

CONTAMINAÇÃO SILENCIOSA: OS RISCOS DOS METAIS PESADOS PARA A VIDA HUMANA E OCEÂNICA

Brayan Gabriel Soares Da Luz
Isis de Carvalho Zielinski
Tayla Nicoli Nakao Kobayashi

Tatiana Kraiczei
Anisther Fabretti Bossoni Saikali

tatiana.kraiczei@escola.pr.gov.br

Colégio Estadual Gabriel de Lara. Matinhos- Paraná

Resumo

A contaminação por metais pesados é um problema ambiental e de saúde pública que ocorre de forma silenciosa, mas com efeitos devastadores. Esses elementos, como mercúrio, chumbo, cádmio e arsênio, não são biodegradáveis e tendem a se acumular nos organismos vivos por meio do processo de bioacumulação, causando riscos sérios tanto à vida marinha quanto à saúde humana. No ambiente oceânico, a presença desses poluentes compromete a biodiversidade, altera o equilíbrio dos ecossistemas e ameaça espécies importantes para a alimentação e a economia de comunidades costeiras. Já no organismo humano, a exposição prolongada pode provocar distúrbios neurológicos, problemas renais, doenças cardiovasculares e até câncer. Por isso, a importância desse tema se intensifica diante do crescimento das atividades industriais, descarte inadequado de óleo diesel na baía de Guaratuba e da falta de políticas efetivas de controle, pois estes fatores aumentam o risco de contaminação em rios, mares e áreas costeiras. Assim, torna-se fundamental compreender os impactos da presença de metais pesados tanto nos oceanos quanto na vida humana, a fim de conscientizar a sociedade e estimular práticas sustentáveis que reduzam essa ameaça invisível, mas persistente.

Palavras-chave:

Metais pesados; saúde humana; contaminação da água.

INTRODUÇÃO

A contaminação dos ecossistemas aquáticos por poluentes como metais pesados e derivados de petróleo representa uma das maiores ameaças ambientais do século XXI. Esses compostos apresentam grande toxicidade e persistência, afetando diretamente a biota marinha e a saúde humana.

Metais como mercúrio, chumbo e cádmio, por não serem biodegradáveis, acumulam-se nos organismos vivos por meio da bioacumulação, comprometendo cadeias alimentares inteiras (MOURA et al., 2020). Da mesma forma, compostos derivados do petróleo, como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), apresentam caráter carcinogênico e mutagênico, representando risco tanto para organismos aquáticos quanto para populações costeiras que dependem desses recursos (SILVA; REIS; OLIVEIRA, 2018).

No litoral do Paraná o fator preocupante é o despejo constante de óleo proveniente das balsas que realizam a travessia entre Matinhos e Guaratuba. Estudos apontam que esse tipo de contaminação, ainda que em pequenas quantidades diárias, representa uma ameaça silenciosa e persistente, uma vez que o óleo liberado se acumula nos sedimentos e pode ser absorvido por organismos aquáticos de importância ecológica e econômica (SOUZA; PLETSCHE, 2019). Esse cenário reforça como as atividades humanas, mesmo as consideradas rotineiras, podem gerar pressões contínuas sobre ecossistemas frágeis e de grande relevância socioambiental.

A escolha desse tema justifica-se pela necessidade urgente de compreender e divulgar os impactos da contaminação por metais pesados e petróleo, sobretudo em regiões de grande importância socioambiental como o litoral do Paraná. Esse debate dialoga diretamente com o ODS 3 – Saúde e Bem-Estar, da Agenda 2030 da ONU, que busca reduzir riscos ambientais e prevenir doenças decorrentes da exposição a poluentes. A exposição contínua a esses contaminantes pode provocar graves problemas de saúde humana, como doenças neurológicas e renais (WHO, 2022), e, ao mesmo tempo, contribuir para o declínio da biodiversidade marinha, comprometendo a segurança alimentar. Assim, investigar e conscientizar a sociedade sobre esse cenário é fundamental para promover práticas sustentáveis, subsidiar políticas públicas e garantir a preservação dos ecossistemas oceânicos e da qualidade de vida das comunidades litorâneas.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa teve início com uma atividade prática realizada na Baía de Guaratuba, nas proximidades do ferry boat, onde foram identificados indícios de vazamento de óleo na água. Essa observação inicial despertou a necessidade de um aprofundamento investigativo, conduzindo à busca, na literatura científica, por informações sobre metais pesados, suas principais fontes de contaminação e os impactos que podem causar tanto à saúde humana quanto aos ecossistemas oceânicos.

Na sequência houve coleta (Fig.1) e triagem laboratorial (Fig.2) simples de amostras de água coletadas em pontos do litoral do Paraná (com foco em área estuarina), para observar sinais indicativos de presença de metais pesados .

1. Área de estudo e pontos de amostragem

- Área: trechos de água estuarina/litorânea da Baía de Guaratuba.
- Pontos de coleta:
 - P1 – próximo à travessia de balsas.

- P2 – ponto intermediário.
- P3 – ponto-controle, mais afastado de fontes antrópicas.

2. Materiais e equipamentos utilizados

- Coleta: pipeta devidamente higienizada, frascos limpos e rotulados, luvas, etiquetas e caneta.
- Triagem: solução de hidróxido de amônio (NH_4OH) em baixa concentração, indicador azul (ex.: azul de bromotimol, para variação de pH), bastões de vidro, papel pH, lâminas e lamínulas, microscópio óptico.
- Segurança: uso de jaleco e luvas, com descarte dos resíduos em recipientes apropriados.

3. Análise com hidróxido de amônio (NH_4OH) e indicador azul

- a) Em cada tubo de ensaio foram colocados 10 mL da amostra de água.
- b) Em seguida, realizou-se a medição do pH inicial com o auxílio de papel indicador.
- c) Posteriormente, foram adicionadas gotas de hidróxido de amônio (NH_4OH).
- d) Logo após, acrescentaram-se duas gotas do indicador azul (azul de bromotimol).
- e) Ao final do procedimento, foi possível observar a formação de turbidez e um precipitado de coloração acinzentada.

Essa alteração de cor indica apenas variação de pH, não confirmando a presença de metais pesados. No entanto, o precipitado em meio básico pode sugerir a formação de hidróxidos metálicos, funcionando como uma triagem inicial, e não como confirmação. Por essa razão, a pesquisa encontra-se em andamento, sendo necessárias análises laboratoriais mais específicas para comprovação. Ainda assim, os resultados preliminares indicam uma alta probabilidade da presença de metais, evidenciada pela turbidez das amostras após a reação química.

RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAIS

Até o momento, a coleta e análise laboratorial das amostras de água da Baía de Guaratuba permitiram observar indícios visuais da possível presença de metais pesados. A adição de hidróxido de amônio (NH_4OH) e indicador azul resultou em mudança de cor e formação de turbidez/precipitado acinzentado em diferentes pontos de coleta, principalmente nas áreas mais próximas à travessia de balsas. Esses resultados sugerem que há maior probabilidade de contaminação em regiões sujeitas ao tráfego intenso de embarcações, reforçando a hipótese inicial da pesquisa. Entretanto, é importante destacar que tais testes constituem apenas ensaios de triagem e não configuram confirmação definitiva da presença de metais pesados.

Espera-se que, com a continuidade da pesquisa, seja possível:

- Confirmar a presença de metais pesados nas amostras por meio de análises laboratoriais mais precisas e específicas (em parceria com a UFPR-Litoral).
- Identificar diferenças significativas entre os pontos de coleta, verificando se áreas de maior atividade antrópica (ex.: ferry boat e balsas) apresentam níveis mais elevados de contaminação em comparação com áreas de controle.
- Relacionar os resultados experimentais com informações da literatura científica,

fortalecendo a compreensão dos riscos ambientais e de saúde relacionados à poluição por metais pesados.

- Contribuir para a conscientização socioambiental, mostrando que mesmo regiões de importância turística e pesqueira, como a Baía de Guaratuba, estão sujeitas a impactos da contaminação, reforçando a necessidade de monitoramento e ações preventivas.

Figura 1: Coleta de água na baía de Guaratuba



Fonte: Os autores (2025)

Figura 2. Análise da água coletada na baía de Guaratuba



Fonte: Os autores (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES

A pesquisa teve início com uma observação simples, mas significativa, na Baía de Guaratuba: a presença de manchas e indícios de óleo próximo ao ferry boat. Essa constatação despertou nossa curiosidade e nos levou a buscar respostas na literatura científica, onde encontramos relatos sobre os riscos da contaminação por petróleo e, principalmente, pelos metais pesados que se acumulam nos ambientes aquáticos e oferecem sérias ameaças à saúde humana e à vida marinha.

Com base nesse primeiro contato, realizamos a coleta de amostras de água em diferentes pontos da baía, incluindo áreas próximas à travessia de balsas, regiões intermediárias e pontos mais afastados, usados como controle. Em laboratório, aplicamos testes simples com hidróxido de amônio (NH_4OH) e indicador azul. O que observamos foi revelador: mudanças de cor, formação de turbidez e precipitados acinzentados que indicam, ainda que de forma preliminar, a possível presença de compostos metálicos dissolvidos na água. Ainda que os testes realizados sejam de caráter exploratório e não confirmem a presença exata dos metais pesados, eles mostram que a probabilidade de contaminação é elevada, principalmente em áreas de maior circulação de embarcações

Esses resultados parciais, mesmo não sendo conclusivos, reforçam a importância de pesquisas contínuas e mais detalhadas sobre a qualidade da água em ecossistemas costeiros. A Baía de Guaratuba é uma região de enorme relevância socioambiental, que sustenta comunidades pesqueiras, atividades turísticas e práticas tradicionais, como o cultivo de ostras. Qualquer contaminação nesse ambiente representa risco direto à saúde da população e ao equilíbrio ecológico.

O trabalho está alinhado à Agenda 2030 da ONU, especialmente ao ODS 3 – Saúde e Bem-Estar, pois busca evidenciar os riscos da exposição humana a contaminantes que podem causar doenças neurológicas, renais e cardiovasculares. Da mesma forma, conecta-se diretamente ao ODS 14 – Vida na Água, ao reforçar a necessidade de proteger e conservar os ecossistemas marinhos e costeiros, fundamentais para a biodiversidade, a segurança alimentar e o equilíbrio ambiental.

Assim, concluímos que a continuidade da investigação é fundamental, ampliando o número de coletas, diversificando os métodos analíticos e buscando parcerias com laboratórios especializados capazes de realizar quantificações precisas. Mais do que isso, a pesquisa reforça a necessidade de conscientização da sociedade e da implementação de políticas públicas voltadas ao monitoramento e à prevenção da poluição marinha. Pequenas observações, como as realizadas neste trabalho, podem se transformar em grandes alertas para a proteção da vida oceânica e da saúde humana.

REFERÊNCIAS

BRANCO, S. M. et al. **Avaliação dos impactos do derramamento de petróleo na Baía de Guaratuba (PR).** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 7, n. 2, p. 89-101, 2002.

BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): Agenda 2030.** Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2018. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/>. Acesso em: 10 ago. 2025

MACHADO, E. C. et al. **Contaminação por petróleo em áreas de manguezais da Baía de Paranaguá, Paraná.** *Revista Brasileira de Oceanografia*, v. 65, n. 3, p. 345-358, 2017.

MOURA, A. C.; MONTEIRO, J. C.; LIMA, R. G. **Poluição aquática: impactos dos metais pesados na saúde ambiental.** *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 14, n. 2, p. 45-62, 2020.

SILVA, R. A.; REIS, L. P.; OLIVEIRA, F. C. **Impactos dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em ecossistemas marinhos.** *Química Nova*, v. 41, n. 9, p. 1123-1130, 2018.



SOUZA, T. R.; PLETSCH, A. L. Atividades portuárias, tráfego de embarcações e risco de derramamento de petróleo no litoral paranaense. *Revista Gestão Costeira Integrada*, v. 19, n. 4, p. 521-534, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *World mental health report: transforming mental health for all*. Geneva: WHO, 2022.