

Microplásticos no corpo humano: um percurso investigativo no ensino médio para despertar a consciência ambiental

Microplastics in the human body: an investigative path in high school to raise environmental awareness

Vanessa da Penha Gomes Salarolli^{1,2}, Dalana Campos Muscardi³

¹Escola Estadual de Ensino Médio Irmã Dulce Lopes Ponte, Viana, Espírito Santo, Brasil

²Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - Profbio

³Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Educação e Ciências Humanas, São Mateus, Espírito Santo, Brasil

Autor para correspondência: Vanessa da Penha Gomes Salarolli

Escola Estadual de Ensino Médio Irmã Dulce Lopes Ponte

Rua Espírito Santo, s/n, Marcílio de Noronha, CEP 29.135-508

Viana, Espírito Santo, Brasil

Tel: +55 27 99620-8327

E-mail: vanessa.salarolli@edu.ufes.br

Submetido em 05/12/2024

Aceito em 19/08/2025

DOI: <https://doi.org/10.47456/hb.v6i3.47002>

RESUMO

Este relato de experiência descreve uma sequência didática investigativa aplicada em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública do Espírito Santo, com foco na problemática dos microplásticos no corpo humano. A proposta partiu da questão norteadora “Como os microplásticos chegam ao nosso corpo?”, articulando conteúdos de ecologia, saúde pública e educação ambiental. A metodologia envolveu três etapas principais: tempestade de ideias, para levantamento de hipóteses iniciais; sala de aula invertida, em que os estudantes realizaram pesquisas em diferentes fontes de informação e apresentaram resultados em sala; e produção de infográficos, visando à sistematização e expressão criativa do conhecimento construído. A análise qualitativa dos dados, com base na técnica dos Núcleos de Significação, revelou três eixos interpretativos: perplexidade diante do invisível, quando os alunos demonstraram surpresa ao reconhecer a possibilidade de contaminação interna por microplásticos; o corpo como espaço de contaminação, à medida que associaram o tema ao cotidiano e à própria saúde; e responsabilidade crítica, com indícios de postura reflexiva e propositiva frente ao problema ambiental. Os resultados evidenciam que o ensino por investigação promoveu maior engajamento, protagonismo discente e apropriação crítica de conceitos científicos, ainda que tenham sido identificadas lacunas na mobilização de noções já trabalhadas, como a bioacumulação. Conclui-se que a experiência contribuiu para a alfabetização científica ao estabelecer conexões significativas entre ciência, ambiente e sociedade, reforçando a importância de metodologias ativas no ensino de Biologia para a formação de sujeitos críticos e responsáveis.

Palavras-chave: microplásticos; ensino de biologia; alfabetização científica; metodologias ativas; ensino por investigação.

ABSTRACT

This experience report describes an investigative didactic sequence carried out with a 10th grade class in a public high school in Espírito Santo, Brazil, focusing on the issue of microplastics in the human body. The proposal was guided by the question “How do microplastics enter our bodies?”, integrating ecology, public health, and environmental education. The methodology comprised three main stages: (i) brainstorming, to raise initial hypotheses; (ii) flipped classroom, in which students conducted research using different information sources and presented their findings in class; and (iii) production of infographics, aimed at systematizing and creatively expressing the knowledge constructed. Qualitative data analysis, based on the Meaning Cores technique, revealed three interpretative axes: perplexity in the face of the invisible, when students expressed surprise at the possibility of internal contamination by microplastics; the body as a space of contamination, as they connected the topic to their daily lives and health; and critical responsibility, with signs of reflective and proactive stances toward the environmental issue. The results show that inquiry-based teaching fostered greater engagement, student protagonism, and critical appropriation of scientific concepts, although gaps were observed in mobilizing previously studied notions such as bioaccumulation. The experience contributed to scientific literacy by establishing meaningful connections between science, environment, and society, reinforcing the importance of active methodologies in Biology teaching for the formation of critical and responsible individuals.

Keywords: microplastics; biology teaching; scientific literacy; active methodologies; inquiry-based learning.

INTRODUÇÃO

No exercício da docência, percebo que o ensino de Ecologia precisa ser mais do que a apresentação de conceitos: deve promover reflexões críticas sobre as interações entre os estudantes e o ambiente ao seu redor, ampliando a percepção e a sensibilização sobre os impactos de suas ações e escolhas cotidianas. Apesar da crescente abordagem de temas ambientais na mídia e no currículo escolar, sugiro que ainda há uma desconexão entre essas problemáticas globais e a maneira como os estudantes compreendem esse assunto de forma concreta. Muitas vezes, esses conteúdos tornam-se abstratos, distantes e pouco mobilizadores.

A partir das observações realizadas em sala e considerando tanto as orientações curriculares quanto os fundamentos do ensino por investigação, propus uma atividade que buscasse estimular os estudantes a atuarem de forma ativa no processo de aprendizagem o qual estão envolvidos. Essa abordagem permitiu que eles explorassem questões, construíssem hipóteses e desenvolvessem soluções, assumindo um papel central no percurso educativo.

As práticas investigativas no ensino de Ciências contribuem de forma decisiva para a alfabetização científica, uma vez que incentivam o levantamento de dúvidas, a elaboração de hipóteses e a análise de evidências. Essa abordagem ultrapassa a mera memorização de conceitos, pois estimula os alunos a relacionarem os conteúdos com questões que fazem parte do seu cotidiano (SASSERON & CARVALHO, 2008). Esse processo vai além da compreensão de conceitos isolados, ele busca a construção de significados conectados à vida dos alunos, às suas inquietações e ao contexto em que estão inseridos.

Carvalho e colaboradores (2004) apontam que, independentemente do tipo de problema trabalhado, a investigação no ensino deve favorecer a articulação entre saberes prévios dos alunos e os novos conhecimentos, tornando a aprendizagem mais significativa.

Segundo Ausubel (2003), para que um conteúdo seja realmente assimilado, ele precisa dialogar com aquilo que o estudante já conhece, de modo que possa reorganizar e ampliar suas ideias prévias. Durante a atividade percebi que, mesmo tendo trabalhado anteriormente o conceito de bioacumulação, essa ponte não foi feita por muitos estudantes. Isso indica que, em temas ambientais, apenas apresentar o conceito não garante que este seja associado, posteriormente, a um problema real.

A escolha do tema de estudo se deu a partir de uma inquietação pessoal diante de estudos recentes que identificam a presença de microplásticos em placenta, pulmões, trato

gastrointestinal, leite materno e sêmen (BOUWMEESTER; HOLLMAN; PETERS, 2015; PRATA et al., 2018). Esses achados revelam a gravidade dessas partículas associadas com os seus potenciais efeitos sobre a saúde humana e sua capacidade de atravessar barreiras biológicas levanta questões urgentes sobre uma poluição muitas vezes invisível, os riscos da bioacumulação e os impactos sistêmicos associados a esse contaminante emergente.

Ao me deparar com essas informações, questionei-me: *os meus alunos têm consciência de que o plástico pode estar, literalmente, dentro de seus corpos?* A partir dessa provocação, estruturei uma trilha investigativa que teve como ponto de partida uma pergunta norteadora: *“Como os microplásticos chegam ao nosso corpo?”*. O foco era articular conteúdos de ecologia, saúde pública e educação ambiental, com o objetivo de estimular a curiosidade, o senso crítico e a corresponsabilidade dos alunos frente aos desafios ambientais do presente.

Quando pensei nessa proposta, entendi que promover a alfabetização científica desde a educação básica é essencial para a formação de sujeitos capazes de interpretar criticamente o mundo que habitam, estabelecendo conexões entre ciência, saúde e meio ambiente, e ações com responsabilidade diante das crises ecológicas que enfrentamos (SASSERON & CARVALHO, 2008).

Nesse contexto, compreende-se a escola como um ambiente formativo dinâmico, onde o conhecimento científico não deve apenas ser transmitido, mas também apropriado criticamente pelos alunos, favorecendo ao estudante a compreensão da realidade ao seu redor e o desenvolvimento de um protagonismo que proporcione condições para que esses educandos possam agir de forma fundamentada e consciente sobre essa realidade.

Com essa proposta, desenvolvi uma sequência didática investigativa com a turma da 2ª série do Ensino Médio, em uma escola pública do Espírito Santo, estruturada a partir de metodologias ativas, como a chuva de ideias, a sala de aula invertida e a produção de infográficos, onde as atividades realizadas tiveram como foco principal engajar os estudantes em uma experiência de aprendizagem significativa, que levasse à construção de conhecimento de forma coletiva, crítica e sensível.

Este relato de experiência não pretende oferecer uma fórmula pronta, mas sim partilhar um percurso vivido com autenticidade, um caminho construído com escuta, diálogo e mediação pedagógica, no qual o ensino de ecologia tornou-se uma ferramenta de formação integral e transformação.

DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA

A experiência aqui relatada foi desenvolvida em uma escola pública estadual localizada em um bairro urbano do município de Viana, no Espírito Santo. A escola dispõe de recursos básicos como biblioteca, laboratório e acesso à internet, mas ainda enfrenta desafios recorrentes como a limitação de tempo pedagógico, a alta rotatividade de professores e o desinteresse inicial de parte dos alunos frente aos conteúdos escolares.

A turma envolvida era composta por 32 alunos da 2ª série do Ensino Médio, com idades entre 16 e 17 anos, compondo um grupo bastante heterogêneo em termos de participação e desempenho acadêmico, o que exigiu, desde o início, um planejamento cuidadoso, sensível à diversidade de interesses e ritmos de aprendizagem. Muitos estudantes demonstravam resistência a termos que eles consideraram “científicos demais” ou distantes de suas realidades, o que me levou a buscar estratégias que pudessem tornar o conteúdo mais acessível, instigante e socialmente relevante.

A sequência de atividades foi estruturada a partir de três pilares teóricos complementares: o ensino por investigação, a aprendizagem significativa e a alfabetização científica. A Ecologia, por sua natureza interdisciplinar, permite que os estudantes compreendam como os organismos se relacionam com o meio em que vivem, favorecendo uma leitura mais crítica e ampla dos sistemas naturais e da ação humana sobre eles (RICKLEFS, 2011).

O desafio era fazer com que os alunos se reconhecessem como parte ativa do ecossistema e refletissem sobre os impactos e consequências de suas ações. Portanto, ao utilizar a abordagem investigativa, busquei estimular o desenvolvimento de explicações com base em dados reais e problemas instigantes, promovendo o protagonismo dos estudantes (CARVALHO et al., 2004). Para complementar essa metodologia, também me apoiei em Ausubel (2003), que ressalta a importância de ancorar novos saberes em experiências cognitivas anteriores, respeitando o ritmo e a motivação do aluno.

O planejamento desta sequência didática foi orientado não apenas pelo conteúdo formal da disciplina de Biologia, em especial os conceitos de cadeias alimentares, desequilíbrios ecológicos e bioacumulação, mas principalmente pelo desejo de provocar nos estudantes uma aproximação real com os desafios ambientais do mundo contemporâneo. A proposta teve como

base a pergunta norteadora: “*Como os microplásticos chegam ao nosso corpo?*”, e a escolhi por conectar o cotidiano dos alunos, seus hábitos de consumo e os impactos invisíveis da poluição plástica à saúde humana e ao equilíbrio dos ecossistemas.

Para o desenvolvimento das atividades, foram utilizadas três aulas de 50 minutos cada, organizadas em três etapas:

Descrição da Primeira etapa: Tempestade de ideias

O ponto de partida da proposta foi a descrição de uma pergunta, escrita no quadro, logo no início da aula: “*Você sabia que pode haver plástico dentro do seu corpo?*”. Essa provocação, ainda que simples em sua formulação, teve um impacto imediato entre os estudantes, despertando expressões de surpresa, risos desconfiados e alguns questionamentos de negação. A escolha desse tipo de abordagem teve como objetivo romper a lógica expositiva tradicional, além de promover o envolvimento efetivo e intelectual dos alunos logo nos primeiros minutos da aula.

Essa sondagem diagnóstica, conforme defendido por Carvalho & Gil-Pérez (2011), foi realizada com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e promover a mobilização diante dessa situação-problema. Para sistematizar esse primeiro momento, os alunos responderam à pergunta em um formato dicotômico (sim ou não).

Dos 32 estudantes, apenas 9 responderam “sim”, enquanto 23 disseram “não”, o que evidenciou o quanto o tema era pouco conhecido entre eles. A discrepância entre a realidade científica e a percepção dos alunos reforçou a necessidade de explorar o tema de maneira contextualizada e investigativa.

A seguir, os alunos foram organizados em grupos e então distribuí dois textos jornalísticos curtos que abordavam da presença de microplásticos no corpo humano: um sobre a identificação dessas partículas no sêmen masculino, e outro sobre sua detecção em placentas humanas, e estes foram lidos e discutidos em grupos. Essa escolha metodológica teve como proposta oferecer uma base inicial de informações confiáveis e, ao mesmo tempo, permitir que os alunos se apropriassem do problema por meio da linguagem acessível dos meios de comunicação.

Durante a leitura e discussão dos textos (Figura 1), notei que alguns alunos tomaram a

iniciativa de explicar, com suas próprias palavras, o que haviam compreendido. Esses momentos foram marcados por comentários paralelos e comparações com notícias que alguns lembravam ter visto em redes sociais. A conversa fluiu de maneira espontânea, os alunos se contrapondo e complementando ideias, enquanto eu circulava pela sala, mediando apenas quando a discussão se afastava do foco. Essa troca, proporcionada pela discussão mostrou que a interação entre eles não apenas consolidou conceitos, mas também revelou percepções individuais que talvez não surgissem em uma aula expositiva tradicional (CRUZ et al., 2018).



Figura 1. Estudantes de Escola Estadual do município de Viana, durante a leitura e discussão dos textos, 2024.

Alguns alunos expressaram incredulidade, surpresa e até certo desconforto com a ideia de que partículas de plástico poderiam estar presentes em partes tão íntimas e vitais do corpo humano. Uma aluna disse: *“Mas como a gente ingere esses plásticos?”*. Esses momentos mostraram o quanto o tema tinha potencial para sensibilizar e mobilizar a turma, e então, aproveitando a indagação da aluna, perguntei à turma: *“Como vocês acham que esses microplásticos chegaram até o sêmen e à placenta?”*. Em seguida, pedi que cada grupo formulasse hipóteses possíveis para responder à questão e entreguei papéis de “post-it” para a

descrição destas, a fim de realizar uma “tempestade de ideias”.

Essa metodologia pedagógica conhecida como “tempestade de ideias”, tem um potencial de estimular a expressão livre de hipóteses e ideias (GRANADO, 2020), e eu optei em utilizá-la com o intuito de ampliar a participação e o engajamento dos estudantes de forma espontânea e colaborativa.

Durante a realização da atividade, o grupo 2 foi o primeiro a se manifestar. Quase sem esperar minha orientação, um dos alunos disse: *“Com certeza é pela comida, igual quando falam de mercúrio no peixe”*, enquanto outro comentou que *“são as vasilhas plásticas que aquecemos no micro-ondas”*. Então, eles anotaram as hipóteses e colaram os “post-it” coloridos, em uma cartolina que fixei no quadro.

Houve, também, a situação em que alguns alunos começaram a discutir sobre poluição sonora, fugindo do foco e então precisei intervir e recolocar o tema no eixo, sem desmotivar as contribuições.

Foram sugeridas seis hipóteses:

- 1- “Microplásticos entram no corpo pela ingestão de alimentos”.
- 2- “A água das garrafinhas de plástico”.
- 3- “Ingerimos plásticos ao beber café quente em copo plástico”.
- 4- “Produtos industriais liberam partículas plásticas que consumimos sem perceber”.
- 5- “São as vasilhas plásticas que aquecemos em micro-ondas”.
- 6- “A contaminação vem a partir de maquiagem e cremes que usamos”.

Sobre o levantamento de hipótese, Carvalho e colaboradores (2004) ressaltam que é essencial que os trabalhos com problemas em sala de aula se organizem em etapas que incentivem os alunos a elaborarem e revisarem hipóteses, além de refletirem sobre seus próprios raciocínios e desenvolverem argumentações embasadas, em diálogo com colegas e com o professor.

As hipóteses revelaram que os estudantes associaram hábitos cotidianos à exposição aos contaminantes, no entanto, chamou-me a atenção a ausência de qualquer menção às relações tróficas ou ao conceito de bioacumulação, mesmo sendo conteúdos já trabalhados anteriormente com a turma. Esse fato representou, para mim, uma dificuldade dos alunos em estabelecer conexões entre os conceitos teóricos da Ecologia e os problemas ambientais. Isso é

bem relevante e me fez considerar a necessidade de revisitar esses conceitos de forma mais contextualizada e interdisciplinar, valorizando a construção de significados integrados.

Segundo Ausubel (2003), para que novos conhecimentos sejam verdadeiramente assimilados, é necessário que se ancore em estruturas cognitivas previamente organizadas, por meio da interação entre conteúdo novo e conhecimentos prévios relevantes. No caso observado, o conceito de bioacumulação pareceu não estar suficientemente conectado à rede de significados construída pelos estudantes, o que dificultou sua mobilização diante de uma situação-problema concreta e atual.

Esse indicativo reforça a importância de, enquanto professora, promover estratégias que favoreçam a retomada e ressignificação dos conteúdos já abordados, assegurando que não sejam tratados como blocos isolados, mas como partes integradas de um sistema conceitual coerente. É fundamental criar oportunidades para que os alunos analisem, não só o conteúdo em si, mas os caminhos pelos quais os conectam a saberes anteriores, promovendo relações entre ideias e consolidando o aprendizado como uma rede interligada de significados. Nesse sentido, a primeira etapa da proposta não apenas lançou os fundamentos da investigação, mas também me proporcionou uma oportunidade pedagógica de escuta ativa, de mapeamento das compreensões prévias dos alunos e de revisão crítica da minha prática docente. Os questionamentos que emergiram e as hipóteses formuladas mostraram que havia ali um terreno fértil para aprofundar o debate, propor conexões e expandir o campo de percepção dos estudantes sobre os impactos da poluição plástica.

Descrição Segunda etapa: Sala de aula invertida

No segundo momento, propus a continuidade do trabalho em um formato de sala de aula invertida (MORAN, 2018) onde solicitei uma pesquisa com o objetivo de que voltassem preparados para articular ideias e propor novas questões que aprofundassem, em conjunto, o que foi estudado. A partir dessa abordagem, os alunos foram orientados a pesquisar, em casa ou em espaços com acesso à internet, informações, reportagens ou vídeos que pudessem ampliar as hipóteses formuladas em grupo sobre as possíveis formas de entrada dos microplásticos no corpo humano e trouxessem as informações pesquisadas para uma apresentação, em sala de aula.

Na pesquisa que trouxeram, as fontes mais utilizadas foram reportagens de portais jornalísticos como *Revista Veja*, *UOL*, *Jornal da USP* e plataformas informativas como *Ecycle*. Além disso, três grupos relataram ter utilizado o ChatGPT como ferramenta de apoio para buscar explicações sobre o tema. Essa escolha evidenciou, por um lado, a autonomia dos estudantes na busca por informações, mas também trouxe à tona a necessidade de discutir critérios de confiabilidade e validação das fontes consultadas (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da pesquisa realizada, pelos alunos, e as suas respectivas fontes.

ChatGPT	Os microplásticos podem contaminar o ser humano por meio da alimentação, respiração e pele.
Revista Veja – https://veja.abril.com.br/saude/estudo-encontra-microplasticos-no-cerebro-de-habitantes-de-sao-paulo	Acredita-se que as partículas de microplásticos possam entrar no cérebro por meio do nariz, utilizando a via olfativa como um “atalho”.
https://jornal.usp.br/atualidades/microplasticos-da-poluicao-podem-contaminar-o-sangue-por-meio-da-alimentacao-e-respiracao .	Microplástico da poluição podem contaminar o sangue por meio da alimentação e respiração.
ChatGPT	Os microplásticos contaminam o ser humano de várias maneiras, principalmente através da ingestão e inalação. Aqui estão alguns pontos principais sobre como isso ocorre: alimentos e água, efeitos tóxicos e inalação.
https://www.ecycle.com.br/microplastico-em-humanos/	Além do descarte inadequado dos resíduos, os microplásticos invadem o meio ambiente por meio de diversas atividades humanas, como lavagem de roupas de poliéster, atrito dos pneus com o asfalto, utilização de produtos que contêm microplásticos de polietileno e outras. É assim que eles invadem o ar que respiramos, a comida que ingerimos, a água que bebemos e os oceanos, prejudicando a vida marinha e a saúde humana.
ChatGPT	Os microplásticos contaminam o ser humano de várias maneiras, principalmente através da ingestão e inalação. Aqui estão alguns pontos principais sobre como isso ocorre: alimentos e água, efeitos tóxicos e inalação.

Durante as apresentações, realizei intervenções pontuais para problematizar aspectos como a data de publicação, autoria dos textos, vínculo com instituições de pesquisa e a presença

(ou ausência) de fontes científicas citadas nas reportagens. Essas reflexões foram feitas de forma dialógica, valorizando as contribuições dos alunos, mas incentivando-os a pensar sobre a credibilidade e os limites das fontes digitais, especialmente em temas científicos. A menção ao uso de ferramentas de geração automática de texto, pelos estudantes, impulsionou uma reflexão crítica sobre o papel da tecnologia na construção do conhecimento. Embora tenha servido como ponto de partida para que os estudantes estruturassem explicações e buscassem informações iniciais, reforcei a importância de não considerar esse tipo de ferramenta como fonte final ou substitutiva da leitura crítica.

Foi possível perceber que, mesmo com base de pesquisas diferentes, os estudantes conseguiram articular novas informações às suas hipóteses iniciais, enriquecendo os seus argumentos e ampliando a ideia sobre o que se estava em discussão. Muitos mencionaram, por exemplo, o papel da lavagem de roupas sintéticas, do uso de cosméticos esfoliantes e a ingestão de micropartículas plásticas a partir dos alimentos.

A experiência demonstrou o potencial da sala de aula invertida como espaço de construção coletiva e de aprendizado com protagonismo e autonomia. Ao invés de simplesmente receberem o conteúdo pronto, os alunos foram instigados a pesquisar, selecionar, interpretar e defender suas ideias com base em fontes reais.

Descrição da Terceira etapa: Produção de infográficos

Com as hipóteses já reformuladas e enriquecidas por meio das pesquisas realizadas, iniciei a terceira e última etapa da sequência didática. O objetivo agora era sistematizar os aprendizados construídos ao longo do processo investigativo, permitindo que os estudantes organizassem e expressassem suas compreensões de maneira criativa, visual e autoral. Para isso, propus a elaboração de infográficos temáticos, que articulassem os dados coletados, as hipóteses validadas e os principais conceitos discutidos.

Para ampliar o impacto visual sobre o tema, exibi o vídeo “Microplásticos: do lixo ao nosso corpo” (veiculado pelo canal Minuto da Terra), que apresenta de forma lúdica e facilitada os “caminhos” percorridos pelos microplásticos no ambiente até alcançarem os organismos vivos, inclusive o ser humano (Figura 2).



Figura 2. Produção do Infográfico por estudantes de Escola Estadual do município de Viana.

Após a exibição, os estudantes foram orientados a produzir infográficos que articulassem:

- As hipóteses iniciais e as novas informações trazidas;
- As discussões realizadas durante a tempestade de ideias;
- Informações apresentadas no vídeo.

Distribuí cartolinas coloridas, canetinhas e lápis de cor nas mesas. Alguns grupos começaram com esboços pequenos no canto da folha, enquanto outros já ocupavam o espaço central com palavras. Cada grupo teve liberdade para escolher a estrutura visual do material desde que as informações estivessem fundamentadas nas discussões realizadas ao longo da atividade, refletindo as ideias construídas de forma colaborativa e contextualizada.

Os alunos demonstraram autonomia e envolvimento durante a produção, o que me levou a realizar apenas pequenas intervenções pontuais para esclarecimentos de termos ou orientações na organização visual.

Mais do que uma simples síntese de conteúdos, os infográficos revelaram como os alunos estavam assimilando e ressignificando o assunto investigado ao longo da sequência (Figura 3 - Infográficos I a V).

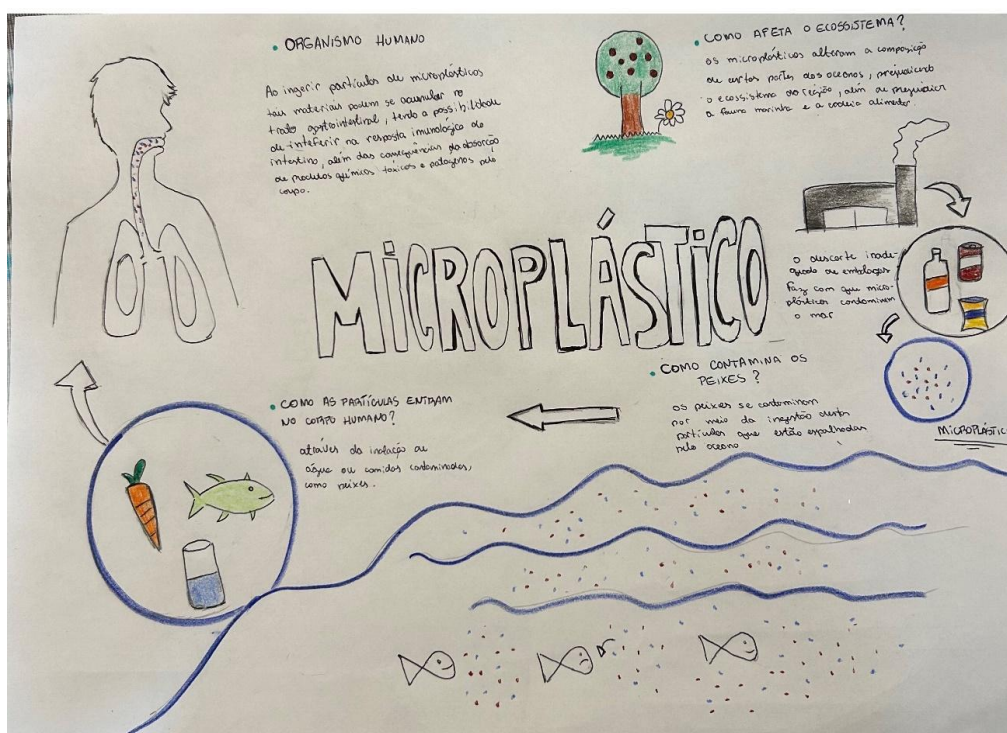


Figura 3. Infográfico produzido por estudantes de Escola Estadual do município de Viana. Infográfico do Grupo I.

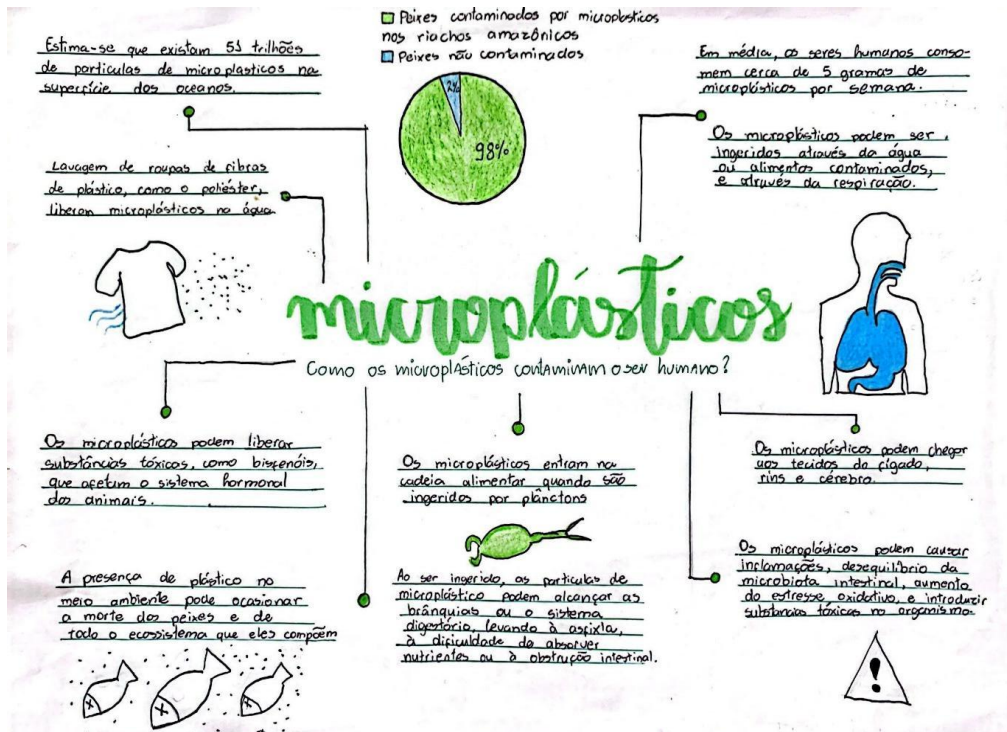


Figura 3. Infográfico produzido por estudantes de Escola Estadual do município de Viana. Infográfico do Grupo II.

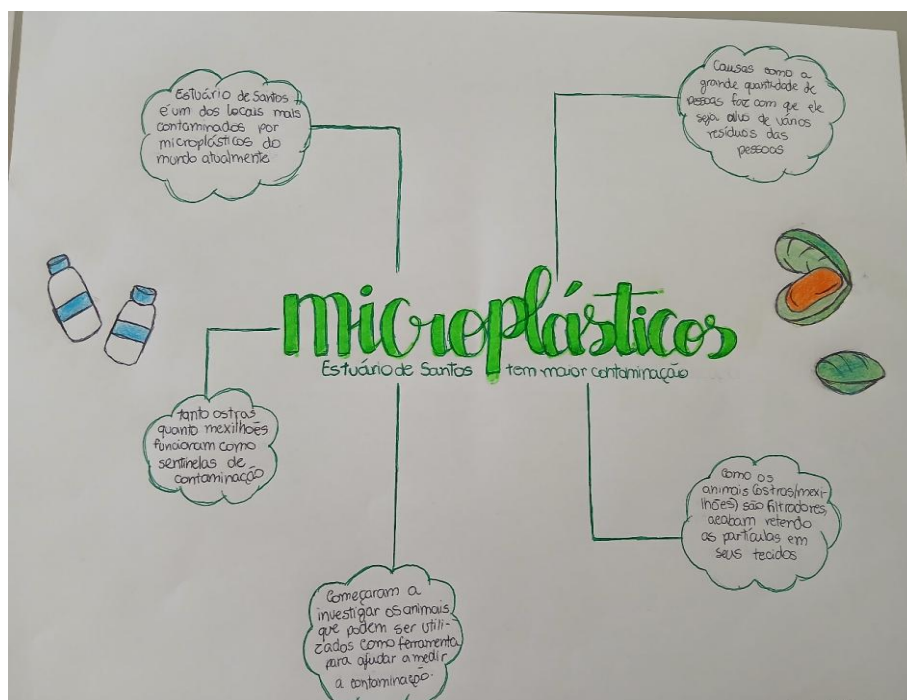
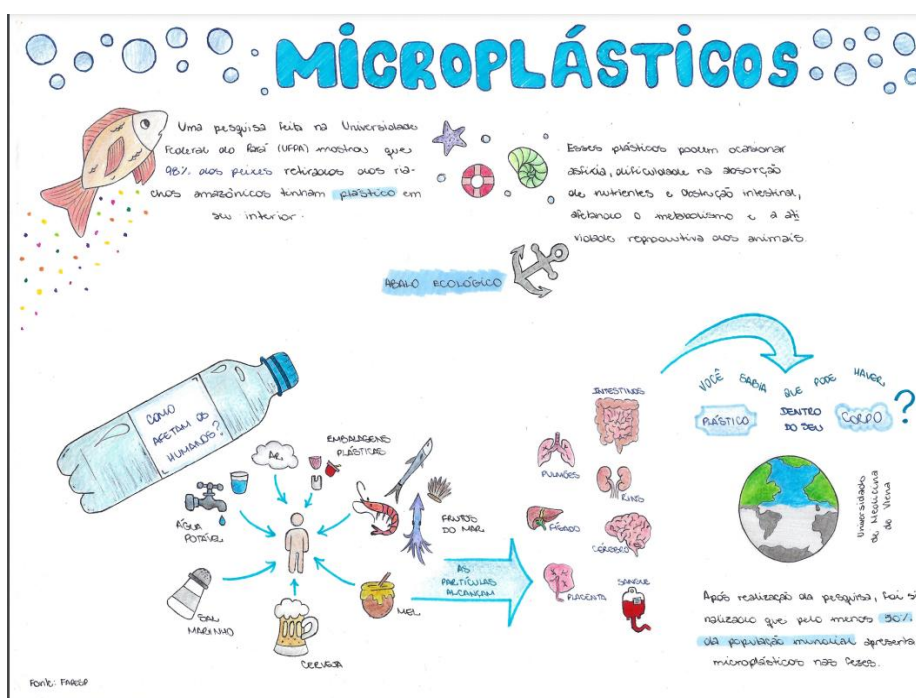


Figura 3. Infográfico produzido por estudantes de Escola Estadual do município de Viana

Infográfico do Grupo IV.

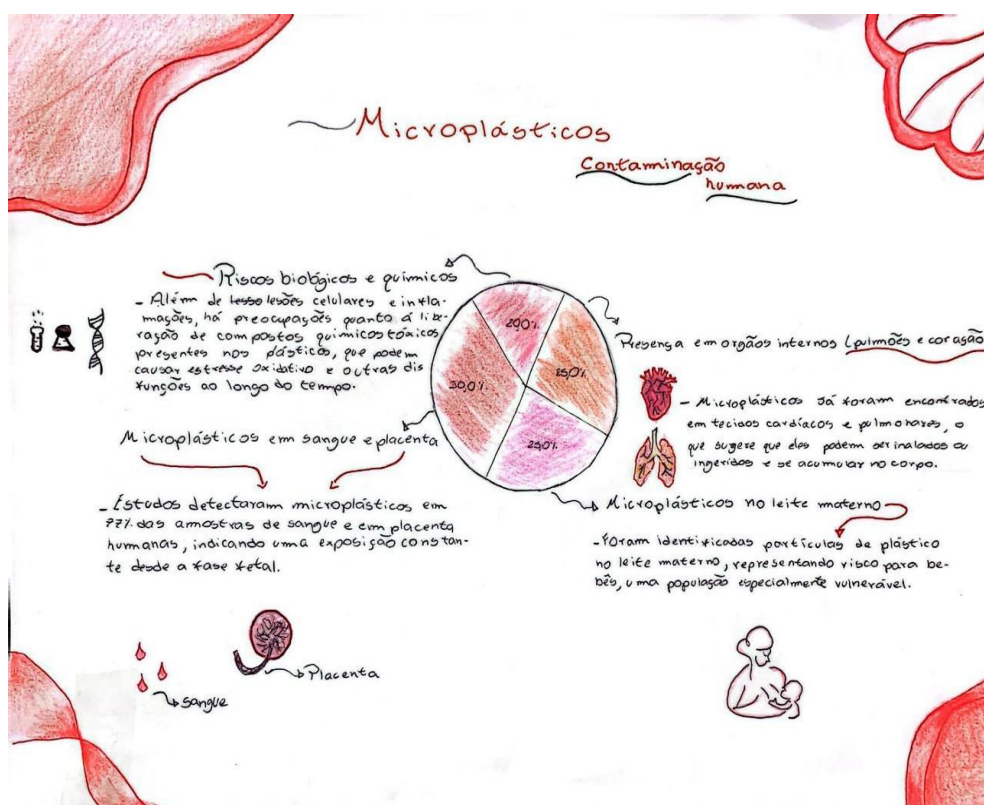


Figura 3. Infográfico por estudantes de Escola Estadual do município de Viana Infográfico do Grupo V.

Em diferentes produções foi possível identificar esforços para relacionar as causas da contaminação por microplásticos, suas possíveis vias de entrada no corpo humano e os impactos à saúde.

O grupo 1 associou produção industrial com descarte e contaminação a partir da cadeia alimentar. Essa escolha visual demonstrava que o grupo compreendeu, mesmo sem recorrer a termos técnicos específicos, o processo gradual de acumulação de partículas plásticas.

Outro exemplo que merece destaque foi um grupo que optou por organizar os dados em um formato de linha do tempo, relacionando ações do cotidiano, como o uso de roupas sintéticas e cosméticos, com possíveis vias de entrada dessas partículas no corpo e ao final do cartaz, destacaram as regiões corporais mais afetadas conforme os estudos pesquisados. Essa escolha evidenciou uma tentativa de relacionar hábitos pessoais a consequências fisiológicas, estabelecendo conexões significativas entre comportamento e saúde.

Em um contexto geral foi perceptível o avanço conceitual em relação às etapas

anteriores e a evolução dos estudantes em elaborar explicações fundamentadas, mesmo com diferentes graus de aprofundamento, o que sinaliza que houve uma apropriação progressiva do conteúdo que estava sendo discutido.

ANÁLISE DOS DADOS

Durante a realização das atividades, mantive um olhar atento não apenas para o que os alunos diziam em voz alta, mas também para os gestos, hesitações, pausas e construções visuais que foram surgindo ao longo do processo. Meu objetivo não era apenas verificar se os conteúdos estavam sendo assimilados corretamente, mas compreender como os estudantes estavam se relacionando com o tema dos microplásticos e que sentidos estavam atribuindo àquilo que investigavam.

Para realizar essa escuta sensível e interpretativa, utilizei a abordagem dos Núcleos de Significação, proposta por Aguiar e Ozella (2013), que relatam que os discursos e produções não deveriam ser interpretados de forma isolada, mas sim são manifestações de significados em constante elaboração, que se formam a partir de suas vivências, interações e da mediação pedagógica ao longo de toda a atividade.

Portanto, a partir dos diálogos registrados em aula, nas hipóteses levantadas no início da sequência e nas produções gráficas elaboradas pelos grupos, identifiquei três grandes núcleos que me ajudaram a interpretar a forma como os alunos estavam assimilando a temática:

Perplexidade diante do invisível: Logo nas primeiras interações com a proposta, especialmente quando lancei a pergunta disparadora “Você sabia que pode haver plástico dentro do seu corpo?”, notei reações marcadas por estranhamento e incredulidade. Surgiram perguntas e afirmações como “*isso é verdade mesmo?*” e “*isso é impossível*”. Essas falas, acompanhadas de expressões faciais surpresas e trocas de olhares entre os colegas e risadas de descredibilidade, revelaram que o tema causava uma ruptura com o senso comum: o plástico, até então, era visto como um resíduo do ambiente, não como algo capaz de atravessar barreiras biológicas e chegar ao interior do corpo.

Ao ler as reportagens, os estudantes expressaram não ter propriedade de conhecimento sobre o tema, mesmo sendo um tema abordado ocasionalmente na mídia. Esse núcleo de significação me mostrou que estávamos diante de um saber que desafia a ideia de que poluição

é sempre visível e externa.

O corpo como espaço de contaminação: Conforme o trabalho investigativo avançava e os alunos iam obtendo informações de maneira mais específica, pude perceber que o tema começou a fazer sentido. O que no início parecia distante e “curioso” passou a se tornar motivo de inquietação a partir de expressões que surgiram com frequência nos debates em grupo, tais como “*isso pode estar na gente?*”, “*como isso entra?*” ou “*tem como sair?*”.

Esse segundo núcleo se evidenciou na forma como os estudantes começaram a relacionar o tema com o próprio corpo, com sua saúde e com o cotidiano. Alguns trouxeram para a roda de conversa questionamentos sobre o uso diário de embalagens, ingestão de alimentos industrializados, uso de cosméticos, entre outros.

Nessa fase, percebi que o conteúdo deixou de ser apenas um objeto de estudo e passou a ser vivido, experimentado nas falas e nos olhares dos alunos. Havia ali uma preocupação social e ambiental, o que considero essencial para que o conhecimento científico fizesse sentido.

Responsabilidade crítica: Durante a elaboração dos infográficos alguns grupos passaram a se posicionar criticamente, não apenas explicando o problema, mas sugerindo ações, chamando à reflexão e assumindo uma postura de autoria discursiva. A linguagem simbólica e as sugestões de mudanças comportamentais indicaram que os estudantes estavam compreendendo a complexidade do tema.

Ainda que nem todos os grupos tenham avançado da mesma forma, notei que houve um movimento de sugestão para uma mudança de postura e, para mim, isso indicou o surgimento de um terceiro núcleo de significação que foi o reconhecimento da própria responsabilidade frente ao problema ambiental e a percepção de que é possível uma mudança de postura em relação às questões ambientais.

Esse núcleo dialoga diretamente com o conceito de alfabetização científica defendido por Sasseron e Carvalho (2008), que é entendido como um processo que ultrapassa a memorização de conceitos, buscando formar indivíduos que compreendam fenômenos científicos e ajam de modo crítico e responsável diante deles. Essa definição me esclareceu o motivo pelo qual alguns alunos passaram a propor mudanças de hábitos, enquanto outros mantiveram uma postura mais observadora, um contraste que revela diferentes níveis de apropriação do conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivenciada evidenciou a importância do ensino por investigação como uma estratégia pedagógica para mobilizar conhecimentos científicos de forma crítica e contextualizada. A partir de uma questão real e da construção conjunta de hipóteses os estudantes foram incentivados a problematizar um tema ambiental atual e complexo, estabelecendo conexões significativas aos conceitos de ecologia e saúde humana.

Apesar dos avanços alcançados com a atividade, o processo também revelou lacunas importantes, como a dificuldade dos alunos em aplicar conceitos já trabalhados, a exemplo da bioacumulação. Esse aspecto reforça a importância da retomada de conteúdos ecológicos em abordagens interdisciplinares, conectadas com problemáticas reais, de modo a ampliar sua apropriação e aplicabilidade.

Essa ausência do conceito de bioacumulação, nas hipóteses iniciais, pode estar associada a diferentes fatores. Estudos como o de Souza et al. (2022) indicam que, em temas ambientais, a transferência de conceitos abstratos para situações concretas exige que o estudante tenha múltiplas oportunidades de contextualização e aplicação prática. No caso desta turma, a abordagem anterior de bioacumulação ocorreu de forma isolada, em um conteúdo desconectado de problemas reais, o que pode ter dificultado a mobilização espontânea.

Ao longo da atividade também ficou evidente que a alfabetização científica se constrói em movimento, quando os estudantes reconhecem seu papel como agentes capazes de levantar questões relevantes. Ao final da última aula, uma aluna me disse: “Agora quando eu for descartar ou consumir garrafas plásticas me lembrarei dessas aulas”. Essa fala me evidenciou, de alguma forma, que a atividade não ficou só no papel, mas provocou alguma mudança real na forma de percepção do mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR WE, OZELLA S. A técnica dos núcleos de significação: uma proposta metodológica para a pesquisa qualitativa. In: LANE STM (Org.). Psicologia social: o homem em movimento, 10.ed., São Paulo: Brasiliense, 2013, p.179-201.
2. AUSUBEL DP. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa:

Editora Plátano, 2003, p.1-19.

3. BOUWMEESTER H, HOLLMAN PCH, PETERS RJB. Potential health impact of environmentally released micro- and nanoplastics in the human food production chain: experiences from nanotoxicology. *Environ. sci. technol* 49(15): 8932-8947, 2015.
4. CARVALHO AMP, AZEVEDO MCPS, NASCIMENTO VB, CAPPECHI MCM, VANNUCCHIC AI, CASTRO RS, PIETROCOLA M, VIANNA DM, ARAÚJO RS. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO AMP (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
5. CARVALHO AMP, GIL-PÉREZ D. Formação de professores de Ciências: tendências e inovações, 10.ed., São Paulo: Cortez, 2011, 127p.
6. CRUZ KLM, MOURA LP, SOUSA SM, LUSTOSA GS. O uso do grupo de discussão como metodologia no ensino de biologia. Anais V CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48382>. Acesso em 26 de janeiro de 2025.
7. GRANADO GCS. Brainstorming e a aplicação do modelo clássico. *Rev Cient Multidiscipl Núcleo do Conhecimento* 18(10): 05-20, 2020.
8. MORAN JM. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergência Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v2: 15-33, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em 30/11/2024. Acesso em 14 de maio de 2025.
9. RICKLEFS RE. A Economia da Natureza, 6.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, 572p.
10. PRATA JC, COSTA JP, LOPES I, DUARTE AC, ROCHA-SANTOS T. Airborne microplastics: consequences to human health. *Environ. pollut* 234: 115-126, 2018.
11. SASSERON LH, CARVALHO AMP. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Invest Ensino Ciênc* 13(3): 333-352, 2008.