DO RESÍDUO AO RECURSO: REUTILIZAÇÃO CRIATIVA DE POLÍMEROS COMO ESTRATÉGIA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Carolina Soares Silva[1], Otoniel da Silva Marinho Filho [2], Ketlen Alves Ribeiro Correia [3] , Deborah Regina Melo de Barros [4], Marcos Vinícius Silva de Oliveira[5]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, Recife, Brasil (asoaressilva43@gmail.com)
[2]Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, Recife, Brasil
[3]Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, Recife, Brasil
[4]Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, Recife, Brasil
[5]Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, Recife, Brasil

Resumo: Este artigo analisa uma experiência de Aprendizagem Baseada em Projetos com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando a reutilização criativa de polímeros descartados para desenvolver a consciência ambiental crítica. A pesquisa qualitativa estruturou-se em problematização, investigação científica, produção criativa e comunicação dos resultados, alinhadas à BNCC. Os resultados indicam compreensão dos impactos dos polímeros e engajamento em práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Metodologias Ativas; Polímeros; Reutilização criativa.

INTRODUÇÃO

O Antropoceno, era geológica marcada pela significativa influência humana sobre os ecossistemas terrestres, tem nos polímeros sintéticos um de seus símbolos mais ambíguos. Se por um lado esses materiais revolucionaram setores como a medicina, a indústria e o vestuário, por outro, seu descarte massivo e sua persistência no ambiente representam uma ameaça à biodiversidade e à saúde planetária (Geyer; Jambeck; Law, 2017). Diante desse cenário, a escola, como espaço de formação cidadã, é convocada a promover uma Educação Ambiental que não se limite à denúncia da catástrofe, mas que instrumentalize os estudantes para a ação transformadora.

A escola se configura em um espaço que reúne pessoas em torno do conhecimento e possibilidades de mudar para melhor o indivíduo, sua vida, seu entorno e suas relações com o mundo natural e social (Kindel, 2012). Elali (2003) já afirmava que este espaço de possibilidades é uma peça chave na formação do sujeito. Nesse sentido, a escola deve ser convidativa e favorecer boas relações com as pessoas e com o ambiente, já que o ato de aprender exige condições propícias ao bem estar do aluno.

Historicamente, o ensino de Ciências no Ensino Fundamental enfrenta o desafio de superar abordagens fragmentadas e descontextualizadas, que pouco contribuem para a formação de sujeitos críticos (Brasil, 2018). O conteúdo "polímeros", tradicionalmente restrito à memorização de nomenclaturas e propriedades, raramente dialoga com a realidade vivida pelos alunos, desperdiçando oportunidades de conectar os conceitos científicos aos problemas socioambientais contemporâneos. Nesse contexto, emerge a necessidade de práticas pedagógicas que coloquem o estudante como protagonista da construção do conhecimento.

Os polímeros são materiais formados pela união de pequenas moléculas chamadas monômeros, criando estruturas maiores e resistentes. Esses materiais estão presentes em diversos objetos do cotidiano, como garrafas PET, sacolas plásticas, brinquedos e recipientes domésticos. Os polímeros podem ser naturais, encontrados na natureza, ou sintéticos, produzidos pela indústria. Entre os mais conhecidos estão os plásticos, amplamente utilizados devido à sua durabilidade e baixo custo. Contudo, o descarte inadequado desses materiais provoca sérios impactos ambientais, pois muitos levam centenas de anos para se decompor. Nesse contexto, a reutilização de polímeros torna-se uma importante estratégia sustentável. Além de reduzir a quantidade de

resíduos no meio ambiente, essa prática contribui para a conscientização ecológica dos estudantes. No ambiente escolar, o estudo dos polímeros permite relacionar conhecimentos científicos com situações do cotidiano. Dessa forma, os alunos desenvolvem uma visão mais crítica sobre consumo e preservação ambiental.

De acordo com a Lei 9.795/99 no capítulo I, que dispõe sobre a educação ambiental no artigo primeiro diz que: Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltada para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.(BRASIL, 1999). É preciso investir na Educação ambiental, para que novas as gerações tenham maior responsabilidade com o meio ambiente.

As invenções humanas têm o lado significativo, porém devem-se criar estratégias de reutilização e reciclagem dos materiais produzidos, pois tecnologia traz benefícios à sociedade, porém o homem se apropria dessas invenções tecnológicas de forma irresponsável e provoca danos ao meio ambiente. A educação ambiental é hoje o instrumento mais eficaz para se conseguir criar e aplicar formas sustentáveis de interação sociedade-natureza, este é o caminho para que cada indivíduo mude de hábitos e assuma novas atitudes que levem à diminuição da degradação ambiental, promovam a melhoria da qualidade de vida e reduzam a pressão sobre os recursos ambientais (Santos, 2007). Para garantir a preservação ambiental, a sociedade precisa ter acesso ao conhecimento técnico – científico, pois, a educação é a base para a conscientização dos sujeitos.

A Educação ambiental passa a ser o principal instrumento para a “conscientização” dos sujeitos. Ela servirá para preparar os indivíduos para que eles possam, a partir das informações e conhecimentos adquiridos, agir corretamente em relação ao ambiente (Filvock; Teixeira, [s.d], p.5). De acordo com Carvalho (2006), a prática educativa crítica forma um sujeito humano enquanto ser social historicamente situado e para isso valores fundamentais são incentivados no aprendizado. Neste particular, a percepção é a vivência fundamental para iniciar um trabalho pedagógico. Devido a isso, verifica-se nas falas dos atores sociais uma riqueza de informações sobre o meio ambiente. Segundo Moreira (2001), as preocupações ambientais mudaram de foco à medida que o conhecimento científico e as tecnologias evoluíram, assim como as atividades produtivas se desenvolveram, ao longo do tempo, gerando problemas de diferentes características

De acordo com Carvalho, (1995, p. 61) a educação ambiental pode ser uma prática de ação política que interpela a sociedade, problematizando a degradação das condições ambientais e das condições de vida como processos intrinsecamente articulados. Neste sentido, os princípios da educação ambiental para sociedades sustentáveis têm o pensamento crítico, questionador e transformador da sociedade como elemento fundamental para formação de cidadãos com consciência local e planetária.

Assim, a Educação Ambiental deve envolver uma perspectiva holística em seu contexto social e histórico, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma única e globalizada, estimulando a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e justas capazes de facilitar a cooperação mútua nos processos de decisão, em todos os níveis e etapas, valorizando e respeitando a história cultural local, assim como promovendo o diálogo, a criação de espaços de discussão das temáticas sócio-ambientais.

As Metodologias Ativas apresentam-se como um caminho consolidado para essa ressignificação. Baseadas no princípio do protagonismo discente, na resolução de problemas e na colaboração, tais abordagens favorecem a construção significativa do conhecimento científico (Bacich; Moran, 2018). A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), em particular, demonstra-se promissora no desenvolvimento de competências socioambientais, a partir de problemas reais, como o descarte inadequado de resíduos, para fomentar a investigação e a criatividade (Bender, 2014). O presente trabalho adota essa perspectiva, propondo uma intervenção que articula a compreensão química dos polímeros com a prática da reutilização criativa como ferramenta de Educação Ambiental.

A relevância desta proposta é reforçada por sua aderência à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que orienta a educação brasileira. A BNCC preconiza, para a área de Ciências da Natureza, o desenvolvimento da capacidade de investigar, analisar e propor soluções para problemas, bem como a construção de argumentos baseados em evidências (Brasil, 2018). Especificamente, a habilidade EF06CI04, que propõe "associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais" (Brasil, 2018, p. 345), encontra neste projeto um terreno fértil para sua mobilização. Dessa forma, a experiência relatada não

é um apêndice curricular, mas o próprio currículo em ação.

Além disso, a proposta dialoga com outra dimensão central da BNCC: a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir de maneira crítica e sustentável em seu contexto social e ambiental. Ao incentivar a construção de modelos e materiais a partir da reutilização e reciclagem, o projeto promove não apenas a aprendizagem de conceitos científicos, mas também o desenvolvimento de práticas sustentáveis no cotidiano escolar. Nesse sentido, a BNCC destaca que "além de prever a construção coletiva de propostas de reciclagem e reutilização de materiais, estimula-se ainda a construção de hábitos saudáveis e sustentáveis" (Brasil, 2018, p. 327). Assim, a elaboração de modelos didáticos com materiais recicláveis configura-se como uma estratégia pedagógica que articula criatividade, investigação científica e consciência socioambiental, aproximando os estudantes de problemas concretos e de possíveis soluções para eles.

A proposta também se alinha à perspectiva da BNCC de formar estudantes aptos a refletir criticamente sobre os impactos das tecnologias e das ações humanas no meio ambiente e na sociedade. Conforme o documento aponta, espera-se que os estudantes sejam capazes de avaliar "o impacto de tecnologias contemporâneas [...] no uso, reúso e reciclagem de recursos naturais", reconhecendo as Ciências da Natureza como um importante referencial para interpretar fenômenos e problemas sociais (Brasil, 2018, p. 552). Desse modo, a construção de modelos a partir de materiais recicláveis ultrapassa o caráter meramente manual ou ilustrativo, constituindo-se como uma prática investigativa e reflexiva que favorece o protagonismo estudantil, o pensamento crítico e a compreensão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Este artigo visa, portanto, apresentar e analisar criticamente uma experiência de ensino que utilizou a reutilização criativa de polímeros como eixo condutor para a aprendizagem de Ciências no 6º ano, em consonância com os pressupostos da BNCC acerca da alfabetização científica, da educação ambiental e da formação crítica dos estudantes. Ao articular a construção de modelos didáticos com práticas de reciclagem e reutilização de materiais, a proposta buscou promover não apenas a compreensão de conceitos científicos, mas também o desenvolvimento de competências relacionadas à investigação, à resolução de problemas e à reflexão sobre os impactos socioambientais das ações humanas.

A partir do registro das etapas do projeto, desde a problematização inicial até a comunicação social dos resultados, busca-se oferecer subsídios teóricos e práticos para que outros docentes possam replicar e adaptar a proposta em diferentes contextos escolares. Dessa forma, pretende-se contribuir para a consolidação de práticas pedagógicas mais significativas, interdisciplinares e comprometidas com a sustentabilidade, aproximando os estudantes de uma atuação mais consciente, participativa e crítica diante das questões ambientais contemporâneas.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Pesquisa

A presente investigação se caracteriza como qualitativo, que, conforme Minayo (2014), dedica-se ao estudo dos significados, das motivações, das crenças e dos valores que permeiam as ações humanas, fenômenos que não podem ser capturados exclusivamente por meio de variáveis numéricas. A opção por essa abordagem justifica-se pela natureza do objeto investigado: uma prática pedagógica cujos efeitos se manifestam nas atitudes, nas percepções e nas produções discursivas dos sujeitos envolvidos.

Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se como descritiva, pois busca documentar e analisar detalhadamente uma experiência didática em seu ambiente natural de realização (Gil, 2022). O método selecionado foi o estudo de caso, definido por Yin (2015) como uma investigação empírica aprofundada sobre um fenômeno contemporâneo inserido em seu contexto real, sendo particularmente adequado quando se pretende compreender processos educacionais em sua complexidade.

Contexto e Participantes

A experiência foi desenvolvida em uma escola da rede privada de ensino, localizada no município de Recife, estado de Pernambuco. Participaram do projeto 23 estudantes de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental 2, com faixa etária entre 9 e 11 anos. A seleção dessa etapa de ensino decorreu da presença explícita do objeto de conhecimento "materiais sintéticos" no currículo de Ciências do 6º ano, conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). O projeto foi conduzido ao longo de 2 semanas, totalizando 10 horas-aula. As atividades ocorreram com a parte teórica em sala de aula e a elaboração do produto final envolveu o ambiente doméstico dos estudantes.

Etapas do Projeto

A intervenção pedagógica foi estruturada em cinco etapas sequenciais, inspiradas nos princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos conforme sistematizados por Bender (2014): âncora, investigação, produção e apresentação.

Etapa 1: Problematização e sensibilização

A intervenção iniciou-se com a projeção de imagens e vídeos de curta duração retratando o acúmulo de resíduos plásticos em ecossistemas marinhos e terrestres, incluindo registros do vórtice de lixo do Pacífico e de animais impactados pela ingestão de plásticos. Concluída a exibição, organizou-se uma roda de conversa mediada pelo professor, norteada pelas seguintes questões disparadoras: "De onde vêm os plásticos que utilizamos cotidianamente?", "Qual o destino desses materiais após o descarte?" e "Que ações podemos empreender para minimizar os impactos desse descarte?".

As respostas foram registradas em um painel coletivo e preservadas como diagnóstico das concepções prévias dos estudantes. De acordo com Ausubel (2003), o levantamento dos conhecimentos prévios constitui etapa fundamental para a aprendizagem significativa, pois é a partir deles que as novas informações são ancoradas e processadas cognitivamente.

Etapa 2: Investigação científica orientada

Nesta etapa, os estudantes foram organizados em grupos de 3 a 4 integrantes e orientados a pesquisar, em livros didáticos e em fontes digitais previamente selecionadas pelo professor, os conceitos fundamentais relativos aos polímeros: definição química, processos de polimerização, classificação (termoplásticos e termorrígidos), propriedades físicas e químicas, e impactos ambientais decorrentes de seu descarte inadequado.

Etapa 3: Coleta e análise dos objetos descartados

Os estudantes foram convidados a recolher, em suas residências, objetos poliméricos destinados ao descarte, tais como garrafas PET, embalagens de produtos de higiene e limpeza, potes de alimentos, tampas plásticas e brinquedos danificados. Em sala de aula, os objetos foram analisados coletivamente, momento em que os alunos identificaram o tipo de polímero com auxílio do professor, levantaram hipóteses sobre as causas do descarte e debateram as possibilidades de reutilização.

Esta etapa fundamentou-se na perspectiva do aprendizado pela experiência concreta, defendida por Dewey (1979) como condição para uma educação que articule pensamento e ação. Ao manipular os objetos e refletir sobre sua materialidade, os estudantes estabeleceram conexões entre os conceitos químicos abstratos e sua manifestação nos artefatos cotidianos.

Etapa 4: Produção criativa

Com base na análise realizada, cada aluno selecionou um ou mais objetos para transformar de forma individual, atribuindo-lhes um novo uso. A tarefa consistiu na produção de um artefato funcional ou decorativo a partir dos materiais descartados, cabendo aos estudantes a concepção e execução do projeto.

Durante esta etapa, o professor atuou como mediador, oferecendo suporte técnico quando necessário e estimulando a reflexão sobre o processo de transformação operado. A mediação docente, conforme postulada por Vygotsky (2007), é essencial para que os estudantes avancem em sua zona de desenvolvimento proximal, realizando com auxílio aquilo que ainda não conseguem fazer de forma autônoma.

Etapa 5: Comunicação dos resultados

A etapa conclusiva consistiu na organização de uma exposição na sala de aula, na qual os grupos apresentaram os artefatos produzidos e explicaram oralmente o percurso investigativo e criativo percorrido, destacando a relevância da reutilização, elaborados pelos próprios estudantes.

Instrumentos de Coleta de Dados

Para a coleta de dados, foram empregados três instrumentos principais, selecionados em razão de sua adequação aos objetivos da pesquisa qualitativa (Lüdke; André, 2022):

a) Observação participante: o professor pesquisador registrou, em diário de campo, as interações, falas e atitudes dos estudantes ao longo de todas as etapas do projeto. A observação participante permite ao pesquisador captar nuances do processo que escapariam a instrumentos mais estruturados.

b) Registro fotográfico: os artefatos produzidos e os momentos significativos de interação dos estudantes foram documentados fotograficamente, constituindo um acervo visual para análise posterior.

c) Produção textual dos alunos: ao final do projeto, cada grupo elaborou um relatório reflexivo descrevendo o processo vivenciado, os conceitos aprendidos e as percepções sobre a experiência. Este

instrumento possibilitou acessar as elaborações discursivas dos estudantes em primeira pessoa.

Procedimentos de Análise dos Dados

Os dados qualitativos foram submetidos à análise de conteúdo, conforme proposta metodológica de Bardin (2016). O procedimento analítico seguiu três etapas: (a) pré-análise, com leitura flutuante do material e constituição do corpus; (b) exploração do material, com codificação e categorização dos dados; e (c) tratamento dos resultados, com inferência e interpretação à luz do referencial teórico adotado.

As categorias de análise emergiram do diálogo entre o material empírico e o quadro teórico, configurando um processo de categorização mista, que articulou categorias pré-definidas e categorias emergentes. As categorias centrais identificadas foram: (a) compreensão conceitual dos polímeros; (b) consciência ambiental crítica; e (c) engajamento e protagonismo discente.

Aspectos Éticos

A realização da pesquisa observou os princípios éticos pertinentes a investigações envolvendo seres humanos. Foram obtidos o consentimento da direção escolar e a anuência dos responsáveis pelos estudantes, mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A identidade dos participantes foi preservada, sendo os mesmos referidos por iniciais ou códigos nos registros de pesquisa, em conformidade com as diretrizes da Resolução CNS nº 510/2016 (Brasil, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados está organizada de forma a evidenciar como a experiência de reutilização criativa de polímeros, realizada individualmente pelos estudantes do 6º ano, materializou as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no que se refere ao desenvolvimento de competências e habilidades. As produções descritas demonstram que a articulação entre o ensino de Ciências, a Educação Ambiental crítica e as metodologias ativas encontram respaldo e orientação no documento normativo nacional.

A Produção Criativa Individual como Evidência de Aprendizagem

Diferentemente de abordagens que priorizam exclusivamente a avaliação escrita, a opção por uma atividade prática individual de reutilização criativa permitiu que cada estudante expressasse, de forma concreta e singular, sua compreensão dos conceitos científicos e das questões ambientais discutidas. A BNCC, ao definir competência como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas da vida cotidiana (Brasil, 2018, p. 8), encontra nesse tipo de produção uma via privilegiada para sua efetivação.

Conforme argumentam Bacich e Moran (2018), a criação de objetos tangíveis a partir de problemas reais confere significado ao conhecimento, pois o estudante não apenas estuda sobre um tema, mas age sobre ele. No presente projeto, a ação de transformar um resíduo em um novo objeto funcionou como síntese entre o conhecimento científico sobre polímeros e a atitude ambientalmente responsável.

Análise das Produções Individuais à Luz da Habilidade EF06CI04

A habilidade EF06CI04 da BNCC, central para o 6º ano na unidade temática "Matéria e Energia", estabelece que os estudantes devem "associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais" (Brasil, 2018, p. 345). A análise das produções individuais revela que essa habilidade foi mobilizada de maneira plena e contextualizada.

O primeiro trabalho destacado é o de uma aluna que construiu um fogão utilizando papelão e CDs que seriam descartados. A estudante explicou, durante sua apresentação à turma, que os CDs são fabricados a partir de policarbonato, um polímero termoplástico derivado do petróleo. Em sua fala, registrada pelo professor, ela afirmou: "O CD é feito de um tipo de plástico que demora muito tempo para se decompor na natureza. Eu percebi que ele poderia virar a boca do fogão, porque é redondo e brilhante, e o papelão serviu para fazer a estrutura". Este relato evidencia a capacidade de identificar a composição polimérica de um objeto cotidiano e de avaliar seu impacto ambiental, propondo uma alternativa concreta de reutilização.



Figura 1: Fogão de Papelão e CD

O segundo trabalho analisado consistiu em um jogo de acertar a bolinha, confeccionado a partir de uma cartela de ovos. O aluno responsável explicou que as cartelas de ovos são produzidas com poliestireno expandido, um polímero que, embora leve e resistente, apresenta baixa taxa de reciclagem e ocupa grande volume em aterros sanitários. Ao transformar a cartela em um jogo, o estudante demonstrou compreender que a reutilização prolonga a vida útil do material e reduz a pressão sobre os sistemas de destinação de resíduos. Nas palavras do aluno: "Em vez de jogar a cartela no lixo, eu fiz um jogo que dá para brincar com meus amigos. Assim o plástico não vai parar no meio ambiente tão cedo".

A fala evidencia não apenas a compreensão do estudante acerca da reutilização dos polímeros e de seus impactos ambientais, mas também o desenvolvimento de uma percepção crítica sobre o consumo e o descarte de materiais no cotidiano. Tal resultado dialoga diretamente com o que a BNCC propõe para o Ensino Fundamental, ao destacar que as experiências escolares devem partir dos interesses, vivências e realidades dos estudantes, permitindo que eles ampliem progressivamente sua compreensão do mundo e sua capacidade de atuar sobre ele (Brasil, 2018, p. 60-61).



Figura 2: Jogo de Cartela de Ovo

O terceiro trabalho que merece destaque é o vaso de planta produzido a partir de uma garrafa PET. O aluno cortou a garrafa ao meio e utilizou-a como vaso para cultivar temperos. Em sua apresentação, ela relacionou o trabalho à problemática dos microplásticos, mencionando que "a garrafa PET, se for jogada no rio, vai se quebrando em pedacinhos pequenos que os peixes comem. Usando de novo como vaso, eu evito que isso aconteça e ainda planto". A fala da estudante revela uma compreensão que transcende o senso comum, articulando o conceito científico de fragmentação dos polímeros com uma ação prática de mitigação.



Figura 3: Vaso de Planta com Garrafa Pet

Em todos os três casos, os estudantes não apenas identificaram os polímeros presentes nos objetos descartados, mas também avaliaram seus impactos socioambientais e propuseram soluções, exercitando plenamente a habilidade EF06CI04. Conforme defende Carvalho (2012), a Educação Ambiental crítica não se contenta com a mera transmissão de informações sobre problemas ecológicos, mas busca formar sujeitos capazes de agir sobre a realidade. Os trabalhos aqui descritos materializam esse princípio.

Protagonismo, Autonomia e a Competência Geral 10 da BNCC

A realização individual dos trabalhos, desde a escolha do objeto a ser reutilizado até a concepção e execução do novo artefato, exigiu dos estudantes o exercício da autonomia e da responsabilidade, aspectos centrais da Competência Geral 10 da BNCC, que preconiza a capacidade de "agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários" (Brasil, 2018, p. 10).

Cada estudante precisou tomar decisões individuais: que objeto descartado utilizar, que novo uso atribuir a ele, como executar a transformação. Esse processo decisório, mediado pelo professor, mas conduzido pelo próprio aluno, é coerente com o que Bender (2014) descreve como elemento essencial da Aprendizagem Baseada em Projetos: a voz e a escolha do estudante. Embora o projeto tenha sido proposto pelo docente, as decisões sobre o produto final foram dos alunos, garantindo o protagonismo discente.

O aluno que produziu o vaso de garrafa PET, por exemplo, relatou que inicialmente pensou em fazer um porta-lápis, mas, ao refletir sobre a possibilidade

de aliar a reutilização ao cultivo de plantas, optou pelo vaso. Essa capacidade de revisar a própria decisão em função de critérios mais amplos, como a sustentabilidade, evidencia o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade socioambiental.

Comunicação Oral e a Competência Geral 4 da BNCC

A etapa de apresentação dos trabalhos à turma configurou um momento relevante de desenvolvimento da Competência Geral 4, que trata da utilização de "diferentes linguagens, verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital" para "expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos" (Brasil, 2018, p. 9).

Ao explicarem aos colegas o processo de criação, os estudantes exercitaram a comunicação oral, organizando seu pensamento de forma lógica e fundamentada. O aluno que produziu o jogo de cartela de ovos, por exemplo, estruturou sua apresentação em três momentos: primeiro, descreveu o material utilizado e sua composição polimérica; em seguida, explicou por que o descarte desse material é problemático; por fim, demonstrou o funcionamento do jogo e convidou os colegas a experimentá-lo.

Para Zabala (1998), a comunicação dos resultados é parte integrante do processo de aprendizagem, pois obriga o estudante a reorganizar o conhecimento para transmiti-lo a outros. A BNCC, ao elencar a comunicação como uma das competências gerais, reconhece sua centralidade na formação integral. No presente projeto, a apresentação oral não foi um apêndice, mas um componente intencionalmente planejado da experiência de aprendizagem.

A Dimensão Socioemocional e a Valorização da Criatividade

Um aspecto que emergiu nas apresentações foi a dimensão socioemocional da experiência. Os estudantes demonstraram orgulho de suas produções e entusiasmo ao compartilhá-las com os colegas. A aluna que confeccionou o futebol de disco de papelão, trabalho que consistiu em um campo de jogo no qual discos de papelão representam os jogadores, expressou em sua fala: "Eu nem sabia que dava para fazer um jogo tão legal com coisa que ia para o lixo".



Figura 4: Futebol de Disco de Papelão

Esse envolvimento emocional com a tarefa não é um aspecto secundário da aprendizagem. Para Moran (2018), a aprendizagem significativa ocorre quando o estudante se envolve cognitiva e emocionalmente com o objeto de conhecimento. A BNCC, ao incluir competências socioemocionais entre as aprendizagens essenciais, reconhece que o desenvolvimento integral abrange tanto a dimensão cognitiva quanto a afetiva.

A criatividade, igualmente valorizada pela BNCC no âmbito da Competência Geral 2, que propõe "exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade" (Brasil, 2018, p. 9), foi amplamente exercitada. A aluna que construiu a mão que se movimenta puxando cordões, feita com canudos plásticos e barbante, demonstrou notável inventividade ao associar o conceito de reaproveitamento à construção de um artefato lúdico e funcional.

A BNCC como Eixo Estruturante da Prática Pedagógica

A análise do conjunto das produções permite afirmar que a BNCC funcionou como eixo estruturante de toda a prática pedagógica, e não como um documento acessório ou meramente burocrático. O planejamento do professor, ao definir a reutilização criativa como atividade central, orientou-se pela compreensão de que o currículo prescrito necessita ser traduzido em experiências de aprendizagem significativas.

Freire (1996) argumenta que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou construção. Ao propor que os estudantes transformem resíduos em novos objetos e comuniquem seus achados aos colegas, o professor criou exatamente as condições para que o conhecimento sobre polímeros, seus impactos e

alternativas fosse construído de forma ativa e contextualizada.

A diversidade das produções, fogão, jogo, vaso e futebol de disco, atesta que a proposta permitiu múltiplas expressões da aprendizagem, respeitando os interesses e as habilidades de cada estudante. Esse respeito à diversidade está em plena consonância com o princípio de equidade que perpassa toda a BNCC (Brasil, 2018).

Síntese dos Resultados

Em síntese, os resultados evidenciam que a atividade de reutilização criativa de polímeros, realizada individualmente e socializada em sala de aula, promoveu a mobilização integrada de diversas competências e habilidades previstas na BNCC. A habilidade específica EF06CI04 foi exercitada por meio da identificação dos polímeros nos objetos descartados e da avaliação de seus impactos socioambientais. As Competências Gerais 2, 4, 7 e 10 foram desenvolvidas, respectivamente, por meio do exercício da criatividade, da comunicação oral, da argumentação fundamentada e da tomada de decisões autônomas e responsáveis.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar uma experiência pedagógica que utilizou a reutilização criativa de polímeros descartados como estratégia para o desenvolvimento da consciência ambiental em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, tendo a Base Nacional Comum Curricular como eixo norteador de todo o processo.

Os resultados evidenciaram que a atividade prática individual, associada à apresentação oral para a turma, favoreceu a apropriação de conceitos científicos relativos aos polímeros e a compreensão de seus impactos socioambientais, mobilizando de forma integrada a habilidade EF06CI04 e as Competências Gerais 2, 4, 7 e 10 da BNCC. A diversidade das produções, que incluíram um fogão de papelão e CD, um jogo de cartela de ovos, um vaso de garrafa PET e um futebol de disco de papelão demonstrou que a proposta pedagógica permitiu múltiplas formas de expressão da aprendizagem.

A centralidade da BNCC no planejamento e na execução do projeto reafirma o potencial do documento como ferramenta orientadora de práticas pedagógicas significativas, desde que articulado a metodologias que coloquem o estudante no centro do processo de aprendizagem. A reutilização criativa, nesse contexto, revelou-se uma estratégia potente para a Educação Ambiental crítica, pois permitiu aos alunos vivenciarem concretamente a transição do resíduo ao recurso.

Conclui-se que a integração entre o ensino de Ciências, a Educação Ambiental crítica, às metodologias ativas e as diretrizes da BNCC constitui um caminho promissor para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados, ambientalmente responsáveis e socialmente engajados.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI.** Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC**, 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1999.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Conselho Nacional de Saúde. Brasília, 2016.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental crítica**: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: MMA, 2004. (citado como Carvalho, 2012 no texto – possivelmente um ano de edição distinto)

CARVALHO, I. C. M. **Territorialidades em luta: uma análise dos discursos ecológicos.** Série Registros, São Paulo: Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente, n. 9, p. 1-56, 1995.

DEWEY, J. **Experiência e educação.** São Paulo: Nacional, 1979.

ELALI, G. A. **O espaço da escola como ambiente de desenvolvimento: uma perspectiva da psicologia ambiental.** Natal: EDUFRN, 2003.

FILVOCK, F. S.; TEIXEIRA, F. C. **Análise da relação homem natureza nos parâmetros curriculares nacionais – temas transversais: educação ambiental**.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEYER, R.; JAMBECK, J. R.; LAW, K. L. **Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances**, v. 3, n. 7, e1700782, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

KINDEL, E. A. I. Educação Ambiental nos PCN. In: LISBOA, C. P.; LISBOA, E. A. I. (Org.). Educação Ambiental da teoria à prática. Porto Alegre: Editora **Mediação; Ministério da Educação**, 2012. p. 21-28.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 3. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2022.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MORAN, J. M**etodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, M. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental.** Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2001.

SANTOS, E. T. A. dos. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio.** 2007. Monografia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.