

POLUIÇÃO MARINHA EM EVIDÊNCIA: PROTOCOLO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ROCHAS DE PLÁSTICO

Arthur Oliveira da Silva
Jeremias Carneiro Vendramin Lemiszka
Pietro Pereira Pontarolo

Professora orientadora Nahyr Carneiro da Silva
Professora Coorientadora Tânia Zaleski
nahyr.silva@escol.pr.gov.br

E.E.C.M. Professora Abigail dos Santos Corrêa - Matinhos/Paraná/Brasil

Resumo

As consequências ambientais da poluição marinha resultantes do modo de vida humano crescem de forma alarmante. Aquecimento global, extinção de espécies e contaminação das águas são impactos já conhecidos, mas a descoberta das rochas de plástico pela pesquisadora Fernanda Avelar Santos, do setor de Geologia da Universidade Federal do Paraná ampliou esse debate. Os detritos formados pela fusão de plástico com sedimentos naturais despertaram o interesse científico deste projeto. A partir de estudos prévios e de entrevista virtual com a pesquisadora, os estudantes desenvolveram um protocolo para identificação dessas rochas e aplicaram com colegas. O objetivo é divulgar as rochas de plástico e evidenciar como a ação humana pode marcar geologicamente o planeta, caracterizando o Antropoceno. Embora a aplicação do protocolo não tenha confirmado a presença das rochas de plástico, os estudantes conseguiram mobilizar os colegas, difundir o conhecimento sobre as rochas de plástico e ensinar um método científico através do protocolo. A ação incluiu também uma coleta de lixo na área, reforçando a mensagem de Fernanda Avelar de que mesmo iniciativas pontuais e individuais têm relevância e contribuem para a conservação ambiental.

Palavras-chave: Poluição plástica; Impactos ambientais; Antropoceno; Educação científica; Clube de ciências;

INTRODUÇÃO

O oceano cobre cerca de 70% da superfície do planeta e influencia diretamente o clima, a alimentação, a economia e a saúde de todos os seres vivos. Ele produz grande parte do oxigênio usado na respiração e abriga uma biodiversidade essencial, incluindo espécies ameaçadas. Além disso, fornece recursos alimentares e energéticos. Apesar de toda essa importância, os oceanos vêm sofrendo impactos significativos como o aumento da temperatura da água, a destruição de recifes e a perda de biodiversidade como consequência das ações humanas no planeta.

Entre os problemas mais visíveis está a poluição plástica que despeja milhões de toneladas de resíduos nos mares todos os anos causando contaminação da cadeia alimentar,

ferimentos e morte de animais marinhos, além de liberar substâncias tóxicas. Também afeta atividades econômicas, como pesca e turismo.

No Brasil, o tema ganhou relevância com a descoberta de múltiplas formas de “rochas de plástico” na Ilha da Trindade (ES), documentada por Santos et al. (2022) no periódico Marine Pollution Bulletin. A pesquisa destacou que diferentes tipos de formações plástico-análogas podem ocorrer em um mesmo afloramento, indicando a incorporação da poluição plástica ao contexto geológico. Esse achado foi amplamente divulgado em reportagens institucionais e científicas, ampliando a discussão sobre seus impactos (UFPR, 2023; NATURE, 2023).

Do ponto de vista ambiental, essas formações representam uma ameaça adicional: ao se fragmentarem, podem liberar microplásticos e aditivos tóxicos incorporados durante a produção, que se dispersam nos ecossistemas costeiros. Tais partículas podem ser ingeridas por organismos marinhos afetando desde invertebrados até grandes vertebrados.

Diante desse cenário, nosso projeto buscou transformar a descoberta das rochas de plástico em uma oportunidade de aprendizado e ação. A partir da entrevista por meio virtual com a pesquisadora, os autores aprofundaram seus estudos com o objetivo de divulgar a descoberta aos colegas, possibilitando que todos se apropriassem do processo científico por meio da identificação de uma rocha de plástico. Para isso, elaboramos, de forma colaborativa, um protocolo simples de identificação, inspirado na metodologia da ciência cidadã, para que qualquer estudante pudesse utilizá-lo em atividades de campo. A ideia foi divulgar o tema entre os colegas, estimular a curiosidade científica e mostrar como a observação organizada pode gerar dados úteis para professores e pesquisadores. Assim, o clube de ciências se tornou um espaço para praticar o método científico de forma participativa e ao mesmo tempo contribuir para a conservação ambiental (OBSERVATÓRIO NACIONAL DE CIÊNCIA CIDADÃ, 2020).

Diante desse cenário, nosso projeto buscou transformar a descoberta das rochas de plástico em uma oportunidade de aprendizado e ação.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Em 2023, durante a feira de ciências interna da escola, cuja temática era solo e rochas, os estudantes tiveram o primeiro contato com o tema das rochas de plástico. Nessa ocasião, realizaram uma divulgação inicial e receberam premiação pelo trabalho apresentado (Fig. 1). A partir desse interesse, entraram em contato com a pesquisadora responsável pela descoberta no Brasil, Fernanda Avelar Santos, do setor de Geologia da Universidade Federal do Paraná, e realizaram uma entrevista virtual (Fig. 2). A entrevista foi transcrita, resultando em informações relevantes que embasaram a escrita de um projeto e a continuidade dos estudos sobre o tema.

Em 2024, os estudantes ampliaram suas ações de divulgação científica e produziram um vídeo (ROCHAS DE PLÁSTICO - YouTube) como parte do desenvolvimento do projeto (Fig. 3). Nesse momento, decidiram agregar um novo elemento:

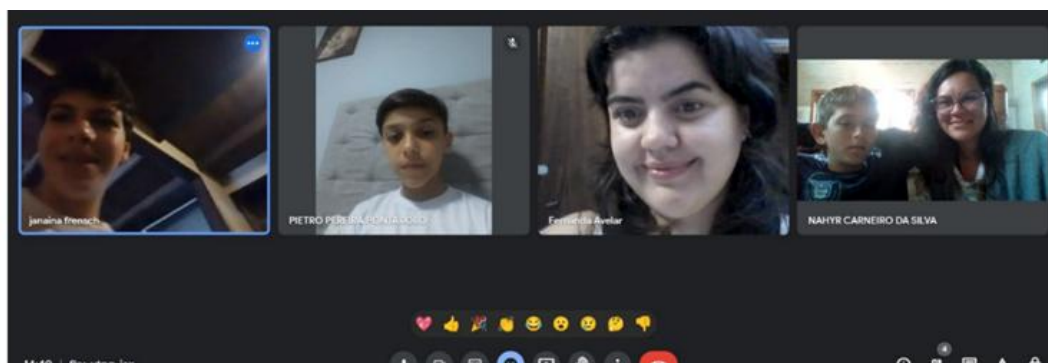
a elaboração de um protocolo de identificação das rochas de plástico, baseado na metodologia da Ciência Cidadã.

Figura 1: a) Estudantes apresentando o projeto na Feira de Ciências da escola; b) Equipe premiada pelo trabalho apresentado.



Fonte: Os autores (2023)

Figura 2: Entrevista virtual realizada pelos estudantes com a pesquisadora Fernanda Avelar Santos, mediada pela professora orientadora.



Fonte: Os autores (2023)

Para construir esse protocolo, reuniram informações sobre as rochas de plástico e analisaram outros materiais de referência do Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola, como o *Guia de campo: Lixo na Praia e Lixo nos Rios* e o *Guia de campo: Diversidade da megafauna marinha no litoral do Paraná*. Com esse repertório, utilizaram uma ferramenta de inteligência artificial para auxiliar na elaboração de um modelo inicial, que foi posteriormente adaptado e apresentado à pesquisadora Fernanda Avelar Santos. A pesquisadora contribuiu com ajustes, como a substituição do saco plástico de coleta por materiais alternativos e a atualização do termo pirolástico, que se encontra em desuso.

O protocolo ajustado foi então aplicado em um primeiro teste prático com colegas do clube de ciências, durante uma aula de campo na praia próxima à escola. Antes da atividade de campo, os estudantes organizaram uma oficina teórica e prática, que incluiu uma apresentação sobre as rochas de plástico (baseada na entrevista), a exibição de uma

reportagem e um breve treinamento para uso do protocolo (Fig. 3a). Na etapa de campo, os protocolos impressos foram distribuídos entre os participantes, que se dividiram em grupos para realizar buscas e registrar observações (Fig. 3b). Paralelamente, foi realizada também uma coleta de resíduos sólidos encontrados na praia, devidamente descartados em lixeiras apropriadas ao final da atividade.

Ao término, os protocolos preenchidos foram recolhidos e encontram-se atualmente em fase de organização (Fig. 3c), tabulação e análise dos dados coletados. Os resultados quantitativos e qualitativos dessa aplicação serão apresentados na FECCI.

Figura 3: a) Oficina teórica sobre rochas de plástico realizada na escola; b) Aplicação do protocolo de identificação durante a atividade de campo na praia; c) Amostras coletadas em fase de organização e análise.



Fonte: Os autores (2025)

RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAIS

A entrevista com a pesquisadora Fernanda Avelar Santos evidenciou que as chamadas rochas de plástico são formações híbridas resultantes da fusão de resíduos plásticos com materiais geológicos, como areia e cascalho. Esse fenômeno, registrado nos últimos dez anos, surgiu de forma inesperada em suas pesquisas e despertou preocupação quanto às consequências ambientais.

Essas rochas não possuem valor monetário, mas têm grande relevância científica, pois revelam um novo impacto da atividade humana sobre a natureza. Foram descritos três tipos principais: plastiglomerados (plástico fundido a fragmentos naturais), plastitones (com maior quantidade de plástico que de material natural) e piropásticos, termo atualmente em desuso, sendo classificados dentro dos plastitones.

Sobre os impactos das rochas de plástico Fernanda pontuou que um dos aspectos mais preocupantes observados é que essas rochas, ao se fragmentarem, liberam microplásticos que podem ser ingeridos por animais marinhos, causando inanição e outros prejuízos ecológicos. Fernanda destacou que, apesar da gravidade do problema, a situação pode ser revertida com ações de conscientização e práticas responsáveis de destinação dos

resíduos. Atividades de sensibilização, como campanhas educativas e coleta de lixo em praias, são fundamentais para reduzir a poluição plástica e minimizar seus impactos nos ecossistemas costeiros e marinhos, conforme a pesquisadora.

Recentemente para a aplicação do protocolo Fernanda foi consultada sobre o documento e fez considerações indicando a substituição do saco plástico para coletas por outros materiais.

Na aplicação do protocolo de identificação, os estudantes coletaram 12 amostras: 7 consideradas suspeitas e 5 de formações rochosas naturais. As amostras suspeitas, embora atendessem a alguns critérios do protocolo, não apresentaram evidências claras de fusão plástica, sendo provavelmente formações sedimentares. Essas amostras estão em fase de análise e poderão ser encaminhadas a universidades parceiras para confirmação. O processo, ainda que não tenha identificado rochas de plástico, permitiu exercitar o método científico e sensibilizar os colegas para a problemática da poluição marinha.

Apesar de não terem identificado rochas de plástico, os estudantes vivenciaram o processo científico, organizaram uma oficina, aplicaram um protocolo, realizaram observações em campo e discutiram criticamente os resultados. Essa experiência consolidou aprendizagens práticas e contribuiu para a sensibilização de colegas sobre a poluição marinha, cumprindo o papel pedagógico e ambiental do clube de ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES

As rochas de plástico estão se formando nos oceanos como consequência direta do alto nível de poluição, evidenciando que o plástico, por não pertencer ao ambiente marinho, traz sérios prejuízos à biodiversidade. Animais como tartarugas e caranguejos podem confundir esses fragmentos com alimento, incorporando microplásticos à cadeia alimentar e acumulando poluentes que comprometem sua sobrevivência. Apesar da gravidade do problema, é possível reverter essa situação com investimentos adequados, conscientização e mudanças de hábitos individuais e coletivos, além de um esforço global por parte de governos e corporações empresariais.

Este projeto buscou contribuir nesse caminho ao promover oficinas, estimular o ensino do método científico e sensibilizar colegas, cumprindo o papel de difusão do conhecimento científico. Em seu processo de realização deste trabalho desenvolveu diversos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, como por exemplo o ODS 4 sobre Educação de Qualidade, ao fortalecer a aprendizagem e o protagonismo estudantil. Além disso, a discussão sobre resíduos plásticos e a importância da redução, reutilização e reciclagem está alinhada ao ODS 12 de Consumo e Produção Responsáveis. As ações de sensibilização e coleta de lixo em praias também se relacionam ao ODS 14 da Vida na Água, por abordarem a necessidade de proteger os ecossistemas marinhos e reduzir a poluição. De maneira secundária, as reflexões do projeto ainda contribuem para o ODS 15 da Vida Terrestre, uma vez que a poluição plástica afeta igualmente ambientes costeiros e ecossistemas próximos ao mar.

Assim, nosso trabalho não apenas revelou um problema ambiental atual e preocupante, mas também mostrou que a ciência pode ser vivida na escola, de forma colaborativa e cidadã. Sabemos que a grande mudança depende do abandono do uso de componentes fósseis e das transformações políticas e governamentais frente às grandes



corporações. Temos ciência que seria necessário banir o uso de plásticos para reverter a situação alarmante em que estamos, no entanto nosso alcance está na base, nas pequenas ações, e esperamos que, mesmo em escala local, o conhecimento e a ação de estudantes possa se tornar uma ferramenta poderosa de transformação e de cuidado com o planeta.

REFERÊNCIAS

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE CIÊNCIA CIDADÃ. Guia de protocolos para projetos de ciência cidadã. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.observatoriocidada.org.br/protocolos>. Acesso em: 24 ago. 2025.

SANTOS, F. A. et al. Plastic debris forms: Rock analogues emerging from marine pollution (Trindade Island, SE Atlantic). *Marine Pollution Bulletin*, v. 182, p. 114005, 2022. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2022.114005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35969903/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

UFPR. Pesquisadores encontram rochas formadas por plástico na Ilha da Trindade. Universidade Federal do Paraná, 2023. Disponível em: <https://ufpr.br/ciencia-ufpr-pesquisadores-encontram-rochas-formadas-por-plastico-na-ilha-de-trindade/>. Acesso em: 24 ago. 2025.