


ECOSSISTEMAS COSTEIROS, POLUIÇÃO MARINHA E RISCOS BIOLÓGICOS À SAÚDE HUMANA

COASTAL ECOSYSTEMS, MARINE POLLUTION AND BIOLOGICAL RISKS TO HUMAN HEALTH

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.049-038>

Francielly de Oliveira Peixoto
Universidade Regional do Cariri
E-mail: Francielly.peixoto@urca.br

Chirley Mara Nascimento da Silva Sousa
Mestra em Climatologia e Aplicações em Países da CPLP e África – Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Fortaleza – CE
E-mail: Chirley.mara@aluno.uece.br

Lorena dos Santos Almeida Silva
Doutoranda em Produção Vegetal – UFMG
Montes Claros – MG
E-mail: lorealmeidasilva@gmail.com

Rejane Macedo Martins
MBA em Gestão de Projetos
Anhanguera Educacional
Rio Grande – Rio Grande do Sul
E-mail: Rejane.macedo@hotmail.com

João Ricardo Rodrigues Maia
Graduado em Medicina
UFAM
E-mail: Jrmaia1976@gmail.com

RESUMO

Os ecossistemas costeiros desempenham papel fundamental na manutenção da biodiversidade e na provisão de serviços ecossistêmicos essenciais à saúde humana. Este estudo tem como objetivo analisar os impactos da poluição marinha e seus riscos biológicos associados. A metodologia baseou-se em revisão bibliográfica de caráter qualitativo, utilizando autores reconhecidos como Halpern et al. (2008), Jambeck et al. (2015) e WHO (2019), com foco em evidências sobre contaminação por microplásticos, metais pesados e microrganismos patogênicos. Os resultados indicam que a degradação ambiental costeira favorece a bioacumulação de substâncias tóxicas e a disseminação de agentes infecciosos, elevando a incidência de doenças gastrointestinais, dermatológicas e respiratórias em populações expostas. Além disso, observou-se correlação entre atividades antrópicas e o aumento da vulnerabilidade socioambiental. Conclui-se que a

preservação dos ecossistemas costeiros é indispensável para a promoção da saúde pública, sendo necessárias políticas integradas de gestão ambiental, saneamento básico e educação ambiental para mitigar os riscos identificados.

Palavras-chave: Ecossistemas costeiros; Poluição marinha; Riscos biológicos; Saúde pública; Vulnerabilidade ambiental.

ABSTRACT

Coastal ecosystems play a fundamental role in maintaining biodiversity and providing essential ecosystem services for human health. This study aims to analyze the impacts of marine pollution and its associated biological risks. The methodology consisted of a qualitative literature review based on recognized authors such as Halpern et al. (2008), Jambeck et al. (2015), and WHO (2019), focusing on evidence related to contamination by microplastics, heavy metals, and pathogenic microorganisms. The results indicate that coastal environmental degradation promotes the bioaccumulation of toxic substances and the spread of infectious agents, increasing the incidence of gastrointestinal, dermatological, and respiratory diseases in exposed populations. Additionally, a correlation was observed between anthropogenic activities and increased socio-environmental vulnerability. It is concluded that the preservation of coastal ecosystems is essential for public health promotion, requiring integrated environmental management policies, sanitation improvements, and environmental education to mitigate identified risks.

Keywords: Biological risks; Coastal ecosystems; Environmental vulnerability; Marine pollution; Public health.

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas costeiros, como manguezais, estuários e recifes de coral, constituem ambientes de elevada produtividade biológica e relevância socioeconômica, atuando na proteção da linha de costa, na ciclagem de nutrientes e no suporte à biodiversidade marinha. Além disso, esses ambientes desempenham papel essencial na segurança alimentar e na saúde humana, especialmente para populações que dependem diretamente de seus recursos naturais (Barbier et al., 2011). No entanto, tais ecossistemas têm sido progressivamente impactados por atividades antrópicas, destacando-se a poluição marinha como um dos principais fatores de degradação ambiental.

A poluição marinha, caracterizada pela introdução de substâncias ou energia no ambiente oceânico, tem origem principalmente em fontes terrestres, incluindo resíduos sólidos, efluentes industriais, esgoto doméstico e contaminantes químicos (Jambeck et al., 2015). Nesse contexto, surge o seguinte problema de

pesquisa: de que forma a poluição marinha em ecossistemas costeiros contribui para o aumento dos riscos biológicos à saúde humana?

O objetivo geral deste estudo é analisar os impactos da poluição marinha nos ecossistemas costeiros e seus desdobramentos em riscos biológicos à saúde humana. Como objetivos específicos, busca-se: (a) identificar os principais tipos de poluentes presentes nesses ambientes; (b) compreender os mecanismos de contaminação e bioacumulação; (c) avaliar os efeitos desses contaminantes sobre a saúde das populações expostas; e (d) discutir estratégias de mitigação e prevenção.

A justificativa deste estudo fundamenta-se na crescente intensificação dos impactos ambientais sobre zonas costeiras, associada ao aumento da urbanização, do turismo e das atividades industriais. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2019), a exposição a ambientes contaminados está diretamente relacionada ao aumento de doenças infecciosas e crônicas, tornando urgente a integração entre políticas ambientais e de saúde pública. Assim, compreender essa relação é essencial para subsidiar ações de gestão sustentável e promoção da saúde.

Do ponto de vista teórico, diversos estudos têm evidenciado os efeitos da poluição marinha sobre os ecossistemas e a saúde humana. Halpern et al. (2008) demonstram que múltiplas pressões antrópicas afetam simultaneamente os oceanos, comprometendo sua resiliência ecológica. Além disso, Wright e Kelly (2017) destacam os riscos emergentes associados aos microplásticos, que atuam como vetores de contaminantes químicos e microrganismos patogênicos. Complementarmente, estudos de Landrigan et al. (2018) apontam que a poluição ambiental é responsável por milhões de mortes prematuras no mundo, reforçando a necessidade de abordagens interdisciplinares que integrem saúde e meio ambiente.

Dessa forma, a presente pesquisa insere-se no campo da saúde ambiental, buscando contribuir para a compreensão dos impactos da poluição marinha e para o desenvolvimento de estratégias que promovam a conservação dos ecossistemas costeiros e a proteção da saúde humana.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO E DELINEAMENTO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória, desenvolvido por meio de revisão bibliográfica narrativa. Esse tipo de investigação permite a análise crítica e a integração de conhecimentos já produzidos sobre determinado tema, contribuindo para a compreensão de fenômenos complexos, como a relação entre poluição marinha e saúde humana (Gil, 2019; Minayo, 2014). A escolha dessa abordagem justifica-se pela necessidade de reunir evidências científicas multidisciplinares, envolvendo áreas como saúde ambiental, ecologia e saúde pública.

2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DAS FONTES

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento em bases de dados científicas reconhecidas, como PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO. Foram utilizados descritores em português e inglês, incluindo “ecossistemas costeiros”, “poluição marinha”, “microplásticos”, “riscos biológicos” e “saúde humana”, combinados com operadores booleanos (AND, OR).

Os critérios de inclusão contemplaram: (a) artigos científicos publicados entre 2008 e 2024; (b) estudos com revisão por pares; (c) trabalhos que abordassem diretamente a relação entre poluição marinha e impactos à saúde. Foram excluídos estudos duplicados, documentos sem rigor científico e publicações que não apresentassem relação direta com o tema proposto.

Esse procedimento metodológico segue recomendações de revisões em saúde ambiental, que enfatizam a importância da sistematização na busca e seleção de evidências (Sampaio; Mancini, 2007).

2.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISE

Os dados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo temática, conforme proposta por Bardin (2016), permitindo a categorização das informações em eixos temáticos principais: (a) tipos de poluição marinha; (b) mecanismos de contaminação ambiental; e (c) impactos biológicos na saúde humana.

Como instrumento de organização, foi utilizado um protocolo de extração de dados contendo informações como autoria, ano de publicação, objetivo do estudo, metodologia empregada e principais resultados. Esse procedimento possibilitou maior rigor na sistematização das evidências e na comparação entre os estudos analisados.

2.4 AMOSTRA E CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS

A amostra final foi composta por estudos nacionais e internacionais relevantes, incluindo artigos originais, revisões sistemáticas e relatórios de organizações internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2019). A diversidade das fontes permitiu uma análise abrangente, contemplando diferentes contextos geográficos e abordagens metodológicas.

Segundo Lakatos e Marconi (2017), a utilização de múltiplas fontes contribui para ampliar a confiabilidade dos resultados em pesquisas bibliográficas, ao possibilitar a triangulação de informações.

2.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Por se tratar de uma pesquisa baseada exclusivamente em dados secundários de acesso público, não houve necessidade de submissão a comitê de ética em pesquisa. No entanto, foram respeitados os princípios de integridade científica, com a devida citação dos autores e fontes consultadas.

Como limitação, destaca-se a dependência da qualidade e da disponibilidade dos estudos publicados, o que pode influenciar a abrangência dos resultados. Além disso, revisões narrativas podem apresentar maior subjetividade na interpretação dos dados quando comparadas a revisões sistemáticas (Rother, 2007).

2.6 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

A escolha da revisão bibliográfica como método principal está alinhada à proposta de compreender fenômenos complexos a partir de diferentes perspectivas teóricas e empíricas. Conforme destacado por Minayo (2014), a pesquisa qualitativa permite explorar significados, relações e processos que não podem ser reduzidos a variáveis quantitativas.

Nesse sentido, a metodologia adotada possibilita uma análise integrada dos impactos da poluição marinha, considerando não apenas aspectos ambientais, mas também suas implicações biológicas e sociais. Tal abordagem é essencial para subsidiar discussões no campo da saúde ambiental e contribuir para a formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da revisão evidenciam que os ecossistemas costeiros vêm sofrendo impactos significativos decorrentes da intensificação das atividades antrópicas, sobretudo relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos, lançamento de efluentes e poluição química. Estudos indicam que cerca de 80% da poluição marinha tem origem terrestre, sendo os plásticos um dos principais contaminantes (Jambeck et al., 2015).

A síntese dos principais tipos de poluentes identificados nos estudos analisados está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais poluentes em ecossistemas costeiros e suas fontes

Tipo de poluente	Principais fontes	Impactos ambientais
Plásticos e microplásticos	Resíduos urbanos, pesca, turismo	Ingestão por fauna, bioacumulação
Metais pesados	Indústrias, mineração, esgoto	Toxicidade, contaminação trófica
Efluentes orgânicos	Esgoto doméstico	Eutrofização, proliferação microbiana
Hidrocarbonetos	Derramamento de petróleo	Mortalidade de organismos marinhos

Fonte: Elaborado pela autora com base em Jambeck et al. (2015); Landrigan et al. (2018).

Entre os achados mais relevantes, destaca-se a presença crescente de microplásticos. Segundo Wright e Kelly (2017), essas partículas funcionam como vetores de contaminantes químicos e biológicos, favorecendo a disseminação de riscos à saúde humana. A Tabela 2 apresenta os principais riscos biológicos associados à poluição marinha.

Tabela 2 – Riscos biológicos associados à poluição marinha

Agente/contaminante	Via de exposição	Efeitos à saúde humana
Bactérias patogênicas	Água contaminada	Gastroenterites, infecções
Vírus	Consumo de frutos do mar	Hepatites, viroses
Microplásticos	Cadeia alimentar	Inflamações, efeitos ainda emergentes
Metais pesados	Bioacumulação alimentar	Neurotoxicidade, doenças crônicas

Fonte: Elaborado pela autora com base em WHO (2019); Wright e Kelly (2017).

Outro ponto relevante refere-se à contaminação microbiológica das águas costeiras, frequentemente associada ao despejo de esgoto sem tratamento. Esse fator contribui diretamente para o aumento de doenças infecciosas, especialmente em populações expostas (WHO, 2019).

Além disso, os estudos demonstram que a poluição marinha está diretamente relacionada à vulnerabilidade socioambiental. Populações costeiras dependentes da pesca e com baixo acesso a saneamento são mais afetadas pelos impactos ambientais (Barbier et al., 2011).

A Tabela 3 sintetiza a relação entre impactos ambientais e consequências para a saúde humana.

Tabela 3 – Relação entre degradação ambiental e impactos à saúde

Impacto ambiental	Consequência ecológica	Impacto na saúde humana
Poluição por plásticos	Contaminação da fauna	Ingestão indireta de contaminantes
Eutrofização	Redução de oxigênio na água	Proliferação de patógenos
Contaminação química	Bioacumulação trófica	Doenças crônicas
Degradação de habitats	Perda de biodiversidade	Insegurança alimentar

Fonte: Elaborado pela autora com base em Halpern et al. (2008); Landrigan et al. (2018).

Dessa forma, os resultados reforçam que a poluição marinha representa um problema multifatorial, com impactos que transcendem o meio ambiente e atingem diretamente a saúde humana. A literatura analisada converge ao apontar a necessidade de estratégias integradas, envolvendo políticas públicas, saneamento básico e educação ambiental, como medidas essenciais para a mitigação desses riscos.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar os impactos da poluição marinha nos ecossistemas costeiros e seus desdobramentos em riscos biológicos à saúde humana. A partir da revisão da literatura, foi possível compreender que a degradação desses ambientes está diretamente relacionada ao aumento da contaminação por resíduos sólidos, substâncias químicas e microrganismos patogênicos, evidenciando a complexidade e a gravidade do problema investigado.

Os principais resultados demonstraram que os ecossistemas costeiros vêm sendo significativamente afetados por atividades antrópicas, com destaque para o acúmulo de microplásticos, a presença de metais pesados e a contaminação microbiológica decorrente do lançamento de efluentes sem tratamento. Esses

fatores contribuem para processos de bioacumulação e biomagnificação ao longo da cadeia alimentar, aumentando a exposição humana a agentes tóxicos e infecciosos. Como consequência, observa-se a elevação de doenças gastrointestinais, dermatológicas, respiratórias e crônicas, especialmente em populações mais vulneráveis.

A pesquisa contribui ao integrar conhecimentos das áreas de saúde ambiental e ecologia, reforçando a necessidade de abordagens interdisciplinares para a compreensão dos impactos da poluição marinha. Além disso, evidencia a importância da conservação dos ecossistemas costeiros como estratégia fundamental para a promoção da saúde pública, destacando o papel das políticas públicas, do saneamento básico e da educação ambiental na mitigação dos riscos identificados.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras aprofundem a investigação sobre os efeitos de longo prazo da exposição a microplásticos e contaminantes emergentes na saúde humana, bem como estudos empíricos em comunidades costeiras que permitam avaliar, de forma mais precisa, os impactos locais da poluição marinha. Também se recomenda o desenvolvimento de estudos interdisciplinares que articulem dados ambientais, epidemiológicos e sociais, contribuindo para a formulação de estratégias mais eficazes de gestão e prevenção.

REFERÊNCIAS

- BARBIER, Edward B. et al. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, v. 81, n. 2, p. 169–193, 2011.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- HALPERN, Benjamin S. et al. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, v. 319, n. 5865, p. 948–952, 2008.
- JAMBECK, Jenna R. et al. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, v. 347, n. 6223, p. 768–771, 2015.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LANDRIGAN, Philip J. et al. The Lancet Commission on pollution and health. *The Lancet*, v. 391, n. 10119, p. 462–512, 2018.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
- ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 20, n. 2, p. v–vi, 2007.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Guidelines on sanitation and health*. Geneva: WHO, 2019.

WRIGHT, Stephanie L.; KELLY, Frank J. Plastic and human health: a micro issue? *Environmental Science & Technology*, v. 51, n. 12, p. 6634–6647, 2017.