

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ANDRÉIA DE LIMA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PNEUS INSERVÍVEIS E OS OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL POR MEIO DE APRENDIZAGEM
BASEADA EM PROJETO**

MEDIANEIRA

2023

ANDRÉIA DE LIMA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PNEUS INSERVÍVEIS E OS OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL POR MEIO DE APRENDIZAGEM
BASEADA EM PROJETO**

**Environmental education: Unsavable tires and objectives of sustainable
development through project-based learning**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre em Tecnologias
Ambientais da Universidade Tecnológica Federal
do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof^a. Dr^a Michelle Budke Costa.

Coorientador: Prof. Dr. Ismael L. Costa Junior

MEDIANEIRA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho licenciado para fins não comerciais, desde que atribuam ao autor o devido crédito e que licenciam as novas criações sob termos idênticos.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira



ANDREIA DE LIMA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PNEUS INSERVÍVEIS E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL POR MEIO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Tecnologias Ambientais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Tecnologias Ambientais.

Data de aprovação: 18 de Maio de 2023

Dra. Gessica Mayara Otto Vacheski, Doutorado - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

Dr. Ismael Laurindo Costa Junior, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Juliane Maria Bergamin Bocardi, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 18/05/2023.

Dedico este trabalho ao meu esposo, Luís Carlos e aos meus filhos, Isadora e Davi, pelo apoio incondicional nessa etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas de que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus, que me concedeu força e coragem, para que pudesse superar momentos difíceis e concluir este trabalho.

Aos professores e ao coordenador do PPGTAMB, a orientadora Profa. Dra. Michelle Budke Costa, e ao Coorientador Professor Dr. Ismael Costa Junior, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de turma, especialmente, Izelme Francielli Puerari, Thais Dela Justina e Douglas Santos.

Aos alunos e a direção do colégio estadual do Bairro Portão Ocoy, Missal- Pr pela participação no projeto.

Aos professores da banca examinadora pela atenção, empatia, contribuição e por aceitarem o convite para participarem do meu trabalho.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, minha mãe Zelita, meu irmão Lucas, meu padrasto João, especialmente meu esposo Luís Carlos e meus filhos, Davi Luís e Isadora Luísa, as amigas Brunilde Petry de Rosso, Cristiane Pilger Klein, Elisandra Hubner Kroetz, Rejane Rodrigues Cardoso, Lilian Ariane Silva, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio. Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior – Brasil (CAPES) pelo financiamento – Código de Financiamento 001 (Bolsa Demanda Social) que possibilitou a realização deste trabalho.

Faça o teu melhor, na condição que você tem,
enquanto você não tem condições melhores, para
fazer melhor ainda!

Mario Sergio Cortella

RESUMO

A Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP) é uma metodologia ativa que promove ações educacionais, que despertem o interesse dos estudantes em conteúdo dos diferentes componentes curriculares, estimulando competências para formar cidadãos críticos, reflexivos, transformadores da sociedade, que buscam alternativas para a resolução de problemas reais. Assim, este trabalho traz como proposta a aplicação da ABP, associada a Educação Ambiental (EA) e a reutilização de pneus inservíveis, junto a alunos do Ensino Fundamental em uma escola pública. O objetivo central dessa pesquisa foi contribuir para a promoção de práticas sustentáveis, através de uma metodologia que possibilite o aprendizado consciente. A metodologia propôs o desenvolvimento de soluções para o descarte de pneus inservíveis mediante aos passos da ABP, sob uma abordagem de pesquisa-ação, utilizando questionários como instrumento de produção de dados. Os resultados demonstram que a metodologia ABP relacionada a EA, aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e pneus inservíveis, possibilitou trabalho em equipe, a criatividade e a resolução do problema. Além disso, promoveu a sensibilização ambiental e a ampliação das concepções dos estudantes para além dos conteúdos disciplinares.

Palavras-chave: educação ambiental; aprendizagem baseada em projeto; pneus inservíveis.

ABSTRACT

Project-Based Learning (PBL) is an active methodology that promotes educational actions that arouse students' interest in the content of the different curricular components, stimulating skills to form critical, reflective citizens, transformers of society who seek alternatives for solving problems. Real problems. Thus, this work proposes the application of PBL, associated with Environmental Education (EA) and the reuse of waste tires, with elementary school students in a public school. This research's central objective was to promote sustainable practices through a methodology that enables conscious learning. The method proposed the development of solutions for the disposal of waste tires through the steps of the ABP, under an action-research approach, using questionnaires as a data production instrument. The results demonstrate that the ABP methodology related to EA, the Sustainable Development Goals, and waste tires enabled teamwork, creativity, and problem-solving. In addition, it promoted environmental awareness and the expansion of students' conceptions beyond the subject contents.

Keywords: environmental education; project-based learning; unusable tires.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Objetivos do desenvolvimento sustentável	20
Figura 2- Etapas de implementação da Project-Based Learning	23
Figura 3 – Temas contemporâneos transversais na BNCC	25
Figura 4– Esquema das etapas do mapeamento sistemático.....	28
Figura 5 – Esquema das etapas da pesquisa-ação.	30
Figura 6- Processo da Análise de Conteúdo.....	33
Figura 7 - Croquis do espaço antes e depois de serem feitos os <i>puffs</i>	40
Figura 8 - Pneus doados	41
Figura 9 - Confecção dos <i>puffs</i>	41
Figura 10 - <i>Puffs</i> finalizados.....	42
Figura 11 - Respostas do Instrumento 1	43
Figura 12 - Nuvem de palavras para a Questão 1 do Instrumento 2.....	45
Figura 13 - Nuvem de palavras para a Questão 2 do Instrumento 2.....	47
Figura 14 - Nuvem de palavras para a Questão 3 do Instrumento 2.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição da frota circulante nos Estados Brasileiros.....	18
Quadro 2 - Comparativo da educação tradicional versus educação inovadora.....	22
Quadro 3- Implementação da ABP.....	31
Quadro 4 - Questionamentos norteadores do Instrumento 1	32
Quadro 5 - Questionamentos norteadores do Instrumento 2	33
Quadro 6 - Quantitativo de trabalhos reportados nas bases de dados pesquisadas	35
Quadro 7 - Corpus de análise compreendendo as produções com proximidade ao nosso tema de pesquisa	36
Quadro 8 - Questão 1 do Instrumento 2.....	44
Quadro 9 - Análise de Conteúdo da Questão 1.....	45
Quadro 10 - Questão 2 do Instrumento 2.....	47
Quadro 11 - Análise de Conteúdo da Questão 2.....	48
Quadro 12 - Questão 3 do Instrumento 2.....	49
Quadro 13 - Análise de Conteúdo da Questão 3.....	50

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 Problemas Ambientais.....	16
3.2 Pneus inservíveis.....	17
3.3 Educação Ambiental	19
3.4 Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	19
3.5 Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP)	21
3.6 Temas Contemporâneos Transversais e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	24
4 PERCURSO METODOLÓGICO	27
4.1 Mapeamento sistemático da literatura	27
4.2 A Pesquisa-Ação	29
4.2.1 Local, participantes e contexto da pesquisa.....	30
4.2.2 Tratamento Ético	31
4.2.3 Proposição e Implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos	31
4.2.4 Instrumento de coleta e análise dos dados	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Mapeamento Sistemático da Literatura.....	35
5.2 A Pesquisa-Ação	39
5.2.1 Relato analítico da ABP realizada	39
5.2 Análise dos dados.....	42
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	58
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA INICIAL	59
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL	60

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação consiste em uma análise sobre a Aprendizagem Baseada em Projeto, relacionada a Educação Ambiental, aos objetivos do desenvolvimento sustentável e aos Pneus inservíveis. Projeto desenvolvido com estudantes da educação básica em uma escola pública. A partir de uma reflexão sobre minha atuação como professora, quando a disciplina aborda os temas relacionados as questões ambientais.

Desde que me formei no curso de Geografia no ano de 2006, e passei atuar em escolas públicas no Estado do Rio Grande do Sul, preocupei-me em fazer com que, por meio dessa disciplina, pudesse levar aos alunos, um conhecimento que não fosse abstrato, que os conceitos, fossem entendidos na prática e aplicados ao dia a dia dos estudantes, com o intuito de incentivá-los a serem cidadãos conscientes de suas responsabilidades, especialmente no que se refere as questões ambientais.

Quando estava pesquisando sobre um tema que pudesse ser o assunto da minha dissertação do mestrado, me deparei com uma notícia sobre pneus inservíveis e como os municípios estavam se organizando para cumprir a Lei 12.305 de 2010, baseada na ideia de responsabilidade compartilhada. Essa notícia despertou-me para uma compreensão que eu não possuía, e que a partir dela poderia realizar alguma atividade que contribuísse para a mitigação desse problema.

Foi daí que surgiu a opção de reutilizar os pneus, pois é um item de segurança nos veículos, ao fim de sua vida útil precisa de um destino correto.

O Plano Nacional dos resíduos sólidos prevê por meio da Logística Reversa, que os pneus inservíveis sejam recolhidos em um ponto de coleta e a partir daí a empresa responsável ofereça o destino adequado, produzindo novos produtos deste resíduo.

Porém, a obrigatoriedade restringe aos pneus produzidos no país ou de pneus importados por empresas legalizadas, ou seja, parte dos pneus que circulam na região sul, são trazidos do país vizinho sem as exigências da lei de importação, assim não são produzidos ou importados legalmente para o Brasil. Pela lei não há obrigatoriedade de serem reconduzidos a empresa ou aos pontos de coleta. Então, esse é um problema que precisa ser resolvido por caminhos diferentes da Logística

Reversa e sim, pela própria população que pode dar um destino certo a esses pneus, na forma de reutilizar.

Assim, a possibilidade de fazer um projeto com essa temática junto aos estudantes é uma forma de contribuir para uma sociedade consciente ambientalmente. Muitas vezes me pergunto como tornar assuntos como esse interessante para os estudantes? Que metodologia utilizar? Por essa razão, decidi buscar por mais conhecimento, e no curso de mestrado em Tecnologias Ambientais, no projeto de pesquisa, conheci a Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP), para auxiliar na abordagem dos conteúdos que são discutidos na disciplina Geografia.

A partir desse problema e abordagem, desenvolvemos a presente pesquisa que será descrita na sequência.

1 INTRODUÇÃO

As transformações ocorridas no modo de vida dos seres humanos, interferiram no meio ambiente. O crescimento populacional, e as demandas industriais de uma sociedade de consumo, a geração de resíduos se intensificou.

E a problemática ambiental passou a ser tema em destaque nas últimas décadas e tem requerido cada ano a proposição de alternativas para minimização dos impactos gerados ao meio ambiente. Busca-se um equilíbrio para que as ações humanas não causem um prejuízo irreversível as futuras gerações. Nesse cenário, o termo desenvolvimento sustentável é destacado por vislumbrar a compatibilização entre usos e manutenção dos recursos naturais. Por isso, há uma preocupação com o modo de desenvolvimento que se projeta médio e longo prazo, numa tentativa de manter as condições dos recursos compatíveis e disponíveis para a humanidade.

Dentre as diferentes linhas de ação previstas nas ações de sustentabilidade, tem-se criado dispositivos legais bem como promovido incentivos à projetos para minimizar os impactos ambientais. No Brasil, a iniciativa por meio de dispositivos legais do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2010), criou o Plano Nacional dos Resíduos Sólidos pela Lei 12.305 de 2010, fundamentado no conceito de responsabilidade compartilhada, em que a sociedade como um todo passou a ser responsável pela gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

E a nível mundial, a Agenda 2030 foi criada em conjunto entre governos e cidadãos de todo o mundo, para promover melhorias na vida dos povos e proteger o meio ambiente, através de 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), como programa de ação global, a fim de tornar possível o desenvolvimento em equilíbrio no planeta (CARVALHO,2019).

É nesse contexto que ações baseadas na Educação Ambiental podem ser destacadas como estratégias profícuas na formação de cidadãos conscientes e susceptíveis a práticas sustentáveis, desde a etapa escolar.

Nessa direção, esta pesquisa busca também contribuir para a promoção de práticas sustentáveis, na Educação Básica, mediante a proposição de uma metodologia que possibilite o aprendizado consciente da participação de cada um na sociedade a partir de instâncias locais, como a comunidade escolar. Diante do

propósito que se pretendeu alcançar, o uso da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), serviu como alternativa para superar os desafios das práticas de ensino, por ser uma metodologia ativa que instiga os estudantes, a buscar soluções para resolver problemas. Tal abordagem foi proposta e implementada junto aos alunos de um colégio estadual no município de Missal-PR. O foco da proposta foi a Educação Ambiental articulada aos Objetivos de desenvolvimento sustentáveis utilizando os pneus inservíveis, como tema gerador para discussão de temáticas ambientais e proposição de ações locais no espaço escolar, buscando a combinação desses assuntos e das ações sustentáveis de forma engajada na formação dos estudantes por meio de uma pesquisa-ação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Contribuir para a promoção de práticas sustentáveis, na Educação Básica, usando uma metodologia que possibilite o aprendizado consciente da participação de cada um na sociedade a partir de instâncias locais, como a comunidade escolar, tendo como estratégia de investigação, o tema sustentabilidade e descarte de pneus inservíveis, para o desenvolvimento e formação de estudantes sob uma perspectiva socioambiental.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Mapear na literatura artigos, teses e dissertações que abordem as temáticas reciclagem e objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) por meio da ABP na Educação básica;
- b) Mediar o conhecimento junto aos estudantes com relação ao uso e descarte dos pneus inservíveis por meio da ABP;
- c) Propiciar conhecimento e compreensão das ações cotidianas para melhoria das atitudes com o meio ambiente, especialmente no gerenciamento de resíduos;
- d) Articular o Objetivo 12 de desenvolvimento sustentável (Consumo e Produção Responsáveis), junto à ABP como proposta de sensibilização ambiental.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa revisão de leitura, o estudo foi direcionado aos temas que abordam os problemas ambientais, e a preocupação que se tornaram ao longo do tempo. Os pneus inservíveis, resíduos geradores de grande impacto ambiental. A Educação Ambiental, como componente essencial e permanente no processo de construir e rever valores para mudar a relação com o meio em que vive. Os ODS, uma iniciativa da ONU que propõe um pacto global em prol do desenvolvimento sustentável. E a ABP, uma metodologia que estimula e capacita o estudante a solucionar problemas.

3.1 Problemas Ambientais

As questões ambientais são comumente utilizadas como temas geradores no âmbito escolar, pela relevância desse assunto na contemporaneidade. Muitas das mudanças de significativo impacto ocorridas no planeta, tiveram início no final do século XVIII com a Revolução Industrial, na Inglaterra, que modificou o modo produtivo (VIOTTI *et al.* (2022). A preocupação ambiental começa a ser foco em muitos debates a partir da década de 1960. Em 1972, realizou-se a Conferência das Nações Unidas, em Estocolmo, na Suécia, trazendo sugestão para um novo tipo de desenvolvimento, buscando conciliar a economia com prudência ecológica, firmando a necessidade de uma consciência pública às questões ambientais. Desde então, uma série de convenções, Leis, acordos, surgiram para que o desenvolvimento econômico causasse o menor impacto possível ao meio ambiente e conseqüentemente aos seres humanos.

Segundo Pereira e Horn (2009) para substituir o padrão de desenvolvimento econômico que é pautado no consumo, para um novo, voltado para a sustentabilidade, deve se desvincular a atividade econômica da geração de impactos ambientais. O consumo e a produção diminuem, mas causa o aumento do desemprego, do déficit público e outros. Isso não limita a capacidade de crescer, porém, reduz continuamente o PIB. O modelo vigente ainda é voltado para o consumismo, compra-se coisas das quais não precisa, que logo será substituído, pois o comportamento socialmente construído é da dinâmica de crescimento econômico.

Para Gadelha (2008) o modo capitalista de produção industrial, iniciado no final do século XVIII, impulsionado com intuito produtivo-consumista, baseado na produção em massa, consumo ilimitado, individualismo e a ideia de felicidade por meio da compra de bens materiais, trouxe saturação dos recursos naturais e problemas que com o passar do tempo, levaram insustentabilidade das sociedades contemporâneas.

Os problemas ambientais causados pelos resíduos sólidos são tão velhos quanto à humanidade, apesar de nos primórdios não haver grandes problemas a resolver porque o homem era nômade, havia muito espaço e a população era bem reduzida comparando-se com a atual (GADELHA *et al.*, 2008, p.7)

Dentre esses problemas, destaca-se a geração em grande quantidade dos Resíduos Sólidos, a natureza não consegue absorver todos os rejeitos que as atividades humanas podem gerar, sendo de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e ainda da varrição pública. Especialmente aqueles que são produzidos a partir de vidros, borrachas, metais, resíduos químicos, tóxicos, que são descartados de maneira indevida no meio ambiente. Alguns desses resíduos são considerados perigosos, e preocupantes quando não são gerenciados de maneira correta, tornando-se uma ameaça ao meio ambiente.

A compreensão dessa problemática busca por soluções e adoção de tecnologias capazes de reduzir e redimensionar essa questão. Segundo Gadelha *et al.* (2008) o cidadão pode colaborar consumindo com responsabilidade e fazendo a coleta seletiva, e os governantes podem contribuir dando a atenção necessária e o destino correto a esses resíduos. Exemplo disso, é o que ocorre com os pneus inservíveis, são produtos que causam danos ambientais e a saúde humana quando descartados de forma incorreta.

3.2 Pneus inservíveis

No Brasil a frota circulante de automóveis em 2022 foi de 46,6 milhões, de caminhões (Quadro 1), carros leves e ônibus, segundo dados do levantamento anual do Sindicato Nacional da indústria de componentes para veículos automotores (Sindipeças). A frota brasileira está concentrada nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, e Rio Grande do Sul. Com o crescimento constante

da frota de veículos, a demanda no setor de pneus também aumenta (SINDIPEÇAS, 2022)

Quadro 1 - Distribuição da frota circulante nos Estados Brasileiros

Estado	Part. (%)	Estado	Part. (%)	Estado	Part. (%)
São Paulo	29,09%	Espírito Santo	1,98%	Sergipe	0,69%
Minas Gerais	13,36%	Mato Grosso	1,77%	Tocantins	0,53%
Paraná	7,56%	Pará	1,60%	Amapá	0,25%
Rio de Janeiro	7,16%	Mato Grosso do Sul	1,41%	Acre	0,23%
Rio Grande do Sul	6,51%	Maranhão	1,21%	Roraima	0,19%
Santa Catarina	5,49%	Rio Grande do Norte	1,11%	Total geral	100%
Bahia	3,90%	Paraíba	1,07%		
Goiás	3,40%	Amazonas	1,05%		
Distrito Federal	2,92%	Piauí	0,83%		
Pernambuco	2,85%	Alagoas	0,82%		
Ceará	2,25%	Rondônia	0,75%		

Fonte: Adaptado de Sindipeças (2022)

De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças) o número estimado de pneus produzidos por ano no Brasil é de 40 milhões. Além do número de pneus importados que segundo a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) o Brasil, em maio de 2021, registrou a maior importação de pneus dos últimos dez anos, cerca de 274 mil. Com estradas precárias o tempo de vida útil dos pneus diminui, sendo necessária a troca. Pois o pneu é um item de segurança, essencial aos passageiros. Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2009) o ciclo do pneu se divide em: Pneu novo que não sofreu qualquer tipo de uso, que não apresenta sinais de deterioração e envelhecimento; pneus usados que foram submetidos a uso e desgastados; pneus inservíveis com danos irreparáveis em sua estrutura.

O art. 2, inciso V, da resolução nº 416/2009 conceitua pneus inservíveis, aqueles que possuem estragos irreparáveis, impossibilitando a rodagem ou a reforma (CONAMA, 2009). Os pneus inservíveis quando descartados de forma inadequada se tornam um problema para o meio ambiente, pois devido as suas propriedades químicas, existe dificuldade na biodegradação, levando em média 600 anos para decomporem. Dessa forma, a logística reversa evita o descarte irregular e destina os pneus inservíveis, de forma ambientalmente correta. Podendo ser negociado para setores de produção que os transforma em tapetes, asfalto de borracha, gramado sintético, combustível na indústria de cimentos, entre outros. Todos esses conhecimentos e mudanças de comportamentos da sociedade, ao descartar corretamente os pneus inservíveis, podem ser aprofundados por meio da Educação Ambiental.

3.3 Educação Ambiental

Para Ruscheinky (2007) Educação Ambiental é um processo em que o indivíduo começa a construir uma nova forma de pensar de rever valores e mudar suas atitudes com relação ao meio em que vive. Passa a pensar no bem comum, em um modo de vida sustentável, com ideias voltadas ao momento atual e das gerações futuras. É responsabilidade de cada um compreender a necessidade dessa conscientização, mas também é um dever social das instituições e da sociedade em si. As mudanças precisam ser vistas e entendidas como melhoramento que dinamiza o entendimento entre a vida e a natureza, e a dependência que se tem desta.

Em 1999, a educação ambiental tornou-se Lei N° 9.795 – Lei da Educação Ambiental, onde em seu Art. 2° afirma: A educação ambiental 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 (BORTOLON e MENDES, 2014, p.128)

A Educação Ambiental é essencial, permanente, e de caráter formal e não formal assumindo uma posição diante da crise ambiental como uma questão ética e de mudança cultural. A maior parte da literatura brasileira trata as metodologias ativas como estratégias pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem no aprendiz, contrastando com a abordagem pedagógica do ensino tradicional, centrada no professor, que transmite informação aos alunos. O professor se torna o mediador e os alunos desenvolvem e compreendem todo o processo (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017).

Bortolon e Mendes (2014), reforçam que o Brasil é o único país da América Latina que possui uma lei específica sobre Educação Ambiental, porém, não há incentivos para o desenvolvimento dessa prática educativa, quando deveriam ser estimulados através de atividades e projetos a exercer essa consciência a partir de sua realidade e comunidade. Tal como a divulgação e conscientização da sociedade para refletir sobre a Agenda 2030 e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, para que o cidadão participe ativamente, contribuindo para alcançar essas metas.

3.4 Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Segundo Moreira *et al.* (2019) a Agenda 2030 é uma determinação iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) que propõe um pacto global em prol do desenvolvimento sustentável. Seu objetivo principal intuito é garantir o desenvolvimento humano e o atendimento às necessidades básicas do cidadão por meio de um processo econômico, político e social que respeite o ambiente e a sustentabilidade.

Em consonância com Moreira *et al.* (2019) ratificada esta proposta foi sancionada em 2015 por 193 países, essa Agenda é distribuída por 17 Objetivos, esses ODS constituem uma ambiciosa lista de metas a serem cumpridas até 2030.

Ampla, diversificada e demandando a interação de suas metas, tal proposta envolve uma diversidade de campos de atuação que transitam pela erradicação da pobreza e da fome; saúde e bem-estar; educação; igualdade de gênero; acesso à água potável e saneamento; energia limpa; trabalho decente; crescimento econômico sustentável; redução das desigualdades sociais; sustentabilidade da vida; inovações em infraestrutura; consumo responsável; cidades saudáveis; responsabilidade climática; redução das desigualdades; instituições eficazes; e paz social (MOREIRA *et al.*, 2019, p. 22)

Os países participantes, tem como um pacto global, e intuito principal o desenvolvimento humano, atendendo as necessidades básicas respeitando o ambiente e a sustentabilidade. Considerando o tripé da sustentabilidade ambiental, social e econômica. A base dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (2022) (Figura 1), têm como proposta a melhoria da vida dos seres humanos e também a melhoria das condições sociais, culturais, econômicas e educacionais no mundo.

Figura 1 - Objetivos do desenvolvimento sustentável



Fonte: ODS (2022)

O ODS de número 12 “Consumo e Produção Responsáveis”, visa assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Essa possibilidade será alcançada se houver empenho dos envolvidos de modo que cada um possa fazer sua parte dentro daquilo que lhe cabe como ação, por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso. Este objetivo tem também como meta a implementação de um Plano Decenal, com programas pautados na produção e no consumo sustentável, de modo que todos os países tomem medidas nesse sentido, para alcançar a gestão sustentável até o ano de 2030.

Espera-se reduzir o desperdício de alimentos, e as perdas do processo produtivo ao abastecimento. A expectativa é que ao longo das décadas, o manejo ambientalmente saudável dos resíduos químicos possa ser reduzido consideravelmente minimizando os impactos na saúde humana e ao meio ambiente. E até 2030, reduzir muito a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, incentivando as empresas grandes e transnacionais a adotarem medidas sustentáveis em seus ciclos. Podemos considerar que os pneus inservíveis fazem parte dessa precaução.

De acordo com Pompeu *et al.* (2019) o pneu é o produto que mais tem ocupado espaço na paisagem das cidades por conta do descarte inadequado. Pois ao chegar no fim de sua vida útil, pode causar danos irreparáveis ao meio ambiente e a saúde pública. Nesse sentido, a implantação de ciclos reversos de produção, tem função principal de reaproveitar tais pneus descartados pela sociedade em novos ciclos produtivos, a fim de minimizar o consumo de matérias-primas não renováveis e mitigar impactos negativos ao meio ambiente.

Para que os ODS sejam entendidos e colocados em prática, a Educação Ambiental aliada a uma metodologia de aprendizagem, como a ABP, pode estimular e avançar na concretização desses objetivos.

3.5 Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP)

Em conformidade com Vasconcelos (2020) a Aprendizagem Baseada em Projetos, também conhecida Project Based Learning (PBL) surgiu nos Estados Unidos, em 1900, pelo filósofo John Dewey, que comprovou que a metodologia capacita o estudante a solucionar problemas. O ensino tradicional passa por um

momento de transição, mudanças das quais a geração atual exige, por conta de um processo natural e também tecnológico que vem consolidar essa renovação. Para adequar as novas perspectivas, as metodologias de ensino visam o sucesso de sua aplicabilidade.

De acordo com Liecheski (2019) a metodologia de aprendizagem baseada em projetos (ABP) tem sido um exemplo em oferecer ao estudante a possibilidade do engajamento no desenvolvimento, na busca por soluções de problemas, e na criatividade por meio da pesquisa em busca de um resultado satisfatório.

Para Bender (2015, p. 9), o modelo de ensino “aprendizagem baseada em projetos – ABP” permite que os estudantes confrontem questões e problemas do mundo real significativos para eles, determinem a maneira de abordá-los e estabeleçam uma ação cooperativa em busca de soluções. Ressalta, ainda, o uso da tecnologia e como esta sofre constante modificação. A ABP é uma abordagem metodológica recomendada por acomodar mudanças e atualizações tecnológicas que estão em andamento, servindo de interface para que os estudantes desenvolvam as habilidades nessas inovações que se dão constantemente.

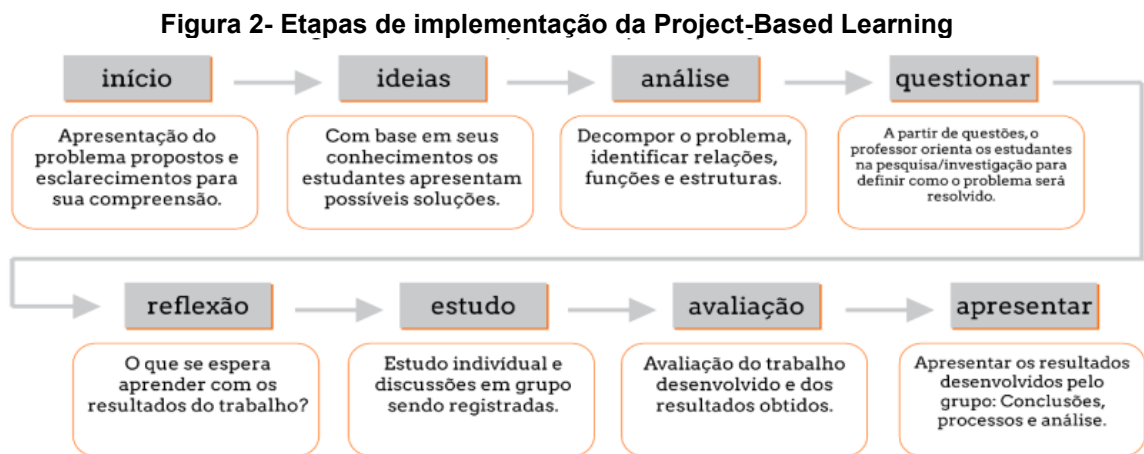
Para Vasconcelos (2020) nas metodologias ativas, ao contrário do método tradicional de ensino, o professor atua como facilitador e orientador de seus alunos, incentivando e contribuindo para o processo de aprendizagem. O estudante torna-se o sujeito do processo de ensino-aprendizagem, pois está envolvido numa concepção pedagógica crítica e reflexiva, interagindo em todo o procedimento. Ainda de acordo com Vasconcelos (2020), na educação tradicional, o professor não possui um diálogo com o aluno, pois não leva em consideração as experiências que os mesmos já possuem, e, portanto, segue métodos decorativos e repetitivos (Quadro 2).

Quadro 2 - Comparativo da educação tradicional versus educação inovadora

TRADICIONAL	INOVADORA
Centrada nos docentes e estudantes passivos	Centrada em estudantes ativos e com objetivos definidos
Uso de exposições repetitivas	Uso de recursos educacionais múltiplos e relevantes
Não há espaço para o indivíduo. Entrega passiva de informação	Considera qualidades pessoais e estilos. Promove destreza educacional
Programas estabelecidos. Usa oportunidades existentes. Não aceita programas alternativos	Autoaprendizagem. Autoanalítica, criativa. Uso de alternativas
Não crítica, baseada no uso da memória	Crítica, baseada em problemas relevantes, promove raciocínio

Fonte: Adaptado de Venturelli (1997)

Para Liecheski (2019) a ABP é recurso de uma educação inovadora e um método de aprendizagem colaborativa, os alunos em grupos pesquisam, investigam com o intuito de estimular o pensamento crítico. Além de desenvolver atividades, os estudantes mostram suas habilidades, interagem, estabelecem um debate em busca do desenvolvimento do projeto. Ultrapassam o plano de coadjuvantes para serem protagonistas. Espera-se então que os alunos criem novos materiais, artefatos, processos e sistemas, solução nova, habilidades disciplinares, de engenharia e competências emocionais, enquanto os professores agem como tutores, supervisores dos alunos em seus projetos. Na Figura 2, apresentam-se as etapas da ABP.



Fonte: Adaptado de Araújo (2010)

Segundo Bender (2015), para elaborar um projeto baseado em ABP, alguns elementos devem ser considerados:

- a) **Âncora**: é a introdução, as informações essenciais para despertar o interesse do aluno.
- b) **Artefatos**: são as soluções produzidas, através de relatos, vídeos, poemas, músicas e outros.
- c) **Desempenho autêntico**: representa os resultados da aprendizagem e as atitudes na realidade.
- d) **Questão motriz**: é a forma de contextualizar o objetivo a ser alcançado.
- e) **Braisntorming**: são todas as ideias dos alunos para a resolução do problema.
- f) **Aprendizagem expedicionária**: envolve a saída da sala de aula, pode ser uma viagem, uma vista técnica.

- g) **Voz e escolha do aluno:** é o poder de decisão na escolha do projeto.
- h) **Web 2.0:** são os aplicativos e tecnologias que irá contribuir na resolução do problema do projeto.

Esses são os componentes que fazem da ABP, um modo de ensino motivador, pois são projetos autênticos e realistas que ensinam através do trabalho de cooperação para a resolução de problemas.

Para Liecheski (2019) na entrega dos artefatos e ao longo do processo ocorrem as avaliações, nas quais os estudantes devem ser estimulados a se auto avaliarem.

Essa metodologia serve como referência para o ensino dos Temas Contemporâneos Transversais, dos quais o meio ambiente, através da Educação Ambiental e da Educação para o consumo, são eixos norteadores para o propósito da Base Nacional Comum Curricular.

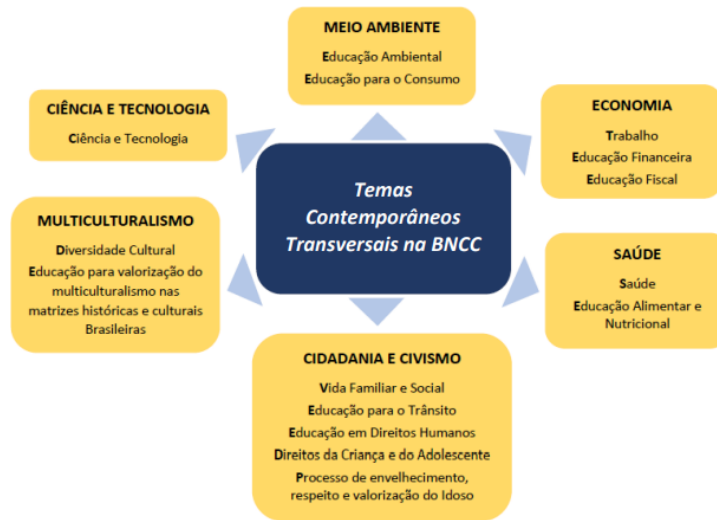
3.6 Temas Contemporâneos Transversais e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Os temas transversais contidos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tem como propósito que os estudantes se preparem para a vida em sociedade, com pleno exercício da cidadania.

A referência para o sistema de ensino no Brasil, a incorporação dos temas transversais pretende permitir a conexão dos ensinamentos de sala de aula com as situações cotidianas, contudo, para que isso ocorra, os gestores públicos devem estar envolvidos, dando aporte para que o professor esteja preparado para atuar nessas novas temáticas (VIEIRA *et al.*, 2022, p.3).

De acordo com os mesmos autores, os Temas Transversais (Figura 4) foram criados originalmente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) em 1996, e em 2017 com a aprovação da BNCC, os temas de relevância social, foram mantidos, incluindo o termo *contemporâneo* aos temas para enfatizar a evidente necessidade de caráter atual relevante a Educação Básica.

Figura 3 – Temas contemporâneos transversais na BNCC



Fonte: Brasil (2017)

A abordagem do tema Meio Ambiente, demonstra a significância das questões ecossistêmicas no contexto social, visando desenvolver nos estudantes uma consciência crítica e racional dos problemas socioambientais.

De acordo com Souza e Moura (2021) desde a década de 60, a preocupação em relacionar o meio ambiente a vida do aluno no âmbito escolar é discutida. No contexto social e escolar, a abordagem interdisciplinar da natureza, articulada a EA, tem poder de sensibilizar a comunidade escolar das consequências de seus atos.

Nesse contexto a abordagem da reciclagem e da reutilização torna-se pertinente ao contexto da formação escolar. O descarte de pneus, por exemplo, quando abandonados em locais inadequados, se tornam um desafio a serem solucionados pela sociedade.

Um exemplo de aplicação de uma alternativa, é o programa "3 R's", que significa Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Reduzindo e Reutilizando se evitará que maior quantidade de produtos se transforme em resíduo sólido. Reciclando se prolonga a utilidade de recursos naturais, além de reduzir o volume de lixo. (GADELHA *et al.* 2008, p. 9)

Para Oliveira Neto (2016) em algum momento o pneu irá se converter em um resíduo tóxico prejudicial à saúde e ao meio ambiente. E para evitar que isso aconteça, a destinação final deve ser de reciclar, e ou reutilizar os pneus, podendo ser utilizado de variadas formas, desde a pavimentação de rodovias a objetos decorativos, gerando benefícios econômicos e ambientais.

Para Souza e Moura (2021) uma nova cultura de aprendizado, deve fazer com que as demandas da sociedade sejam atendidas, que alunos e professores, busquem

pela autonomia no processo de aprendizagem em parcerias, aumentando a capacidade de trabalhar em equipe e aprender de forma sustentável.

O fazer sustentável, pode-se usar como foco, o pneu, que apesar de ser muito útil para a sociedade está em decorrência da produção e do consumo excessivo, que na maioria das vezes são depositados ao ar livre ou em locais onde não é permitida a sua deposição, provocando sérios problemas ambientais (SANTOS, 2017).

Essa revisão serviu para um maior embasamento na realização da proposta metodológica associada a Educação Ambiental, aos ODS e aos pneus inservíveis, as informações e os dados levantados foram de suma importância para realizar este estudo.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa e socioambiental que utiliza como abordagens o levantamento bibliográfico e a pesquisa ação para investigar a temática da reutilização de pneus inservíveis como eixo norteador em uma proposta metodológica de aprendizagem baseada em projeto (CRESWELL, 2007). Para Creswell (2007) esse modelo de pesquisa, usa métodos que envolve a participação ativa e a sensibilidade dos participantes do estudo, além disso contém dados em textos e imagens, o que dão credibilidade a investigação.

Assim, o percurso metodológico compreendeu duas etapas. A primeira voltada ao levantamento sistemático da literatura visando buscar referenciais e produções que abarcassem a ABP no contexto dos ODS e da temática da reciclagem e pneus inservíveis. Por conseguinte, a segunda abrangeu uma pesquisa-ação em uma escola mobilizando a ABP para a problemática local dos pneus inservíveis.

4.1 Mapeamento sistemático da literatura

O Mapeamento sistemático ou revisão de escopo (*scoping review*) é uma abordagem de pesquisa bibliométrica utilizada quando não é necessário responder com profundidade questões específicas, mas sim uma visão geral mais ampla de determinada área. Além disso, é proposto para tópicos de pesquisa nos quais poucas evidências são disponíveis na literatura (KITCHENHAM, 2007).

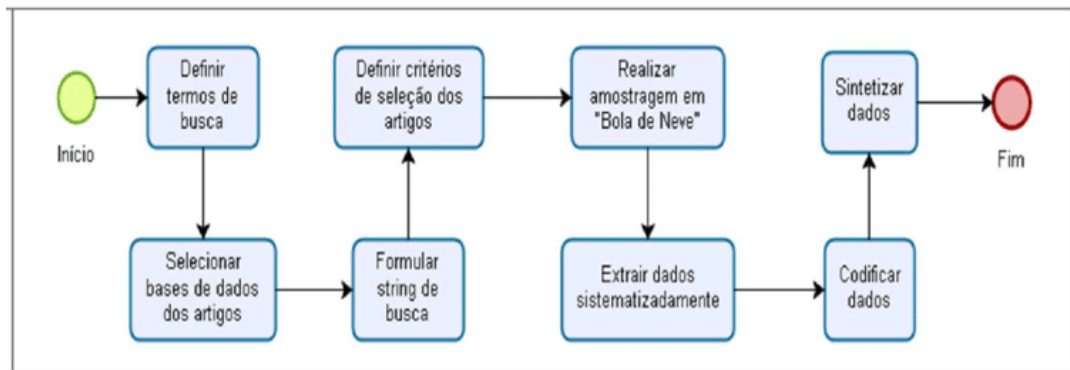
Para o levantamento bibliográfico foram definidas as produções do tipo artigo, teses e dissertações visando obter um panorama de trabalhos que englobassem o tema deste estudo em bases e repositórios de conhecimento científico. A busca sistemática seguiu o esquema apresentado na Figura 5.

A partir da questão de pesquisa (*Quais são as abordagens baseadas em ABP utilizadas na Educação Básica que articulam os temas reciclagem de pneus e ODS?*) foram definidos os termos de busca: “ABP”, “PBL”, “Aprendizagem”, “projeto”, “reciclagem”, “pneus”, “escola”.

Para o mapeamento das produções do tipo artigo foram definidas as bases *Scientific Eletronic Library Online* (ScieLO) e Google Acadêmico. Para as teses e

dissertações foram utilizados o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (CTDC) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Realizou-se a busca nos títulos, resumos e palavras-chave, sem a especificação de período ou restrições referentes ao ano de publicação.

Figura 4– Esquema das etapas do mapeamento sistemático



Fonte: Adaptado de Konda e Mandava (2010)

Para formulação da *string* de busca, foram realizados previamente alguns testes a partir da combinação de várias palavras-chave contendo os termos considerados mais relevantes e os operadores booleanos (AND e OR) para definir uma *string* de busca adequada com vistas a responder às questões de pesquisa. Assim formulou-se a seguinte *string* de busca: “ABP” OR “PBL” AND “aprendizagem” AND “projeto” AND “reciclagem” AND “pneus” AND “escola”.

O *Corpus* de pesquisa foi delimitado a partir dos critérios de seleção e exclusão das produções reportadas na busca. Foram excluídas as entradas que não tratavam diretamente do escopo da pesquisa mediante a leitura flutuante no título e resumo. Visando identificar eventuais resultados não encontrados diretamente nas pesquisas nas bases de dados, aplicou-se a amostragem “bola de neve” junto as referências das produções selecionadas, seguindo o mesmo critério de inclusão e exclusão já mencionados.

Na etapa de extração e sistematização das informações dos trabalhos foi empregada a técnica de fichamento com registro do título, autores, ano de publicação, veículo de publicação e observações. A codificação empregou letras para classificação do tipo de produção (A para artigo, T para tese e D para dissertação) e números em ordem crescente para a sequência de trabalhos analisados. Por exemplo, para o código A02, entende-se que seja o segundo artigo incluído no escopo da

pergunta de pesquisa. Por fim, o conjunto de produções que compuseram o *corpus* de análise foram sumarizadas e categorizadas a fim responder à pergunta de pesquisa.

4.2 A Pesquisa-Ação

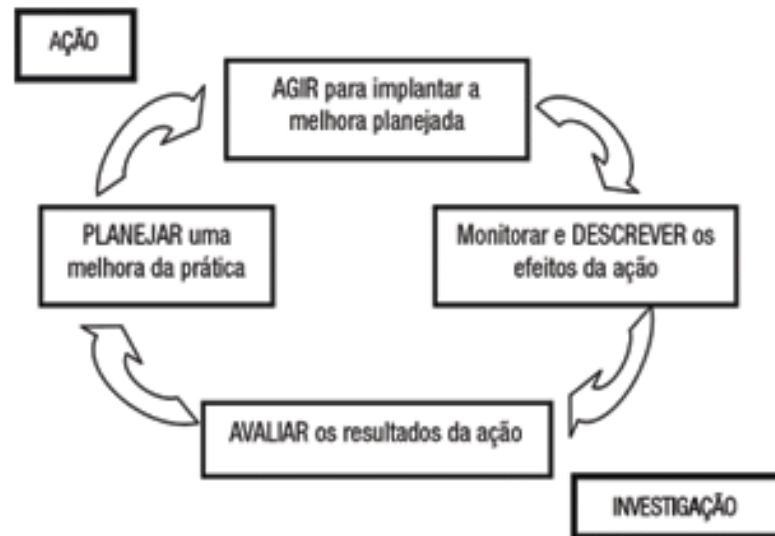
A pesquisa-ação é concebida como um método, uma estratégia de pesquisa científica qualitativa e aplicada, de natureza participativa. Essa abordagem inclui o objetivo de buscar uma solução coletiva para uma determinada situação-problema que nesse estudo tratou-se dos pneus inservíveis. A pesquisa-ação baliza-se na postura do pesquisador em propor ações colaborativas e iterativas, visando, juntamente com os participantes, a transformação de suas práticas e a compreensão de situações da vida e do trabalho (HAMMOND; WELLINGTON, 2013).

Para Thiollent (1986) outra definição da pesquisa-ação é que se trata de uma pesquisa social, com base empírica, realizada para resolução de um problema coletivo no qual os envolvidos buscam de forma cooperativa e participativa, solucionar por meio de uma ação emancipatória.

Com o desenvolvimento de suas exigências metodológicas, as propostas de pesquisa alternativa (participante e ação) poderão vir a desempenhar um importante papel nos estudos e na aprendizagem dos pesquisadores e de todas as pessoas ou grupos implicados em situações problemáticas. Um dos principais objetivos dessas propostas consiste em dar aos pesquisadores e grupos de participantes os meios de se tornarem capazes de responder com maior eficiência aos problemas da situação em que vivem, em particular sob forma de diretrizes de ação transformadora. Trata-se de facilitar a busca de soluções aos problemas reais para os quais os procedimentos convencionais têm pouco contribuído. Devido à urgência de tais problemas (educação, informação, práticas políticas, etc.), os procedimentos a serem escolhidos devem obedecer a prioridades estabelecidas a partir de um diagnóstico da situação no qual os participantes tenham voz e vez. (THIOLLENT, 1986, p. 8).

Segundo Tripp (2005), a pesquisa-ação é um tipo de investigação, na qual planeja-se, implementa-se, avalia-se, para melhorar a sua prática, o aprendizado acontece no decorrer do processo da prática e da própria investigação (Figura 6).

Figura 5 – Esquema das etapas da pesquisa-ação.



Fonte: TRIPP (2005, p. 446)

Neste estudo, buscamos a pesquisa-ação como aporte metodológico para fundamentar e adquirir conhecimentos que contribuíssem para a o desenvolvimento da proposta de ABP, associada a Educação Ambiental na destinação de pneus inservíveis. Justificamos essa escolha pois 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 (THIOLLENT, 1986).

4.2.1 Local, participantes e contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada em um colégio estadual do campo localizado em Missal-PR. A escola possui cerca de 146 alunos matriculados, nos turnos matutino e noturno. No ensino fundamental anos finais, havia 4 turmas totalizando 86 alunos e no ensino médio, 3 turmas com 61 matrículas. A estrutura física é compartilhada no período vespertino com uma escola municipal de educação infantil e ensino fundamental anos iniciais, somando as matrículas são 293 alunos em 15 turmas. O público que a escola atende são estudantes filhos de agricultores, pequenos comerciantes, funcionários públicos e funcionários das empresas locais.

O recorte da pesquisa foi a turma do 9º ano do ensino fundamental, com 13 alunos, em turno matutino. O contexto de implantação da ABP foram as aulas do componente curricular de ciências e geografia, onde os conteúdos que estavam sendo trabalhados permitiram a integração do planejamento das disciplinas e a pesquisa,

buscando a interdisciplinaridade por meio dos conteúdos relacionados ao meio ambiente. Todas as etapas e atividades ocorreram no mês de maio de 2022, nas dependências da escola no turno da manhã, durante as aulas, exceto a busca pelos pneus que foi em uma borracharia da cidade.

4.2.2 Tratamento Ético

Por ser uma pesquisa que envolve seres humanos, na qualidade de participantes, individual ou coletivamente de forma direta ou indireta, com informações e manejo de materiais, houve a necessidade de fazer um encaminhamento do projeto de pesquisa para a avaliação no Comitê de Ética. Através da Plataforma Brasil, foram inseridas todas as etapas do projeto, com o título: Reciclagem de pneus inservíveis: integração entre a Aprendizagem Baseada em Projetos e a Educação Ambiental, submetido em 13/04/2022 sob o registro CAAE 57968622.0.0000.0165, e com situação aprovada na data de 28/04/2022 pelo parecer nº 5.376.877.

4.2.3 Proposição e Implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos

A pesquisa foi conduzida seguindo o modelo e os elementos apresentados por Bender (2015) (Quadro 3).

Quadro 3- Implementação da ABP

Termos da ABP – Bender (2015)	Projeto de ABP – Pneus inservíveis
Âncora: é a base para perguntar, serve para fundamentar, deve causar interesse e motivar a aprendizagem.	Como reutilizar pneus inservíveis de modo sustentável no espaço escolar? Apresentação em slides: Agenda 2030, ODS, pneus inservíveis, Educação Ambiental. Vídeo: "objetivos do desenvolvimento sustentável IBGE explica". Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Fev2MHAa-g0
Questão Motriz: é a contextualização da âncora.	Por que reutilizar pneus inservíveis é importante para saúde e meio ambiente?
Artefatos: são itens que representam possíveis soluções durante o processo.	Croqui, com antes e depois da área externa da escola onde pudesse ser realizado uma oficina com o reuso dos pneus.
Desempenho Autêntico: representa a aprendizagem resultante.	Noções de unidades de medidas (comprimento, circunferência, largura), Consciência Ambiental em relação a reutilização de pneus inservíveis.

Brainstorming: os alunos precisam fazer um plano de tarefas para a resolução do problema.	Pesquisa na internet sobre pneus inservíveis, confecção de croqui, busca por pneus inservíveis, confecção dos <i>puffs</i> .
Aprendizagem expedicionária: envolve uma viagem ou expedição para lugares relacionados ao projeto.	Visita a borracharia, que fez a doação dos pneus.
Voz e escolha do aluno: deve ter poder de decisão sobre a escolha do projeto.	Tiveram voz ativa em todas as tarefas propostas no <i>Brainstorming</i> , e na escolha das pinturas dos <i>puffs</i>
Web 2.0: são os aplicativos atuais que auxiliam a resolução do problema no projeto	Internet, <i>WhatsApp</i> , <i>Pod cast</i> . Usados para detalhar a parte pesquisada por cada um.
Rubrica: Roteiro utilizado para proporcionar alguma estrutura para a experiência na confecção dos <i>puffs</i> .	Autoavaliação, e questionários

Fonte: Adaptado de Liecheski (2019)

Os pneus foram arrecadados por meio de doação do proprietário de uma borracharia na cidade de Missal-PR, foram doados 9 pneus, aros 17 e 14. Os materiais usados para a confecção dos *puffs* foram madeirite, sobra de MDF cortado em fábrica de móveis, espuma, courino (nas cores preto, azul e marrom) e parafusos para fixar os pneus de dois em dois.

Foi usado grampeador de madeira para prender o tecido ao MDF. Tinta a óleo (azul, vermelho, amarelo, branco e preto), corante (roxo e preto). Foram feitos 6 *puffs*, um deles com 4 pés de madeira. Para realizar todas as etapas foram necessários 4 dias letivos, além da espera de 15 dias pela secagem da tinta, as condições do ambiente (temperatura) foram relevantes para determinar quando estariam prontos para serem utilizados. No 15º dia os estudantes puderam sentar-se nos *puffs*.

4.2.4 Instrumento de coleta e análise dos dados

Dois questionários foram utilizados na produção dos dados da pesquisa junto aos estudantes, um antes do desenvolvimento do projeto (Apêndice A) e outro após a finalização (Apêndice B). No primeiro momento foi proposto um questionário com 10 questões objetivas, que serviram como base para identificar o conhecimento dos alunos sobre temas ambientais (Quadro 4)

Quadro 4 - Questionamentos norteadores do Instrumento 1

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 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 para preservar o meio ambiente?
8. Você sabe quais produtos podem ser reciclados?
9. Sabe o que são Resíduos Sólidos?
10. Você sabe o que são Pneus Inservíveis?

Fonte: Aatoria Própria (2023)

O segundo questionário foi composto por três questões dissertativas e teve a intenção de captar a experiência que vivenciaram e as aprendizagens promovidas (Quadro 5).

Quadro 5 - Questionamentos norteadores do Instrumento 2

1. Com relação as questões do primeiro questionário, as dúvidas aos 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?

Fonte: Aatoria Própria (2023)

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 (Figura 7).

Figura 6- Processo da Análise de Conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin (2011)

Na pré-análise foram realizadas operações de decomposição do texto em unidades comparáveis 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 e estudantes pelas C e A respectivamente, ambas seguidas de um número sequencial de acordo com o a quantidade necessária.

Por fim, o conjunto de excertos foi explorado por meio da confecção de nuvens de palavras utilizando o aplicativo *Word Cloud Creator*®.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Mapeamento Sistemático da Literatura

Os resultados que apresentamos, foram produzidos por meio de uma pesquisa quantitativa e descritiva na qual a realizamos a análise das produções que contém as características semelhantes aos temas abordados em nosso estudo, dos quais destacamos a ABP, a Educação Básica, Educação Ambiental, Pneus Inservíveis e *Puffs*.

O Quadro 6 apresenta dados quantitativos de trabalhos publicados nas bases de dados da pesquisa utilizadas envolvendo os descritores de busca para nosso tema de pesquisa.

Quadro 6 - Quantitativo de trabalhos reportados nas bases de dados pesquisadas

	Global	Escopo da pesquisa	Teses	Dissertações	Artigos
Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (CTDC)	640	0	0	0	0
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	31	0	0	0	0
Portal de Periódicos da Capes	180	0	0	0	0
Scientific Eletronic Library Online (SciELO)	14	0	0	0	2
Google Acadêmico	39	2	0	1	3
Total	904	3	0	1	5

Fonte: Autoria própria (2023)

O *corpus* da pesquisa compreendeu 904 produções reportadas através dos descritores de busca. Após a leitura flutuante dos títulos e resumo, foram identificados 5 artigos e 1 dissertação que abordam os temas relevantes desta pesquisa e, portanto, constituíram o *corpus* de análise. Estes trabalhos estão apresentados no Quando 7.

A inspeção dos Quadros 6 e 7 revelam a baixa quantidade de produções articulando a temática de ABP, reciclagem, educação, pneus inservíveis e demais descritores. Acreditamos que isso se deva tanto à especificidade do tema e a complexidade que o mesmo requer para articulação em certos contextos. Verificamos também que as seis produções reportadas abarcam o período de 2017 a 2021, sugerindo que além da pouca implementação de propostas, observa-se que são

produções recentes e que possivelmente estejam associadas a movimentos de incentivo ao uso de novas metodologias mais ativas como é o caso da ABP.

Quadro 7 - Corpus de análise compreendendo as produções com proximidade ao nosso tema de pesquisa

Código	Título	Afiliação do autor principal	Referência
A01	Educação Ambiental e Resíduos Sólidos: uma vivência escolar a partir da metodologia da problematização	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)	SANTOS; SILVA (2021)
A02	Educação Ambiental e Ocupação de Espaços em Instituições de Ensino	Universidade Candido Mendes- RJ (UCAM/RJ)	FARIAS JUNIOR (2021)
A03	Reutilização de Resíduos Sólidos: Confecção de Móveis e Objetos Decorativos com Pneus	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UFRN)	SANTOS; QUEIROZ; ARAÚJO (2022)
A04	Aprendizagem Baseada em Projetos na Disciplina Tratamento de Resíduos e Meio Ambiente: Um Estudo de Caso	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	BRESSIANI; OLIVEIRA; RAINHA; SANTANA; BARROS; LELIS; MOURA (2020)
A05	Educação Ambiental na perspectiva da Aprendizagem Baseada em Projetos	Centro Universitário São Camilo - ES	VERMELHO; OLIVEIRA; BERNARDES; TEIXEIRA (2021)
D01	Educação Ambiental baseada em Projetos: Uma aplicação no Ensino Médio e Fundamental	Universidade de São Paulo (USP)	ROSA (2017)

Fonte: Autoria própria (2023)

Verificamos que a baixa quantidade se deva também a uma confusão de termos ABP (Aprendizagem baseada em projeto) por outra temática que é PBL (aprendizagem baseada em problemas). As etapas dessas metodologias são distintas, na primeira, o objetivo é criar um produto, enquanto na segunda, o foco é a investigação, para resolução de uma hipótese levantada. Para Borochovcicius e Tassoni (2021) a PBL tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente.

Embora essas metodologias estejam se tornando referências para a educação escolar, ainda há dificuldades para serem implementadas. As escolas estão acostumadas ao ensino tradicional, e essas metodologias exigem mudanças que vão desde a organização de horários, materiais, e espaço para realizar as atividades.

O mesmo acontece com a EA, que precisa ser promovida de modo interdisciplinar, a partir de diferentes disciplinas e diferentes olhares. De acordo com Machado e Terán (2018) anteriormente, a EA ficava restrita à área de Ciências ou Biologia, o que foi um erro. A EA precisa integrar, de modo que ela possa oferecer uma perspectiva global da realidade e não uma perspectiva científica e biológica

apenas. São importantes os aspectos sociais, históricos, geográficos, matemáticos, de línguas, da expressão corporal, da filosofia. Diante disso, a associação com a metodologia ABP pode melhorar e articular ações de maior relevância no âmbito dos conhecimentos científicos da formação integral dos estudantes.

A análise criteriosa dos trabalhos indicou que a abordagem dos temas Educação Ambiental, pneus inservíveis e os ODs por meio de Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP), não foram encontrados numa mesma produção, mas sim em temas separados indicando que ao menos esses assuntos estão sendo discutidos.

Na produção A01 de Santos e Silva (2021) foi realizada uma pesquisa envolvendo Educação Ambiental e Resíduos Sólidos, em uma escola de ensino fundamental em Coxim/MS, com objetivo de sensibilizar os estudantes sobre os impactos ambientais causados pelos Resíduos Sólidos. Por meio de abordagens pedagógicas diferenciadas, aos alunos foi proposto que observassem o dilema ambiental em que estavam inseridos e buscar por soluções para resolver o problema. Como resultado, da ABP, os alunos transformaram muitos dos resíduos encontrados em objetos, como a construção de lixeiras, brinquedos e o plantio de mudas usando os materiais reciclados como suporte. Segundo as autoras,

[...] com o desenvolvimento das atividades propostas pelos alunos, foi possível perceber que o jeito de abordar a Educação Ambiental nas escolas repercute diretamente no entendimento dos estudantes, bem como em sua forma de agir diante da informação transmitida. No decorrer do trabalho, percebeu-se uma maior conscientização por parte dos alunos com relação à conservação ambiental e uma preocupação em transmitir o que estava sendo aprendido para amigos e familiares(SANTOS; SILVA, 2021, p.219).

O artigo A 02 abordou o tema da Educação Ambiental, e sugere que a educação por si só não é capaz de atingir o objetivo estabelecido e que é preciso integrar a sustentabilidade ao cotidiano das instituições. Por isso, traz uma proposta de mudanças no layout de espaços, tornando-os mais integradores, contribuindo, para o desempenho de estudantes e ainda para sua percepção enquanto cidadão. A proposta de espaço integrador social à sustentabilidade foi feita à comunidade do Campus Aracaju, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS).

Os resultados da pesquisa apontam

[...] as evidências da incorporação da sustentabilidade tanto no campo do ensino, da pesquisa, da extensão e da inovação, quanto na construção de espaços integradores sociais, com arborização e paisagismo, por exemplo, e que transformam até o que seria considerado resíduo em possibilidades positivas para o conforto ambiental da comunidade (FARIAS JUNIOR, 2021, p. 1857)

Quanto ao artigo A03, o *mesmo* abordou a ABP por meio da reutilização dos resíduos sólidos, especificamente de pneus inservíveis, um dos grandes agentes poluidores urbanos, com alto potencial de danos ao meio ambiente caso venham a ser descartados de forma irregular além da dificuldade de armazenamento, transporte, compactação e reciclagem de seus compostos. A pesquisa foi justificada pela relevância ambiental, social e socioeconômica da realização de uma ação com a capacidade de gerar trabalho, renda e reduzir a poluição causada pelo descarte inadequado. Apresenta-se o reuso de pneus para confecção de móveis e peças decorativas como alternativa a reciclagem e ao descarte irregular.

Os autores afirmam que

[...] pôde-se perceber como se dá o processo de confecção de peças decorativas e mobiliário a partir da reutilização de pneus que já não estão mais em condições de rodagem. Essa destinação dada ao pneu contribui para reduzir os impactos que seriam gerados caso houvesse o encaminhamento direto desse produto para o lixão municipal ou o depósito irregular em vias e áreas públicas (SANTOS *et al.*, 2019, p.1).

Sobre o contexto da ABP, o artigo A04, avaliou as contribuições da metodologia no Ensino Superior em Química, com 12 alunos da disciplina Tratamento de Resíduos Sólidos e Meio Ambiente, na Universidade Federal do Espírito Santo. A proposta educacional teve como objetivo transformar rejeito de mineração de ferro em outro produto, envolveu os alunos no engajamento de trabalho em equipe e resolução de problemas. Os autores concluíram que os resultados obtidos mostraram que a utilização da metodologia de ensino ABP na perspectiva da Educação Ambiental (EA) motivou os alunos a buscarem soluções tendo como base o conhecimento científico adquirido não só na disciplina, mas ao longo da graduação (BRESSIANI *et al.*, 2020).

O artigo A05 de Vermelho *et al.* (2021) apresentou uma abordagem dos temas da EA e ABP, por meio do relato de experiência na aplicação de um projeto aliado a Educação Ambiental, na disciplina de Ciências, no ensino fundamental, numa escola de Cachoeiro do Itapemirim- ES. De acordo com as autoras o objetivo era demonstrar a relevância de se trabalhar metodologias ativas no processo de ensino da EA. Os autores destacam em seus resultados a convicção de que é possível demonstrar por meio do relato de experiência, como é importante trabalhar com metodologias ativas como a ABP, visto que colocam o aluno como protagonista e construtor do seu próprio conhecimento (VERMELHO, *et al.*, 2021)

A dissertação D01 elaborada por Rosa (2017) apresenta uma aplicação da ABP, com alunos do Ensino Médio e Fundamental, em uma instituição pública em Lorena-SP. Trata-se de uma proposta para acabar com o desperdício de água na instituição, e promover o consumo sustentável. Para Rosa (2017) os resultados demonstraram que, a aplicação da ABP no ensino relacionado às áreas do saber da Física, Geografia, História, Arte, Língua Portuguesa e Matemática, permitiu grande envolvimento dos alunos ao trabalharem em grupos, respeitando opiniões diversas, gerando maior estímulo à criatividade na resolução de problemas reais e demonstrando indícios de argumentação científica (ROSA, 2017).

Em linhas gerais, em todos os trabalhos inspecionados, os resultados foram positivos e direcionam que a metodologia da ABP permitiu a realização das experiências educacionais, atitudinais e ambientais que trouxeram benefícios para o aprendizado.

5.2 A Pesquisa-Ação

5.2.1 Relato analítico da ABP realizada

No primeiro momento, aconteceu o diálogo com os estudantes do 9º ano, sobre as questões ambientais da atualidade, leis, planos relacionados aos resíduos sólidos, agenda 2030, ODS, e especialmente pneus inservíveis. De maneira a sensibilizá-los aos problemas ambientais, refletir acerca de suas atitudes, focar na sustentabilidade e na reutilização dos pneus inservíveis.

Segundo Costa *et al.* (2016) os problemas referentes ao descarte de pneus de forma incorreta, são um grande desafio, que precisa ser solucionado. Por esse motivo há uma necessidade de desenvolver atividades que promovam a sensibilização do cidadão cada vez mais cedo, através da EA, para diminuir a intervenção humana negativa, permitindo o equilíbrio da sociedade com o meio ambiente. Os temas relacionados a 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.

Benetati (2014), reforça que a problemática ambiental deve ser abordada e trabalhada de forma que o aluno, perceba que ele, sua família e sua comunidade também são atingidas pela realidade em que estão inseridos. Por isso, as etapas realizadas visaram esta percepção para os estudantes. As categorias da ABP, serviram como base, desde a questão motriz, ao desempenho autêntico.

Após as discussões sobre a temática, foi solicitado aos estudantes um croqui (Figura 8), de modo a instigar os estudantes a planejar e a pensar sobre como imaginariam o antes e depois da área externa da escola depois de ser realizada a oficina com o reuso dos pneus por meio da ABP.

Figura 7 - Croquis do espaço antes e depois de serem feitos os *puffs*



Fonte: Autoria própria (2023)

Em seus grupos, foram para o 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 neste ambiente, com objetos que fossem com 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 sentar-se.

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, através de vídeos, o procedimento, ou seja, a estrutura dos *puffs*, todas as etapas, de modo que o produto finalizado pudesse oferecer, a segurança, o conforto além da arte, que está representada em cada *puff*.

Somente depois de ter definido todo o processo de montagem dos pneus, que então se deu o momento expedicionário, que envolveu a busca por material para

desenvolver a atividade. A professora de ciências entrou em contato com o proprietário da borracharia para saber se havia pneus inservíveis no local, e de que forma esses pneus eram descartados. Na conversa já foi autorizada a expedição, e também a doação dos pneus que se encontravam no local. Pois o município possui um ponto de coleta, e quando há uma quantidade grande de pneus, é feito o recolhimento dos mesmos e a empresa responsável faz a logística reversa. Os alunos desconheciam o fato de o município possuir ponto de coleta. Os pneus recolhidos são de marcas estrangeiras, de tamanhos diferentes, sendo aros 14 e 17. Além das informações colhidas no local, também puderam aprender sobre medidas, impactos e velocidade.

A busca pelos pneus inservíveis foi concluída junto a uma mecânica do município, onde foram doados 9 pneus (Figura 9).

Figura 8 - Pneus doados



Fonte: Autoria própria (2023)

Após a chegada dos pneus, esses precisaram ser lavados, para o dia seguinte fazer a pintura e a construção dos *puffs*. No dia seguinte, foram as etapas da construção. Mais uma vez em grupos, que de acordo com suas habilidades, tinham facilidade de realizar as etapas (Figura 10).

Figura 9 - Confeção dos *puffs*



Fonte: Aatoria própria (2023)

Como resultado da atividade 6 *puffs* ficaram prontos, para enfeitar, e serem usados como assentos nas horas de leituras e descanso no saguão da escola (Figura 11).

Figura 10 - *Puffs* finalizados



Fonte: Aatoria própria (2023)

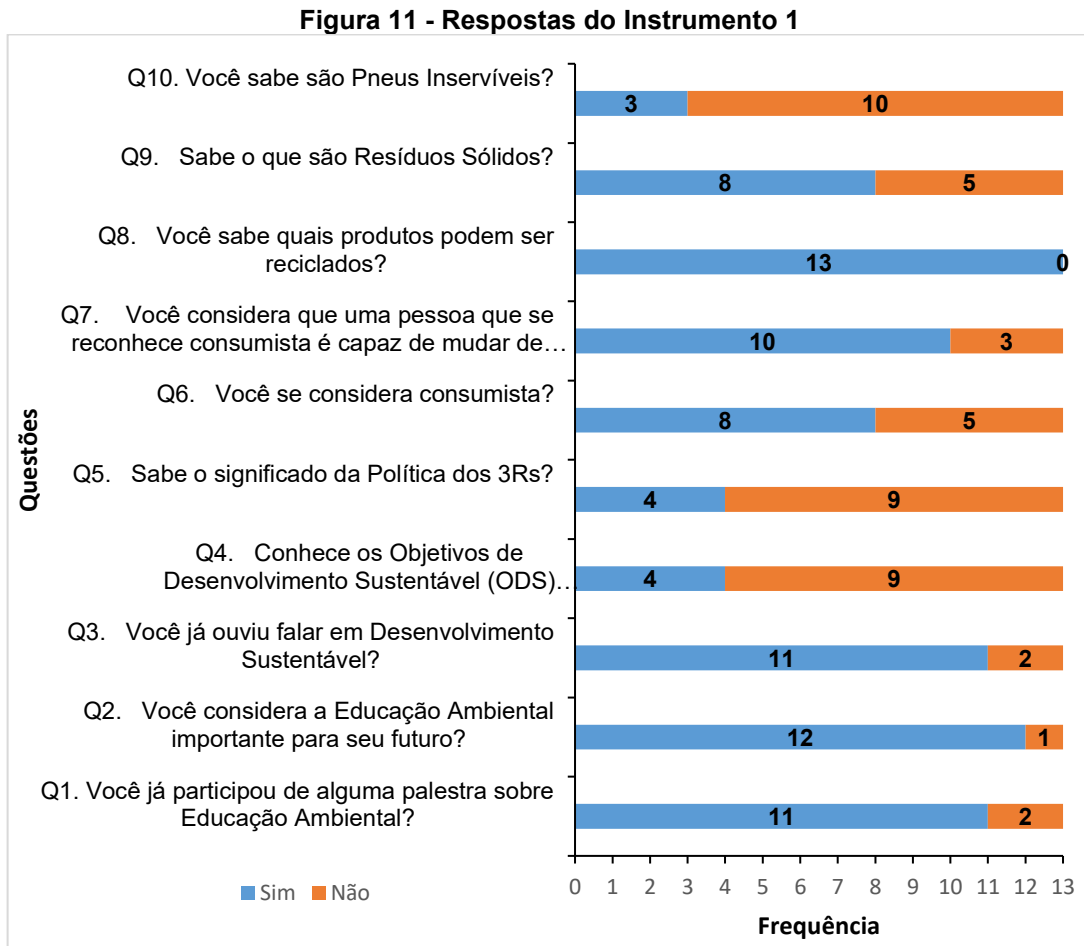
Todos os alunos participaram das etapas de construção, um grupo de meninos ajudaram a grampear a espuma e o couro no MDF, enquanto isso outro grupo começou a pintar os pneus, pois para pintar cada *puff* o grupo foi dividido de dois em dois.

Percebemos que havia muita solidariedade entre eles, e alegria na realização da atividade. Outro ponto importante é que houve empenho, destaque também 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 (2015) 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, eles ficam ainda mais motivados. A escolha e a voz do aluno são fundamentais para ABP.

5.2 Análise dos dados

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 12).



Na primeira questão (Q1) 10 dos 13 alunos já participaram de palestras sobre Educação Ambiental. Na pergunta seguinte (Q2), a resposta também foi contundente, pois praticamente todos consideram a EA importante para o futuro.

Sobre Desenvolvimento Sustentável (Q3) 11 dos 13 já ouviram falar. Já os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Q4), 9 desconheciam os ODS. As mesmas quantidades de respostas foram referentes aos 3RS (Q5). Acerca da questão 6(Q6) sobre consumismo grande parte se considera consumista contra 5 não consumistas. Seguindo no mesmo assunto (Q7), 10 acreditam ser possível mudar de postura e deixar de ser consumista e preservar o meio ambiente. Com relação aos produtos que podem ser reciclados (Q8), houve unanimidade ao afirmarem saber, quais podem passar pelo processo de reciclagem, na penúltima questão (Q9), 8

alunos sabem o conceito de Resíduos Sólido outros 5 não. Na última questão (Q10), sobre pneus inservíveis, 10 alunos não sabiam o que era, e três apenas afirmaram ter conhecimento.

Depois de 15 dias, a tinta secou e os *puffs* puderam ser utilizados. Este então foi o quarto encontro, e um novo questionário foi respondido pelos estudantes da turma (Quadros 5, 7 e 9). Desta vez, apenas três questões dissertativas para falarem da experiência que vivenciaram.

A avaliação das respostas fornecidas pelos estudantes ocorreu com base nos textos expressadas 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 agrupada deram origem as categorias.

O Quadro 8 apresenta a transcrição das respostas dos estudantes para a questão 1.

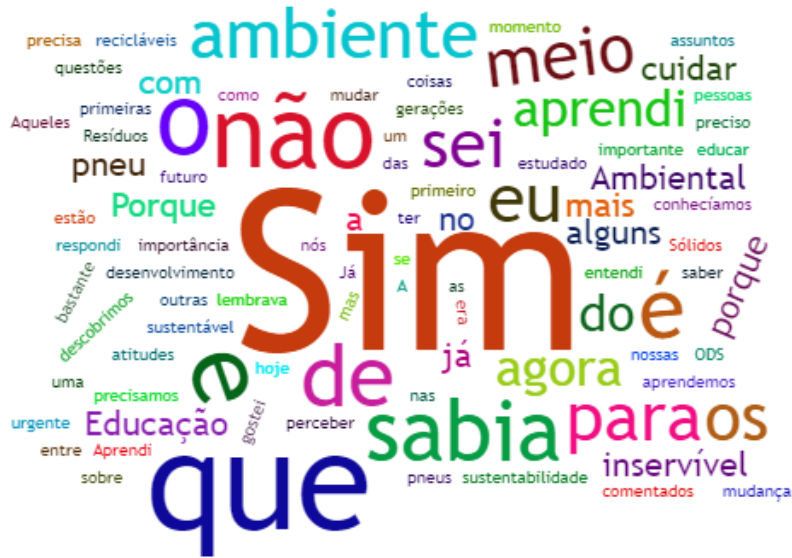
Quadro 8 - Questão 1 do Instrumento 2

1) Com relação as questões do primeiro questionário, as dúvidas aos temas da Educação Ambiental, foram sanados? Comente.
A1-“Sim, no primeiro eu não sei se não lembrava de já ter estudado, e agora eu sei, aprendi.”
A2- “Sim, eu já sabia de alguns e agora aprendi mais”.
A3- “Sim. Porque entendi a importância do desenvolvimento sustentável para nós e para o futuro das outras gerações.”
A4-“Sim. A Educação Ambiental é importante para perceber que precisamos mudar nossas atitudes com o meio ambiente.”
A5- “Sim, hoje sei o que é um pneu inservível.”
A6-“ Sim. Porque com a Educação Ambiental aprendemos como cuidar do meio ambiente, e descobrimos coisas que não conhecíamos.”
A7- “Sim. Aprendi o que é Resíduos Sólidos, nas primeiras questões respondi que não sabia”.
A8- “Sim, gostei de saber o que é pneu inservível.”
A9- “Sim, porque é preciso educar as pessoas para cuidar do meio ambiente.”
A10- “Sim. Já sabia de alguns mas não sabia o que era os pneus recicláveis e os ODS.”
A11-“ Sim, aprendi bastante.”
A12-“ Sim, os assuntos sobre meio ambiente e sustentabilidade estão entre os mais comentados no momento, porque precisa de uma mudança urgente.”
A13- “Sim. Aqueles que eu não sabia agora sei.”

Fonte: Autoria própria (2023)

A Figura 13 representa a nuvem de palavras gerada com base nas respostas dos estudantes.

Figura 12 - Nuvem de palavras para a Questão 1 do Instrumento 2



Fonte: Autoria própria (2023)

A partir dos principais termos destacados foram elencadas as categorias que emergiram também na análise dos excertos. Observamos a predominância de elementos coesivos (para, que, não), dos substantivos “Ambiente”, “Ambiental”, “pneu”, “Educação” e dos verbos “aprendi” e “sabia”.

No Quadro 9 são apresentados dados da Análise de Conteúdo para a Questão 1 do Instrumento 2.

Quadro 9 - Análise de Conteúdo da Questão 1

Categorias	Códigos	Freq.	Sujeitos
Novas Aprendizagens (C1)	Aprender (A)	3	A1, A2 e A11
	Saber (B)	3	A2, A10 e A13
Total		6	
Sensibilização Ambiental (C2)	Desenvolvimento Sustentável (C)	2	A3, A5 e A12
	Educação Ambiental (D)	1	A4
	Meio Ambiente (E)	4	A4, A5, A9 e A12
Total		7	
Conhecimentos sobre pneus (C3)	Pneu inservível (F)	2	A5 e A8
	Resíduo Sólido (G)	1	A7,
	Reciclagem de Pneu (H)	1	A10
Total		4	

Fonte: Autoria própria (2023)

Foram identificados 8 códigos nas respostas fornecidas pelos estudantes: 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 9).

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 ABP 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) estratégias envolvendo ABP 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.

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 ABP 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 com a estratégia confecção dos *pufes* a partir do problema do pneu inservível proposta nessa 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 1 presença no conjunto de respostas. Essa categoria demarca a manifestação de conhecimentos mobilizados sobre o objeto problematizado na ABP, que neste estudo foi o pneu inservível, especificado nos excertos de alguns participantes. Como exemplo, trazemos o 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 ABP e ao que compreenderam depois da atividade realizada.

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.

No Quadro 10 apresentam-se as respostas para a segunda questão.

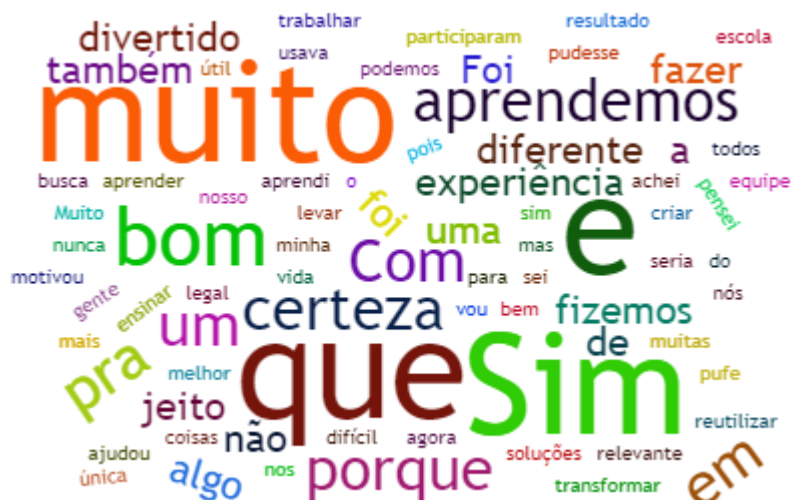
Quadro 10 - Questão 2 do Instrumento 2

Para você a metodologia utilizada nesse processo de aprendizagem foi relevante? Comente.
A1-“Com certeza foi uma experiência que vou levar para minha vida, aprendi muito”.
A2- Sim, bem diferente mas muito bom.
A3- Com certeza aprendemos muito e fizemos nosso melhor.
A4- Sim, um jeito muito legal de ensinar e aprender.
A5-Sim, pois achei que seria muito difícil, e não foi, agora sei que também podemos criar soluções pra muitas coisas.
A6- 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.
A7- Muito bom.
A8- Sim, porque todos participaram.
A9- Sim, aprendemos e fizemos algo útil pra nós e pra escola.
A10- Com certeza muito bom.
A11- Sim, divertido uma experiência única.
A12- Sim, porque aprendemos de um jeito diferente que nos motivou em busca do resultado.
A13- Foi muito bom, e também divertido trabalhar em equipe.

Fonte: Autoria própria (2023)

A nuvem de palavras gerada com base nas respostas dos estudantes para a Questão 2 é apresentada na Figura 14.

Figura 13 - Nuvem de palavras para a Questão 2 do Instrumento 2



Fonte: Autoria própria (2023)

A inspeção da nuvem permite identificar a predominância de elementos coesivos (pra, muito com, etc.), dos substantivos “divertido”, “certeza”, “experiência”, “diferente” e dos verbos “aprendemos”, “fazer” e “fizemos”. Algumas dessas palavras indicaram categorias para análise de conteúdo e exprimem as principais percepções dos estudantes.

No Quadro 11 são apresentados dados da Análise de Conteúdo para a Questão 2 do Instrumento 2.

Quadro 11 - Análise de Conteúdo da Questão 2

Categorias	Códigos	Freq.	Sujeitos
Mobilização de Conhecimentos (C4)	Aprender (I)	6	A1, A3, A4, A5, A9 e A12
	Experenciar (J)	5	A1, A5, A6, A9 e A11
Total		11	
Engajamento (C5)	Satisfação (K)	6	A2, A4, A6, A7, A10 e A13
	Coletivo (L)	4	A3, A8, A12 e A13
Total		10	

Fonte: Autoria própria (2023)

O quadro 8 traz consigo 4 códigos predominantes nas respostas dos estudantes: Aprender (I), Experenciar (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, as respostas dos estudantes, indicam que a metodologia ABP possibilitou o aprendizado como destaca o sujeito A3: *“Com certeza aprendemos muito e fizemos nosso melhor”*. E o código Experenciar (J) apresentou 5 ocorrências, denota que esse processo de aprendizagem foi relevante, como se refere o 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 ABP 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 o novo conhecimento forjado seja decorrente de novidades e que 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 bom”* pelo estudante A7, revela o grau de aceitação com metodologia ABP. Enquanto o código Coletivo (L) apareceu 4 vezes, indicado pelo estudante A13 que: *“Foi muito bom, e também divertido trabalhar em equipe”*.

Os dados encontrados nessa categoria demonstram que a metodologia conseguiu que os estudantes participassem ativamente de todo o processo, indicando satisfação no trabalho em equipe e aprendizado através dessa experiência.

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

Para Bender (2015) 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 ABP, 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 da ABP.

As respostas para a terceira questão estão organizadas no Quadro 12.

Quadro 12 - Questão 3 do Instrumento 2

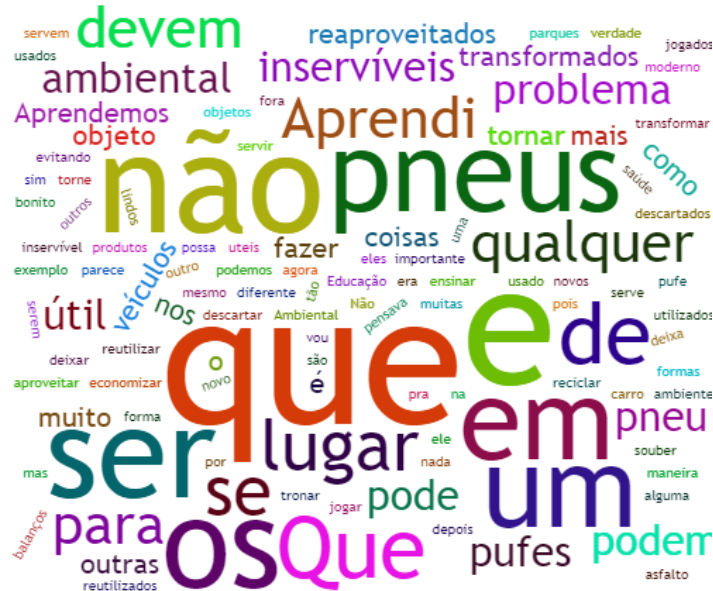
O que você aprendeu com a atividade desenvolvida com os <i>puffs</i> de pneus inservíveis?
A1-“ Não pensava que Educação Ambiental era tão importante, agora vou fazer muitas coisas diferente e ensinar que não podemos descartar pneus em qualquer lugar, eles são uteis mesmo que não possa ser usado nos veículos”.
A2- “Aprendi que reciclar e reutilizar é uma forma de economizar e fazer novos produtos.”
A3- “Aprendi que um objeto que parece não servir pra mais nada pode se tornar um objeto novo e muito útil.”
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.”
A5- “Que os pneus inservíveis podem ser transformados em pufes e outros objetos, evitando que se torne um problema ambiental.”
A6-“ Aprendi que os pneus não devem ser descartados em qualquer lugar, e que podem se tronar em lindos pufes.”

A7- “Que um pneu inservível é muito útil se souber aproveitar e transformar ele.”
A8- “ Que os pneus devem ser reaproveitados de alguma maneira como os pufes por exemplo.”
A9- “Que os pneus inservíveis podem ser utilizados de outras formas e não jogar em qualquer lugar.”
A10- “Que um pufe de pneu deixa o ambiente bonito e moderno.
A11- Aprendi que os pneus depois de usados não devem ser jogados fora e sim reaproveitados.”
A12- “Que os pneus inservíveis na verdade não servem para os veículos, mas para serem transformados em outras coisas, como asfalto, balanços nos parques....”
A13-“ Aprendemos que os pneus devem ser reutilizados, para não ser um problema ambiental.”

Fonte: Autoria própria (2023)

A Figura 15 apresenta a nuvem de palavras gerada com base nas respostas dos estudantes para a Questão 3 do segundo instrumento.

Figura 14 - Nuvem de palavras para a Questão 3 do Instrumento 2



Fonte: Autoria própria (2023)

Assim como nas Figuras 13 e 14 na nuvem de palavras formada com os excertos da Questão 3 aparecem os elementos coesivos (que, os, e, de, etc.), num primeiro plano. Quanto aos substantivos, identificamos as palavras “pneus”, “reaproveitados”, “lugar”, “problema”, “ambiental” e “inservíveis”. Para os verbos, temos “aprendi”, “deve(m)”, “podem” e “ser”. Tais palavras expressam o conjunto de compreensões dos alunos sobre o trabalho realizado.

A Análise de Conteúdo da Questão 3 do Instrumento 2 foi organizada no Quadro 13.

Quadro 13 - Análise de Conteúdo da Questão 3

Categorias	Códigos	Freq.	Sujeitos
------------	---------	-------	----------

Responsabilidade Ambiental (C6)	Percepção Ambiental (M)	6	A1, A4, A5 e A13
	Destinação de pneus (N)	10	A4, A5, A6, A7, A8, A19, A10, A11, A12 e A13
	Sensos de Reciclagem e Reuso (O)	4	A1, A2, A3 e A5
Total			20

Fonte: Autoria própria (2023)

A análise de conteúdo da questão 3, identificou 3 códigos e uma categoria. Os 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, nas respostas sobre a atividade desenvolvida com *puffs* de pneus inservíveis, sensibilizando o estudante na conscientização ambiental, por meio da Educação Ambiental atrelada a metodologia ABP com a reutilização de pneus inservíveis, essa percepção está na resposta do estudante A1: *“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”*. E também, na 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 meio ambiente e a saúde humana, é muito importante pois demonstra que houve sensibilização nesse sentido.

De acordo com Bender (2015) 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 ABP, pois por meio do feedback auto avaliativo dos alunos foi possível observar que houve sensibilização, amadurecimento, e conhecimento, que irá contribuir para o futuro de muitos desses na sociedade.

Analisando as respostas dos alunos ao questionário 2, percebeu-se em linhas gerais que a metodologia e a atividade foram bem aceitas pelos estudantes. Na primeira questão, todos os alunos afirmaram ter aprendido sobre os assuntos abordados no primeiro questionário. Na questão 2, se metodologia foi relevante, e garantem ter sido interessante para o aprendizado. E na última questão, sobre a atividade de confecção dos *puffs*, relatam que foi significativa para o entendimento do

conceito de pneus inservíveis, entende-se que o sensibilizar para a consciência ambiental teve resultado positivo.

Diante dos resultados colhidos e descritos pelos alunos que acompanharam a realização do projeto, houve uma contribuição significativa para o aprendizado dos alunos especialmente na forma de pensar, rever valores, se vendo como cidadãos atuantes no processo de transformação do indivíduo no que se refere as questões ambientais. Compreendendo a importância da Educação Ambiental, da reutilização dos pneus para dar destino adequado e transformar em um objeto útil no seu cotidiano. Fica evidente que a metodologia ABP é um instrumento para o desenvolvimento de habilidades reais na construção de um cidadão consciente de sua participação socioambiental. A metodologia ABP associada a EA pode ser uma forma de conseguir com êxito o que se espera do ensino em si, que haja compreensão daquilo que se ensina, mas mais que isso, que aprendam e coloquem em pratica o que foi vivenciado. Também que os *puffs* confeccionados serviram de grande benefício para a escola, contribuindo para o desempenho das atividades que são desenvolvidas nesse ambiente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou entender os problemas causados por resíduos sólidos, quando descartados de maneira incorreta, especialmente os pneus inservíveis, e identificou os avanços na legislação e nas práticas socioambientais, propostas no Brasil e no mundo, no caso da Agenda 2030 e os ODS.

Para fundamentar pesquisa, buscamos por mapear sistematicamente os assuntos em discussão, ABP, EA, Educação Básica, Pneus Inservíveis e *puffs*. Poucas produções que abarcam o contexto dessa pesquisa, foram encontradas. Mesmo que de forma aleatória, esses temas têm sido discutidos atualmente na busca de trazer para as instituições de ensino possibilidade de maior integração e aprendizado, a metodologia e a questão ambiental precisam estar associadas para que haja resultados positivos no contexto socioambiental.

Sintetizando os resultados obtidos por meio da proposta de ABP aliada a EA, aos ODS e pneus inservíveis, podemos afirmar que foi possível promover a aprendizagem, o trabalho em equipe, a resolução do problema, propiciando conhecimento, no sentido de compreender a problemática dos resíduos sólidos, neste caso, os pneus inservíveis, oferecendo uma opção de reutilizar ao invés de descartar incorretamente.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD: Educação temática digital**. v. 12, p. 31-48, 2010.
- BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BENETATI, L. **A jardinagem como educação ambiental na escola**. 2014. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências), Polo de Tarumã, Modalidade de Ensino a Distância, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira, Medianeira, 2014.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BOROCHOVICIUS, E. TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: avaliação de políticas públicas em educação**, v.22, n. 83, p. 263-294, 2014.
- BOROCHOVICIUS, E. TASSONI, E. C. M. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. **Educação em Revista**, 37, 1-22. 2021
- BORTOLON, B.; MENDES, M. S. S. A importância da educação ambiental para o Alcance da Sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. v. 5, n.1, p. 118-136, 2014.
- BRASIL. **Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a [lei nº 9.605](#), de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. 2017. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>, acesso em: 15 out. 2022.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução no 416, de 30 de setembro de 2009**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/residuos/pneus>. Acesso em: 23 maio 2022.
- CARVALHO, F. 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.
- COSTA, E. D.; CHAVES, J. O.; PAULA, L.R.; SOARES, R. M. L. F. SOARES, J. P. Reutilização de pneus e educação ambiental: perspectivas para a conservação do ambiente no Maranhão. **Anais III CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/22217>. Acesso em: 23 maio 2022.

CRAHAY, M.; MARCOUX, G. **Construir e mobilizar conhecimentos numa relação crítica com os saberes**. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/hxjyvNb8ngvmYmgDJ7TbnHx/?lang=pt> . Acesso em: 24 fev. 2023.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1994.

FARIAS JUNIOR, A. A. Educação ambiental e ocupação de espaços em instituições de ensino. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação**, v. 7 n. 11, p. 1845–1859, 2021.

GADELHA, A. J. F.; ROCHA, C. O.; RIBEIRO, G. N.; BARROS, D. F. Modelos de gestão e tratamento de Resíduos Sólidos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v.2, n.1, p. 06-10, 2008.

HAMMOND, M.; WELLINGTON, J. **Research Methods: The Key Concepts**. London: Routledge, 2013.

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

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

KONDA, B. M.; MANDAVA, K. K. **A systematic mapping study on software reuse**. MS thesis: Blekinge Institute of Technology, Sweden, 2010.

LIECHESKI, A. **Integração entre a aprendizagem baseada em projetos e o ensino de química: uma proposta para construção da consciência ambiental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Química em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.

LOURENÇO, A. B.; SILVA, G. M. N.; BATISTA, A. J. G.; MUNETTI, K. C. P.; CARVALHO, P. P. P.; DICTORO, V. P.; MALHEIROS, T. 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.

MACHADO, A. C; TERÁN, A. F. Educação ambiental: desafios e possibilidades no ensino fundamental I nas escolas públicas. **Revista Educação Ambiental**, n. 66, 2018. Disponível em: <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=3522>. Acesso em: 20 mar. 2023.

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

MOREIRA, M. R.; KASTRUP, É.; RIBEIRO, J. M.; CARVALHO, A. I.; BRAGA, A. P. O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros (as) em saúde sobre o potencial de o país cumprir os ODS Brazil heading to 2030. **Revista Saúde Debate**. v. 43, n. 7, p. 22-35, 2019.

NERI, H. G. F. **Aprendizagem baseada em projeto na formação complementar de estudantes da educação básica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em m Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

OLIVEIRA, N. D. M. **Uso da borracha de pneus para pavimentação asfáltica no Brasil: um panorama histórico**. Trabalho de conclusão de curso. Curso superior de tecnologia em gestão ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2016.

ODS, 2022. Disponível em: <https://qtagenda2030.org.br/ods/>. Acesso em: 27 maio 2022.

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

PEREIRA, A. O. K.; HORN, L. F. D. R. **Relações de consumo: meio ambiente**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2009.

POMPEU, A.; CORREIA, J. V. H. P.; FERREIRA, L. J. C. N.; FONSECA, L. P.; ROMEIRO, N. M. S. Descarte de pneus inservíveis em Maceió/AL: ameaças e oportunidades ao desenvolvimento local. **Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS**, v.5, n. 3, p.37-52, 2019.

SINDIPEÇAS. **Relatório da frota circulante**. 2022. Disponível em: <https://www.sindipecas.org.br/area-atuacao/?co=s&a=frota-circulante>. Acesso em: 27 maio 2022.

ROSA, S. H. S. **Educação ambiental baseada em projetos: uma aplicação no ensino médio e fundamental**. Dissertação de mestrado (Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências). Escola de Engenharia de Lorena. Universidade São Paulo (USP). Lorena, 2017.

RUSCHEINKY, A. **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SANTOS, K. L. A.; QUEIROZ, L. M. N.; ARAUJO, P. P. D.G. Reutilização de resíduos sólidos: confecção de móveis e objetos decorativos com pneus. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 7, n.5, p.246-260, 2022.

SANTOS, M.; SILVA, M. C. O. Educação ambiental e resíduos sólidos: uma vivência escolar a partir da metodologia da problematização. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**. v. 16, n. 3, p. 207-223, 2021.

SANTOS, G. B. **Reciclagem de pneus: vantagens econômicas e ecológicas**. Monografia. Bacharelado em Ciências Econômicas. Universidade Federal de Uberlândia-UFU. Uberlândia-MG, 2017.

SOUZA, N. O.; MOURA, A. R. Prática escolar: reenventando os espaços com uso de pneus na escola estadual Joaquim Caetano da Silva, Oiapoque/AP. **E-book VII CONEDU (Conedu em Casa)**... Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 1413-1429. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74050>. Acesso em: 27 jul. 2022.

SOUZA, D. F.; ANDRADE, F. 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, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 2. ed. 1986.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

VALENTE, J. A. V.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**. v.17, n.52, p. 455-478, 2017.

VASCONCELOS, J. S. **Aprendizagem baseada em projetos: Uma proposta interdisciplinar para a educação profissional e tecnológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2020.

VENTURILLI, J. **Educación médica. Nuevos enfoques, metas y métodos inminencia y necesidad del cambio en el camino de la equidad, calidad y eficiencia de una salud para todos**. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1997

VERMELHO, D. S.; OLIVEIRA, E. L.; BERNARDES, N. R.; TEIXEIRA, C. L. Educação ambiental na perspectiva da aprendizagem baseada em projetos. **Anais do VIII ENALIC**... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/84706>. Acesso em: 25 mar. 2023.

VIEIRA, K. M.; KLEIN, L. L.; DENARDIN, A. C. M.; MESQUITA, L. F. Os temas transversais na base nacional comum curricular: da legislação à prática. **Educação: Teoria e Prática**, v. 32, n. 62, p. e04, 2022.

VIOTTI, M. V. P. V.; BRASIL, F. C.; NASCENTES, A. L.; CARLI, A. A. A logística reversa dos pneumáticos e a política nacional dos resíduos sólidos no Brasil: um estudo de caso sobre a região hidrográfica dos recursos hídricos no Médio Paraíba do Sul. **Revista Valore**. v.7, p. e-7022, 2022.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário de pesquisa inicial



Prezado aluno, gostaria de poder contar com sua colaboração para desenvolver a atividade a seguir. Os dados serão usados no desenvolvimento de uma pesquisa na área de Tecnologia Ambientais. Não será necessária à sua identificação apenas o preenchimento das respostas para cada questão. Certamente, a sua contribuição será de grande valia.

Desde já agradeço, Andréia de Lima.

- 1) Você já participou de alguma palestra sobre Educação Ambiental?
() SIM () NÃO
- 2) Você considera a Educação Ambiental importante para seu futuro?
() SIM () NÃO
- 3) Você já ouviu falar em Desenvolvimento Sustentável?
() SIM () NÃO
- 4) Conhece os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sugeridos pela Organização das Nações Unidas (ONU)?
() SIM () NÃO
- 5) Sabe o significado da Política dos 3Rs?
() SIM () NÃO
- 6) Você se considera consumista?
() SIM () NÃO
- 7) Você considera que uma pessoa que se reconhece consumista é capaz de mudar de postura para preservar o meio ambiente?
() SIM () NÃO
- 8) Você sabe quais produtos podem ser reciclados?
() SIM () NÃO
- 9) Sabe o que são Resíduos Sólidos?
() SIM () NÃO
- 10) Você sabe são Pneus Inservíveis?
() SIM () NÃO

Apêndice B - Questionário final



Prezado aluno, gostaria de poder contar com sua colaboração para responder somente 3 questões para finalizarmos o projeto desenvolvido. Os dados serão usados no desenvolvimento de uma pesquisa na área de Tecnologia Ambientais. Não será necessária à sua identificação apenas o preenchimento das respostas para cada questão. Certamente, a sua contribuição será de grande valia.

Desde já agradeço, Andréia de Lima.

- 1) Com relação as questões do primeiro questionário, as dúvidas aos temas sobre 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?