AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

Educação Ambiental e Sustentabilidade: Explorando a temática dos pneus inservíveis no Ensino Fundamental por meio da Aprendizagem Baseada em Projeto[1]

Andreia de Lima[2]
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
https://orcid.org/0009-0006-7055-4211

Ismael Laurindo Costa Junior[3]
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
https://orcid.org/0000-0001-6295-1619

Michelle Budke Costa[4]
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
https://orcid.org/0000-0002-5603-9866

Resumo: A Aprendizagem Baseada em Projeto (ABPj) é uma das formas de trabalho interdisciplinar que têm potencial de estimular a formação crítica e reflexiva dos estudantes. Assim, propomos neste estudo a exploração do tema pneus inservíveis usando a ABPj como elo entre os componentes curriculares de Ciências e Geografia, junto a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública. Buscamos aliar a Educação Ambiental de viés crítico e a Sustentabilidade no desenvolvimento de ações e atividades tomando por base problemas da comunidade escolar e do seu entorno. Os resultados indicaram que a metodologia ABPj permitiu a integração de saberes e a formação crítica dos estudantes a partir da compreensão da importância Sustentabilidade, da reutilização dos pneus como forma de destinação adequada desse resíduo e o protagonismo dos estudantes em transformar um problema em um objeto útil à sua realidade e assim modificar seu espaço escolar.
Palavras-chave: Aprendizagem baseada em projetos. Educação ambiental crítica. Interdisciplinaridade. Sustentabilidade.

Educación Ambiental y Sostenibilidad: Explorando el tema de las llantas de desecho en la Educación Primaria a través del Aprendizaje Basado en Proyectos

Resumen: El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una de las formas de trabajo interdisciplinario que tiene el potencial de estimular la formación crítica y reflexiva en los estudiantes. Por lo tanto, en este estudio nos proponemos explorar el tema de las llantas de desecho utilizando ABP como vínculo entre los componentes curriculares de Ciencias y Geografía, junto con estudiantes del noveno año de Educación

[1] Recebido em: 07/04/2024. Aprovado em: 08/02/2025.
[2] Licenciada em Geografia pela Faculdade de Ensino Superior de São Miguel do Iguaçu, Mestre em Tecnologias Ambientais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Professora da Educação Básica. andreialima@alunos.utfpr.edu.br
[3] Licenciado em Química pela Universidade Estadual de Londrina, Doutor em Química pela Universidade Estadual do Centro Oeste, Professor do Magistério Superior na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. ismael@utfpr.edu.br
[4] Licenciada e Doutora em Química pela Universidade Federal de Santa Maria, Professora do Magistério Superior na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. michelleb@utfpr.edu.br

Primaria de una escuela pública. Buscamos combinar la Educación Ambiental con un sesgo crítico y la Sostenibilidad en el desarrollo de acciones y actividades basadas en problemáticas de la comunidad escolar y su entorno. Los resultados indicaron que la metodología ABP permitió la integración de conocimientos y formación crítica de los estudiantes a partir de la comprensión de la importancia de la Sostenibilidad, la reutilización de neumáticos como forma de disponer adecuadamente de estos residuos y el protagonismo de los estudiantes en transformar un problema en un objeto útil a tu realidad y así modificar tu espacio escolar.
Palabras-clave: Aprendizaje basado en proyectos. Educación ambiental crítica. Interdisciplinariedad. Sostenibilidad.

Environmental Education and Sustainability: Exploring the issue of waste tires in Elementary Education through Project-Based Learning

Abstract: Project-Based Learning (PBL) is one of the forms of interdisciplinary work that has the potential to stimulate critical and reflective training in students. Therefore, in this study, we propose exploring the topic of waste tires using PBL as a link between the curricular components of Science and Geography, together with students in the 9th year of Elementary School in a public school. We seek to combine Environmental Education with a critical bias and Sustainability in developing actions and activities based on problems in the school community and its surroundings. The results indicated that the PBL methodology allowed the integration of knowledge and critical training of students based on the understanding of the importance of Sustainability, the reuse of tires as a way of properly disposing of this waste, and the protagonism of students in transforming a problem into a valuable object to your reality and thus modify your school space.
Keywords: Project-based learning. Critical environmental education. Interdisciplinarity. Sustainability.

INTRODUÇÃO

As questões ambientais são temas centrais nas discussões contemporâneas, principalmente em pautas que tratam das ações voltadas para minimização dos impactos gerados ao ambiente e na busca pelo equilíbrio entre as ações humanas e a manutenção das futuras gerações (Iaquinto, 2018). É nesse cenário que a promoção do desenvolvimento sustentável surge como concepção pela qual busca-se a compatibilização entre usos e manutenção dos recursos naturais (Boff, 2012).

Pensando nessa perspectiva, a Agenda 2030 surge como uma proposta conjunta entre governos e cidadãos de todo o mundo, para a promoção de melhorias na vida dos povos e proteção do ambiente. Nela estão estabelecidos os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), como um programa de ações globais, a fim de tornar possível o desenvolvimento em equilíbrio no planeta (Carvalho, 2019).

A Educação de Qualidade é concebida como o ODS 4 e é um dos contextos em que as ações baseadas na Educação Ambiental podem ser destacadas como estratégias profícuas na formação de cidadãos conscientes e susceptíveis às práticas sustentáveis

desde a etapa escolar, com vistas ao ODS 12 onde se busca promover o consumo e a produção responsáveis.

Nessa direção, esta pesquisa buscou contribuir para a promoção de práticas sustentáveis, na Educação Básica, mediante a proposição de uma metodologia que possibilitasse o aprendizado consciente sobre a participação de cada um na sociedade, a partir de instâncias locais como a comunidade escolar.

Diante disso, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) foi usada como alternativa para superar os desafios das práticas de ensino tradicionais por ser uma metodologia ativa que instiga os estudantes a buscarem soluções para resolverem problemas. O foco da proposta foi a Educação Ambiental crítica articulada ao ODS 12, utilizando os pneus inservíveis, como tema gerador para discussão ambiental e proposição de ações locais no espaço escolar junto aos alunos de uma escola pública.

APORTES TEÓRICOS

Educação Ambiental

A Educação ambiental, enquanto movimento, pode ser definida em termos de três macrotendências que representam suas concepções norteadoras (Maciel; Andrade, 2022). A tendência Conservacionista tem relação com as ações individualizadas e de viés comportamentalista, além disso, as questões estruturais envolvendo aspectos sociais, políticos e culturais no contexto educacional não estão presentes. Para Santos *et al*. (2022, p. 477), a Educação Ambiental

> [...] conservadora traz uma mensagem de que o homem é o autor da destruição da natureza, sendo necessário promover a sensibilidade humana em relação à natureza. Atividades de visitas práticas como ecoturismo, trilhas interpretativas e dinâmicas agroecológicas são promovidas para indivíduos em idade escolar. Nesta macrotendência, o objetivo é apresentar a problemática ambiental para uma busca de mudança de comportamento.

Na tendência Pragmática se concebem avanços em direção à ideais comportamentalistas pertinentes ao consumismo em detrimento a visão puramente conservacionista por meio da proposição de mudanças de atitudes e correção de hábitos e práticas antiambientais, porém sem discussão das questões fundamentais sobre os temas abordados (Maciel; Andrade, 2022).

> Os pilares de estudos se desencadeiam em torno do consumo sustentável, mudanças climáticas e, por fim, economia verde. A educação pragmática é atuante nas mídias, divulgadas em empresas e com foco no consumidor,

> evidenciando a responsabilidade individual de cuidar do meio ambiente (Santos *et al.*, 2022, p. 477-478).

Como forma de contraposição, a tendência Crítica busca a integração das dimensões sociocultural e política sob uma perspectiva criticista para a ressignificação das ações em direção da sensibilização socioambiental (Layrargues; Lima, 2014). Nesta abordagem se "[...] prevê a formação de indivíduos responsáveis ambientalmente, de modo que se comprometam socialmente para construir um mundo sustentável. Isso envolve ter a responsabilidade frente a comportamentos que promovam a sustentabilidade" (Santos *et al.*, 2022, p. 478).

A partir disso, a compreensão crítica e sociopolítica dos problemas ambientais surgidos em decorrência do sistema capitalista de produção e consumo, e das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) consiste numa esfera de importante reflexão na qual a Educação Ambiental pode inserir-se de forma "[...] a contribuir para a formação de cidadãos capazes de ler criticamente seu contexto socioambiental, interpretar as relações, os conflitos e os problemas nele situados, e tomar decisões voltadas para uma ação socialmente responsável" (Conrado; Nunes-Neto; El-Hani, 2014, p. 79).

Por meio da Educação Ambiental, os indivíduos podem construir uma nova forma de pensar, de rever valores e mudar suas atitudes com relação ao meio em que vivem. Além disso, permite que se tenha em vista o bem comum e a sustentabilidade com ideias voltadas ao momento atual e das gerações futuras, primando pela responsabilidade de cada um em compreender a necessidade da conscientização e o dever social das instituições e da sociedade em si (Ruscheinky, 2007).

No âmbito brasileiro, a Lei N° 9.795/1999 instituiu a política nacional de Educação Ambiental, na qual se estabelece que ela "[...] é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal" (Brasil, 1999, p. 1).

A Educação Ambiental, enquanto dimensão política e cultural, deve ser exercida de forma incisiva nas escolas, mediante práticas pedagógicas interdisciplinares que promovam a reflexão crítica individual e coletiva acerca da sustentabilidade e da transformação socioambiental. Diante disso, a sua abordagem requer recursos didáticos, estratégias de ensino e repertórios metodológicos compatíveis com a proposta de

autorreflexão e sensibilização para a formação de cidadãos críticos em relação aos contextos socioambientais e capazes de "[...] interpretar as relações, os conflitos e os problemas nele situados, e tomar decisões voltadas para uma ação socialmente responsável" (Conrado; Nunes-Neto; El-Hani, 2014, p. 79).

Considerando as tendências contemporâneas, as metodologias ativas de ensino como a ABPj colocam-se como instigadoras na sala de aula e com potencial de integração dos saberes escolares, das premissas da Educação Ambiental criticista e do protagonismo dos estudantes na Educação Básica.

Aprendizagem baseada em projetos (ABPj)

Um dos maiores desafios educacionais na atualidade consiste na superação do ensino tradicional, haja vista que a concepção formativa requerida aos sujeitos contemporâneos aponta para além do conhecimento enciclopédico e transmissivo. Nessa seara, a Educação ambiental e a Sustentabilidade são alguns dos temas que permeiam a sociedade necessitam ser integrados à formação escolar. A esse respeito, Jacobi (2003, p. 196) destaca que "a relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam".

Com isso, podemos considerar a transição nas abordagens de ensino e a apropriação de mudanças teórico-metodológicas das quais a geração atual tem necessidade por conta de um processo natural e também tecnológico que permeia a sociedade, a cultura e as relações. Em suma, a prática pedagógica deve ter em vistas recursos, estratégias e metodologias capazes de mobilizar conhecimentos e atitudes de forma engajada (Althaus; Bagio, 2017).

Uma das possibilidades destacada na atualidade são as metodologias ativas, na qual tomamos ABPj, também conhecida *Project-Based Learning* (*PBL*). Conhecida desde as primeiras décadas do século XX, ela foi inicialmente proposta para o ensino da medicina e hoje, devido ao seu amadurecimento e as novas tendências na Educação, tem se mostrado eficiente nos diferentes níveis e modalidades educacionais (Bender, 2014).

A ABPj oferece aos estudantes possibilidades de engajamento, para o desenvolvimento de hipóteses em torno da solução de problemas, e de criatividade, por

meio da pesquisa em busca de um resultado satisfatório. A sustentação da metodologia se dá na construção de conhecimentos por meio do encaminhamento de estudos baseados em uma problemática, e esta conduz os estudantes à pesquisa, a busca de recursos, ao protagonismo e a colaboração em torno do projeto a ser desenvolvido (Torres; Irala, 2014).

Markham, Larmer e Ravitz (2008, p. 18) definem a ABPj como "[…] um método sistemático de ensino que envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e habilidades por meio de um extenso processo de investigação estruturado em torno de questões complexas e autênticas e de produtos e tarefas cuidadosamente planejadas". Para Bender (2014, p. 9) a ABPj permite "[...] que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções".

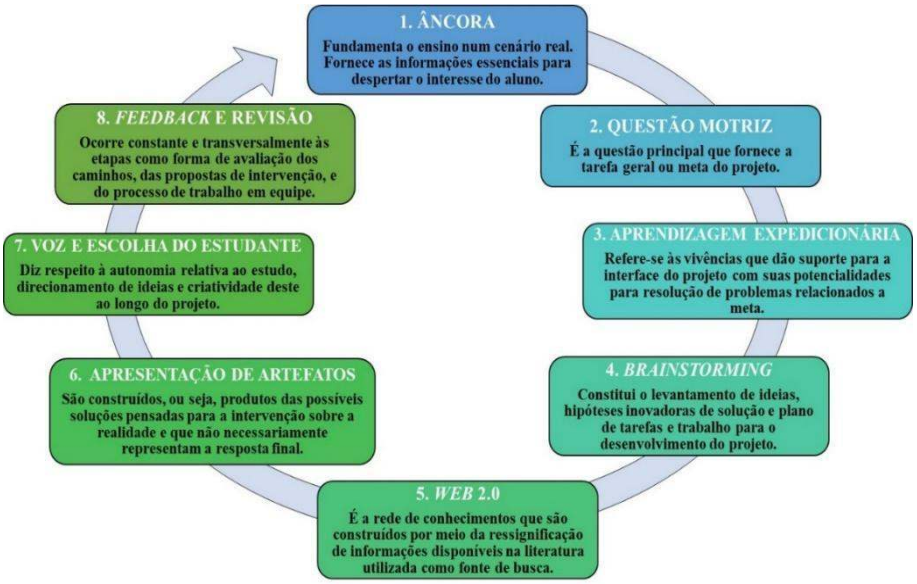
> É uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula. No processo, eles lidam com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe. Por meio dos projetos, são trabalhadas também suas habilidades de pensamento crítico e criativo e a percepção de que existem várias maneiras de se realizar uma tarefa, competências tidas como necessárias para o século XXI. Os alunos são avaliados de acordo com o desempenho durante as atividades e na entrega dos projetos (Moran, 2018, p. 60-61).

De acordo com Bender (2014), na organização de uma atividade pedagógica por meio da ABPj, alguns elementos devem ser considerados (Figura 1). A **âncora** é o elemento inicial e refere-se à fundamentação do ensino sobre situações do mundo real. Ela atua como fator de motivação para a aprendizagem e confere a autenticidade do projeto. Com base na âncora, deve ser proposta a **questão motriz**, que utiliza recursos da realidade a ser observada e é assumida como objeto de ação do projeto. Essa questão conduz as atividades e estratégias utilizadas na terceira fase chamada de **aprendizagem expedicionária**.

Nesse momento são promovidas vivências coletivas e colaborativas para suporte ao desenvolvimento do projeto junto a ambientes reais de ensino e aprendizagem visando a potencialização das reflexões sobre a questão motriz e a sua resolução. O ***brainstorming*** é uma fase concomitante à expedição e tem a finalidade de promover o levantamento de ideias, a formulação de hipóteses e a elaboração do plano de tarefas requeridas para o desenvolvimento do projeto.

A ***Web 2.0*** apresenta-se como o componente responsável pela rede de conhecimentos que serão mobilizados e ressignificados a partir da pesquisa e das informações em diferentes fontes, levantadas nas etapas anteriores. Posteriormente, na etapa de elaboração de **artefatos**, os estudantes são estimulados a produzirem protótipos e materiais capazes de solucionar a questão motriz e ao mesmo tempo intervir sobre a realidade. Ao longo do desenvolvimento da atividade nos moldes da ABPj podem ser dispostos momentos envolvendo artefatos de acordo com a resolução gradativa da questão problema e os objetivos do projeto (Bender, 2014).

Figura 1: Fases da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj)



Fonte: Elaborado a partir de Bender (2014, p. 16-17)

Ao longo do processo conduzido por meio da ABPj é fundamental a etapa sete que trata da **voz e escolha do estudante**, na qual se destaca a necessidade da autonomia na realização do estudo, proposição de ideias, engajamento e criatividade. Com isso, devem ser demarcadas posturas protagonistas e proativas dos participantes em todos os momentos e atividades.

Por fim, a etapa de ***feedback*** **e revisão**, deve ser inserida como momento de socialização e análise das produções. Ela não indica o fim do projeto, mas uma ação contínua e transversal para avaliação dos caminhos tomados, para momentos de intervenção e organização do trabalho em equipes (Bender, 2014).

Diante disso, a contextualização e articulação da ABPj com a Educação Ambiental e sustentabilidade, dada a sua funcionalidade e imersão, mostra-se uma

forma de trabalho pedagógico com elevado potencial de formação, uma vez que torna possível a mobilização de conhecimentos escolares e a percepção da realidade socioambiental com vistas ao aprimoramento crítico-reflexivo, colaborativo e protagonista dos estudantes.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa realizada foi de natureza qualitativa com abrangência socioambiental e utilizou a pesquisa-ação como procedimento técnico para investigar uma proposta de ABPj baseada em pressupostos da Educação Ambiental crítica.

A pesquisa-ação é concebida como um método científico participativo cujo objetivo é buscar uma solução coletiva para uma determinada situação-problema que, em nosso estudo, tratou dos pneus inservíveis e sua utilização no espaço escolar. A pesquisa-ação baliza-se na postura do pesquisador em propor ações colaborativas e interativas, visando, juntamente com os participantes, a transformação de suas práticas e a compreensão de situações da vida e do trabalho (Hammond; Wellington, 2013).

Neste estudo, buscamos a pesquisa-ação como aporte metodológico para fundamentar e adquirir conhecimentos que contribuíssem para o desenvolvimento da proposta de ABPj, associada a Educação Ambiental na destinação de pneus inservíveis em uma comunidade escolar. Justificamos essa escolha baseada no fato de que, segundo Thiollent (2011), a pesquisa-ação tem como uma de suas indicações a aplicação em estudos de inovações ou de transformações técnicas e sociais nas organizações e nos sistemas de ensino.

O desenvolvimento da ABPj ocorreu em um colégio estadual do campo em um município da Região Oeste do Estado do Paraná. A escola possuía na ocasião 146 alunos matriculados nos turnos matutino e noturno e atendia aos Anos Finais do Ensino Fundamental ao Ensino Médio. O público que frequentava a escola era composto de crianças e adolescentes cujos pais eram agricultores, pequenos comerciantes, funcionários públicos e das empresas locais. O recorte da pesquisa foi a turma do 9º ano do Ensino Fundamental matutino, na qual estavam matriculados 13 alunos.

O contexto de implantação da ABPj foi as aulas dos componentes curriculares de Ciências e Geografia, nas quais os conteúdos trabalhados permitiram a integração do planejamento e a realização da proposta, buscando a interdisciplinaridade por meio dos conceitos e conhecimentos relacionados às questões ambientais.

A pesquisa foi registrada junto ao Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE 57968622.0.0000.0165 e aprovada pelo parecer nº 5.376.877. A implementação das ações e atividades da ABPj ocorreram em maio de 2022. Considerando as etapas da ABPj propostas por Bender (2014), no Quadro 1 sumarizamos e descrevemos o planejamento das ações e atividades realizadas.

Quadro 1: Síntese das atividades e ações implementadas na ABPj

Termos da ABPj	Atividades
Âncora	Situação problema envolvendo os pneus inservíveis. Apresentação e debate sobre a Agenda 2030, os ODS, os pneus inservíveis, Educação Ambiental e Sustentabilidade. Vídeo: "Objetivos do desenvolvimento sustentável, IBGE explica". Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Fev2MHAa-go
Questão Motriz	Por que reutilizar pneus inservíveis é importante para saúde e ambiente? Como reutilizar pneus inservíveis de modo sustentável no espaço escolar? O que mudou na realidade da minha escola a partir das ações realizadas?
Aprendizagem expedicionária	Visita à borracharia, que fez a doação dos pneus. Aula prática sobre noções de unidades de medidas (comprimento, circunferência, largura). Expedição na escola e em seu entorno para sensibilização ambiental em relação a reutilização de pneus inservíveis. Oficina para confecção de *puffs*.
Brainstorming	Pesquisa, debates e conversas sobre os pneus inservíveis e qual utilidade poderiam ter. Apresentação de ideias quanto ao uso dos pneus na escola, confecção de croquis, busca por pneus inservíveis, confecção dos *puffs*.
Web 2.0	Ferramentas e recursos de busca na Internet, *WhatsApp, Podcasts* usados para detalhar as pesquisas.
Apresentação dos Artefatos	Definição da ideia mais adequada para a realidade da escola. Elaboração e apresentação dos croquis, com antes e depois da área externa da escola onde pudesse ser realizado uma oficina com o reuso dos pneus.
Voz e escolha do aluno	Tiveram voz ativa em todas as tarefas propostas no *Brainstorming*, e na escolha das pinturas dos *puffs*.
feedback e revisão	Autoavaliação e questionários.

Fonte: Os autores (2024)

Na produção dos dados foram utilizados os registros em diário de bordo feitos pelos pesquisadores na condução das atividades e dois questionários, um antes do desenvolvimento da ABPj (Instrumento 1) e outro após a finalização do projeto (Instrumento 2). O primeiro foi proposto de dez questões objetivas, que serviram como base para sondar os conhecimentos iniciais dos alunos sobre temas ambientais envolvidos na ABPj e o segundo instrumento foi composto por três questões dissertativas e teve a intenção de captar a experiência que os estudantes vivenciaram e as aprendizagens promovidas (Quadro 2).

Quadro 2: Instrumentos usados na pesquisa

Instrumento 1	
1.	Você já participou de alguma palestra sobre Educação Ambiental?
2.	Você considera a Educação Ambiental importante para seu futuro?
3.	Você já ouviu falar em Desenvolvimento Sustentável?
4.	Conhece os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sugeridos pela Organização das Nações Unidas (ONU)?
5.	Sabe o significado da Política dos 3Rs?
6.	Você se considera consumista?

7.	Você considera que, uma pessoa que se reconhece consumista, é capaz de mudar de postura?
8.	Você sabe quais resíduos podem ser reciclados?
9.	Sabe o que são resíduos sólidos?
10.	Você sabe o que são pneus inservíveis?
Instrumento 2	
1.	Com relação aos conceitos e conhecimentos envolvendo Educação Ambiental abordados nas atividades, suas dúvidas foram sanadas? Comente.
2.	A metodologia usada na condução das atividades foi relevante? Comente.
3.	O que você aprendeu com as atividades desenvolvidas com os *puffs* de pneus inservíveis?

Fonte: Os autores (2024)

As respostas dos estudantes, depois e transcritas, foram interpretadas com base nos pressupostos da Análise de Conteúdo de Bardin (2011) para manipulação e desconstrução dos excertos na busca de seus significados. Na fase de pré-análise foram realizadas operações de decomposição do texto em fragmentos comparáveis e passíveis de categorização por meio das unidades de registro.

A categorização foi a atividade de exploração propriamente dita do conjunto de dados, ou seja, a operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação, para posterior reagrupamento, segundo os critérios previamente definidos como categorias (Bardin 2011). Os códigos foram identificados por letras maiúsculas e as categorias de estudantes pelas letras C e A respectivamente, ambas seguidas de um número sequencial de acordo com a quantidade necessária.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da ABPj

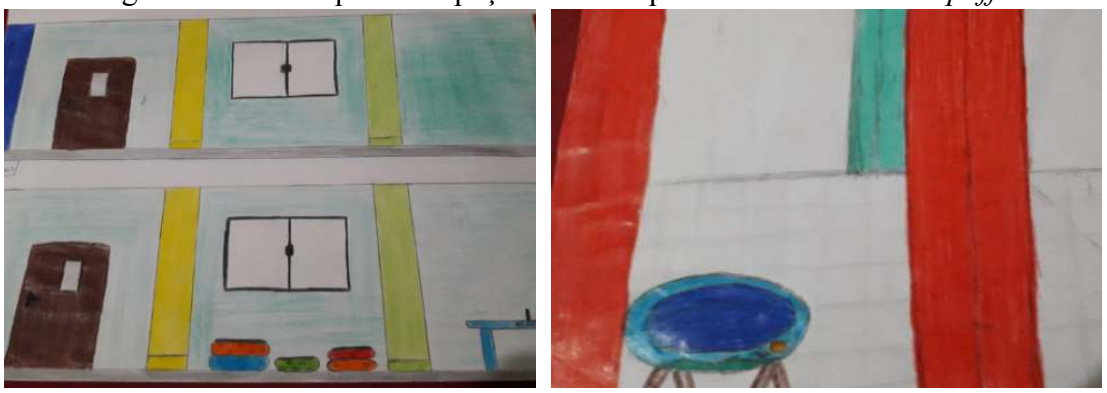
No primeiro momento, aconteceu o diálogo e problematização junto os estudantes do 9º ano, sobre as questões ambientais da atualidade, leis, planos relacionados aos resíduos sólidos, agenda 2030, ODS, e sobre o tema pneus inservíveis. A intenção foi sensibilizá-los quanto aos problemas ambientais e promover reflexões acerca de suas atitudes, focar na sustentabilidade e na reutilização dos pneus inservíveis. Foram usadas leituras, apresentações, rodas de conversa e debates como exploração dos assuntos necessários ao desenvolvimento da ABPj.

Segundo Costa *et al*. (2016) os problemas referentes ao descarte de pneus de forma incorreta, são grandes desafios, que precisam ser solucionados. Por esse motivo há necessidade de desenvolver atividades que promovam a sensibilização do cidadão cada vez mais cedo, por meio da Educação Ambiental, para diminuir a intervenção humana negativa e permitir o equilíbrio da sociedade e do ambiente.

Os temas relacionados à sustentabilidade precisam ser trabalhados em todos os níveis de ensino, de acordo com Lourenço *et al.* (2022) para alcançar as metas dos ODS. A Educação configura-se como uma aliada importante na divulgação e implementação de ações que venham a colaborar de maneira regional e mundial para o seu atendimento. A problemática ambiental deve ser abordada e trabalhada de forma que o aluno, perceba que ele, sua família e sua comunidade também são atingidos pela realidade em que estão inseridos. Por isso, as etapas realizadas visaram esta percepção para os estudantes. As categorias da ABPj, serviram como base, desde a questão motriz, ao *feedback* e revisão.

Após as discussões sobre as temáticas por meio dos materiais âncora e a formulação das questões motrizes envolvendo a utilização dos pneus inservíveis no espaço escolar (Quadro 1), foi realizada a primeira ação expedicionária. Os alunos foram organizados em quatro grupos e por meio do *brainstorming*, solicitado aos estudantes um croqui (Figura 2a), de modo a instigar os estudantes a planejar e a pensar sobre como imaginariam o antes e depois da área externa da escola após ser realizada a oficina de reuso dos pneus por meio da ABPj. Além disso, por meio da *Web* 2.0, houve a necessidade pesquisar, modelos, medidas e demais informações necessárias para a solução da atividade proposta.

Figuras 2 e 3: Croquis do espaço antes e depois de serem feitos os *puffs*



Fonte: Os autores (2024)

Figuras 4 e 5: Pneus adquiridos na expedição e preparo



Fonte: Os autores (2024)

Figuras 6 e 7: Confecção dos *puffs*



Fonte: Os autores (2024)

Figuras 8 e 9: Artefatos produzidos



Fonte: Os autores (2024)

Em grupos, os estudantes foram conduzidos para saguão da escola para fazer o desenho de como estava naquele momento, e ao lado deste, um outro que pudesse servir como sugestão das mudanças no ambiente, com artefatos que envolvessem a reutilização dos pneus. Ao retornarem com os croquis, foi possível identificar a

demanda da qual a escola precisava, *puffs*. A justificativa para a escolha dos *puffs*, foi o fato de que, nas horas de leitura e nos momentos de espera no saguão não havia lugares suficientes para utilização dos alunos.

Segundo Martino (2007) o croqui não é uma mera representação gráfica formal de um objeto, nele encontra-se o demonstrativo de um raciocínio, onde são exploradas as vivências de cada indivíduo no ato do processo criativo. Para realizar a construção dos *puffs*, os estudantes tiveram que pesquisar na *internet*, por meio de vídeos, o procedimento, ou seja, a estrutura dos *puffs*, todas as etapas, de modo que o artefato finalizado pudesse oferecer, segurança e conforto, além da arte escolhida para ser representada em cada *puff*.

Somente depois de ter sido definido todo o processo de confecção, que então se deu o segundo momento expedicionário. Este envolveu a busca por material para produzir os artefatos que respondessem à questão motriz, sobre como os pneus poderiam ser reaproveitados na escola. Devidamente autorizados pelos responsáveis e pela gestão escolar os alunos realizaram uma visita técnica a uma borracharia nas cercanias da escola, na busca por pneus inservíveis.

No trajeto, percorrido a pé, os estudantes foram instigados a observarem a paisagem quanto ao descarte de resíduos, os elementos paisagísticos da comunidade local, bem como a forma de descarte comum para pneus inservíveis e os problemas decorrentes, como a dengue. Na conversa com o proprietário foi autorizada a expedição, e também a doação de nove pneus que se encontravam no local (Figura 2b).

O responsável pela borracharia explicou aos alunos que no município existe um ponto de coleta, e quando há uma quantidade suficiente de pneus, é feito o recolhimento dos mesmos por uma empresa, pelo processo de logística reversa, fatos estes desconhecidos pelos alunos. Os pneus recolhidos eram de marcas estrangeiras e de tamanhos diferentes, sendo dos aros 14 e 17. Além das informações colhidas no local, também os estudantes puderam aprender sobre unidades de medidas, impactos e velocidade.

Quando os pneus foram trazidos à escola, foram lavados e preparados para a próxima atividade. Os demais materiais usados foram disponibilizados pela escola, pelos estudantes e pelas professoras. Foi usado um grampeador de madeira para prender o tecido ao MDF. Tinta a óleo (azul, vermelho, amarelo, branco e preto), corante (roxo e preto). Na aula seguinte ocorreu a realização da terceira aprendizagem expedicionária

por meio da oficina de confecção de *puffs*, na qual os grupos puderam contribuir de acordo com suas habilidades. Foi verificado que eles tinham facilidade de realizar as etapas (Figura 2c).

Como resultado da atividade, 6 *puffs* ficaram prontos, para decorar e serem usados como assentos nas horas de leituras e descanso no saguão da escola (Figura 2d). Para realizar todas as etapas até a confecção foram necessárias três, além da espera durante 10 dias para a secagem da tinta.

Ressaltamos que todos os alunos participaram das oficinas. Um grupo ajudou a grampear a espuma e o courino no MDF, enquanto isso outros grupos começaram a pintar os pneus e a decorar os *puffs* de acordo com sua criatividade e representatividade, assegurando assim a voz e escolha dos estudantes. Percebemos que havia muita solidariedade entre eles, e alegria na realização da atividade.

Outro ponto importante é que houve empenho, com destaque para as pinturas feitas nos pneus que deram característica únicas aos *puffs*, mostrando o protagonismo dos estudantes na escolha da arte, a beleza da natureza e também a preocupação social em um puff com as cores LGBTQIA+. Nesta etapa, o protagonismo, como habilidade que sugere a Base Nacional Comum Curricular, mostra o conhecimento social e cultural dos estudantes na escolha que tiveram para expressar as lutas pela igualdade de gêneros.

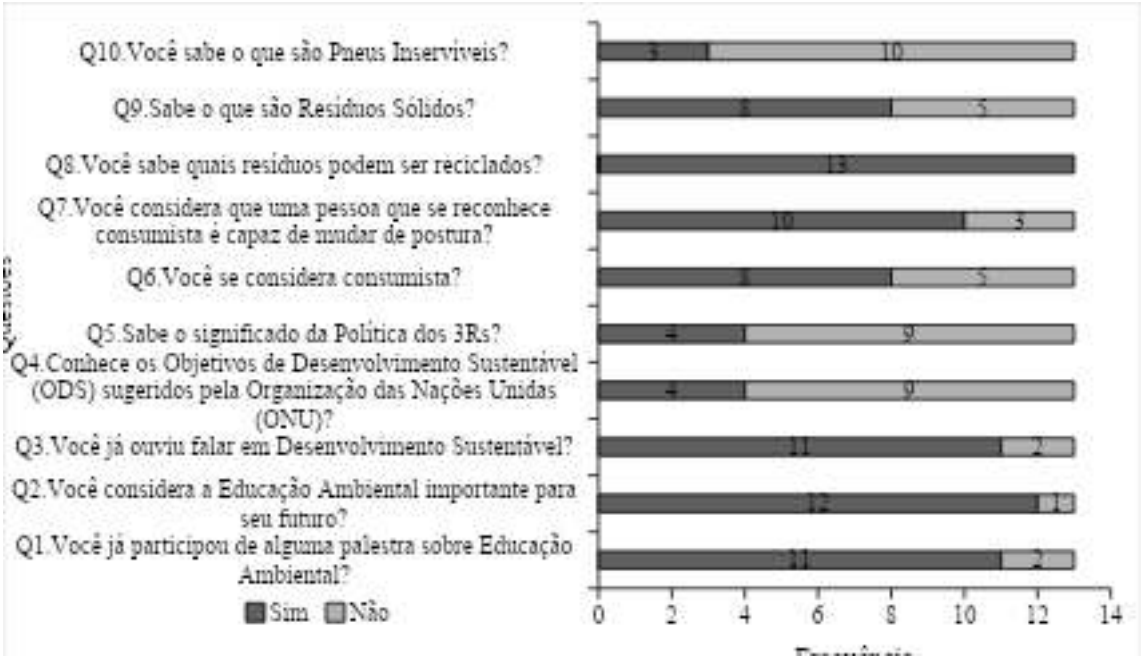
Segundo Bender (2014) quando os alunos participam de uma experiência de aprendizagem como essa, colaboram ativamente em todas as fases do processo, pois se trata de um problema do mundo real, buscando uma solução e a imersão em suas realidades, o que gera motivação, visto que a escolha e a voz do aluno são fundamentais para ABPj, pois a utilização de temas que fogem um pouco dos assuntos abordados comumente em sala de aula provocam a curiosidade e o maior envolvimento dos estudantes (Moura; Nilin, 2018).

A etapa de *feedback* e revisão ocorreu a o longo de todas as atividades, como forma de avaliação e também no alinhamento da solução das perguntas motrizes. Por fim, realizamos uma roda conversa junto aos artefatos construídos e discutimos aspectos ambientais e culturais envolvendo os pneus inservíveis, a Educação Ambiental e a Sustentabilidade. Foi possível perceber o desenvolvimento de habilidades e competências ao longo do processo, tornando a aprendizagem mais significativa.

Os saberes mobilizados

O questionário realizado na primeira etapa, mostrou pelas respostas dos alunos, que alguns temas ambientais eram pouco conhecidos e outros que eram do conhecimento da maioria (Figura 3). Para a primeira questão (Q1), 10 dos 13 alunos indicaram que participaram de palestras sobre Educação Ambiental. Na pergunta seguinte (Q2), a resposta também foi contundente, pois praticamente todos os participantes consideram a Educação Ambiental importante para o futuro.

Figura 10: Respostas do Instrumento 1



Fonte: Os autores (2024)

De acordo com Sato (2002) a temática ambiental pode ser incluída de diferentes maneiras, como por exemplo, por meio de atividades artísticas, práticas, em espaços fora da sala de aula, produção de materiais, projetos e outras atividades que promovam a sensibilização. Em muitos cenários, a principal forma de intervenção são as palestras que tratam pontualmente de temas ambientais.

Reforçamos que uma palestra, assim como as demais ações, não deve estar solta do contexto reflexivo e crítico, pois é por meio dessa visão que alcançam objetivos mais profundos como a mudança de atitude e consciência ambiental. Tais reflexões são algumas das características da metodologia envolvendo a ABPj.

Sobre o tema Desenvolvimento Sustentável (Q3), 11 dos 13 alunos informaram ter algum conhecimento a respeito mesmo, contudo, sobre os conhecimentos em torno

dos ODS (Q4), 9 participantes informaram desconhecer o que são estes objetivos. As mesmas quantidades de respostas foram apresentadas para o tema da política dos 3Rs (Q5).

Para Ferreira e Gomes (2018) os ODS representam uma forma conjugada de esforços e práticas destinadas ao bem-estar das gerações atuais e futuras. Essa ideia corrobora com a proposta de educação para a sustentabilidade, na qual se engloba o educar para a vida sustentável em direção a novos caminhos para os problemas socioambientais e se tem a educação como premissa para a mudança de concepções (Gadotti, 2008; Antunes; Nascimento; Queiroz, 2018).

Diante disso, não basta que o tema da sustentabilidade seja abordado na formação escolar. Existe a necessidade de mobilização dos ODS e da prática dos 3Rs para que se dê importância ao que Grandisoli *et al.* (2020) chama de ações coletivas, colaborativas e democráticas em prol de uma sociedade sustentável.

Acerca do consumismo (Q6) e (Q7), 8 estudantes se consideraram consumistas, contra 5 que se declararam o oposto e 10 acreditam ser possível mudar de postura e deixar de ser consumista e preservar o meio ambiente. O consumismo pode ser considerado uma questão cultural, pois, de acordo com Layrargues (2002, p. 184), se "[...] relacionada à incessante insatisfação com a função primeira dos objetos em si" e por conseguinte a "[...] libertação da obrigação de consumir, permitindo substituir a devoção ao consumo pela busca de outros valores".

Para Ramos e Guerra (2007, p. 218) a Educação Ambiental tem potencial para promover a mudança necessária em relação ao consumismo ao assumir que "[...] os indivíduos constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente" e com isso despertar a concepção crítico-reflexiva sobre consumismo e práticas ambientalmente sustentáveis necessárias à mudança de postura.

Com relação aos resíduos passíveis de serem reciclados (Q8), houve unanimidade dos participantes ao afirmarem saber o que são esses materiais, indicando que, em algum momento tiveram contato com esse tema. Quanto ao conceito de resíduos sólidos (Q9), apenas 8 alunos indicaram saber do que ele se trata. Marcotto, Tessaro e Tessaro (2014, p. 454) alertam para a necessidade de os alunos compreenderem que "[...] que o processo de reciclagem não é somente separar materiais; a separação é apenas o início do processo para ocorrer a reciclagem". Os

autores apontam ainda que apesar de utilizarem termos como reciclagem, reutilização e reaproveitamento é comum confundirem estas formas de destinação.

Sobre pneus inservíveis (Q10), 10 participantes indicaram não saberem a respeito dos mesmos, contra 3 que possuíam alguma concepção sobre o assunto. Félix, Silva e Freitas (2022) enfatizam que apesar dos esforços no âmbito legal e ambiental, muitas empresas de pequeno porte e os cidadãos em geral não conhecem os melhores meios para destinação de pneus inservíveis que acabam descartados incorretamente. Diante disso, a proposta de ABPj abordando esse assunto apresentou-se relevante para a formação dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental com vistas a interdisciplinaridade entre Ciências e Geografia sob a perspectiva da Educação Ambiental crítica.

Na etapa final de implementação da ABPj, avaliação e *feedback*, quando os estudantes realizaram a roda de conversa junto aos artefatos produzidos, foram respondidas as questões do instrumento 2, cuja transcrição apresentamos no Quadro 3.

Quadro 3: Respostas dos participantes para o Instrumento 2

	Questões		
	1) Com relação às questões do primeiro questionário, as dúvidas sobre os temas da Educação Ambiental, foram sanados? Comente.	**2) Para você a metodologia utilizada nesse processo de aprendizagem foi relevante? Comente.**	**3) O que você aprendeu com a atividade desenvolvida com os *puffs* de pneus inservíveis?**
A1	Sim, no primeiro eu não sei se não lembrava de já ter estudado, e agora eu sei, aprendi.	Com certeza foi uma experiência que vou levar para minha vida, aprendi muito.	Não pensava que Educação Ambiental era tão importante, agora vou fazer muitas coisas diferente e ensinar que não podemos descartar pneus em qualquer lugar, eles são uteis mesmo que não possa ser usado nos veículos.
A2	Sim, eu já sabia de alguns e agora aprendi mais.	Sim, bem diferente mas muito bom.	Aprendi que reciclar e reutilizar é uma forma de economizar e fazer novos produtos.
A3	Sim. Porque entendi a importância do desenvolvimento sustentável para nós e para o futuro das outras gerações.	Com certeza aprendemos muito e fizemos nosso melhor.	Aprendi que um objeto que parece não servir pra mais nada pode se tornar um objeto novo e muito útil.
A4	Sim. A Educação Ambiental é importante para perceber que precisamos mudar nossas atitudes com o meio ambiente.	Sim, um jeito muito legal de ensinar e aprender.	Aprendemos que um pneu que não serve mais para o carro pode ser útil em outro lugar, e não deixar em qualquer lugar pois pode se tornar um problema ambiental e de saúde.
A5	Sim, hoje sei o que é um pneu inservível.	Sim, pois achei que seria muito difícil, e não foi, agora sei que também podemos criar soluções pra muitas coisas.	Que os pneus inservíveis podem ser transformados em pufes e outros objetos, evitando que se torne um problema ambiental.
A6	Sim. Porque com a Educação Ambiental aprendemos como cuidar do meio ambiente, e descobrimos coisas que não conhecíamos.	Foi relevante sim, porque ajudou a gente a fazer algo que nunca pensei que pudesse fazer, reutilizar o que não usava mais e transformar em um pufe.	Aprendi que os pneus não devem ser descartados em qualquer lugar, e que podem se tronar em lindos pufes.
A7	Sim. Aprendi o que é Resíduos Sólidos, nas primeiras questões respondi que não sabia.	Muito bom.	Que um pneu inservível é muito útil se souber aproveitar e transformar ele.

A8	Sim, gostei de saber o que é pneu inservível.	Sim, porque todos participaram.	Que os pneus devem ser reaproveitados de alguma maneira como os pufes por exemplo.
A9	Sim, porque é preciso educar as pessoas para cuidar do meio ambiente.	Sim, aprendemos e fizemos algo útil pra nós e pra escola.	Que os pneus inservíveis podem ser utilizados de outras formas e não jogar em qualquer lugar.
A10	Sim. Já sabia de alguns mas não sabia o que era os pneus recicláveis e os ODS.	Com certeza muito bom.	Que um pufe de pneu deixa o ambiente bonito e moderno.
A11	Sim, aprendi bastante.	Sim, divertido uma experiência única.	Aprendi que os pneus depois de usados não devem ser jogados fora e sim reaproveitados.
A12	Sim, os assuntos sobre meio ambiente e sustentabilidade estão entre os mais comentados no momento, porque precisa de uma mudança urgente.	Sim, porque aprendemos de um jeito diferente que nos motivou em busca do resultado.	Que os pneus inservíveis na verdade não servem para os veículos, mas para serem transformados em outras coisas, como asfalto, balanços nos parques.
A13	Sim. Aqueles que eu não sabia agora sei.	Foi muito bom, e também divertido trabalhar em equipe.	Aprendemos que os pneus devem ser reutilizados, para não ser um problema ambiental.

Fonte: Os autores (2024)

A avaliação das respostas fornecidas ocorreu com base nos textos expressados no instrumento de coleta de dados. Inicialmente, os 13 excertos de cada questão passaram pela pré-análise, na qual foram captadas as impressões iniciais sobre o *corpus* de dados mediante a leitura flutuante. Na etapa de exploração das respostas emergiram os códigos de modo indutivo, usados na marcação das unidades de registro que, após agrupadas, deram origem às categorias.

Para a questão 1, que buscou captar as impressões dos estudantes quanto as dúvidas que tinham antes da ABPj, foram identificados 8 códigos a partir das respostas fornecidas: Aprender (A), Saber (B), Desenvolvimento Sustentável (C), Educação Ambiental (D), Meio Ambiente (E), Pneus Inservíveis (F), Resíduo Sólido (G) e Reciclagem de Pneus (H). O agrupamento desses códigos deu origem a 3 categorias: Novas Aprendizagens (C1=A+B), Sensibilização Ambiental (C2=C+D+E) e Conhecimentos sobre Pneus (C3=F+G+H) organizadas com base no aspecto semântico (Quadro 4).

Na categoria Novas Aprendizagens (C1) ambos os códigos: Aprender (A) e Saber (B), apresentaram 3 ocorrências e indicaram que foram mobilizados novos conhecimentos a partir da proposta de ABPj desenvolvida depois da proposição do instrumento 1, como pode ser destacado no excerto do estudante A1, quando afirma que "Sim, no primeiro eu não lembrava de já ter estudado e agora eu sei, aprendi".

Segundo Souza e Andrade (2022, p. 27) as estratégias envolvendo ABPj promovem "[...] o desenvolvimento de atividades práticas voltadas à formação de indivíduos mais participativos, engajados e com autonomia para intervirem em situações reais do meio em que vivem" e por conseguinte, levam a novas aprendizagens.

Quadro 4: Análise de Conteúdo das respostas no Instrumento 2

Categorias	Códigos	Sujeitos
Questão 1		
Novas Aprendizagens (C1) (n=6)	Aprender (A) (n=3)	A1, A2 e A11
	Saber (B) (n=3)	A2, A10 e A13
Sensibilização Ambiental (C2) (n=7)	Desenvolvimento Sustentável (C) (n=4)	A3, A5 e A12
	Educação Ambiental (D) (n=1)	A4
	Meio Ambiente (E) (n=4)	A4, A5, A9 e A12
Conhecimentos sobre pneus (C3) (n=4)	Pneu inservível (F) (n=2)	A5 e A8
	Resíduo Sólido (G) (n=1)	A7
	Reciclagem de Pneu (H) (n=1)	A10
Questão 2		
Mobilização de Conhecimentos (C4) (n=11)	Aprender (I) (n=6)	A1, A3, A4, A5, A9 e A12
	Experienciar (J) (n=5)	A1, A5, A6, A9 e A11
Engajamento (C5) (n=10)	Satisfação (K) (n=6)	A2, A4, A6, A7, A10 e A13
	Coletivo (L) (n=40	A3, A8, A12 e A13
Questão 3		
Responsabilidade Ambiental (C6) (n=20)	Percepção Ambiental (M) (n=6)	A1, A4, A5 e A13
	Destinação de pneus (N) (n=10)	A4, A5, A6, A7, A8, A19, A10, A11, A12 e A13
	Sensos de Reciclagem e Reuso (O) (n=4	A1, A2, A3 e A5

Fonte: Os autores (2024)

Para a categoria Sensibilização Ambiental (C2) o código Meio Ambiente (E) foi o que apresentou maior ocorrência, sendo observado nas respostas de 4 alunos. Os códigos Desenvolvimento Sustentável (C) e Educação Ambiental (D) tiveram 2 e 1 ocorrências respectivamente. O viés de sensibilização promovido pelas ações realizadas junto a ABPj está exemplificado no excerto do aluno A12 quando o mesmo afirma que "Sim, os assuntos sobre meio ambiente e sustentabilidade estão entre os mais comentados no momento, porque precisa de uma mudança urgente". Nesse contexto, para Bacci e Pataca (2008, p. 221) a abordagem de problemas nas atividades que promovem Educação Ambiental "[...] apresentam resultados mais eficazes quanto à questão da conscientização de professores e alunos, que passam a olhar para a realidade de maneira complexa". O que corrobora a estratégia de confecção dos *puffs* a partir do problema do pneu inservível proposto nesta pesquisa.

Como terceira categoria, propôs-se o Conhecimento sobre Pneus (C3), abrangendo os códigos Pneu inservível (F), com 2 ocorrências, e Resíduo Sólido (G) e Reciclagem de Pneu (H) cada um com a presença de 1 ocorrência no conjunto de códigos. Essa categoria demarca a manifestação de conhecimentos mobilizados sobre o objeto problematizado na ABPj, que neste estudo foi o pneu inservível, especificado nos excertos de alguns participantes. Como exemplo, trazemos a resposta do estudante A7

que destacou “Sim. Aprendi o que é Resíduos Sólidos, nas primeiras questões respondi que não sabia” e o A5 “Sim, hoje sei o que é um pneu inservível”, ambos se referindo ao instrumento proposto antes da ABPj e ao que compreenderam depois da atividade realizada, demonstrando assim que houve alguma apropriação a partir do trabalho desenvolvido.

Segundo Lobão *et al.*, (2019, p. 48) “[...] a reutilização de pneus é uma solução alternativa aplicada como estratégia, visando reduzir o impacto ambiental, provocado por este produto em natureza [...].” Para que isso aconteça inicialmente é necessário que os sujeitos compreendam o que é um pneu inservível e sejam capazes de propor estratégias para seu reuso, fato este que ser destacado nas respostas dos alunos quando afirmaram que agora sabem mais sobre esse assunto.

Em relação à segunda questão, cuja intenção foi colher a impressão dos estudantes quanto ao trabalho conduzido por meio da ABPj, foram obtidos 4 códigos predominantes nas respostas dos participantes: Aprender (I), Experienciar (J), Satisfação (K) e Coletivo (L). Esse conjunto de códigos compôs 2 categorias: Mobilização de conhecimentos (C4=I+J) e Engajamento (C5=K+L). Na categoria Mobilização de conhecimentos (C4), o código Aprender (I) aparece 6 vezes nas respostas dos estudantes. Isso indica que a metodologia ABPj possibilitou o aprendizado, como destacado pelo sujeito A3: “Com certeza aprendemos muito e fizemos nosso melhor”. O código Experienciar (J) apresentou 5 ocorrências, e por meio dele denota-se que esse processo de aprendizagem foi relevante, como mencionado pelo estudante A1: “Com certeza foi uma experiência que vou levar para minha vida, aprendi muito”.

De acordo com Crahay e Macaux (2016) a sensação de competência pessoal é maior quando o indivíduo, em alguma atividade, desenvolve estratégias para adequar-se a ela. O desenvolvimento de uma avaliação positiva própria, é uma das competências cruciais, porque age sobre emoções, pensamentos, e motivação, sendo possível adquirir conhecimentos e saberes.

Além disso, para Hernández e Ventura (1998), quando se trabalha com metodologias como a ABPj os professores mediadores devem ter clareza ao explicar os passos da execução da proposta, direcionar os educandos para que alcancem os objetivos almejados, conhecer fontes de informação que possam contribuir com o

desenvolvimento das atividades e atualizar-se em relação ao assunto estudado, para que os novos conhecimentos organizados sejam úteis perante as mudanças da sociedade.

Na Categoria Engajamento (C5) o código Satisfação (K) apresentou 6 ocorrências das quais a avaliação foi considerada como muito boa pelo estudante A7 e revela o grau de aceitação com metodologia ABPj. Quanto ao código Coletivo (L), este apareceu 4 vezes, sendo exemplificado pelo estudante A13 como "[...] muito bom, e também divertido trabalhar em equipe". Os dados nessa categoria demonstram que a metodologia permitiu aos estudantes participarem ativamente do processo com voz e vez na condução das atividades, indicando satisfação no trabalho em equipe e aprendizado por meio da experiência possibilitada pela ABPj.

Pacheco (2007) destaca que a ABPj pode ser resumida basicamente em três etapas: o planejamento da pesquisa; a execução, com a coleta e sistematização das informações; e a apresentação da pesquisa. Nesta última etapa ocorre a socialização e a colaboratividade dos estudantes em termos de compartilhamento dos saberes mobilizados.

Para Bender (2014) saber trabalhar coletivamente na resolução de problemas é, de muitas maneiras, uma das importantes habilidades que qualquer jovem deve desenvolver, já que se trata de uma habilidade fundamental para praticamente todos os trabalhos do século XXI. Conforme os alunos ganham experiência em ensino mediado por ABPj, tornam-se também mais experientes no trabalho em grupo, e a apoiar as ideias uns dos outros, de forma mútua e cooperativa, isso caracteriza o ensino por meio da ABPj.

Na análise de conteúdo da questão 3, na qual buscamos indicativos de aprendizagens acerca do tema pneus inservíveis e aspectos da Educação Ambiental crítica, foram identificados 3 códigos: Percepção Ambiental (M), Destinação de Pneus (N) e Sensos de Reciclagem e Reuso (O), presentes na categoria de Responsabilidade Ambiental (C6= M+N+O).

O código Percepção Ambiental (M) apresentou 6 ocorrências. Associamos o mesmo à sensibilização dos estudantes para o tema pneus inservíveis por meio da Educação Ambiental atrelada a metodologia ABPj. Exemplificamos essa proposição por meio do exposto pelos participantes A1 e A4. Segundo o aluno A1, o mesmo "não pensava que Educação Ambiental era tão importante, agora vou fazer muitas coisas

diferentes e ensinar que não podemos descartar pneus em qualquer lugar, eles são úteis mesmo que não possam ser usados nos veículos".

Na mesma direção apresentamos a conclusão do estudante A4: "Aprendemos que um pneu que não serve mais para o carro pode ser útil em outro lugar, e não deixar em qualquer lugar pois pode se tornar um problema ambiental e de saúde." Essa compreensão do problema que os pneus descartados de forma irregular causam ao ambiente e a saúde humana, é importante pois demonstra que houve mobilização de conhecimentos e a reflexão em torno das consequências socioambientais do problema explorado na ABPj.

De acordo com Bender (2014) a reflexão sobre o próprio trabalho já é uma forma de buscar por melhorias. A reflexão faz parte do processo, antes e depois do projeto, tanto em grupo ou individual. Por tanto, pode-se dizer que a Educação Ambiental cumpriu seu papel na formação de cidadãos conscientes através da metodologia ABPj pois, por meio do *feedback* avaliativo dos alunos, foi possível observar que houve amadurecimento, apropriação de conhecimento e o olhar mais atento e crítico sobre a questão dos pneus inservíveis na sociedade e no meio ambiente.

O panorama geral das respostas obtidas no instrumento 2 permite considerar que, em linhas gerais, as atividades propostas na ABPj foram bem aceitas pelos estudantes. Diante dos resultados observados e descritos pelos alunos participantes, as ações desenvolvidas contribuíram significativamente para o aprendizado dos alunos, especialmente na forma de pensar, rever atitudes, reconhecer-se como cidadãos atuantes no processo de transformação do indivíduo no que se refere às questões ambientais e, em particular, na transformação do espaço escolar por meio dos pneus inservíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foi proposta a integração de saberes e a formação crítica dos estudantes a partir da compreensão da importância da Sustentabilidade por meio da reutilização dos pneus como forma de destinação adequada desse resíduo. Além disso, promovemos o protagonismo dos estudantes em transformar um problema em um objeto útil à sua realidade e assim modificar seu espaço escolar.

Para que isso fosse possível foi utilizada a ABPj como estratégia pedagógica. O desenvolvimento da ABPj foi fundamental para que alcançássemos o objetivo da proposta de promover a Educação Ambiental crítica articulada ao ODS 12. Assim,

utilizando os pneus inservíveis como tema gerador para discussão ambiental, além da dimensão formativa foi possível adentrar na dimensão concreta por meio da proposição de ações locais no espaço escolar junto aos alunos de uma escola pública.

Enfatizamos que âmbito formativo a utilização da ABPj possibilitou o desenvolvimento de habilidades reflexivas e de responsabilidades. Dessa forma acreditamos ter contribuído para que os estudantes participantes se tornem cidadãos conscientes de sua participação socioambiental, com destaque para o trabalho em equipe, a resolução de problemas e a compreensão de mundo.

Por fim, consideramos a ABPj e o entrelaçamento proposto a partir da Educação Ambiental crítica para o ODS 12, uma forma de encaminhamento pedagógico capaz de superar abordagens transmissivas de ensino e de articular-se com a interdisciplinaridade na promoção de uma formação escolar ativa e que contribua para o desenvolvimento sustentável e a prática social dos ODS.

REFERÊNCIAS

ALTHAUS, Maiza T. M.; BAGIO, Viviane A. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 79-96, jul./dez. 2017.

ANTUNES, Jeferson; NASCIMENTO, Verônica S.; QUEIROZ, Zuleide F. Educação para sustentabilidade, interdisciplinaridade e as contribuições da mediação para a construção coletiva do conhecimento. **Remea – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 35, n. 1, p. 260-278, jan./abr. 2018.

BACCI, Denise L. C.; PATACA, Ermelinda M. Educação para a água. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

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

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade***:* o que é – o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

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. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em 27 maio 2023.

CARVALHO, Francisco T. A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável da ONU e seus atores: o impacto do desenvolvimento sustentável nas relações internacionais. **Confluências: Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, v 21,n. 3, p. 5-19, 2019.

CONRADO, Dália M.; NUNES-NETO, Nei F.; EL-HANI, Charbel N. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 14, n.2, p. 77-87, 2014.

COSTA, Ernandes D.; CHAVES, Jéssica O.; PAULA, Luciana R.; SOARES, Rita M. L. F. SOARES, João P. Reutilização de pneus e educação ambiental: perspectivas para a conservação do ambiente no Maranhão. In: Congresso Nacional de Educação,3., 2016.**Anais** [...] Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/22217. Acesso em 23 maio 2022.

CRAHAY, Marcel; MARCOUX, Géry. Construir e mobilizar conhecimentos numa relação crítica com os saberes. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 46, n. 159, p. 260-273, 2016.

FÉLIX, Simone A. O., SILVA, Enio G.; FREITAS, Ludimila. Educação ambiental: confecção de vasos suspensos a partir da reutilização de pneus inservíveis. **Conjecturas**, Porto Velho, v. 22, n. 16, p. 874–887, 2022.

GADOTTI, Moacir. Educar para a sustentabilidade. **Inclusão Social**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 75-78, 2008.

GRANDISOLI, Edson; SOUZA, Daniele T. P.; MONTEIRO, Rafael A. A.; JACOBI, Pedro R. Participação, cocriação e corresponsabilidade: um modelo de tripé da educação para a sustentabilidade. *In*: GRANDISOLI, Edson; SOUZA, Daniele T. P.; JACOBI, Pedro R.; MONTEIRO, Rafael A. A. (Orgs.) **Educar para a sustentabilidade:** visões de presente e futuro. São Paulo: IEE-USP, Reconectta: Editora na Raiz, 2020.

HAMMOND, Michael; WELLINGTON, Jerry. **Research Methods: The Key Concepts**. London: Routledge, 2013.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Monserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IAQUINTO, Beatriz O. A sustentabilidade e suas dimensões. **Revista da ESMESC**, Florianópolis. v.25, n.31, p. 157-178, 2018.

JACOBI, Pedro R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003.

LAYRARGUES, Philippe P.; LIMA, Gustavo F. C. As Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-38, 2014.

LAYRARGUES, Philippe P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. *In*: LOUREIRO, Carlos F. B.; LAYRARGUES, Philippe P.; CASTRO, Ronaldo S. (Orgs.). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

LOBÃO, Raimunda N. R; LEITE, Hernando H. B.; FERREIRA, Rogerio C.; BARROSO, Gabriella C. R.; LIMA, Gerciane S. Reutilização de pneus usados como fonte geradora de produção e renda na comunidade Olho d'Aguinha no município de Coelho Neto/MA. **Boletim Informativo – Assessoria de Gestão Ambiental**. v.2, n. 1, p. 48-50, 2019.

LOURENÇO, Ariane B.; SILVA, Gérsica M. N.; BATISTA, Aldrei J. G.; MUSETTI, Karen C. P.; CARVALHO, Paula P. P.; DICTORO, Vinicius P.; MALHEIROS, Tadeu F. O ensino de química e os objetivos de desenvolvimento sustentável: um estudo das produções do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. **Química Nova na Escola**. v. 44, n. 2, p. 194-203, 2022.

MACIEL, Eloisa A.; ANDRADE, Mariana A. B. S. Macrotendências de educação ambiental e a Formação de professores de ciências. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**. v. 6, n. 2, p. 193-216, 2022.

MARCOTTO, Henrique A.; TESSARO, Amarildo A.; TESSARO, Alessandra B. Avaliação do conhecimento de alunos do ciclo básico sobre reciclagem. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 9, n. 2, p. 451–460, 2014.

MARTINO, Jarryer A. **A importância do croqui diante das novas tecnologias no processo criativo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Desenho industrial), Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial, Universidade Estadual Paulista, Bauru-SP, 2007.

MARKHAM, Thom; LARMER, John; RAVITZ, Jason. **Aprendizagem Baseada em Projetos:** guia para professores do ensino fundamental e médio. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MORAN, José. PARTE I Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias Ativas para Uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 36-76.

MOURA, Lucas. O. G.; NILIN, J Jeamylle. Oficinas ecopedagógicas na promoção da educação ambiental marinha. **Scientia Plen**a, v. 14, n. 11, 2018.

PACHECO, Ricardo A. Ensinar aprendendo: a práxis pedagógica do ensino por projetos no ensino fundamental. **PerCursos**, v.8, n.2, p.19-40, 2007.

RAMOS, Marcelo V.; GUERRA, Antônio F. S. A utilização da educação experiencial como estratégia de ensino para a Educação Ambiental. *In*: GUERRA, Antônio F. S.; TAGLIEBER, José E, (Orgs.). **Educação Ambiental: fundamentos, práticas e desafios**. Itajaí: Univali, 2007. p. 215-231.

SANTOS, Patrícia A. O.; ALVARENGA, Ana P. O. B.; PEREIRA, Máriam T.; SILVA, Lauriê F. Práticas de Educação Ambiental em tempos de pandemia de Covid-19. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**. v. 17, n. 2, p. 474–490, 2022.

SATO, Michele. Para quem servirá Jo'Burg 2002?. *In*: Conferência Latino-Americana Sobre Meio Ambiente. **Anais** [...] Belo Horizonte: Ecolatina, 2002. Disponível em: https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=58. Acesso em 23 maio 2023.

SOUZA, Daniele F.; ANDRADE, Francisca M. R. Diálogos entre a educação ambiental e a aprendizagem baseada em problemas: uma proposta de intervenção sobre o uso da água com estudantes do Ensino Fundamental. **Ambiente & Educação**, v. 27, n. 2, p. 1–34. 2022.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 18. ed. 2011.

TORRES, Patricia L.; IRALA, Esrom A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. *In*: TORRES, Patricia L. (Org.). **Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento**. Curitiba: SENARPR, 2014, pp. 61-93.