

DETETIVES DO OCEANO: EM BUSCA DA POLUIÇÃO INVISÍVEL

Miriane do Nascimento Schaurich¹,

¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)/ Mestranda no Programa Profissional no Ensino de Biologia/ Professora no Estado de Santa Catarina, miri.schaurich@gmail.com

Larissa Zancan Rodrigues²,

² Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), larissazancan@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A poluição plástica nos oceanos é um problema crescente e de escala global, resultado do acúmulo de resíduos que, ao longo do tempo, se fragmentam devido à ação de fatores como radiação solar, variações de temperatura e intemperismo. Esses processos transformam plásticos maiores em microplásticos, definidos como partículas de até 5 milímetros. Além de serem abundantes, essas partículas têm a capacidade de absorver toxinas presentes no ambiente marinho, tornando-se contaminantes persistentes. Quando ingeridos pelos organismos, esses contaminantes acumulam-se em seus tecidos por bioacumulação e intensificam-se ao longo da cadeia alimentar por biomagnificação, atingindo concentrações maiores nos predadores de topo (Miller, 2020). Muitos animais não conseguem eliminar essas substâncias, acumulando-as por toda a vida.

Entre os organismos mais afetados estão os cetáceos (golfinhos e baleias) reconhecidos como importantes espécies sentinelas da poluição marinha. Isso se deve ao fato de suas dietas incluírem grandes quantidades de krill (*Euphausia superba*) e outros pequenos organismos filtradores que ingerem microplásticos diretamente da água (Savoca, 2021). Além disso, diversas espécies de golfinhos alimentam-se de peixes, lulas e polvos que, por sua vez, já consumiram presas contaminadas, ampliando a transferência dessas partículas nas redes alimentares (Hernandez-Gonzalez, 2018). Como predadores de topo, os cetáceos tendem a apresentar níveis mais elevados de contaminação, o que permite avaliar a extensão do impacto dos microplásticos nos ecossistemas marinhos.

A presença dos microplásticos é tão abrangente que já alcança regiões antes consideradas isoladas, como a Antártica. Um estudo publicado em 2019 analisou amostras de gelo coletadas desde 2009 e encontrou 96 partículas poliméricas pertencentes a 14 tipos diferentes de plásticos, com destaque para polietileno, polipropileno e *nylon*, materiais amplamente utilizados na indústria global (Kelly, 2020). Essas descobertas sugerem que o gelo antártico atua como um reservatório de microplásticos, aprisionando partículas ao longo dos anos. Com o avanço acelerado do derretimento das calotas polares devido às mudanças climáticas, existe risco de liberação de quantidades ainda maiores desses materiais no oceano, agravando a contaminação marinha.

No contexto educacional, especialmente no ensino de Ciências da Natureza, é essencial trabalhar temas que dialoguem com questões ambientais contemporâneas e com os impactos das ações

humanas sobre os ecossistemas. A poluição por microplásticos, por sua relevância científica e social, constitui um tema potente para desenvolver habilidades investigativas, pensamento crítico e consciência ambiental nos estudantes. Para isso, metodologias ativas, em especial o ensino por investigação, são estratégias, pois incentivam o protagonismo dos estudantes, estimulam a formulação de perguntas e promovem a análise de dados reais. Nessa abordagem, o professor deixa de ser um transmissor de informações e assume o papel de mediador, orientando a pesquisa, incentivando discussões e criando um ambiente favorável à construção do conhecimento (Sasseron, 2014).

Assim, este trabalho buscou promover uma reflexão crítica sobre os impactos dos microplásticos no ambiente marinho, relacionando ciência, sociedade e responsabilidade ambiental. Ao investigar o tema, os estudantes puderam compreender não apenas a extensão do problema, mas também a importância de repensar padrões de consumo, práticas de descarte e a necessidade de ações coletivas que contribuam para a mitigação dos impactos ambientais causados pelo plástico.

METODOLOGIA

Diante desse contexto, formulou-se a seguinte questão norteadora: De que maneira a presença de microplásticos nos oceanos afeta a saúde dos animais marinhos e quais são as consequências para o equilíbrio dos ecossistemas e, indiretamente, para os seres humanos? As atividades descritas a seguir foram elaboradas justamente para responder a essa questão.

As ações pedagógicas foram desenvolvidas em uma escola localizada no município de São José, na região metropolitana de Florianópolis. A instituição atende aproximadamente 1.200 estudantes distribuídos nos três turnos e oferece exclusivamente o Ensino Médio e cursos técnicos de Contabilidade e Magistério. O público-alvo deste trabalho foi composto por três turmas de 1º ano do Ensino Médio, totalizando seis aulas de 45 minutos cada.

Para o desenvolvimento das atividades, seguiu-se o seguinte roteiro:

- **Introdução e Engajamento:** apresentei um vídeo impactante ([Série JR: veja como o plástico do lixo ameaça a vida dos animais marinhos](#)) e uma reportagem sobre *influencers do lixo*, sobre o que encontram ao redor do mundo de resíduos acumulados e como podem chegar aos oceanos. Após o vídeo levantei os seguintes questionamentos:
 - Existem outros exemplos notáveis de animais marinhos que foram gravemente afetados pela poluição plástica?
 - Além da ingestão, de que outras formas o plástico e os microplásticos afetam a saúde e o comportamento das espécies marinhas?
 - Qual é o papel da indústria do plástico na solução do problema de poluição?

- Após as discussões, mostrei aos alunos a localização da escola utilizando o Google Maps o local onde será a saída de estudos, a urbanização das regiões.
- **Saída de estudos:** a ideia foi que os alunos o ambiente natural e próximo aos oceanos, portanto em alguma praia da região, identificassem e coletassem os resíduos plásticos para ser analisados e quantificados os diversos tipos encontrados. Os estudantes deveriam fazer a relação do que é natural e o que não deveria estar ali (não natural). O que não for natural, deveriam coletar e preencher a planilha recebida com os dados como informações a respeito do clima (tipo e direção do vento, maré), registros fotográficos e identificação das amostras (planilha de macro, meso e micro lixo, contendo o tipo de plástico e a quantidade encontrada). Caso não seja possível realizar a saída de estudo, será solicitado aos alunos, como tarefa que eles deverão ir até a praia e fazer as observações como serão orientados.
 - **Desafio:** Propor o desafio em sala de aula de investigar as possíveis consequências da ingestão de microplásticos na saúde e no comportamento dos animais marinhos, atuando como "detetives do oceano". As turmas foram divididas em grupos conforme o número de estudantes de cada turma. Cada grupo deveria elaborar uma **questão problema** e a partir do seguinte tema definido:

Os Efeitos na Saúde de Animais Marinhos: Investigar os possíveis efeitos físicos e químicos da ingestão de microplásticos no organismo dos animais marinhos (obstrução do trato digestivo, liberação de toxinas, bioacumulação). Pesquisar sobre os hábitos alimentares de diferentes espécies de mamíferos marinhos (filtradores e predadores) e como os microplásticos podem ser confundidos com alimento ou ingeridos indiretamente através de suas presas.
 - **Pesquisa e Coleta de Dados:** Os grupos realizaram pesquisas utilizando artigos científicos (disponíveis online em bases de dados acadêmicas), relatórios de organizações ambientais, documentários e notícias confiáveis. Que foram selecionados previamente pela professora. Sugeridos a partir de plataforma compatível com a linguagem de possível entendimento pelos estudantes. Coletaram dados, evidências e estudos de caso relevantes para suas linhas de investigação.
- **Apresentação e Debate: Elaboração de um Júri (Fonseca et al., 2025):** Cada grupo irá compor um segmento da sociedade - indústria do plástico, comerciantes, ONGs, consumidores, advogados das partes e o júri (que irá decidir). Foi desenvolvido um debate, com defesa e acusação, trazendo as partes para depor, seguindo a temática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados e discutidos na mesma ordem da metodologia. Algumas etapas planejadas não puderam ser executadas por diferentes motivos, que serão detalhados a seguir.

A primeira atividade consistiu na exibição de um vídeo, que gerou impacto em parte dos estudantes. Enquanto alguns demonstraram surpresa e inquietação, outros, de modo semelhante ao que ocorre na população em geral, mostraram menor envolvimento. Ao serem questionados sobre outros animais marinhos gravemente afetados pela poluição plástica, citaram baleias, tubarões, ursos-polares, focas, lontras e raias. No segundo questionamento (sobre outras formas pelas quais o plástico e os microplásticos afetam a saúde e o comportamento das espécies além da ingestão) mencionaram cosméticos, resíduos que ficam presos nos animais e outros tipos de interação prejudicial. Na última questão, referente ao papel da indústria do plástico na solução do problema, alguns estudantes atribuíram responsabilidade à própria indústria, enquanto outros destacaram a necessidade de melhorias na reciclagem e observaram a elevada durabilidade do material.

Na discussão sobre a reportagem dos *“Influencers do lixo”*, observou-se que, embora o tema fosse desconhecido pela professora regente, parte dos estudantes afirmou já ter visto vídeos desses criadores de conteúdo. Comentaram que frequentemente encontram objetos em bom estado, como televisores e roupas. A turma do período vespertino, entretanto, não possuía conhecimento prévio sobre o assunto.

Após os debates, as turmas receberam orientações sobre a saída de estudo: seus objetivos, os materiais a serem coletados e os procedimentos previstos. Contudo, na semana marcada para a atividade, a CRE-Florianópolis negou a autorização, alegando que saídas para ambientes naturais abertos e próximos à água não são permitidas. A decisão gerou frustração entre os estudantes, que demonstravam grande expectativa, e entre os professores envolvidos, que haviam investido tempo no planejamento. Além disso, foi necessário proceder à devolução dos valores arrecadados para o transporte. O planejamento inicial previa uma atividade alternativa caso a saída fosse cancelada; porém, devido à localização da escola, distante das praias, muitos estudantes não teriam condições de deslocamento, o que inviabilizou a proposta. Assim, a saída foi cancelada e houve necessidade de reorganizar as atividades.

Na aula seguinte à discussão do vídeo e da reportagem, foi proposto um desafio investigativo: cada grupo deveria elaborar uma questão-problema e, após validação docente, realizar pesquisas nas fontes indicadas. Apenas um grupo elaborou uma questão excessivamente específica, não contemplada pelas fontes fornecidas; ainda assim, apresentou outra referência adequada. As questões formuladas e as respectivas respostas foram publicadas no *Padlet*, conforme detalhado posteriormente.

O planejamento priorizou metodologias interativas e investigativas que promovessem maior participação dos estudantes. Com base no material “Um mar de lixo”, de Fonseca *et al.* (2025), que sugere atividades práticas, incorporou-se a proposta de Júri-simulado. Em cada turma foram apresentados os papéis que comporiam o júri, considerando uma situação-problema na qual uma empresa da indústria plástica estaria poluindo uma praia fictícia, causando mortandade de animais e impactos à comunidade local. Os estudantes escolheram seus papéis e o julgamento foi agendado para a semana seguinte, com orientação para que advogados e promotoria pesquisassem legislações e casos reais. Também foi sugerido que os participantes utilizassem vestimentas adequadas aos papéis desempenhados. As imagens do julgamento nas três turmas estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1: Imagens dos estudantes participando do Júri-simulado. As turmas seguem nesta ordem: 05, 06 e 10.



A aplicação da atividade

evidenciou diferenças marcantes na condução do Júri-simulado entre as turmas. Na turma 05, o estudante que assumiu o papel de promotor demonstrou preparo aprofundado: apresentou legislações pertinentes, utilizou linguagem jurídica, citou a Constituição Federal e dispositivos do Direito Civil e Empresarial, além de integrar informações sobre a presença de microplásticos na atmosfera e nos alimentos. Em contraste, o estudante responsável pela defesa não evidenciou preparação prévia, recorreu a argumentos espontâneos e informais, realizou pesquisas durante o próprio julgamento e adotou comportamentos inadequados à dinâmica da atividade, como a tentativa de suborno ao juiz.

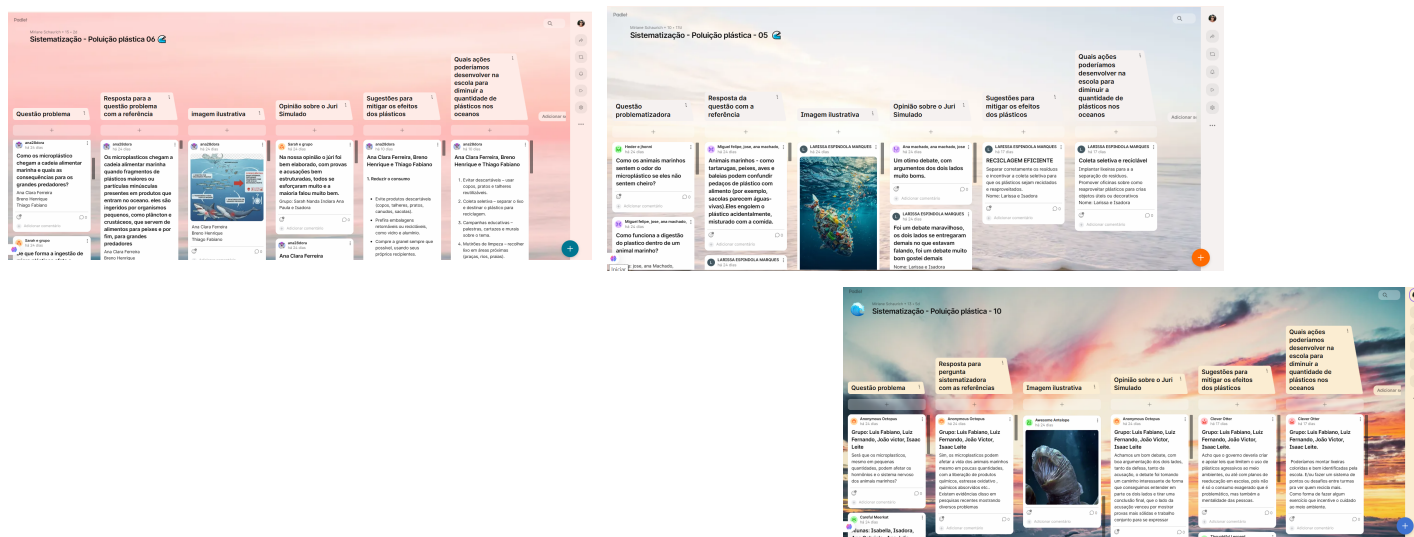
Na turma 06, os integrantes da promotoria também apresentaram argumentos embasados em legislações e demonstraram domínio do tema. Já os estudantes da defesa manifestaram desde o início a intenção de realizar um acordo, sem apresentar justificativas consistentes, realizando buscas durante o debate e chegando a solicitar o adiamento da audiência.

Na turma 10, do período vespertino, observou-se um cenário inverso ao das demais: o estudante que representava a defesa apresentou maior preparo, elaborou inclusive um slide — não apresentado devido à interpretação equivocada sobre o uso do projetor — e incorporou legislações relevantes, embora tenha utilizado argumentos repetitivos. A promotoria, por sua vez, demonstrou pouco conhecimento sobre a dinâmica de um julgamento e realizou pesquisas prévias limitadas.

O Júri-simulado mostrou-se uma estratégia metodológica eficaz, capaz de promover a investigação de situações reais, estimular a participação ativa, fomentar o posicionamento crítico e favorecer o debate qualificado. No ensino de Ciências, essa abordagem é amplamente utilizada em problemáticas ambientais, especialmente em casos envolvendo agentes poluidores. Santos e Fareman (2025) destacam que o trabalho com temas contemporâneos favorece o engajamento discente, a contextualização dos conteúdos e contribui para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel social.

Para a sistematização das atividades, foi proposta a criação de um Padlet, no qual cada turma realizou postagens simultâneas. O objetivo era sintetizar os conteúdos estudados, propor ações de mitigação dos problemas identificados em escala global e no contexto escolar, além de possibilitar o compartilhamento das pesquisas realizadas. Foram criadas colunas com questões norteadoras, e cada grupo publicou suas considerações. A Figura 2 apresenta os murais produzidos pelas turmas 05, 06 e 10, respectivamente.

Figura 2: Print do site Padlet, produzido por cada uma das turmas, com as suas respectivas postagens, nas turmas seguindo a seguinte ordem: 05, 06 e 10.



Fonte: elaboração dos autores

A avaliação concentrou-se em quatro atividades, com destaque para a pesquisa, a preparação para o julgamento e a sistematização realizada no Padlet. Os critérios considerados incluíram o envolvimento dos estudantes em todas as etapas do projeto, a qualidade da pesquisa desenvolvida, a análise crítica dos dados, a clareza e o nível de compreensão das informações levantadas, além da participação nos debates. Essa proposta caracteriza uma avaliação contínua e formativa.

Tal perspectiva dialoga com o entendimento de Luckesi (2000), para quem “a avaliação da aprendizagem, por ser avaliação, é amorosa, inclusiva, dinâmica e construtiva, diversa dos exames, que não são amorosos, são excludentes, não são construtivos, mas classificatórios. A

avaliação inclui, traz para dentro; os exames selecionam, excluem, marginalizam”. Assim, a prática avaliativa adotada buscou fomentar o processo de aprendizagem, orientando e qualificando as ações pedagógicas ao longo do desenvolvimento das atividades.

Para a avaliação somativa, foram definidos os seguintes critérios e pontuações: avaliação elaboração e resposta da questão problema (1,0); julgamento: (6,0 pontos), distribuídos em participação e envolvimento, capacidade de escuta e contra-argumentação; (2,0 pontos cada); clareza e consistência nos argumentos e trabalho em equipe. (1,0 ponto cada). e a produção do padlet como mural interativo de sistematização. (3,0 pontos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho evidenciou o potencial das metodologias ativas, especialmente o ensino por investigação e o júri simulado, para promover engajamento, participação e pensamento crítico diante de problemas ambientais contemporâneos. A abordagem investigativa, conforme defendida por Sasseron (2014), mostrou-se fundamental para estimular questionamentos, favorecer a análise de dados e incentivar a construção de explicações fundamentadas, reafirmando a importância do protagonismo estudantil no processo de aprendizagem.

A temática dos microplásticos, pela sua relevância científica, social e ecológica, revelou-se particularmente adequada para despertar a curiosidade e estabelecer conexões significativas entre os conteúdos estudados e o cotidiano dos estudantes. A análise de vídeos, reportagens, artigos científicos e dos dados produzidos pelos próprios participantes possibilitou a construção ativa do conhecimento, fortalecendo habilidades de pesquisa, argumentação, comunicação e trabalho colaborativo. Assim, o projeto alcançou seus objetivos ao promover uma aprendizagem significativa, contextualizada e crítica, aproximando os estudantes da complexidade da realidade ambiental que os cerca.

A experiência também demonstrou que, mesmo diante de limitações estruturais e institucionais, é possível desenvolver práticas pedagógicas inovadoras, capazes de formar sujeitos conscientes, investigativos e comprometidos com a sustentabilidade.

Sugere-se que trabalhos futuros ampliem essa proposta, contemplando a realização da saída de campo quando viável, a promoção de ações de sensibilização voltadas à comunidade escolar e a integração do projeto com outras áreas do conhecimento, fortalecendo a interdisciplinaridade. Dessa maneira, reafirma-se a importância de uma educação científica que articule conhecimentos teóricos, prática investigativa e responsabilidade socioambiental, preparando os estudantes para compreender e enfrentar desafios emergentes, como a poluição plástica e seus impactos globais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FONSECA, Alessandra Larissa, OLIVEIRA, Ana Carolina Moreira de; SANTOS, Eloísa Mota; TONI, Kamila de; SANTOS, Ísis Shandra. **Impactos do lixo no mar**: cadernos científicos. Florianópolis: UFSC, 2025. 52 p. (Cadernos científicos, v. 3). E-book (PDF). Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/267281?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 6 out. 2025.
- HERNANDEZ-GONZALEZ, A. et al. Microplastics in the stomach contents of common dolphin (*Delphinus delphis*) stranded on the Galician coasts (NW Spain, 2005-2010). **Marine Pollution Bulletin**, v. 137, p. 526-532, 2018. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2018.10.026. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X18307343>. Acesso em: 7 out. 2025.
- KELLY, A. et al. Microplastic contamination in east Antarctic sea ice. **Marine Pollution Bulletin**, v. 151, p. 110806, 2020. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2019.110806. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32056600/>. Acessado em: 03 out. 2025.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** *Pátio: Revista Pedagógica*, Porto Alegre, v. 3, n. 12, p. —, fev./abr. 2000. Disponível em: </mnt/data/LUCKESI.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.
- MILLER, M. E.; HAMANN, M.; KROON, F. J. Bioaccumulation and biomagnification of microplastics in marine organisms: A review and meta-analysis of current data. **PLoS One**, v. 15, n. 10, p. 1-25, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0240792. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0240792>. Acesso em: 01 set. 2025.
- ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de ecologia**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2020.
- REECE, Jane B. *et al.* **Biologia de Campbell** [recurso eletrônico]. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. Tradução: Anne D. Villela *et al.* Revisão técnica: Denise Cantarelli Machado; Gaby Renard; Paulo Luiz de Oliveira.
- RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- SANTOS, Wagner José dos; FIREMAN, Elton Casado. Uma revisão integrativa de literatura sobre o júri simulado no ensino de Ciências. **Revista Praxis**, v. 17, n. 31, 2025. Submetido em: 25 dez. 2024. Aprovado em: 18 maio 2025. ISSN online: 2176-9230. DOI: 10.47385/praxis.v18.n31.5549. Disponível em: https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/5549?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 17 de Nov. de 2025.
- SASSERON, Lúcia Helena. O ensino por investigação: pressupostos e práticas. In: LICENCIATURA EM CIÊNCIAS USP/UNIVESP. **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências: a sala de aula**. São Paulo, 2014. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 24 nov. 2025.
- SAVOCA, M. S. et al. Odors from marine plastic debris elicit foraging behavior in sea turtles. **Current Biology**, v. 31, n. 13, p. R853-R854, 2021. DOI: 10.1016/j.cub.2021.06.054. Disponível em: [https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(21\)00867-9](https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(21)00867-9). Acesso em: 7 out. 2025.
- SÉRIE JR: veja como o plástico do lixo ameaça a vida dos animais marinhos. [S. l.: s. n.], 2017. 1 vídeo. Publicado pelo canal Jornal da Record. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RjLEK-kg24U>. Acesso em 14 de Set. de 2025.
- TAVARES, Vitor. 'Influencers do lixo': os brasileiros que fazem sucesso mostrando o que americanos jogam fora. *Época Negócios – Mundo*, 26 jun. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2024/06/29/influencers-do-lixo-os-brasileiros-que-fazem-sucesso-mostrando-o-que-americanos-jogam-fora.ghtml>. Acesso em 14 de Set. de 2025.