.; SILVA, M. G. da; SHEL, M. S.; SCHRAMM, D. U.; VARGAS, H.; MIKLÓS, HESS, P. Ammonia detection by using quantum-cascade laser photoacoustic spectroscopy. *Applied optics*, Optica Publishing Group, v. 45, n. 20, p. 4966–4971, 2006

GUTHRIE, S.; GILES, S.; DUNKERLEY, F.; TABAQCHALI, H.; HARSHFIELD, A.; IOPPOLO; MANVILLE, C. The impact of ammonia emissions from agriculture on biodiversity. RAND Corporation and The Royal Society, Cambridge, UK, 2018.

INSAUSTI, M.; TIMMIS, R.; KINNERSLEY, R.; RUFINO, M. C. Advances in sensing ammonia from agricultural sources. *Science of The Total Environment*, Elsevier, v. 706, p. 135124, 2020.

LINHARES, F. G.; TORRES-CORDIDO, K. A. A.; SHEL, M. S.; SILVA, M. G. da; MOTA, L. Monitoring of ammonia concentrations from coir-husk litter of brazilian poultry house using diode laser photoacoustic spectroscopy. *Environmental Monitoring and Assessment*, Springer, v. 194, n. 6, p. 431, 2022.

MIKLÓS, A.; HESS, P.; BOZÓKI, Z. Application of acoustic resonators in photoacoustic trace gas analysis and metrology. *Review of scientific instruments*, American Institute of Physics, v. 72, n. 4, p. 1937–1955, 2001.

NAIR, A. A.; YU, F. Quantification of atmospheric ammonia concentrations: A review of its measurement and modeling. *Atmosphere*, MDPI, v. 11, n. 10, p. 1092, 2020.

PAN, B.; LAM, S. K.; MOSIER, A.; LUO, Y.; CHEN, D. Ammonia volatilization from synthetic fertilizers and its mitigation strategies: a global synthesis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Elsevier, v. 232, p. 283–289, 2016.

SCHILT, S.; THÉVENAZ, L.; NIKLÈS, M.; EMMENEGGER, L.; HÜGLIN, C. Ammonia monitoring at trace level using photoacoustic spectroscopy in industrial and environmental applications. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, Elsevier, v. 60, n. 14, p. 3259–3268, 2004.

SUTTON, M. A.; ERISMAN, J. W.; DENTENER, F.; MÖLLER, D. Ammonia in the environment: From ancient times to the present. *Environmental Pollution*, Elsevier, v. 156, n. 3, p. 583–604, 2008.

VERBERK, M. Effects of ammonia in volunteers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, Springer, v. 39, p. 73–81, 1977.



DETECÇÃO DE ÓXIDO NITROSO POR ESPECTROSCOPIA FOTOACÚSTICA

DANIEL DA SILVA SANTOS; LETÍCIA ANDRADE SIMÕES LOPES; LEONARDO MOTA; MARCELO GOMES DA SILVA

RESUMO

O Brasil encontra-se entre os maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE) do mundo. Dados recentes do portal FAOSTAT (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) mostram que o Brasil ocupa a terceira posição nas emissões de CO₂ equivalente devido à agricultura e ao uso da terra. Uma das causas dessas emissões é a aplicação descontrolada de fertilizantes nitrogenados como a ureia, por exemplo. Essas emissões excessivas alteram o ciclo natural do nitrogênio, aumentando as emissões de GEE. Além disso, o manejo e o tempo de uso do solo também podem influenciar nessas emissões. Diante desse cenário, a proposta deste trabalho foi a de montar e alinhar um sistema fotoacústico e testar a sua eficiência na detecção de partes por bilhão (ppb) do GEE óxido nitroso (N₂O). Os principais componentes da montagem experimental para a espectroscopia fotoacústica são um *laser* de cascata quântica, fonte de excitação, uma célula fotoacústica diferencial, detector fotoacústico, um amplificador de sinal *Lock-in* e um computador para aquisição dos dados. Resultados preliminares de calibração mostram que a metodologia proposta neste trabalho foi capaz de detectar o gás de interesse (N₂O) em nível de traço, sendo o limite inferior de detecção 130 ppb. Além disso, é possível afirmar que não houve interferência de outras moléculas absorvedoras, por exemplo, a água. Esse resultado evidencia a importância e eficácia de estudos que utilizem essa técnica para detecção de GEE. Portanto, a espectroscopia fotoacústica mostrou-se suficientemente seletiva, rápida e eficaz para detecção e monitoramento do gás de interesse (N₂O).

Palavras-chave: Efeito estufa; Gases; Poluição ambiental; Técnicas de detecção; Solo.

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é um dos setores mais importantes para a economia mundial. A cada ano a demanda por alimentos aumenta devido ao crescimento populacional, que chegou a 8 bilhões de pessoas em 2022. Com esse aumento, os principais produtores agrícolas do mundo buscam formas de potencializar a produção de alimentos, principalmente utilizando fertilizantes sintéticos (GIORDANO et al., 2021; KHARBACH; CHFADI, 2021). Entretanto, o uso descontrolado desse tipo de fertilizante pode provocar um aumento na emissão de gases de efeito estufa (GEE) como o óxido nitroso (N₂O), o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), e a amônia (NH₃), que também é prejudicial ao meio ambiente (BYRNE et al., 2020). Um relatório publicado recentemente pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change - ONU*) mostra um aumento significativo das emissões de GEE. Segundo o relatório, as emissões de CO₂, CH₄ e N₂O nunca foram tão altas. O IPCC também cita o aumento da temperatura média global, que estaria próximo de alcançar o limite de 1,5 °C

definido pelo acordo de Paris (ALLEN et al., 2019; ZHAI et al., 2021).

Neste cenário, o Brasil encontra-se entre os maiores produtores agrícolas do mundo. Segundo dados do ministério da economia com análise da confederação brasileira de agricultura e pecuária, as exportações do agronegócio alcançaram cerca de 10,5 bilhões de dólares, um aumento de mais de 50% em relação ao ano de 2021 (CNA, 2022). Como consequência, o país também é um grande consumidor de fertilizantes. Dados disponibilizados pelo portal FAOSTAT (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) mostram o Brasil entre os maiores emissores do mundo de CO₂ equivalente proveniente dos processos agrícolas e uso da terra.

Os fertilizantes nitrogenados são capazes de introduzir o nitrogênio necessário no solo de maneira artificial. Entre esses fertilizantes destaca-se a ureia, fertilizante nitrogenado mais utilizado na agricultura mundial. A ureia foi isolada em 1773 por Hillaire Rouelle e sintetizada em 1828 por Friedrich Wöhle. É composta por 48% de nitrogênio e é fonte primária desse nutriente no processo de fertilização. Para que o nitrogênio disponível na ureia seja assimilado pelas plantas, é necessário que ocorra o processo de hidrólise. A hidrólise é intermediada pela enzima urease, que em um meio aquoso, atua como catalisador convertendo a ureia em amônia e carbamato. O carbamato decai rapidamente formando mais uma molécula de amônia e dióxido de carbono (ALMEIDA et al., 2008; WITTE, 2011).

Parte da amônia resultante do processo de hidrólise é perdida por meio da volatilização, que é o principal fator que diminui a eficácia da ureia aplicada no solo. A perda de amônia é variável, podendo chegar a altos valores e depende de fatores como temperatura e condições do solo. Entretanto, alguns compostos químicos misturados à ureia atuam como inibidores de urease reduzindo as perdas por volatilização (TASCA et al., 2011).

Mazzetto et al. (2020) publicou um uma revisão sobre as emissões de N₂O e NH₃ no Brasil, provenientes da utilização de fertilizantes convencionais sem ureia e de fertilizantes a base de ureia. Segundo as análises, fertilizantes convencionais sem ureia emitem menos do que fertilizantes a base de ureia. O autor também concluiu que utilização de inibidores de urease em fertilizantes a base de ureia pode reduzir em até 23% o total de emissões de N₂O. Entretanto o autor destacou a limitação do método utilizado para quantificar as emissões de N₂O e volatilização de NH₃ no Brasil. Essa abordagem é baseada no trabalho de Bouwman (1996) sobre a emissão direta de N₂O em solos agrícolas. A estimativa das emissões é feita utilizando o mesmo fator de emissão, independente do tipo de solo, manejo, tempo de uso da terra e tipo de fertilizante aplicado.

A proposta do presente trabalho é a de montar, alinhar e caracterizar, em termos de sensibilidade e seletividade, um sistema fotoacústico para detectar N₂O.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

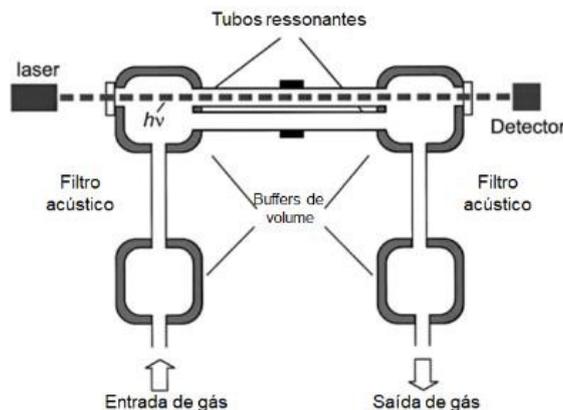
A espectroscopia fotoacústica é uma técnica utilizada para caracterização térmica de materiais, podendo também ser utilizada na determinação de traços de gases em amostras gasosas multicomponentes. O efeito fotoacústico foi inicialmente estudado por Alexander Graham Bell, John Tyndall e Wilhelm Röntgen por volta de 1880, que observaram a produção de ondassonoras ao incidir radiação solar sobre um material (KREUZER, 1971).

O sinal fotoacústico é produzido a partir a incidência de radiação pulsada sobre um material. A energia absorvida pelo material é liberada por meio de processos não-radioativos, produzindo calor. Para amostras gasosas, a radiação pulsada é absorvida pelas moléculas, excitando-as para maiores energias roto-vibracionais. Ao decaírem energeticamente por colisões, as moléculas aumentam a temperatura e a pressão local de forma periódica (mesma frequência dos pulsos), produzindo ondas mecânicas (som) detectáveis por um microfone (SIGRIST, 1994).

Para análise de traços gasosos, foi utilizada uma célula fotoacústica diferencial (CFD) que amplifica de forma natural o som (sinal fotoacústico) por meio de dois tubos ressonantes (Fig. 1). O sinal fotoacústico é detectado por microfones instalados em cada ressonador, e a diferença entre os sinais resulta em um sinal elétrico em voltagem que é amplificado pelo *lock-in* (Stanford Research modelo SR830). Esse tipo de configuração diminui os ruídos e o sinal de fundo da CFD (MIKLÓS et al., 2001).

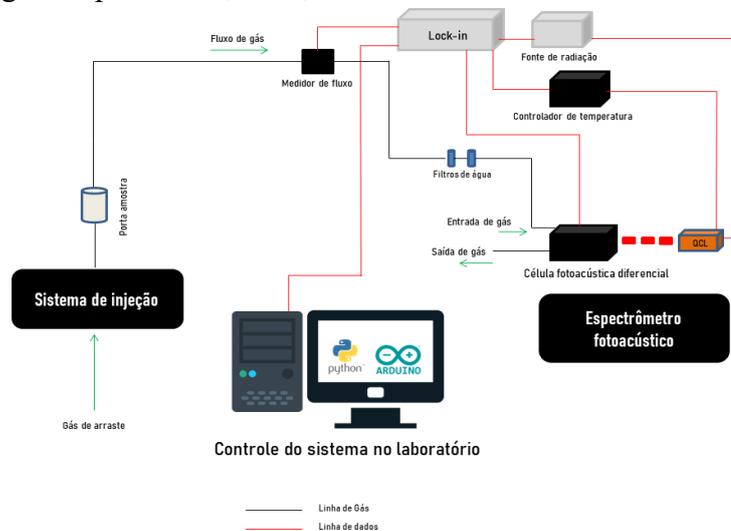
A fonte de radiação que será utilizada no espectrômetro fotoacústico é o *laser* de cascata quântica (LCQ Alpes *laser*). Esse tipo de *laser* permite variar o comprimento de onda da radiação a partir da mudança de temperatura, que altera a largura dos poços quânticos e consequentemente a separação energética entre minibandas presentes na banda de condução onde ocorrem as transições quânticas responsáveis pela radiação (FAIST et al., 1994). Com esse tipo de *laser*, é possível detectar e identificar moléculas em uma faixa espectral maior e, assim, obter um desempenho melhor do que em lasers convencionais, por exemplo, o laser de diodo (KOSTEREV et al., 2008; CURL et al., 2010).

Figura 1 - Esquema da célula fotoacústica diferencial com ressonadores cilíndricos para amostras gasosas. A célula é composta por microfones, entrada e saída de gás e buffers



A figura 2 representa a montagem experimental que foi utilizada.

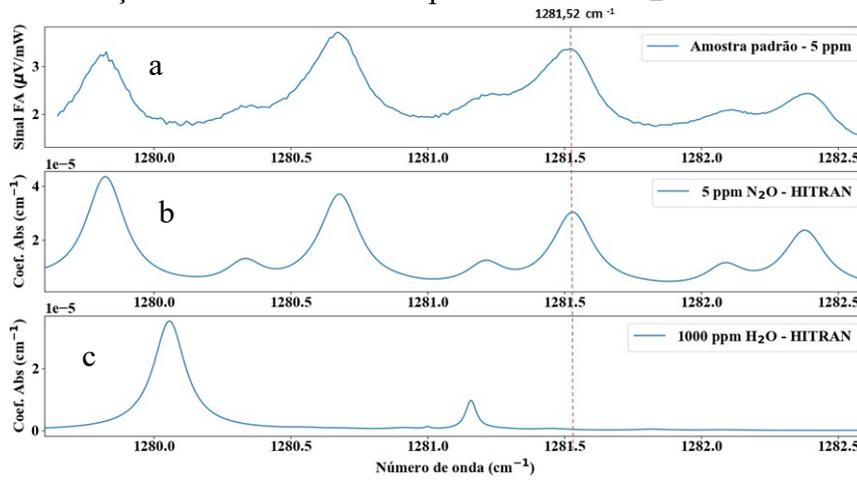
Figura 2 - Esquema representativo do espectrômetro fotoacústico. Os três principais componentes da montagem experimento, laser, célula fotoacústica e *lock-in*.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 3 apresenta a determinação do espectro de absorção do N₂O sem a interferência de outras moléculas absorvedoras, como por exemplo, a água. A figura 4a é uma medida experimental de uma concentração de 5 ppm de N₂O. Os demais espectros (Fig. 4b e 4c) são teóricos obtidos a partir do banco de dados HITRAN. Comparando o dado experimental obtido pela espectroscopia fotoacústica com o teórico, percebe-se uma ótima concordância para o espectro de N₂O, a diferença presente é devido ao perfil de linha do laser. A linha vermelha tracejada indica o pico de absorção do N₂O escolhido para caracterizar o sistema em termos da determinação do limite inferior de detecção e sensibilidade. Essa linha de absorção foi escolhida por ela está livre da interfere da absorção da água.

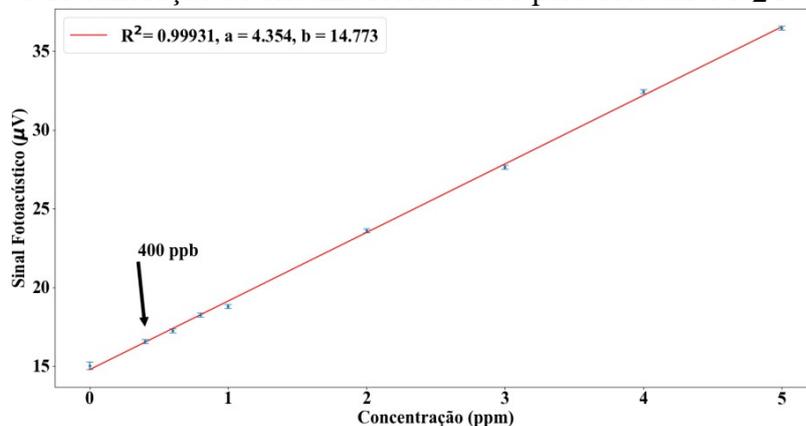
Figura 3 – Determinação da linha de emissão para detectar o N₂O.



A figura 4 representa uma curva de calibração que pode ser utilizada para converter o sinal fotoacústico em concentração. Essa conversão é possível, pois existe uma relação linear ($R^2 = 0,99931$) entre essas duas grandezas. O coeficiente angular da reta foi de aproximadamente 4,354 μV/ppm.

Para a calibração, foi utilizada uma amostra padrão de 5 ppm de N₂O em nitrogênio. Concentrações inferiores foram produzidas diluindo a amostra em fluxo a amostra padrão, utilizando controladores de vazão, com ar sintético. O limite inferior de detecção foi considerado o menor ponto onde não há coincidência entre as barras de erro verticais, nesse caso aproximadamente 130 ppb.

Figura 4 – Curva de calibração do sistema fotoacústico para detectar o N₂O.



4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que a montagem experimental proposta utilizando a espectroscopia fotoacústica foi eficaz na detecção da molécula de interesse (N₂O) a nível de traço, sendo o limite inferior de detecção 130 ppb, evidenciando a importância e viabilidade de sua aplicação.

REFERÊNCIAS

ALLEN, M.; ANTWI-AGYEI, P.; ARAGON-DURAND, F.; BABIKER, M.; BERTOLDI, P.; BIND, M.; BROWN, S.; BUCKERIDGE, M.; CAMILLONI, I.; CARTWRIGHT, A. et al. technical summary: Global warming of 1.5° c. an ipcc special report on the impacts of global warming of 1.5° c above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019.

ALMEIDA, V. V. de; BONAFÉ, E. G.; STEVANATO, F. B.; EVELÁZIO, N.; SOUZA, J. E. L. V.de; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Catalisando a hidrólise da uréia em urina. Química nova na escola, v. 28, p. 42–46, 2008. Citado na página 1.

ANDRADE, C. de; VALENTIM, J.; WADT, P. Recomendação de calagem e adubação para pastagens no acre. Embrapa Acre-Circular Técnica (INFOTECA-E), Rio Branco: Embrapa Acre, 2002., 2002.

BOUWMAN, A. Direct emission of nitrous oxide from agricultural soils. Nutrient cycling in agroecosystems, Springer, v. 46, n. 1, p. 53–70, 1996. Citado na página 2. BYRNE, M. P.; TOBIN, J. T.; FORRESTAL, P. J.; DANAHER, M.; NKWONTA, C. G.; RICHARDS, K.; CUMMINS, E.; HOGAN, S. A.; O'CALLAGHAN, T. F. Urease and nitrification inhibitors—as mitigation tools for greenhouse gas emissions in sustainable dairy systems: a review. Sustainability, MDPI, v. 12, n. 15, p. 6018, 2020.

CNA. Boletim do Comércio Exterior do Agronegócio. [S.l.]: Confederação Brasileira de Agricultura e Pecuária,, 2022. Citado na página 1. COTTERELL, M. I.; KNIGHT, J. W.; REID, J. P.; ORR-EWING, A. J. Accurate measurement of the optical properties of single aerosol particles using cavity ring-down spectroscopy. The Journal of Physical Chemistry A, ACS Publications, v. 126, n. 17, p. 2619– 2631, 2022.

CURL, R. F.; CAPASSO, F.; GMACHL, C.; KOSTEREV, A. A.; MCMANUS, B.; LEWICKI, R.; PUSHARSKY, M.; WYSOCKI, G.; TITTEL, F. K. Quantum cascade lasers in chemical physics. Chemical Physics Letters, Elsevier, v. 487, n. 1-3, p. 1–18, 2010.

FAIST, J.; CAPASSO, F.; SIVCO, D. L.; SIRTORI, C.; HUTCHINSON, A. L.; CHO, A. Y. Quantum cascade laser. Science, American Association for the Advancement of Science, v. 264, n. 5158, p. 553–556, 1994.

GIORDANO, M.; PETROPOULOS, S. A.; ROUPHAEL, Y. The fate of nitrogen from soil to plants: Influence of agricultural practices in modern agriculture. Agriculture, v. 11, n. 10, 2021. ISSN 2077-0472. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2077-0472/11/10/944>>.

KHARBACH, M.; CHFADI, T. General trends in fertilizer use in the world. Arabian Journal

of Geosciences, Springer, v. 14, n. 23, p. 1–8, 2021.

KOSTEREV, A.; WYSOCKI, G.; BAKHIRKIN, Y.; SO, S.; LEWICKI, R.; FRASER, M.; TITTEL, F.; CURL, R. Application of quantum cascade lasers to trace gas analysis. *Applied Physics B*, Springer, v. 90, n. 2, p. 165–176, 2008.

KREUZER, L. Ultralow gas concentration infrared absorption spectroscopy. *Journal of Applied Physics*, American Institute of Physics, v. 42, n. 7, p. 2934–2943, 1971.

MAITHANI, S.; PRADHAN, M. Cavity ring-down spectroscopy and its applications to environmental, chemical and biomedical systems. *Journal of Chemical Sciences*, Springer, v. 132, n. 1, p. 1–19, 2020.

MAZZETTO, A. M.; STYLES, D.; GIBBONS, J.; ARNDT, C.; MISSELBROOK, T.; CHADWICK, D. Region-specific emission factors for brazil increase the estimate of nitrous oxide emissions from nitrogen fertiliser application by 21%. *Atmospheric Environment*, Elsevier, v. 230, p. 117506, 2020.

MIKLÓS, A.; HESS, P.; BOZÓKI, Z. Application of acoustic resonators in photoacoustic trace gas analysis and metrology. *Review of scientific instruments*, American Institute of Physics, v. 72, n. 4, p. 1937–1955, 2001.

RUSER, R.; FLESSA, H.; RUSSOW, R.; SCHMIDT, G.; BUEGGER, F.; MUNCH, J. Emission of n₂o, n₂ and co₂ from soil fertilized with nitrate: effect of compaction, soil moisture and rewetting. *Soil Biology and Biochemistry*, Elsevier, v. 38, n. 2, p. 263–274, 2006.

SIGRIST, M.; BARTLOME, R.; MARINOV, D.; REY, J.; VOGLER, D.; WÄCHTER, H. Trace gas monitoring with infrared laser-based detection schemes. *Applied Physics B*, Springer, v. 90, n. 2, p. 289–300, 2008.

SIGRIST, M. W. *Air monitoring by spectroscopic techniques*. [S.l.]: Wiley, 1994. Citado na página 4. TASCÁ, F. A.; ERNANI, P. R.; ROGERI, D. A.; GATIBONI, L. C.; CASSOL, P. C. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, SciELO Brasil, v. 35, p. 493–502, 2011.

WHEELER, M. D.; NEWMAN, S. M.; ORR-EWING, A. J.; ASHFOLD, M. N. Cavity ring-down spectroscopy. *Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions*, Royal Society of Chemistry, v. 94, n. 3, p. 337–351, 1998.

WITTE, C.-P. Urea metabolism in plants. *Plant Science*, Elsevier, v. 180, n. 3, p. 431–438, 2011.

ZHAI, P.; PIRANI, A.; CONNORS, S.; PÉAN, C.; BERGER, S.; CAUD, N.; CHEN, Y.; GOLDFARB, L.; GOMIS, M.; HUANG, M. et al. IPCC 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [S.l.]: Cambridge University Press, 2021.

HITRAN. *high-resolution transmission molecular absorption database*. Acesso em: Março 2023.



ALTERNATIVAS NORMATIVAS PARA REDUÇÃO DE MICROPLÁSTICOS NO MEIO AMBIENTE

LUIZ GUSTAVO HAI SI MANDALHO; CLAUDIA PADOVESI FONSECA

RESUMO

Os microplásticos são partículas de plástico com até 5 mm, que podem ser adicionadas intencionalmente em produtos ou serem resultante da degradação de plásticos maiores pela ação das condições climáticas. Esse tipo de partícula se apresenta como um tema de preocupação ambiental emergente, devido à comprovação de sua presença nas diversas matrizes ambientais, nos alimentos e nos seres vivos. O grande aumento na utilização de materiais plásticos e a adição de microesferas de plástico em produtos diversos, nas últimas décadas, contribuem para o aumento do lançamento e da concentração de microplásticos no ambiente. Essa pesquisa tem como objetivos: (1) levantar experiências internacionais de regulamentação para a redução e controle do lançamento de microplásticos e, (2) demonstrar a importância da implementação desses atos no Brasil. O estudo foi elaborado a partir de revisão de literatura e pesquisa documental, em repositórios e sites oficiais de governo. Verificou-se que diversos países têm atuado para a redução da poluição por materiais plásticos, por meio de leis e regulamentações. Porém, foi observado que a atuação regulatória tem focado na redução do uso de itens descartáveis e de sacolas e embalagens plásticas, com poucas regulamentações específicas sobre o controle de microplásticos. Está em processo de elaboração e negociação instrumento internacional vinculante para a eliminação da poluição por plásticos em nível mundial. Os países que atuaram para a redução de microplásticos por meio de legislação, proibiram a utilização e a venda de cosméticos e produtos de limpeza com adição de microesferas de plásticos em sua composição. Na França, a partir de 2025 as máquinas novas de lavar roupa terão que contar com filtro para retenção de microfibras de plástico. No Brasil, ainda não há regulamentação específica para o controle de microplásticos, a aprovação da lei que está em tramitação no Congresso Nacional seria um ponto de partida importante para reduzir os lançamentos dessas partículas no ambiente.

Palavras-chave: regulamentação; legislação ambiental; poluição ambiental; poluição hídrica; resíduos plásticos.

1 INTRODUÇÃO

Plásticos são polímeros constituídos por uma ampla gama de compostos orgânicos sintéticos ou semissintéticos que são maleáveis e podem ser moldados em objetos sólidos de diversas formas (Roy *et al.*, 2015).

A partir da Segunda Guerra mundial, o surgimento dos plásticos possibilitou a substituição de materiais convencionais escassos, como metais e madeira, com os avanços tecnológicos levando à sua produção e utilização massiva nas últimas décadas (Lintsen *et al.*, 2017).

A utilização dos materiais plásticos, em larga escala, levou a problemas ambientais

decorrentes da disposição inadequada dos resíduos e da grande estabilidade desses materiais no meio ambiente, tornando assim a poluição por plásticos um tema de preocupação global. Recentemente, a constatação da presença de partículas plásticas de pequeno tamanho, nas mais diversas matrizes ambientais, constituiu uma nova frente de preocupação (Pompêo *et al.*, 2022). Essas partículas de plástico diminutas são denominadas microplásticos. Não existe uma definição oficial de tamanho para sua classificação, mas em geral, tem se utilizado o limite superior de 5 mm, como o proposto pela UN *Environment* (2018).

Os microplásticos podem ser divididos em duas categorias principais:

I – Microplástico primário - usado para se referir a microplásticos fabricados originalmente para ter esse tamanho e que são adicionados intencionalmente em produtos. Pode incluir microesferas, pós e pellets de plástico industrial; e

II – Microplástico secundário – pedaços de partículas de plástico pequenas que resultaram da fragmentação e intemperismo de itens plásticos maiores.

A origem dos microplásticos no ambiente pode ocorrer de diversas formas. As microesferas, como as utilizadas em cosméticos, após seu uso, podem ir com o esgoto para estações de tratamento, onde farão parte do lodo resultante ou serão lançadas posteriormente em corpos hídricos junto ao efluente tratado. Granulados de plástico, usados na produção de artigos plásticos maiores, podem acabar em rios, lagos e oceanos na forma de descargas acidentais ou vazamentos em instalações industriais. Fragmentos de plástico secundários são produto da ação do sol, vento e ondas sobre itens de plástico maiores, que pela degradação sofrida acabam gerando partículas diminutas. Fibras de tecidos sintéticos, por meio do desgaste decorrente de seu uso normal ou após lavagem, também acabam chegando ao meio ambiente, trazendo impactos negativos (NOAA, s.d.).

De acordo com Boucher e Friot (2017), o lançamento global de microplásticos primários nos oceanos é da ordem de 1,5 Mtons/ano, correspondendo a cerca de 212 g de microplástico per capita global, sendo que isso corresponderia a algo entre 15% e 31% de todo o plástico lançado nos oceanos anualmente. Citam ainda que 98% dos lançamentos de microplásticos são provenientes de atividades em terra, sendo a maior parcela proveniente da lavagem de tecidos sintéticos e da abrasão de pneus veiculares.

Estudos apontam para a presença dessas partículas nas diversas matrizes ambientais. Lucio *et al.* (2019), em trabalho de revisão bibliográfica, destacaram que os microplásticos estão largamente presentes, abrangendo praticamente todos os continentes e que sua presença foi confirmada em organismos vivos e em alimentos, como mel e sal.

De acordo com Koelmans *et al.* (2019), que avaliaram a qualidade de 50 estudos no tema, microplásticos estão frequentemente presentes em águas naturais e potáveis, principalmente na forma de fragmentos, fibras, filme, espuma e granulados. Porém, dos estudos avaliados apenas 4 receberam pontuação positiva para todos os critérios de qualidade propostos. A Organização Mundial da Saúde (WHO, na sigla em inglês, 2019), aponta que os microplásticos apresentam três tipos de risco à saúde: as próprias partículas, que apresentam um perigo físico; produtos químicos (monómeros não ligados, aditivos e produtos químicos sorvidos do ambiente); e microrganismos que podem se fixar e colonizar microplásticos, conhecidos como biofilmes.

Em razão dos impactos causados pela poluição por microplástico, alguns países vêm aprovando medidas para o seu controle e redução. No Brasil, não há atualmente legislação ou regulamentação vigente visando o controle da liberação dessas partículas no ambiente.

No presente trabalho buscou-se o levantamento de regulamentação e leis internacionais visando a redução da poluição causada por microplásticos e demonstrar a importância da implementação dessas medidas no Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução do trabalho fez-se pesquisa e análise documental de atos normativos nacionais e internacionais, bem como levantamento de recomendações de entidades internacionais sobre o controle e redução da poluição por microplásticos, seguindo as seguintes etapas:

- I – Levantamento de referências bibliográficas em repositórios técnicos: Google Acadêmico, Scielo;
- II – Levantamento de referências em sites de órgãos internacionais: Organização Mundial da Saúde, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico;
- III – Pesquisa de leis e regulamentações aplicadas internacionalmente, em sites oficiais de governos; e
- IV – Análise e compilação dos documentos e estudos encontrados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Destacando a preocupação mundial com a poluição por plásticos, na quinta sessão da Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEA), em março de 2022, foi aprovada resolução para desenvolver um instrumento internacional juridicamente vinculante para redução desse tipo de poluição. A Resolução UNEA (14/5) solicitou ao Diretor Executivo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, na sigla em inglês) que convocasse um Comitê de Negociação Intergovernamental (INC, na sigla em inglês) para desenvolver esse instrumento, que deve ser baseado em uma abordagem abrangente, englobando todo o ciclo de vida do plástico, incluindo sua produção, desenvolvimento e descarte (UNEP, 2022).

O INC iniciou seus trabalhos durante o segundo semestre de 2022, com a ambição de concluir as negociações até o final de 2024. Até o momento foram realizadas duas sessões do INC, com uma terceira a ser realizada ainda em 2023:

- INC-1 – 28 de novembro a 2 de dezembro de 2022;
- INC-2 – 29 de maio a 2 de junho de 2023; e
- INC-3 – 13 a 19 de novembro de 2023.

De acordo com a minuta inicial desse instrumento internacional sobre a poluição por plásticos (UNEP, 2023), que será debatido no INC-3, estão previstas uma série de iniciativas para eliminar a poluição causada por plásticos, incluindo medidas sobre: artigos e plásticos descartáveis; microplásticos de uso intencional; a redução, reutilização e reparação de produtos plásticos; a utilização de substitutos não plásticos; e as emissões e lançamentos de plástico ao longo de seu ciclo de vida.

Segundo a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE (2021), apesar da grande contribuição dos produtos têxteis e dos pneus dos veículos para a poluição por microplásticos, existem poucas políticas que abordam diretamente essas fontes. A OCDE defende ainda que seja aplicada uma abordagem abrangente e ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, e que opções preventivas, no início do ciclo de vida, devem apresentar a redução com melhor custo-benefício.

Com relação a leis internacionais para controle e a redução da poluição por plásticos, a UN *Environment* publicou em 2018 relatório de avaliação global sobre limites legais sobre plásticos de uso único e microplásticos. Segundo a UN *Environment* (2018), dos 192 países avaliados, 127 adotaram algum tipo de legislação sobre o uso de sacolas plásticas, 27 publicaram legislação proibindo produtos específicos (pratos, copos, canudos, embalagens) ou materiais (por exemplo, poliestireno) e apenas 8 estabeleceram proibições de microesferas por meio de leis ou regulamentos nacionais (Canadá, França, Itália, República da Coreia, Nova

Zelândia, Suécia, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte e Estados Unidos da América).

Usman *et al.* (2022) fizeram uma compilação de informações internacionais sobre as estratégias destinadas a mitigar a poluição plástica. Como um dos resultados, citaram que vários aspectos da poluição por microplásticos são negligenciados na formulação de políticas, além de frouxidão em sua implementação e uma aparente falta de índices para determinar o impacto das regulamentações. Além disso, relataram que atualmente não há regulamentação sobre a contaminação de microplásticos em alimentos e água potável.

No Canadá, se buscou a redução da poluição por microplásticos por duas vias regulatórias. Em 2017 foi publicada a Regulamentação de Microesferas em Produtos de Higiene Pessoal. Essa regulamentação proíbe a fabricação, importação e venda de produtos de higiene pessoal que contenham microesferas de plástico, incluindo produtos de banho e corporais, produtos de limpeza de pele e pasta de dentes. (Canadá, 2017). Em 2021 governo canadense também aprovou a adição do plástico em sua lista de substâncias tóxicas, da Lei de Proteção Ambiental (Canadá, 2021).

Nos Estados Unidos da América (EUA), foi aprovada em 2015 a Lei das Águas Livres de Microesferas (*Microbead-Free Waters Act*), que alterou a Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos e que teve seus efeitos aplicados a partir de 2017. Essa lei proíbe a fabricação, embalagem e distribuição de cosméticos enxaguáveis contendo microesferas de plástico. Também se aplica a produtos que são cosméticos e medicamentos isentos de prescrição como cremes dentais (US FDA, s.d.).

A França, por meio da Lei Anti-Resíduos para uma Economia Circular (*La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire*) aprovada em 2020, estabeleceu uma série de medidas para a redução da poluição por plásticos, incluindo: reduções graduais e o fim da comercialização de embalagens plásticas de uso único até 2040; e a adição de um filtro para retenção de microfibras de plástico às novas máquinas de lavar roupa, a partir de 2025, para a redução das liberações de microplástico decorrentes da lavagem de roupas (França, 2020).

No Brasil, há um Projeto de Lei (PL 6528/2016) em tramitação na Câmara dos Deputados, que visa a proibição de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumaria que contenham microesferas de plástico. Esse projeto segue em debate na Câmara desde sua apresentação em plenário, mas ainda sem data prevista para sua entrada em vigor.

Estudos como o de Teotônio (2020), que avaliou a presença de microplásticos em águas de torneira na região de Brasília-DF, comprovam a presença dessas partículas na água potável distribuída à população. Segundo esse autor, a verificação da presença de microplásticos em todas as amostras analisadas são consequência do alto consumo de plásticos, do descarte inadequado, de estações de tratamento de água ineficientes e da falta de legislações para controlar esse tipo de poluição.

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) que tratam de qualidade da água e lançamento de efluentes (Conama n° 357/2005 e Conama n° 430/2011), respectivamente, não trazem qualquer tipo de controle específico sobre partículas de plásticos, mesma situação da norma do Ministério da Saúde que estabelece os padrões de potabilidade da água no Brasil (Portaria GM/MS N° 888/2021).

Alguns estados do Brasil vêm atuando para redução do uso de sacolas plásticas, como o DF, que por meio da Lei Estadual n° 6.322 de 10/07/2019, proibiu a distribuição ou venda de sacolas plásticas e disciplinou a distribuição e venda de sacolas em todos os estabelecimentos comerciais do Distrito Federal, sendo aplicada desde março de 2023 (DF, 2019), o que contribui para a redução da geração de resíduos plásticos.

4 CONCLUSÃO

A poluição ambiental por plásticos, em especial pelos microplásticos, se apresenta como um problema emergente e com tendência de aumento nos próximos anos.

Os países têm buscado alternativas regulatórias para o controle e redução da poluição por plásticos, porém com pouca atuação direta sobre os microplásticos, atuando com mais frequência na regulamentação sobre o uso de sacolas e plásticos descartáveis.

Foi possível identificar que alguns países já aprovaram medidas regulatórias para a proibição da adição de microesferas plásticas em produtos e que na França foi aprovada lei instituindo a obrigação da inclusão de filtros de controle de microfibras de plástico em todas as máquinas novas de lavar roupas, a partir de 2025, porém ainda não há limites estabelecidos para a presença de microplástico em alimentos e na água.

No Brasil, as Unidades da Federação vêm atuando para redução do uso e da disposição inadequada de produtos plásticos, mas ainda não há, em nível nacional, regulamentação de controle sobre a poluição por microplásticos.

Apesar de estar em curso processo de elaboração de instrumento internacional juridicamente vinculante para eliminação da poluição por plásticos, não há data prevista para sua aprovação e entrada em vigor. Além disso, para que suas medidas passem a ser adotadas pelo Brasil é necessária sua assinatura pelo país e processo de ratificação interno.

A redução da contaminação por partículas de plástico passa por uma série de medidas, incluindo mudanças em produtos, mudanças de hábitos dos consumidores e pela regulamentação dos governos nacionais, devendo o Brasil se espelhar em experiências internacionais exitosas para balizar sua atuação e reduzir efetivamente a contaminação ambiental causada pelos microplásticos. As normas nacionais devem passar por atualização, para inclusão de parâmetros de controle de microplásticos nas águas.

REFERÊNCIAS

BOUCHER, J.; FRIOT D. **Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources**. Gland, Switzerland: IUCN. 43pp. 2017. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2017-002-En.pdf>. Acesso em: 24/10/2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 357**, de 17 de março de 2005. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 26/10/2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 430**, de 13 de maio de 2011. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=627. Acesso em: 26/10/2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS nº 888**, de 04 de maio de 2021. Disponível em: https://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/sau.delegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 26/10/2023.

CANADÁ. **Microbeads in Toiletries Regulations. P.C. 2017-570**. 2 de junho de 2017. Disponível em: <https://canadagazette.gc.ca/rp-pr/p2/2017/2017-06-14/html/sor-dors111-eng.html>. Acesso em: 25/10/2023.

CANADÁ. **Order Adding a Toxic Substance to Schedule 1 to the Canadian Environmental Protection Act, 1999**. SOR/2021-86. 23 de abril de 2021. Disponível em: <https://canadagazette.gc.ca/rp-pr/p2/2021/2021-05-12/html/sor-dors86-eng.html>. Acesso em: 25/10/2023.

DISTRITO FEDERAL – DF. **Lei nº 6.322, de 10 de julho de 2019**. DODF nº 129, seção 1, 2 e 3 de 11/07/2019. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/271fddce0c8541afbb212a432b10949b/Lei_6322_10_07_2019.html. Acesso em: 24/10/2023.

FRANÇA. **LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire**. 2020. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759>. Acesso em: 24/10/2023.

KOELMANS, A. A.; NOR, N. H. M.; HERMSEN, E.; KOOI, M.; MINTENIG, S. M.; FRANCE, D. J. **Microplastics in freshwaters and drinking water: Critical review and assessment of data quality**. Water Research, Volume 155, 2019, Pages 410-422, ISSN 0043-1354. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135419301794>. Acesso em: 27/10/2023.

LINTSEN, H.; HOLLESTELLE, M.; HÖLSGENS, R. **The Plastics Revolution - How the Netherlands Became a Global Player in Plastics**. Foundation for the History of Technology. 2017. Disponível em: https://research.tue.nl/files/109478248/Harry_ThePlasticRevolution_totaal_digtiaal.pdf. Acesso em: 24/10/2023.

LUCIO, F. T.; MAGNONI, D. M.; VICENTINI, V. E. P.; CONTE, H. **Disponibilidade e Influência dos Microplásticos nos Seres Vivos e Ambiente: Uma Revisão**. Conexão Ci. Formiga/MG. Vol. 14, Nº 1, p.47-55. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/article/view/908/1065>. Acesso em: 26/10/2023.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION – NOAA. **Microplastic Marine Debris Fact Sheet**. S.d. Disponível em: <https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/Microplastic%20Marine%20Debris%20Fact%20Sheet.pdf>. Acesso em: 24/10/2023.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Policy Highlights - Policies to Reduce Microplastics Pollution in Water: Focus on Textiles and Tyres**. 2021. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-policies-to-reduce-microplastics-pollution-in-water-focus-textiles-and-tyres.pdf>. Acesso em: 25/10/2023.

POMPÊO, M.; BÁRBARA, R. B.; PAIVA, T. C. B. (org.). **Microplásticos nos Ecossistemas: Impactos e Soluções**. Instituto de Biociências – IB/US. Universidade de São Paulo. 2022. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/microplastico/livro_todo.pdf. Acesso em: 24/10/2023.

ROY, M.; SINHA, A.; SARKAR, K.; EKKA, D.; RAY, T.; ROY, M. C.; DATTA, B.; ROY, K.; SAHA, S.; BARMAN, S.; KUNDU, M.; DAS, K. (2015). **Plastic: Its Sources,**

Applications, Side Effects & Controlling Managements. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/282655098_Plastic_Its_Sources_Applications_Side_Effects_Controlling_Managements. Acesso em: 24/10/2023.

TEOTÔNIO, M. H. R. **Presença de Microplásticos em Água de Torneira no Plano Piloto uma Região Administrativa de Brasília.** 2020. 60 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em:
[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/38773/1/2020_MarceloHenriqueRamosTeot%
b4nio.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/38773/1/2020_MarceloHenriqueRamosTeot%c3%b4nio.pdf). Acesso em: 25/10/2023.

USMAN, S.; RAZIS, A. F. A.; SHAARI, K.; AZMAL, M. N. A.; SAAD, M. Z.; IZA, N. M.; NAZARUDIN, M. F. **The Burden of Microplastics Pollution and Contending Policies and Regulations.** International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022, 19, 6773. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9180440>. Acesso em: 24/10/2023.

UN ENVIRONMENT. **Legal Limits on Single-Use Plastics and Microplastics: A Global Review of National Laws and Regulations.** 2018. Disponível em:
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27113/plastics_limits.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25/10/2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **UNEA Resolution 5/14 - End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument.** 2022. Disponível em:
[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39812/OEWG_PP_1_INF_1_UNEA%
%20resolution.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39812/OEWG_PP_1_INF_1_UNEA%20resolution.pdf). Acesso em: 25/10/2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **UNEP/PP/INC.3/4: Zero draft text of the international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment.** 2023. Disponível em:
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/43239/ZERODRAFT.pdf>. Acesso em: 27/10/2023.

UNITED STATES FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION - US FDA -. **The Microbead-Free Waters Act: FAQs.** S.d. Disponível em:
<https://www.fda.gov/cosmetics/cosmetics-laws-regulations/microbead-free-waters-act-faqs>. Acesso em: 24/10/2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Microplastics in drinking-water.** Geneva: World Health Organization; 2019. Disponível em:
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/326499/9789241516198-eng.pdf?sequence=5>. Acesso em: 26/10/2023.