



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL
DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
E FORMAÇÃO DOCENTE
MESTRADO EM ENSINO E FORMAÇÃO DOCENTE**

REGINA MARIA TEIXEIRA

**METODOLOGIA BASEADA EM PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
LABORATÓRIO VIVO**

**MARANGUAPE-CE
2023**

REGINA MARIA TEIXEIRA

**METODOLOGIA BASEADA EM PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
LABORATÓRIO VIVO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ensino e Formação Docente, do Programa Associado de Pós-Graduação em Ensino e Formação Docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB – e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – como requisito para obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Ensino e Formação Docente

Orientador: Prof. Dr. Igor de Moraes Paim

**MARANGUAPE-CE
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M332m Maria Teixeira, Regina.
METODOLOGIA BASEADA EM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL : LABORATÓRIO VIVO
/ Regina Maria Teixeira. - 2024.
153 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Aperfeiçoamento em Docência na Educação
Profissional, Campus Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. IGOR MORAES PAIM.

1. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS. 2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 3. ENSINO
FUNDAMENTAL. 4. METODOLOGIAS ATIVAS. I. Título.

CDD 378.013

REGINA MARIA TEIXEIRA

**METODOLOGIA BASEADA EM PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
LABORATÓRIO VIVO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ensino e Formação Docente do Programa Associado de Pós-Graduação em Ensino e Formação Docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB – e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – como requisito para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Igor Moraes Paim (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Profa. Dra. Tania Vicente Viana

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Prof. Dr. Emanuel Rodrigues Almeida

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Dedico este trabalho ao meu orientador, Prof. Dr. Igor Moraes Paim, pela sua dedicação, paciência e por ter me auxiliado durante todo o processo de desenvolvimento deste projeto com suas valiosas indicações, orientações e palavras de incentivo.

AGRADECIMENTOS

Começo os agradecimentos por meus filhos, Gabriela, Carolina e Wellington. Mais do que filhos, são meus amigos, conselheiros e companheiros. Muito obrigada por não me deixarem desistir e por acreditarem em mim, me ensinando que não podemos deixar de sonhar.

Ao meu orientador Prof. Dr. Igor Paim, que mesmo sendo extremamente ocupado com uma intensa rotina de sua vida acadêmica aceitou me orientar. Foram meses de orientações, conversas, reuniões presenciais e virtuais para a elaboração desta pesquisa. Quero agradecê-lo pela sua inteligência brilhante e paciência em me conduzir. Ter um orientador do seu nível foi um grande privilégio. Tenho certeza que fui guiada pelo melhor. Obrigada.

A uma pessoa que foi muito importante na produção desta pesquisa, minha amiga e colega de curso de mestrado, a professora Cristiana de Paula Santos. Muito obrigada pelas longas conversas, pelos ensinamentos e pelas trocas de ideias. Sua ajuda foi imprescindível tanto no campo acadêmico como no campo emocional, pois suas palavras de incentivo, de força e carinho me ajudaram a avançar e vencer os muitos obstáculos que encontrei no caminho.

A meu grande amigo Antônio Marcos Matias. Amigo fiel de todas as horas, muito obrigada pelas palavras de incentivo, pelas conversas inteligentes que abriram minha mente e me ajudaram a descobrir o caminho correto para seguir com minha pesquisa.

Ao meu amigo e colega de curso de mestrado, Márcio Melo Messias, pelas maravilhosas e divertidas caronas, pelas longas horas de conversas inteligentes, pelas trocas de ideias, conselhos sábios e por aquele cafezinho cremoso que fizeram nossos encontros nas aulas ficarem mais doces.

Agradeço ao meu grande amigo Prof. Dr. José Portela, pelos conselhos, ensinamentos, pelas palavras de incentivo e pela revisão final do texto.

Minha enorme gratidão ao núcleo gestor da Escola Municipal Padre Antônio Monteiro da Cruz, por todo apoio, compreensão e colaboração com esta pesquisa.

Meus agradecimentos à banca examinadora pelo tempo disponibilizado e pelas sábias contribuições a esta pesquisa.

Quero agradecer à Secretaria Municipal de Educação – SME, por ter me dado a oportunidade de realizar este curso há muito desejado e em uma Instituição tão renomada como o IFCE.

Também quero agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, e a seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a qualidade e a excelência do ensino.

“O cérebro precisa se emocionar para aprender”

Francisco Mora.

RESUMO

A presente pesquisa buscou avaliar os impactos da aprendizagem dos estudantes na implementação de prática pedagógica mediada pelas metodologias ativas, focadas na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr), no conteúdo de Educação Ambiental em turmas de 9.º ano do Ensino Fundamental em uma escola Municipal de Fortaleza/CE. O objetivo da pesquisa está atravessado no ensino da Educação Ambiental como ferramenta para sensibilizar os educandos aos cuidados, valorização e preservação de todas as espécies. O percurso metodológico seguiu abordagem quali-quanti, ocorrendo a coleta de dados por meio de questionário-teste aplicado a dois grupos: o grupo teste em que foi aplicada a ABPr e o grupo controle em que foi aplicada a metodologia tradicional, seguida da análise da aquisição das competências dos estudantes. A implementação da ABPr iniciou pelas reflexões das concepções no contexto da Educação Ambiental seguida da construção de um Laboratório Vivo, composto de: Uma horta para cultivo de leguminosas, temperos, alfaces, e plantas medicinais, ansiolíticos naturais, das quais se fazem chás que são servidos a toda a comunidade escolar; uma composteira/minhocário para produção de *húmus* para as plantas; um borboletário, para acompanhar a metamorfose das borboletas e compreender a importância de seu papel como polinizadores; e um apiário com abelhas Canudo (*Scaptotrigona depilis*). Essas abelhas não têm ferrão, não são agressivas e se adaptam bem ao manejo. Com essa metodologia, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer e compreender a importância das abelhas na cadeia alimentar e a necessidade de preservá-las, compreendendo que a diversidade de plantas, minhocas, borboletas, abelhas e os seres humanos, fazem parte de uma grande e complexa teia da vida. Os resultados alcançados e avaliados foram: desenvolvimento de competências 1) sociais: organização, liderança, trabalho em equipe, 2) investigativas: pesquisa e avaliação de informações, compreensão da realidade, e 3) resolução de problemas: pensamento lógico, juízo crítico e reflexivo. Assim compreende-se, que o laboratório vivo é um instrumento de aprendizagem, onde a teoria e a prática se entrelaçam. Como produto final desta pesquisa, produziu-se uma cartilha intitulada: Laboratório Vivo – Metodologia Ativa Baseada em Projetos, como produto educacional para demonstrar a importância de um laboratório vivo na escola e incentivar outros professores da rede na implementação dessa metodologia ativa, prática e eficaz.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos; Educação Ambiental, Ensino Fundamental; Metodologias Ativas.

ABSTRACT

This research sought to evaluate the impacts of student learning in the implementation of pedagogical practice mediated by active methodologies, focused on Project-Based Learning (PBL), on Environmental Education content in 9th grade classes of Elementary School in a Municipal school in Fortaleza/CE. The objective of the research is based on the teaching of Environmental Education as a tool to sensitize students to the care, appreciation and preservation of all species. The methodological path followed a quali-quantitative approach, with data collection occurring by means of a test questionnaire applied to two groups: the test group in which PBL was applied and the control group in which the traditional methodology was applied, followed by analysis of the acquisition of student skills. The implementation of PBL began with reflections on concepts in the context of environmental education followed by the construction of a Living Laboratory, composed of: A garden for growing legumes, seasonings, lettuce, and medicinal plants, natural anxiolytics, from which teas are made and served to the entire school community; a compost bin/worm farm to produce humus for plants; a butterfly garden, to follow the metamorphosis of butterflies and understand the importance of their role as pollinators; and an apiary with Canudo bees (*Scaptotrigona depilis*). These bees do not have stingers, so they are not aggressive and adapt well to handling. With this methodology, students had the opportunity to learn about and understand the importance of bees in the food chain and the need to preserve them, understanding that the diversity of plants, worms, butterflies, bees and humans are part of a large and complex web of life. The results achieved and evaluated were the development of skills 1) social: organization, leadership, teamwork, 2) investigative: research and evaluation of information, understanding reality, and 3) problem solving: logical thinking, critical and reflective judgment. Thus it is understood that the living laboratory is a learning instrument, where theory and practice intertwine. As a final product of this research, a booklet entitled: Living Laboratory – Active Project-Based Methodologies was produced, as an educational product to demonstrate the importance of a living laboratory at school and encourage other teachers in the network to implement this active, practical and effective methodology.

Keywords: Project-Based Learning; Environmental Education, Elementary Education; Active Methodologies.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Número de alunos das turmas do 9.º A e 9.º B	68
Gráfico 2	Perfil quanto ao sexo de alunos da turma 9.º A grupo controle	69
Gráfico 3	Perfil quanto ao sexo de alunos da turma 9.º B grupo teste	70
Gráfico 4	Perfil quanto a raça dos alunos das turmas 9.º A e 9.º B	70
Gráfico 5	Nível de escolaridade das mães dos alunos das turmas 9.º A e 9.º B	71
Gráfico 6	Nível de escolaridade dos pais dos alunos das turmas 9.º A e 9.º B	72
Gráfico 7	Comparação entre os alunos das turmas 9.º A e 9.º B quanto ao desenvolvimento da consciência ambiental	73
Gráfico 8	Comparação entre os alunos das turmas 9.º A e 9.º B quanto à melhora da comunicação	74
Gráfico 9	Comparação entre os alunos das turmas 9.º A e 9.º B quanto às dificuldades, desafios, obstáculos, enfrentados na disciplina	76
Gráfico 10	Comparação entre os alunos que conseguiram superar suas dificuldades na disciplina de Educação Ambiental	79
Gráfico 11	Comparação entre os alunos que conseguiram expressar suas ideias nas aulas de Educação Ambiental nos grupos Lab.Vivo e expositiva	80
Gráfico 12	Comparação entre os alunos que se envolveram com a pesquisa na internet em busca do próprio conhecimento	81
Gráfico 13	Comparação entre as respostas dos alunos sobre a importância da polinização das abelhas para a produção de alimentos	83
Gráfico 14	Comparação entre as respostas dos alunos sobre obter respostas na pesquisa	84
Gráfico 15	Comparação entre as respostas dos alunos sobre o uso indiscriminado de pesticidas	85
Gráfico 16	Comparação entre as respostas dos alunos sobre ter conversado com outros sobre os problemas da Educação Ambiental	87
Gráfico 17	Comparação entre as respostas dos alunos sobre o que mais lhe atraiu na disciplina de educação ambiental	89
Gráfico 18	Comparação entre as respostas dos alunos sobre algo de positivo para o	92

aprendizado na disciplina de educação ambiental

Gráfico 19	Comparação entre as respostas dos alunos sobre pontos negativos para o aprendizado na disciplina de educação ambiental	94
Gráfico 20	Comparação entre as respostas dos alunos sobre pontos negativos para o aprendizado na disciplina de educação ambiental	96
Gráfico 21	Comparação entre as respostas dos alunos sobre a explicação do que é efeito estufa	97
Gráfico 22	Comparação entre as respostas dos alunos sobre os impactos e consequências do aquecimento global	98
Gráfico 23	Comparação entre as percepções dos alunos sobre as áreas em que seu aprendizado ocorreu	100
Gráfico 24	Comparação entre as respostas dos alunos sobre a importância das minhocas para o meio ambiente	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio montando uma isca para abelhas	86
Figura 2	Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio montando um apiário com abelhas Canudo, sem ferrão.	87
Figura 3	Borboletário, montado no interior de um aquário, feito pelos alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio	89
Figura 4	Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio preparando o solo para a horta	94
Figura 5	Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio instalando a horta vertical	95
Figura 6	Vasos confeccionados pelos alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio utilizando garrafa pet, roupa velha, tênis velho e cimento ecológico	95
Figura 7	Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio manipulando o minhocário/composteira	106

LISTA DE TABELAS

Quadro 1	Unidades Temáticas e Objetos de Conhecimento do 9.º ano Ensino Fundamental	23
-----------------	--	----

LISTA DE SIGLAS

ABEMA	Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente
ABJ	Aprendizagem Baseada em Jogos
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ABPr	Aprendizagem Baseada em Projetos
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
COP28	Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas de 2023
DISC	Dominância, Influência, eStabilidade, Conformidade
EA	Educação Ambiental
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
PBL	Project Based Learning
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PMC	Project Model Canvas
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
1.1 Considerações Introdutórias	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 O Ensino de Ciências no 9.º ano Ensino Fundamental: desafios e potencialidades.....	22
2.2 Educação Ambiental – Conceituação, contexto histórico e legislação	25
2.2.1 Conceituação	25
2.2.2 Contexto Histórico e Legislação	28
2.3 Ensino de Educação Ambiental: Uma aprendizagem para a vida	31
2.4 Metodologias Ativas.....	33
2.4.1 Aprendizagem Colaborativa.....	33
2.4.2 Experimentação.....	35
2.4.3 Ensino por Investigação	35
2.4.4 Aprendizagem Baseada em Jogos.....	36
2.4.5 Aprendizagem Baseada em Problemas	37
2.4.6 Gamificação	38
2.4.7 Aprendizagem Baseada em Projetos.....	40
2.4.8 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr) no ensino de Educação Ambiental....	42
2.4.9 O desenvolvimento de <i>soft skills</i> na implementação de ABPr.....	44
2.5 Dificuldades e limites da implementação de ABPr	47
2.6 Materiais didáticos para a Educação Ambiental.....	48
3. METODOLOGIA.....	50
3.1 Caracterização da pesquisa.....	50
3.2 Delineamentos da pesquisa.....	51
3.3 A Coleta de dados.....	61
3.4 Tabulação e Análise dos Dados.....	63
3.5 Dificuldades e limites de implementação da ABPr	66
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	68
4.1 Perfil socioeconômico dos alunos do 9.º ano	68
4.1.1 Número de alunos das turmas	68

4.1.2 Perfil dos alunos quanto ao sexo	69
4.1.3 Perfil dos alunos quanto à raça/cor	70
4.1.4 Perfil dos alunos quanto à escolaridade dos pais/responsáveis	70
4.2 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental contribuíram para o desenvolvimento de sua consciência ambiental?	72
4.3 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental ajudaram você a se comunicar melhor com seus colegas sobre a matéria estudada?	73
4.4 Qual foi o maior desafio (dificuldade, obstáculo) que você enfrentou nas aulas de Educação Ambiental?	74
4.5 Você conseguiu superar suas dificuldades durante as aulas de Educação Ambiental?	78
4.6 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental lhe deram a oportunidade de expressar suas ideias?	79
4.7 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental lhe deram a oportunidade de pesquisar e aprender por meio da pesquisa na internet?	81
4.8 Como você compreende a importância das abelhas para a cadeia alimentar e para a sobrevivência dos seres vivos?	82
4.9 Você aproveitou bem a oportunidade de pesquisar na internet e realmente achou respostas?	83
4.10 Como você compreende os impactos da utilização de pesticidas quanto a sobrevivência das abelhas, e o que isso pode acarretar para o equilíbrio dos ecossistemas?	84
4.11 Você conseguiu conversar sobre os problemas do meio ambiente com colegas da escola, professores e família?	87
4.12 O que mais te atraiu nas aulas de Educação Ambiental?	89
4.13 Cite algo de positivo para o seu aprendizado que ocorreu na disciplina de Educação Ambiental	92
4.14 Cite algo de negativo que ocorreu na disciplina de Educação Ambiental	96
4.15 Como você compreende a importância das borboletas para a cadeia alimentar e sobrevivência dos seres vivos?	97
4.16 Explique o que é efeito estufa	99
4.17 Como você compreende os impactos e as consequências do aquecimento global?	100
4.18 Na disciplina de Educação Ambiental, em que áreas ocorreu o seu aprendizado?	101
4.19 Qual a importância das minhocas para o meio ambiente?	104
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS	111

APÊNDICE A - Questionário.....	116
APÊNDICE B - Cartilha do Laboratório Vivo.....	119
ANEXO I - Discurso de Greta Thunberg na Conferência do Clima nas Nações Unidas em 2019	152

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes críticas que se faz à escola atual é à sua metodologia que insiste na herança tradicional que remonta aos métodos jesuíticos do *ratio studiorum*, no qual o professor é o centro do processo ensino-aprendizagem, e o livro didático a fonte primária de armazenamento e consulta do conhecimento.

A predominância de aulas expositivas, onde o aluno apenas ouve quase o tempo todo e assimila conhecimentos como receptor de informações, sendo o professor o detentor e transmissor desse conhecimento. O conhecimento está no professor e no livro didático. O aluno tem a expectativa de recebê-lo por via audiovisual.

Um sentimento de que muito se fala, e se ouve, na escola é o desânimo causado pela falta de interesse dos alunos em relação à metodologia de aulas expositivas, estáticas, de comunicação predominantemente unilateral: o professor transmite, o aluno escuta, em forte contraste com a dinâmica da sociedade digital atual em que vivemos a velocidade e a variedade da informação, sempre acessível, rápida e individualizada (personalizada): o usuário solicita a informação e a obtém na quantidade e no formato (texto, áudio, vídeo) que ele próprio determina. A mídia digital não impõe conteúdos obrigando o usuário a aprender o que ele não pediu.

Em sala de aula, o professor fala palavras estranhas: taxonomia, árvores filogenéticas, tabela periódica, cálculo estequiométrico e hereditariedade não-Mendeliana. Assuntos estes que são tratados exclusivamente pelo professor em sala de aula. Nos outros ambientes que o aluno frequenta: família, vizinhança, roda de amigos, filmes e programas de TV, Facebook, Telegram, Instagram... ninguém fala sobre isso (O YouTube e o Google falam quando solicitados pelo usuário).

Que estranho! Essa estranheza causa a sensação de afastamento e não pertencimento à escola, e pode levar ao desinteresse e à desmotivação do aluno. A realidade do aluno o envolve em outras questões, comumente as socioemocionais, muito mais atraentes: amizades, dinheiro, namoro, consumo, autoimagem, videogame, rede social (MATIAS, 2023).

É nesse cenário desafiador que surgem as metodologias ativas, uma alternativa de implementação de metodologias inovadoras que visam envolver o aluno na abordagem dos conteúdos escolares, atribuindo-lhe novo papel em sala de aula: o papel de protagonista, de colaborador na construção de seu conhecimento e não apenas ouvinte.

Essa metodologia impõe um desafio ao professor. O professor continua sendo o planejador da aula, o responsável pela qualidade do processo ensino-aprendizado, tendo que

colocar o aluno no papel de cooperador na descoberta de conhecimentos. Sua atuação pressupõe a facilitação dos estudos, integrando os interesses dos alunos, a ementa da disciplina a ser trabalhada e as demandas reais da sociedade.

Dentre as metodologias ativas, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Projeto (ABPr) que consiste em propor um projeto aos alunos para que os mesmos o planejem e executem sob a supervisão do professor. A ABPr é também conhecida pela sigla em Inglês PBL (Project Based Learning). Na ABPr, o conteúdo a ser abordado é convertido em projeto e proposto aos alunos, incentivando o aluno a planejar e a executar o projeto de um tema (BENDER, 2014).

Não se trata da costumeira solicitação de um trabalho de pesquisa que o professor passa ao aluno com prazo de entrega para nota, mas um convite a planejar, a pesquisar, elaborar e desenvolver um tema que se quer estudar em forma de projeto. Desta forma, o aluno vai ter que pensar, analisar, planejar, investigar, desenvolvimento construções lógicas, favorecendo a conquista da autonomia e a aquisição de competências sociais, científicas, trabalho em equipe e comunicação, inerentes ao protagonismo do estudante como desenvolvedor do projeto.

1.1 Considerações Introdutórias

Existe uma real dificuldade em relacionar determinados conteúdos obrigatórios ao cotidiano do aluno. Requer reflexão e criatividade do professor achar uma forma de trazer certos conteúdos à confrontação com o cotidiano do aluno. Como relacionar Tabela Periódica ao cotidiano do aluno? É possível, mas a resposta não está no Google. Não é facilmente relacionável devido à complexidade inerente ao conhecimento científico. Impõe ao docente, a necessidade de planejar com pesquisa, empreender uma busca em assuntos corriqueiros que se relacionem com a Tabela Periódica, trabalho extra para o professor.

No entanto, a satisfação dessa necessidade terá como fruto a aproximação entre o aluno e a ciência. Para que o aluno perceba que Ciência está em toda parte, no dia a dia, no celular, no alimento, na água, no medicamento e no Aplicativo do transporte. Essa aproximação é um alvo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), documento normativo que serve de base para o planejamento pedagógico das escolas brasileiras.

Matias (2022) realizou uma Análise de Conteúdo do texto da BNCC, verificando a ocorrência de 148 vezes das palavras “cotidiano”, “cotidiana”, “cotidianamente” em conjunto. Do que se deduz que é alvo perseguido pelos educadores brasileiros aproximar a sala de aula da realidade do aluno, por meio de práticas, situações e procedimentos engendrados pelo

professor para situar o conteúdo ensinado em situações do dia a dia do aluno. Assim, a escola se tornaria mais um ambiente social e não um *gheto* isolado, com linguagem e assuntos próprios, completamente afastada do círculo social do estudante.

Sobre o ensino de Ciências no Ensino Fundamental, a BNCC explica que a Educação precisa investir na vivência de experiências em que o aluno possa observar, manipular objetos, investigar e explorar o ambiente, levantando hipóteses e consultando fontes de informação em busca de respostas às suas curiosidades e indagações (BNCC, 2018).

Blikstein (2007) faz uma crítica ácida às metodologias tradicionais, observando um cenário que lembra a mensagem de “*another brick in the wall*”: alunos em fileiras, professor em posição de comando, aplicação de exames, livros didáticos que não afetam o estudante, crianças divididas por classes sobrecarregados com conteúdos irrelevantes, “decoreba” e falta de motivação. E finaliza: “poucos afirmariam, por exemplo, que o melhor jeito de aprender é colocar um aluno sentado durante cinco horas por dia ouvindo o professor falar e depois aplicar uma prova”. (BLIKSTEIN, 2007, p.154).

A frase atribuída a Mora (2018, on-line), “O cérebro precisa se emocionar para aprender”, vem concordar com a ideia de Blikstein. Essa falta de motivação não afeta somente os estudantes, mas acaba também atingindo o professor, que no desempenho de suas atividades educacionais, seguindo esse modelo tradicional, acaba caindo numa rotina que desmotiva. Pois tudo fica muito engessado e desinteressante. Desta forma, é necessário quebrar o paradigma do ensino tradicional em alguns momentos e buscar novas metodologias que irão motivar tanto os estudantes, como os professores. Portanto, reformulando a premissa inicial, podemos agora complementar: o cérebro precisa se emocionar para aprender, mas também para ensinar. O professor tem que estar inspirado, motivado, emocionalmente envolvido para desempenhar seu desafiador papel no processo pedagógico.

A metodologia tradicional cumpriu seu papel na época devida. Agora, a escola precisa usar outra metodologia em face das mudanças na sociedade. Restam ainda conteúdos que se adaptam mais à aula expositiva em forma de palestra. Nem todo conteúdo pode ser apresentado usando metodologias ativas.

Dentro dessa perspectiva, percebe-se o crescimento no nível de preocupação entre docentes de que o aluno deve assumir o papel de protagonista na construção de seu próprio conhecimento. Diante disso, surgiram as metodologias ativas, que propõem que os alunos devem desenvolver a autonomia nos estudos, através de atividades que estimulem um maior envolvimento com a contextualização, a interdisciplinaridade e a problematização (MORAN, 2015).

Este trabalho buscou investigar os impactos da implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr) no conteúdo de Educação Ambiental na aprendizagem e conscientização de alunos do 9.º ano de uma escola Municipal em Fortaleza/CE. Será proposto um projeto ambiental aos alunos do 9.º ano aplicando a metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos e avaliando os impactos do aprendizado em processo comparativo com um grupo de controle, uma turma de 9.º ano do Ensino Fundamental que será submetida a metodologia tradicional no conteúdo de meio ambiente.

Objetivos

A Pesquisa teve como objetivo principal, avaliar os impactos da implementação de um projeto de Educação Ambiental estruturado mediante a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos com alunos do 9.º ano de uma escola municipal em Fortaleza/CE, tendo por foco o desenvolvimento de competências sociais, investigativas e de resolução de problemas.

No que se refere aos objetivos específicos, consideramos os itens a seguir:

1. Oportunizar um ecossistema de aprendizagem vívido, autêntico e exemplar através do Laboratório Vivo, mediante o emprego da Aprendizagem Baseada em Projetos dentro de uma perspectiva de Educação Ambiental e promoção de competências,
2. Produzir uma cartilha com orientações para professores para implantar e implementar um laboratório vivo na escola.
3. Promover ações que possibilitem uma mudança de comportamento individual e coletiva do público alvo pela implantação e implementação do projeto Laboratório vivo. E ainda, Analisar a potencialidade da utilização de metodologias ativas na prática docente, de forma a possibilitar a construção do processo ensino-aprendizagem de Ciências de forma significativa, possibilitando o desenvolvimento do protagonismo do aluno.
4. Avaliar o desenvolvimento das competências i) sociais: organização, liderança, tomada de decisões, trabalho em equipe. ii) investigação: pesquisa e avaliação de informações, compreensão da realidade, comunicação. iii) resolução de problemas: pensamento lógico, pensamento crítico e reflexivo, competência para a vida.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino de Ciências no 9.º ano Ensino Fundamental: desafios e potencialidades

No 9.º ano do Ensino Fundamental, os alunos têm aproximadamente 14 anos de idade, trata-se do início da adolescência. Pretende-se aproveitar o aumento do interesse dos alunos pela vida social e pela busca de uma identidade própria. O ensino, nesta etapa, prevê a exploração das vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e material (BNCC, 2018).

Nesta fase da vida, amplia-se progressivamente a capacidade de abstração e de autonomia de ação e pensamento, o que possibilita a esses jovens, em sua formação científica, “explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente” (BNCC, 2018, p.341), além de estabelecer progressivamente uma “consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações; e, cada vez mais, atuar socialmente com respeito, responsabilidade, solidariedade, cooperação e repúdio à discriminação” (BNCC, 2018, p.341).

Nesse contexto, é importante motivar os alunos com desafios cada vez mais abrangentes, complexos e contextualizados que lhes permitam considerar os questionamentos apresentados, assim como os que eles próprios formulam. Além disso, à medida que a idade avança, a conclusão do 9.º ano prenuncia a chegada ao ensino médio, aumenta a capacidade de estabelecer conexões mais significativas entre ciência e “a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza” (BNCC, 2018, p.341).

É igualmente importante que o aluno receba condições de protagonizar suas escolhas e posicionamentos em conformidade com suas experiências pessoais e coletivas, em harmonia com o cuidado com seu corpo e o respeito com o corpo do outro, na perspectiva do cuidado integral com a saúde do corpo, da mente, do sexo e das faculdades reprodutivas da vida.

Os conteúdos de Ciências no 9.º ano Ensino Fundamental são orientados e coordenados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e concentram-se em abordar princípios científicos sobre três unidades temáticas: i) Matéria e energia, ii) Vida e evolução, iii) Terra e Universo. Para cada ano (do 1.º ao 9.º) são atribuídos os objetos de conhecimento que devem ser abordados e as habilidades que se espera que o aluno desenvolva.

De acordo com as orientações da BNCC, o conteúdo de Ciências a ser abordado pelo professor no 9.º ano do Ensino Fundamental são:

Quadro 1 - Unidades Temáticas e Objetos de Conhecimento do 9.º ano Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	OBJETOS ESPECÍFICOS	HABILIDADES	RELAÇÃO ENTRE COMPONENTES	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS
Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde	Conceitos fundamentais de química: Propriedades gerais e específicas da matéria. Classificação periódica dos elementos. Distribuição Eletrônica. Ligações químicas. Estados físicos da matéria. Mudanças de estados físicos da matéria	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.		Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde	Reações Químicas. Conservação das massas em uma Reação Química	(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.		Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde	Estrutura atômica. Elementos químico. Modelos de átomos e moléculas para explicar características macroscópicas mensuráveis. Os modelos atômicos. de Rutherford e Bohr, RETIRAR	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.		Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde	O caráter policromático da luz branca. Cores primárias (azul, verde e vermelho) no sistema de percepção e nos aparelhos e equipamentos. Composição da Luz (Experimento - Disco de Newton). A reflexão difusa da luz e a cor de um corpo.	(EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.	(EF15AR02)	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde	Som e Ondas. Propagação do som. Qualidades do som. Modelo ondulatório. Fenômenos Ondulatórios: Reflexão e Refração. Tecnologias de comunicação	(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.		Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde	Usos tecnológicos das radiações, Características das radiações. Radiação – propagação de energia, espectro de radiações e usos cotidianos. Luz, radiação visível, luz e cor, cor-pigmento. Cores e temperatura. Aplicações das radiações. Ondas eletromagnéticas e sistemas de informação e comunicação.	(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.		Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
Vida e evolução	Hereditariedade Ideias evolucionistas Preservação da biodiversidade	Identificação dos problemas ambientais do entorno escolar. Estudo de casos de sustentabilidade socioambientais. Os 5Rs - Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar. A coleta e os destinos do lixo: coleta seletiva, lixões, aterros, incineração, reciclagem e reaproveitamento de materiais. Proposição de ações corretivas ou mitigadoras dos problemas ambientais identificados.	(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.	(EF05GE06) (EF09GE13) (EF67EF20) (EF89EF19) (EF89EF20) (EF09HI15)	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.
Terra e Universo	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo Astronomia e cultura Vida humana fora da Terra Ordem de grandeza astronômica Evolução estelar	Sistema Solar. Modelo Geocêntrico e Heliocêntrico. Elementos do sistema solar Forma, tamanho, temperatura, rotação, translação, massa e atmosfera dos integrantes do Sistema Solar. Distâncias e tamanhos na dimensão do sistema solar e representação em escala. Tipos de galáxias. Exoplanetas identificados.	(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).		Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Terra e Universo	Composição estrutura e localização do Sistema Solar no Universo Vida humana fora da Terra Ordem de grandeza astronômica Evolução estelar	Leituras do céu-constelações e sua relação com localização espacial e formação de calendários (agrícola, maias, indígenas, do pescado - defeso).	(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).	(EF06GE03) (EF06HI03)	Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
------------------	---	--	--	--------------------------	--

Fonte: Secretaria de Educação do Ceará. Documento Curricular Referencial

É importante ressaltar que o 9.º ano, ao situar-se como último ano do Ensino Fundamental, representa na realidade, uma etapa de transição na vida do estudante. Com vistas ao Ensino Médio e entrada na adolescência, chega o momento dos questionamentos sobre namoro, futuro, dinheiro e profissão. Os alunos passam a ter mais vivência com a produção de textos, trabalhos em grupo e participação em projetos interdisciplinares, aula de campo, feiras, que contribuem para a associação entre estudo e sociedade, tendo a escola como incentivadora do amadurecimento intelectual.

2.2 Educação Ambiental – Conceituação, contexto histórico e legislação

2.2.1 Conceituação

Nos últimos anos, a Educação Ambiental (EA) vem sendo objeto de interesse, análise e pesquisas em todo o mundo. Isso ocorre devido às catástrofes naturais, cada vez mais presentes, intensas e de ordem planetária. Consequências diretas e indiretas da degradação ambiental em todos os hemisférios terrestres. Esse triste cenário de devastação e morte, tem se arrastado de maneira funesta desde a Revolução Cognitiva do Homo sapiens, como mostra as pesquisas da obra de Harari (2020, p.84):

“quando os antigos coletores povoaram as ilhas remotas como Cuba, a conclusão inevitável é que a primeira onda de colonização dos sapiens foi um dos maiores e mais rápidos desastres ecológicos a se abater sobre o mundo animal. As criaturas grandes e peludas foram particularmente afetadas. Na época da Revolução Cognitiva, viviam no planeta cerca de duzentos gêneros de grandes mamíferos terrestres que pesavam mais de cinquenta quilos. Quando a Revolução Agrícola começou, só restavam cerca de cem. O Homo sapiens levou à extinção quase metade das grandes espécies animais do planeta muito antes que fossem inventadas a roda, a escrita ou ferramentas de ferro.” (Harari, 2020, p. 84).

Não é de hoje que os problemas ambientais vêm chamando a atenção da população e se tornando alvos de denúncia de agressão ao meio ambiente. Pode-se citar George Perkin Marsh (1860), que fez um exame detalhado da agressão do homem à natureza; Patrick Geddes

(1889), considerado o fundador da Educação Ambiental. Rachel Carson em 1962, chamou a atenção do mundo sobre os efeitos prejudiciais dos pesticidas que estavam matando pássaros e outros animais, em seu livro “Primavera Silenciosa”. A publicação do livro "Primavera Silenciosa" (1962) destacou os efeitos prejudiciais dos pesticidas e inspirou ações em prol da Educação Ambiental.

Diante do exposto, pode-se perceber que não se trata de um problema novo e está diretamente relacionado ao pensamento antropocêntrico, dos seres humanos, passado de geração a geração. Entende-se o Antropocentrismo como uma concepção filosófica na qual o ser humano é dotado de inteligência, representando a figura central, o mais importante do planeta e, sendo assim, pode sobrepujar a natureza e os outros animais. Para combater essa ideia tão arraigada ao longo da história humana, somente com a quebra de paradigmas advinda de um processo de Educação Ambiental. A EA tem subsídios para fazer as pessoas perceberem que não estão à parte, fazem parte de uma grande e frágil teia da vida, totalmente interligada. (CAPRA, 2006).

Tudo isso justifica por que a EA tem se consolidado como um campo de estudo, pesquisa e prática, envolvendo diversos e renomados autores. A contribuição desses acadêmicos e especialistas tem sido fundamental para a construção e desenvolvimento do conceito de Educação Ambiental ao longo da história. No entanto, não existe apenas uma definição sobre esse tema.

De acordo com MARTINS (2009), "não existe uma definição fechada do conceito de Educação Ambiental, sendo necessário entendê-la como uma forma de educação que auxilia o indivíduo a viver em harmonia com os sistemas naturais que o cercam" (MARTINS, 2009, p.5).

Contudo, ao longo dos anos, várias definições de Educação Ambiental foram sendo gradualmente estabelecidas. Pesquisadores de diversas áreas se dedicaram a produzir um vasto acervo de discursos, análises, textos, narrativas e concepções com o objetivo de contribuir para uma conscientização mais abrangente do tema, abordando aspectos sociais, políticos e educacionais. Entre esses estudiosos, destaca-se a visão de Freire (1992, p.18), que enfatiza: “a importância da Educação Ambiental deve ser entendida não apenas como uma disciplina escolar, mas como uma dimensão ética, moral e política presente em todas as disciplinas e experiências educacionais.”

Devido à tamanha responsabilidade, necessidade e importância, a EA é um campo em que muitos pesquisadores contribuíram para promover um melhor entendimento dessa área de

conhecimento tão necessária nos dias atuais. Com este objetivo, a seguir, citam-se alguns autores e suas respectivas contribuições para a Educação Ambiental:

Iniciando com Paulo Freire que ressalta a importância da EA abranger os diversos campos, perpassando por aspectos sociais, econômicos, culturais e naturais da seguinte forma: “que assumamos o dever de lutar pelos princípios éticos mais fundamentais como do respeito à vida dos seres humanos, à vida dos outros animais, à vida dos pássaros, à vida dos rios e florestas (FREIRE, 2001, p.67)”.

Sendo assim, a EA não pode ficar restrita a uma mera transmissão de conhecimentos acerca do mundo natural. Ela deve promover a sensibilização e, conseqüentemente, despertar uma consciência individual e coletiva sobre a atitude predatória das sociedades modernas com relação aos recursos naturais e ainda a importância de preservar o ambiente em que se vive. Essa preocupação de não ficar apenas na teoria e sim partir para atitudes, isso fica muito claro nas palavras de Orr (2006, p.175):

A falha em ensinar alfabetização ecológica é um pecado de omissão e de comissão. Não apenas estamos falhando em ensinar o básico sobre a terra e como ela funciona, mas estamos de fato ensinando um monte de coisa que simplesmente estão erradas. Por falhar em não incluir a perspectiva ecológica nas disciplinas escolares, os estudantes são ensinados que ecologia não é importante para história, política, economia, sociedade, e assim por diante (ORR, 2006, p.175)

Reforçando esse pensamento, Louv (2005) acrescenta que a EA possibilita a aquisição de conhecimentos que levarão a sensibilização e habilidades que poderão induzir a mudanças de atitudes em relação ao meio ambiente. A Educação Ambiental deve se voltar para a ação em busca da transformação de atitudes e comportamentos em face do meio ambiente.

Para Capra (2006), a EA deve ser compreendida como um conjunto de ações pedagógicas permanente, se estendendo por todos os níveis do ensino formal, abrangendo toda a comunidade escolar. E ainda de forma globalizada, atuando em nível local, regional e planetário: “A educação ambiental é um processo contínuo e holístico, que deve englobar todas as áreas do conhecimento e promover a interdisciplinaridade.” (Capra, 1996, p.68).

A ministra do Meio ambiente, Marina Silva, no governo Lula, em seu discurso por ocasião do Dia Nacional da Educação Ambiental, assim se expressou:

Neste momento, em que estamos enfrentando crises humanitárias e uma alarmante perda de biodiversidade devido ao colapso climático, a educação ambiental se torna ainda mais urgente e fundamental. Ela é essencial para unir pessoas em torno do necessário compromisso de cooperação entre governos, empresas e sociedade como um todo, a fim de enfrentarmos os extremos climáticos e para promovermos a proteção da biodiversidade e a busca pelo desenvolvimento sustentável (SILVA, 2023, on-line).

Layrargues (2004, p.5) complementa: “A educação ambiental é um instrumento poderoso para promover a conscientização ecológica, despertando nos indivíduos o senso de responsabilidade pelos recursos naturais e pela qualidade de vida das futuras gerações.” Com estas palavras a autora destacou a necessidade de utilizar a EA como instrumento para sensibilizar e conscientizar os indivíduos da importância de uma mudança de comportamento e na forma de pensar em relação à natureza pensando na sobrevivência das gerações futuras.

Para garantir a sobrevivência das gerações futuras, é necessário investir e fortalecer a implementação das intervenções da EA para promover atitudes para buscar soluções para os problemas ambientais da atualidade. Com a visão capitalista do uso do meio ambiente, Alexandre (2007, p.25) afirma que: “A natureza, que no início era vista como “fonte de vida”, se transformou em “fonte de lucro”, com o único objetivo de acumular riquezas”.

Diante do respaldo de tantos estudiosos, é possível afirmar que a Educação Ambiental é um campo em constante evolução, que busca promover uma educação consciente e responsável em relação ao meio ambiente, permeando todas as esferas da vida, cujo principal objetivo é retirar o ser humano desse pedestal antropocêntrico e reintegrando-o a natureza. Mudando sua maneira de pensar e sentir a natureza, ampliando a percepção sobre ações que impactam o ambiente e principalmente, mudando seu comportamento de atitudes predatórias para ações de preservação e sustentabilidade.

Parte-se do princípio de que a Educação Ambiental é capaz de mudar hábitos, com vistas à transformação da situação de interação entre as vidas no planeta Terra. E isso só se realizará com a prática de Educação Ambiental voltada para o sentimento de responsabilidade de cada um fazer algo para conter o avanço da degradação ambiental praticada atualmente.

2.2.2 Contexto Histórico e Legislação

A história da Educação Ambiental remonta há 2 séculos, com o reconhecimento da importância da harmonia entre o homem e o meio ambiente. No entanto, foi apenas no século XX que a Educação Ambiental começou a se tornar uma disciplina formal e uma preocupação global. A seguir descreve-se o histórico a partir do século XIX da evolução da Educação Ambiental ao longo do tempo:

- Década de 1860: O primeiro livro com enfoque ambiental foi publicado em 1864 pelo diplomata americano George Perkin Marsh, que fez um exame detalhado da agressão do homem à natureza, prevendo, já naquela época, o declínio das civilizações pela exploração desenfreada dos recursos naturais. Inspirado nesse livro, três anos após, em 1867, foi criado nos Estados Unidos o “Yellowstone National Park” (Parque

Nacional Yellowstone), o primeiro parque mundial com temática ambiental (TALAMONI et al, 2018).

- Década de 1870: Em 1870, com o início da segunda fase da revolução industrial, as transformações ambientais causadas pela ação do homem tornaram-se cada vez mais evidentes, requerendo uma maior intimidade das crianças com o meio ambiente e o desenvolvimento de atitudes educacionais. Tais ações educacionais evidenciaram-se somente em 1889, com as ideias do biólogo e filósofo escocês Patrick Geddes (1854-1932), considerado o fundador da Educação Ambiental (TALAMONI et al, 2018).

- Década de 1920: Um dos maiores impactos ao ambiente ocorreu em 1923, quando Henry Ford adotou o conceito de produção em massa de automóveis, iniciando a busca por um símbolo de consumo que em muito contribuiu para a geração e emissão de gases tóxicos na atmosfera e que se configura, na contemporaneidade, como um dos maiores problemas ambientais enfrentados pela humanidade (TALAMONI et al, 2018).

- Década de 1960: A Educação Ambiental emergiu como resposta aos crescentes problemas ambientais e à conscientização sobre a necessidade de proteção do meio ambiente. A publicação do livro "Primavera Silenciosa" por Rachel Carson, em 1962, destacou os efeitos prejudiciais dos pesticidas e inspirou ações em prol da Educação Ambiental (SOUZA, 2021). Em 1965, a expressão "*environmental education*" (Educação Ambiental) foi pela primeira vez divulgada na Grã-Bretanha, entendendo-se que essa modalidade educacional fosse considerada mais do que conservação ou ecologia aplicada, passando a ser parte essencial da formação de todo cidadão. Quatro anos mais tarde, em 1969, o biólogo alemão Ernst Haeckel cunhava o termo "Ökologie" (Ecologia), tendo como consequência a compreensão da grande teia da vida, a relação entre os seres vivos e o ambiente em que vivem (TALAMONI et al, 2018).

- Década de 1970: A Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972, foi um marco importante para a Educação Ambiental. Ela destacou a necessidade de promover a conscientização e a educação para a proteção do meio ambiente (PEDRINE, 1997).

- Década de 1980: A Década Internacional da Água Potável e do Saneamento, declarada pela ONU entre 1981 e 1990, enfatizou a importância da Educação Ambiental para promover a conservação e o uso sustentável dos recursos hídricos. A

Comissão Brundtland em 1987, definida como Nosso Futuro em Comum (DA SILVA, 2017).

- Década de 1990: A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio-92, trouxe a Educação Ambiental para o centro das atenções globais. A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento destacou a necessidade de integrar a Educação Ambiental em todos os níveis educacionais. A ECO-92 no Rio de Janeiro em 1992 definiu a Agenda 21 com destaque o dilema da relação homem-natureza e também combate às desigualdades sociais. Seguiram-se as conferências de Viena 1993, Cairo 1994, Copenhagem e Beijing 1995, Roma e Istambul 1996. Em 1997, o Ministério da Educação elabora uma nova proposta curricular denominada Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que insere o conteúdo “meio ambiente” como tema transversal nos currículos básicos alcançando do 1.º ao 9.º ano do Ensino Fundamental. Porém, o reconhecimento factual da importância da Educação Ambiental no processo educacional só acontece em 27 de abril de 1999, com a lei nº 9795/99, que teve como base o artigo nº 225, inciso VI da Constituição Federal de 1988, que determina “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

A Política Nacional de Educação Ambiental sob a Lei nº 9.795 de 27 de Abril de 1999, também diz o seguinte em seus primeiros artigos:

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º 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. (BRASIL, 1999, on-line)

É oportuno observar que a referida Lei, em seu Artigo 4º, estabelece os princípios básicos da Educação Ambiental no Brasil:

São princípios básicos da educação ambiental: I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade; III – o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo; VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; VIII - o reconhecimento e o respeito pluralidade e à diversidade individual e cultural. (BRASIL, 1999).

- Década de 2000: A Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, promovida pela UNESCO entre 2005 e 2014, teve como objetivo incorporar princípios de sustentabilidade em todos os aspectos da educação. Somadas à Conferência do Milênio em Nova York em 2000 e a Cúpula do Desenvolvimento Sustentável em Joanesburgo em 2002 (DA SILVA, 2017).
- Década de 2010: O Acordo de Paris sobre mudanças climáticas, adotado em 2015, enfatizou a importância da Educação Ambiental para enfrentar os desafios climáticos. A conscientização sobre as questões ambientais se espalhou globalmente, levando a um aumento na Educação Ambiental em escolas, comunidades e instituições (DIAS, 2023).
- Década de 2020: A Educação Ambiental continuou a crescer em importância, impulsionada pela emergência de movimentos juvenis, como os protestos pelo clima liderados por Greta Thunberg. Greta discursou na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática, de 2019. Em consequência, greves estudantis aconteceram todas as semanas em algum lugar do mundo. Para não emitir carbono na atmosfera, Greta atravessou o oceano Atlântico em um veleiro para chegar aos Estados Unidos, onde participou da Cúpula das Nações Unidas sobre Ação Climática de 2019. Em seu discurso emocionado (Veja o Anexo I) sobre a crise climática clamou "*How dare you?*" (como vocês se atrevem?), questão reverberada amplamente na imprensa e o discurso musicado por Loi¹. Escolas e instituições de todo o mundo adotaram programas de Educação Ambiental e sustentabilidade (DIAS, 2023).

Atualmente, a Educação Ambiental desempenha um papel fundamental na promoção da conscientização, capacitação e ação em relação aos desafios ambientais. Ela visa incentivar a mudança de comportamento, fornecer conhecimento científico e desenvolver habilidades para criar um futuro mais sustentável. A Educação Ambiental está presente em currículos escolares, campanhas públicas, projetos comunitários e organizações não governamentais, com o objetivo de engajar indivíduos de todas as idades na proteção do meio ambiente (DIAS, 2023).

2.3 Ensino de Educação Ambiental: Uma aprendizagem para a vida

Este é o momento apropriado para o ensino da Educação Ambiental. Os debates sobre o ambiente estão na mídia, a crise do aquecimento global é um assunto considerado por

¹ As pessoas estão sofrendo, as pessoas estão morrendo, o sistema ecológico inteiro está em colapso, Nós nos encontramos no início de uma extinção em massa, e tudo que vocês falam é sobre dinheiro e contos de fadas do eterno crescimento econômico. Como se atrevem? (Tradução livre do discurso musicado de Greta)

governos e associações defensoras do meio ambiente, como o Greenpeace. A escola tem o privilégio de atuar na transformação de práticas que contribuem para a degradação dos bens comuns da humanidade: os recursos naturais. Precisa ser uma educação permanente, continuada, e universal. E a escola não pode perder a oportunidade para a conscientização pedagógica do uso do meio ambiente como o espaço da vida (LIPAI, 2007).

No âmbito do direito à Educação Ambiental, a Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, §1º, inciso VI, atribui ao Estado o dever de “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988). Uma das formas que o Estado dispõe para promover a Educação Ambiental é por meio da escola. Surge, assim, o direito constitucional de todos os cidadãos brasileiros terem acesso à Educação Ambiental na forma de um componente curricular para a qualidade de vida ambiental no planeta.

Em conformidade com esse direito, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), lei nº 9.394 de 1996, que orienta a estruturação dos serviços educacionais no país, refere-se à questão ambiental no artigo 32, inciso II, no qual se requer, para os conteúdos do ensino fundamental, a “compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”; e ainda no artigo 36, § 1º, segundo o qual os currículos do ensino fundamental e médio “Os currículos a que se refere o *caput* devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil” (BRASIL, 1996). Além de constar na BNCC como objeto de conhecimento.

O ensino da Educação Ambiental, por suas características de conteúdo, apresenta-se como um excelente tema para aplicação das metodologias ativas. Por se tratar de assunto corrente, presente na mídia, de provável interesse dos alunos. Além disso, é uma área que favorece a realização de projeto ambiental com a participação dos estudantes. Educação Ambiental prevê atividades fora dos muros da escola, coleta de dados, observações e entrevistas. Os alunos não precisam ficar presos na sala de aula ou nos livros didáticos. A Educação Ambiental não é uma disciplina teórica com conceitos e regras como matemática ou português. O conteúdo está lá fora: nos campos, na cidade, nos rios e mares. Isto abre espaço para a tentativa de novas abordagens de aprendizagem (BLIKSTEIN, 2007)

Além disso, o ensino da Educação Ambiental tem o seguinte objetivo, segundo Segura (2007): “formar agentes capazes de compreender a interdependência dos vários elementos que compõem a cadeia de sustentação da vida, as relações de causa e efeito da intervenção humana nessa cadeia”. Trata-se de conhecimento que leva à conscientização, portanto

envolve o aluno na questão. Ele também é responsável pela preservação do equilíbrio da vida e dos recursos naturais. De modo que o aluno vai sentir-se convocado ao engajamento às questões ambientais: prevenção e solução de problemas socioambientais, uso sustentável dos recursos naturais sem degradar o meio ambiente, preservando a harmonia que havia entre as vidas no planeta antes das intervenções da exploração humana (SEGURA, 2007).

O aprendizado das questões ambientais é o aprendizado da realidade. É sobre questões da vida, do professor, do aluno, do diretor, do pai, da mãe, do avô ... bem diferente de outros conteúdos que parecem muito distantes do cotidiano do aluno. É conhecimento que traz a luz da realidade e lança sobre os agentes na sala de aula (SEGURA, 2007).

O papel da escola na conscientização das questões ambientais é de relevância inquestionável. Sobre essas potencialidades, Segura (2007, p.341) reflete que

“É necessário ter clareza acerca dos limites da escola como propulsora de projetos de transformação socioambiental. A educação ambiental [...] compõe um conjunto de ações que visam a melhoria da qualidade de vida” Segura (2007, p.341).

Isto significa que os esforços pedagógicos não necessariamente promoverão grandes e imediatas mudanças na sociedade, mas que podem contribuir para os avanços possíveis, de modo gradual e contínuo no processo de transformação desejado (SEGURA, 2007).

2.4 Metodologias Ativas

De acordo com Moran (2018, p.4), “as metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de ensino e aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”. Por Metodologia Ativa, entende-se todo processo de estratégia de ensino que coloca o aluno como agente central do processo de aprendizagem, contrapondo a posição centenária do professor como ator principal do manejo intelectual e a presença do livro didático como fonte primária do saber na sala de aula.

O professor passa então a ser visto pelos alunos como facilitador e mediador na construção intelectual no processo de aprendizagem, e não como aquele que detinha os conhecimentos e os distribuía generosamente (PEREIRA, 2012).

2.4.1 Aprendizagem Colaborativa

A aprendizagem colaborativa é uma abordagem educacional em que os alunos trabalham juntos em grupos para alcançar metas comuns de aprendizagem. Nesse método, os estudantes são incentivados a colaborar, compartilhar conhecimentos, habilidades e recursos, e a construir coletivamente o conhecimento.

Na aprendizagem colaborativa, os alunos não apenas aprendem com o professor, mas também uns com os outros. Eles interagem ativamente, discutem ideias, compartilham perspectivas diferentes e se envolvem em atividades conjuntas. Isso cria um ambiente de aprendizagem dinâmico, no qual os alunos são cocriadores do conhecimento e se beneficiam das contribuições e experiências de seus colegas.

Existem diferentes estratégias e técnicas que podem ser utilizadas para promover a aprendizagem colaborativa. Algumas delas incluem:

- Trabalho em equipe: Os alunos são organizados em grupos pequenos e são responsáveis por trabalhar juntos para alcançar objetivos comuns. Cada membro do grupo desempenha um papel ativo no processo de aprendizagem e contribui com suas habilidades e conhecimentos específicos.
- Discussões em grupo: Os alunos são incentivados a participar de discussões em grupo, compartilhando ideias, argumentando, debatendo e construindo conhecimento coletivamente. Essas discussões podem ocorrer em sala de aula, em fóruns on-line ou em outros ambientes colaborativos.
- Projetos colaborativos: Os alunos são desafiados a trabalhar juntos em projetos que envolvem a solução de problemas complexos, a pesquisa, a criação de produtos ou a apresentação de resultados. Eles colaboram para dividir tarefas, compartilhar responsabilidades e alcançar os objetivos estabelecidos.
- Aprendizagem entre pares: Os alunos têm a oportunidade de ensinar e aprender uns com os outros. Eles podem realizar atividades de tutoria, compartilhar conhecimentos em áreas específicas e fornecer feedback uns aos outros.

A aprendizagem colaborativa oferece uma série de benefícios para os alunos. Ela promove o desenvolvimento de habilidades sociais, como comunicação eficaz, trabalho em equipe, resolução de conflitos e liderança. Além disso, os alunos aprendem a valorizar diferentes perspectivas e a respeitar a diversidade de ideias e opiniões.

A aprendizagem colaborativa também estimula a aprendizagem ativa, já que os alunos são responsáveis por sua própria aprendizagem e participam ativamente do processo. Eles têm a oportunidade de articular e explicar seus pensamentos, o que fortalece sua compreensão dos conceitos e promove a reflexão crítica.

Além disso, a aprendizagem colaborativa prepara os alunos para o trabalho em equipe e para a colaboração em ambientes profissionais. Eles desenvolvem habilidades de colaboração, negociação e resolução de problemas, que são essenciais para o sucesso no mundo atual.

Em resumo, a aprendizagem colaborativa é uma abordagem educacional que promove a interação e a colaboração entre os alunos. Ela enfatiza a construção coletiva do conhecimento, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas. Através da aprendizagem colaborativa.

2.4.2 Experimentação

A metodologia ativa de experimentação é baseada na ideia de aprendizagem prática e experimental, na qual os alunos são envolvidos em experiências reais para adquirir conhecimento e desenvolver habilidades. Nessa abordagem, os alunos são incentivados a explorar, questionar, investigar e descobrir por meio da experimentação e da resolução de problemas (MORAIS, 2014).

A experimentação permite que os alunos aprendam ativamente, colocando em prática conceitos teóricos e aplicando-os em situações concretas. Eles são encorajados a realizar experimentos, observar resultados, analisar dados e tirar conclusões com base em suas próprias descobertas.

Essa abordagem promove o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, tomada de decisões, colaboração e comunicação. Os alunos são desafiados a experimentar, errar, refletir e ajustar suas abordagens, desenvolvendo assim uma mentalidade de aprendizagem contínua.

A experimentação pode ocorrer em diversas áreas do conhecimento, desde ciências e tecnologia até artes e humanidades. Os alunos podem realizar experimentos científicos, projetos práticos, simulações, jogos de papel, encenações teatrais, entre outras atividades que incentivam a exploração e a descoberta. No ensino de Educação Ambiental, os alunos têm a oportunidade de interagir com a natureza.

A abordagem de experimentação proporciona aos alunos um ambiente de aprendizagem dinâmico e engajador, onde eles se tornam protagonistas de seu próprio aprendizado. Ao participarem ativamente de experiências práticas, os alunos têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos, adquirir novas habilidades e desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos estudados. Nas aulas de Educação Ambiental, o aluno tem a oportunidade de vivenciar os fenômenos naturais e relacioná-los com a vida humana.

2.4.3 Ensino por Investigação

A abordagem ativa "ensino por investigação" é uma abordagem que busca promover a aprendizagem por meio da investigação na resolução de problemas. Nessa abordagem, os

alunos são incentivados a explorar, questionar e buscar respostas para questões complexas, utilizando o método científico e outras estratégias de investigação.

No ensino por investigação, os alunos são envolvidos ativamente no processo de aprendizagem, assumindo o papel de investigadores e construtores do conhecimento. Eles são desafiados a formular hipóteses, coletar e analisar dados, fazer observações, experimentar e tirar conclusões com base em suas próprias descobertas.

Essa abordagem estimula o pensamento crítico, a curiosidade e a criatividade dos alunos, além de desenvolver habilidades como resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação e tomada de decisões. Os alunos aprendem a buscar informações, a avaliar evidências e a construir argumentos embasados em dados e conhecimentos adquiridos.

O ensino por investigação pode ser aplicado em diversas disciplinas e áreas do conhecimento, desde ciências naturais até ciências sociais e humanidades. Os alunos são incentivados a explorar conceitos e fenômenos por meio de pesquisas, experimentos, análises de casos, debates e outras estratégias que promovam a investigação.

Essa abordagem proporciona aos alunos uma aprendizagem significativa e contextualizada, na qual eles são desafiados a buscar respostas para questões do mundo real. O ensino por investigação estimula o interesse dos alunos, tornando-os protagonistas de seu próprio aprendizado e preparando-os para lidar com desafios do mundo atual e futuro.

Muniz (2019) identifica algumas modalidades de metodologia ativa.

2.4.4 Aprendizagem Baseada em Jogos

A aprendizagem baseada em jogos (ABJ) é uma abordagem educacional que utiliza jogos como ferramentas de ensino e aprendizagem. Nesse método, os jogos são projetados para envolver os alunos de forma ativa, motivadora e imersiva, permitindo que eles adquiram conhecimentos, desenvolvam habilidades e pratiquem conceitos de maneira interativa.

A aprendizagem baseada em jogos oferece uma série de benefícios para os alunos. Primeiramente, ela torna o processo de aprendizagem mais divertido e envolvente, aumentando a motivação e o interesse dos estudantes. Os jogos proporcionam um ambiente lúdico no qual os alunos podem experimentar, explorar e resolver problemas de forma prática e interativa (MUNIZ, 2019).

Além disso, os jogos são capazes de promover a aprendizagem ativa, na qual os alunos são desafiados a tomar decisões, enfrentar obstáculos e buscar soluções. Eles têm a oportunidade de aprender com seus erros e receber feedback imediato, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades críticas, como resolução de problemas, pensamento estratégico, tomada de decisões e colaboração.

A aprendizagem baseada em jogos também permite a contextualização dos conteúdos educacionais, tornando-os mais relevantes e significativos para os alunos. Os jogos podem ser projetados para simular situações do mundo real, relacionando-se a temas específicos ou áreas de conhecimento. Isso facilita a compreensão dos conceitos e sua aplicação prática (MUNIZ, 2019).

Além disso, a aprendizagem baseada em jogos encoraja a participação ativa dos alunos, promovendo a colaboração e a interação social. Muitos jogos educacionais são projetados para serem jogados em equipe, o que estimula a comunicação, o trabalho em equipe e a construção coletiva de conhecimento.

Os jogos também oferecem a possibilidade de personalização do aprendizado, permitindo que os alunos avancem em seu próprio ritmo e recebam *feedbacks* individualizados. Por meio da análise de dados e do acompanhamento do desempenho dos alunos durante o jogo, os educadores podem identificar suas necessidades específicas e adaptar as estratégias de ensino de acordo.

No entanto, é importante ressaltar que a aprendizagem baseada em jogos deve ser planejada e implementada de forma cuidadosa e intencional. Os jogos devem ser escolhidos de acordo com os objetivos educacionais, alinhados aos conteúdos curriculares e integrados de forma significativa ao processo de ensino-aprendizagem (TAJRA, 2021).

Em resumo, a aprendizagem baseada em jogos é uma abordagem educacional que utiliza jogos como ferramentas para promover a aprendizagem ativa, motivadora e significativa. Ela oferece uma série de benefícios para os alunos, incluindo maior engajamento, desenvolvimento de habilidades, contextualização dos conteúdos e estímulo à colaboração. Quando aplicada de forma adequada, a aprendizagem baseada em jogos pode ser uma poderosa estratégia educacional.

2.4.5 Aprendizagem Baseada em Problemas

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma abordagem educacional que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, desafiando-os a resolver problemas do mundo real. Nesse método, os alunos são apresentados a situações complexas e autênticas que requerem investigação, análise e aplicação de conhecimentos para encontrar soluções (MORAN, 2018).

A ABP começa com a apresentação de um problema ou uma questão desafiadora, que estimula a curiosidade e o interesse dos alunos. Esses problemas podem ser extraídos de situações reais ou serem fictícios, mas devem ter relevância e significado para os alunos. A

partir daí, os estudantes trabalham em equipe para identificar o conhecimento necessário, fazer pesquisas, analisar informações e propor soluções.

Ao participar da ABP, os alunos desenvolvem habilidades importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas, tomada de decisões, comunicação eficaz e colaboração. Eles aprendem a aplicar conceitos e teorias em contextos práticos e a buscar informações de diferentes fontes, a fim de obter uma compreensão mais ampla do problema em questão (TAJRA, 2015).

A ABP também promove a aprendizagem ativa e autônoma, já que os alunos são incentivados a assumir a responsabilidade por sua própria aprendizagem. Eles desempenham um papel ativo na definição dos objetivos de aprendizagem, na busca de informações relevantes e na criação de estratégias para resolver o problema proposto. Isso aumenta o engajamento dos alunos e torna a aprendizagem mais significativa (MORAN, 2018).

Além disso, a ABP estimula o pensamento crítico ao desafiar os alunos a considerar diferentes perspectivas, a avaliar informações, a analisar evidências e a tomar decisões fundamentadas. Os alunos aprendem a formular perguntas relevantes, a identificar suposições e a aplicar estratégias de solução de problemas. Essas habilidades são transferíveis para situações do mundo real e preparam os alunos para enfrentar desafios futuros.

A ABP também incentiva a colaboração e a comunicação entre os alunos. Eles trabalham em equipe, compartilham ideias, debatem diferentes pontos de vista e colaboram para encontrar soluções. Isso estimula a construção coletiva de conhecimento e a troca de experiências entre os estudantes (MORAN, 2015).

No entanto, a implementação efetiva da ABP requer um planejamento cuidadoso. Os educadores devem projetar problemas autênticos e desafiadores, fornecer orientação e suporte aos alunos durante o processo e avaliar a aprendizagem com critérios claros e relevantes.

Em suma, a aprendizagem baseada em problemas é uma abordagem educacional que estimula os alunos a resolver problemas do mundo real, promovendo a aprendizagem ativa, o pensamento crítico, a colaboração e a autonomia. Ela oferece uma oportunidade para os alunos aplicarem conhecimentos e habilidades de maneira significativa, preparando-os para enfrentar desafios da vida real e desenvolvendo competências essenciais para o século XXI.

2.4.6 Gamificação

A metodologia ativa de gamificação combina os princípios das metodologias ativas de aprendizagem com elementos de jogos para engajar os alunos e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais envolvente e motivador. Nessa abordagem, os conceitos e princípios dos

jogos são aplicados para criar um ambiente de aprendizagem interativo, desafiador e divertido (TAJRA, 2021).

Na gamificação, são utilizados elementos como pontuação, níveis, recompensas, competição, desafios e narrativas para motivar os alunos e mantê-los engajados. Esses elementos são aplicados ao conteúdo curricular, transformando-o em atividades lúdicas e interativas.

Bacich (2018) descreve as várias estratégias da gamificação:

- Pontuação e níveis: Os alunos podem ganhar pontos conforme progredirem nas atividades, alcançam metas ou respondem corretamente a perguntas. Além disso, eles podem avançar para níveis mais altos à medida que acumulam pontos, o que proporciona um senso de conquista e progresso.
- Competição e desafios: Elementos de competição podem ser introduzidos para estimular o engajamento e a participação ativa dos alunos. Isso pode incluir desafios individuais ou em equipe, como quizzes, jogos de perguntas e respostas ou atividades de solução de problemas.
- Recompensas e reconhecimento: Os alunos podem ser recompensados com distintivos virtuais, certificados, troféus ou outras formas de reconhecimento à medida que completam tarefas, atingem metas ou demonstram habilidades específicas. Isso os motiva a alcançar melhores resultados e a persistir na busca do conhecimento (TAJRA, 2021).
- Narrativas e histórias: A gamificação pode ser construída em torno de uma narrativa envolvente, na qual os alunos assumem papéis ou personagens e seguem uma história durante o processo de aprendizagem. Isso torna a experiência mais imersiva e estimula a curiosidade e a motivação dos alunos.
- Colaboração e cooperação: Elementos de jogos podem ser utilizados para incentivar a colaboração e a cooperação entre os alunos. Eles podem trabalhar em equipe para resolver desafios, completar missões ou alcançar objetivos comuns, o que promove o trabalho em equipe, a comunicação eficaz e a construção coletiva do conhecimento.

A gamificação na metodologia ativa tem o potencial de tornar significativa a aprendizagem, estimulando a motivação intrínseca dos alunos, promovendo a autonomia e proporcionando um ambiente de aprendizagem mais interativo e divertido. Ao incorporar elementos de jogos, a gamificação ajuda a superar possíveis barreiras de aprendizagem, como falta de interesse ou desmotivação (TAJRA, 2021).

No entanto, é importante que a gamificação seja aplicada de forma intencional e alinhada aos objetivos educacionais. Os educadores devem planejar cuidadosamente as atividades, garantir que os elementos de jogos sejam relevantes para o conteúdo curricular e fornecer um feedback constante aos alunos.

Sumarizando, a metodologia ativa de gamificação combina elementos de jogos com abordagens de ensino ativas para tornar a aprendizagem mais envolvente, motivadora e interativa. Ela estimula o engajamento dos alunos, promove a colaboração e a autonomia, e torna a jornada de aprendizagem mais lúdica e significativa.

2.4.7 Aprendizagem Baseada em Projetos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr) pode ser iniciada pelo chamamento a uma questão importante seguido de uma proposta de projeto motivador que atraia a curiosidade do aluno e que faça parte de sua realidade, cujos conhecimentos agregados sejam alcançáveis ao nível intelectual do aluno. O projeto pode ser baseado em uma questão, tarefa ou problema atual, envolvente, que desperte a curiosidade e capture o interesse, a fim de oportunizar o ensino de conteúdos científicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo e investigativo, na resolução de problemas que requerem soluções (MORAN, 2015).

A investigação é uma competência estreitamente vinculada à ABPr, e como os alunos têm, em geral, algum poder de escolha em relação ao tema do projeto e aos métodos a serem usados para desenvolvê-lo, “eles tendem a ter uma motivação muito maior para trabalhar de forma diligente na solução de problemas” (BENDER, 2014, p. 15).

Logo, pela aplicação dessa metodologia, prevê-se que os alunos desenvolverão habilidades de investigação, proporcionando mais envolvimento e participação nas atividades do projeto proposto, adquirindo autonomia, impulsionando a motivação pelo fato de se sentirem agentes no processo de aprendizagem (ROMÃO, 2020).

No planejamento e execução da metodologia, a ABPr apresenta as seguintes estratégias e etapas a serem coordenadas pelo professor:

Questão motriz: É a questão principal. Deve chamar a atenção dos alunos, ser desafiadora, e aguçar sua curiosidade a fim de engajá-los no projeto. A questão motriz é “uma questão orientadora e altamente motivadora com a qual os alunos irão se identificar” (BENDER, 2014, p. 23). Por exemplo, com base na seguinte manchete “manchas de óleo atingem o litoral do Nordeste”, elabore um projeto de ação contra a poluição das praias.

Brainstorming: por meio da tempestade de ideias, o grupo lança ideias criativas sem avaliação da viabilidade. O objetivo é produzir uma lista com o máximo de tarefas possíveis.

Investigação e inovação: Dentro da questão motriz, o grupo precisará gerar questões adicionais focadas mais especificamente nas tarefas do projeto. Para investigar basta ter acesso à internet.

Âncora: é o material que contém a fundamentação teórica do ensino em voga em um cenário do mundo real. Pode ser um livro, um artigo científico, uma aula.

Trabalho em equipe cooperativo: o projeto é planejado e executado pelo grupo de alunos como forma de tornar as experiências de aprendizagem mais autênticas.

Voz e escolha do aluno: Os alunos devem ter voz em relação a alguns aspectos de como o projeto pode ser realizado, além de serem encorajados a fazer escolhas ao longo de sua execução.

Feedback e revisão: A assistência estruturada deve ser rotineiramente proporcionada pelo professor ou no interior do processo de ensino cooperativo. O *feedback* pode ser baseado nas avaliações do professor ou dos colegas.

Artefatos: são itens produzidos ao longo da execução do projeto e que representam soluções, ou aspectos da solução, para o problema. São as etapas do produto final. O produto final pode ser: um artigo no jornal, revista, apresentação dos alunos em canal de TV local, centros de mídia escolar, blogs, carta a uma autoridade, cartilha. Também estão incluídos: trabalhos escritos, portfólios, *podcasts*, poemas, músicas, vídeo produções, produções artísticas, interpretação de papéis, relatórios, entre outros (BENDER, 2014).

Aprendizagem expedicionária: envolve a realização de atividades extra-sala ou expedições reais para várias localizações da comunidade relacionadas ao projeto em si.

Turma ativa: o professor propõe atividades como ferramentas para elaboração do projeto. Em vez de explicar todos os detalhes de uma atividade, o professor convida o aluno a participar de ações reais para o desenvolvimento da competência a ser trabalhada. O objetivo é envolver os alunos na ação de aquisição de conhecimentos e habilidades por meio da investigação. As atividades planejadas pelo professor dão protagonismo ao aluno, poder de decisão, decisões sobre a produção dos artefatos (ABREU, 2009).

Tecnologia em ação: incentivar o uso de diferentes meios tecnológicos, mediando seu uso para promover a aprendizagem. O grande poder de comunicação de informações via internet amplia a possibilidade de acesso a aulas, tutoriais, textos, áudios e gráficos, material científico à disposição do aluno. Esse poder é bem afim às metodologias ativas em que o aluno torna-se pesquisador.

Procedimentos: são as propostas de estudos e pesquisa. Podem ser: ensino estruturado, investigações, *webquests*², vídeos de ensino, laboratórios e demonstrações, mapas conceituais, palestras, lições orientadas aos alunos com a participação dos mesmos, diário de bordo, avaliação.

Resultados apresentados publicamente: Apresentação de um produto autêntico ao final dos trabalhos. Pode ser mais de um produto apresentado ao final, ou em qualquer etapa, do projeto. Há, contudo, a necessidade de pelo menos um produto, um resultado da aprendizagem não baseada em “notas” de provas, mas de uma manifestação genuína do pensamento e do esforço coletivo. Pode ser um *podcast*, um vídeo, uma maquete, uma campanha, um *software*, um experimento (PAIM, 2016).

O professor deve considerar: Qual é a questão problematizadora? Que conhecimentos serão adquiridos? Qual é a interdisciplinaridade trabalhada? Que competências e habilidades se espera que os alunos desenvolvam no decurso do projeto? A Aprendizagem Baseada em Projetos trabalha as competências de organização, trabalho em equipe, autonomia, proatividade, compreensão da realidade, métodos e critérios. Também fomenta a comunicação interpessoal, o pensamento lógico e o juízo crítico e reflexivo. O professor passa a assumir o papel de colaborador, orientador, incentivador, revisor, consultor, conselheiro, no decorrer do processo (TAJRA, 2021).

2.4.8 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr) no ensino de Educação Ambiental

O ensino de Ciências, em especial o ensino de Educação Ambiental, por sua característica problematizadora, atual, debatida, presente na mídia, transparece como um conteúdo em que pode ser aplicada com bons resultados a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr). Segundo BENDER (2014, p. 9):

Esse é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que considerem significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções (BENDER, 2014, p.9).

² Pesquisa na internet voltada para a educação.

Daí, torna-se plausível promover um ensino problematizador da realidade e, com isso, envolver o aluno na busca de soluções ao passo que compreende o mundo de forma contextualizada, em conformidade com o pensamento de BENDER (2014, p.49):

“Saber trabalhar coletivamente na resolução de problemas é uma das mais importantes habilidades adquiridas na ABPr, já que se trata de uma habilidade crucial para praticamente todos os trabalhos do século XXI”.

A introdução das metodologias ativas nos processos pedagógicos de ensino e aprendizagem em Educação Ambiental se faz necessária no atual contexto escolar, a fim de acompanhar as mudanças do mundo globalizado, em que a quantidade de informações disponível é acessível a todos em alta velocidade. Graças aos avanços tecnológicos, as informações são vinculadas aos fatos em tempo real e disseminadas por meios de comunicação cada vez mais aprimorados.

Esse mundo moderno e ágil exige dos indivíduos novas habilidades, opinião formada e concisa e consciência de seu papel na sociedade. “A tecnologia digital, atualmente, tem essa interessante propriedade de ser um “cavalo de Tróia”: ela tem entrada livre na escola e pode levar ideias inovadoras na bagagem” (BLIKSTEIN, 2007, p.157).

Outro ponto a se considerar é a importância do uso das tecnologias digitais na implementação de ABPr, pois na investigação os alunos precisarão colher informação sobre o tema proposto (BENDER, 2014). Afinal, os alunos se sentem confortáveis no uso dessas tecnologias o que se converte em facilitação de aprendizagem. Também, é preciso que a escola fomente competências necessárias para o uso coerente dessas ferramentas e, por conseguinte, a análise crítica das volumosas informações propagadas sem filtro pelas mídias digitais.

Obviamente, o grande impacto do uso de tecnologias na escola não é apenas permitir que alunos busquem respostas na internet ou se comuniquem com colegas. A maior consequência é que eles podem usar as diversas modalidades de construção que as tecnologias digitais oferecem para criar artefatos novos, seja um “documentário, um modelo robotizado, um programa de computador, uma teoria sobre o aquecimento global, um sistema de coleta de dados ambientais ou uma estação meteorológica automatizada” (BLIKSTEIN, 2007, p.157).

Desse modo, o professor pode se apropriar desse recurso para fazer uso científico e formativo dentro do processo ensino-aprendizagem. Tal perspectiva é trazida por Moran (2015) quando reflete sobre o papel do professor como fornecedor de conteúdo, ao passo que os estudantes têm acesso a multivariadas informações na internet em qualquer hora e local. Destaca, no entanto, que ainda restam conteúdos que se adaptam mais à metodologia de aulas

expositivas. No entanto, quando o conteúdo nasce de uma questão ou problema, “a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda” (MORAN, 2018, p. 2).

2.4.9 O desenvolvimento de *soft skills* na implementação de ABPr

As metodologias ativas são excelentes ferramentas para o desenvolvimento de *soft skills*, pois promovem a participação ativa dos alunos em atividades práticas, colaborativas e contextualizadas. As *soft skills*, também conhecidas como habilidades socioemocionais, são competências não técnicas e não específicas de uma área de conhecimento, mas que desempenham um papel fundamental no sucesso pessoal e profissional. Essas habilidades são essenciais para aprimorar a comunicação, o relacionamento interpessoal, a liderança, a resolução de problemas, a adaptação a mudanças e o trabalho em equipe.

De acordo com Mayer et al. (2000), as *soft skills* envolvem a capacidade de autorregulação emocional, empatia, habilidades sociais e consciência interpessoal.

Dentre as *soft skills* que podem ser trabalhadas com a ABPr, Antunes (2020) lista as seguintes:

- Ética;
- Criatividade;
- Comunicação;
- Colaboração;
- Pensamento crítico;
- Liderança;
- Empatia;
- Adaptabilidade;
- Resiliência;
- Autocontrole;
- Foco;
- Inteligência emocional;
- Gestão do tempo;
- Proatividade;
- Negociação;
- Persuasão;
- Tomada de decisão.

Dentre as quais, passa-se a detalhar as seguintes *soft skills*, justamente aquelas que se pretende avaliar nos alunos participantes deste trabalho:

Colaboração (trabalho em equipe): o incentivo à colaboração entre os alunos, ao trabalhar em equipe em projetos, discutir ideias, compartilhar responsabilidades e tomar decisões conjuntas são oportunidades para desenvolver habilidades de colaboração, comunicação eficaz, negociação e liderança.

Pensamento crítico e resolução de problemas: A participação em equipe frequentemente envolve a análise e a solução de problemas complexos. Os alunos são desafiados a pensar criticamente, analisar informações, identificar padrões, avaliar opções e tomar decisões fundamentadas. Essas atividades estimulam o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas, tomada de decisões e criatividade (ANTUNES, 2020).

Comunicação eficaz: As metodologias ativas proporcionam oportunidades para os alunos praticarem a comunicação eficaz. Por meio de discussões em grupo, apresentações, debates e trocas de ideias, os alunos desenvolvem habilidades de expressão oral, escuta ativa, argumentação e persuasão. Eles aprendem a articular suas ideias de forma clara e organizada, adaptando sua comunicação de acordo com o público e o contexto. Treinando, por meio do diálogo, a persuasão, a ponderação e a argumentação.

Autonomia e responsabilidade: A autonomia do aluno é trabalhada, colocando-o no centro do processo de aprendizagem. Eles são responsáveis por definir metas, gerenciar seu tempo, tomar decisões e monitorar seu próprio progresso. Essa autonomia ajuda a desenvolver habilidades de autodisciplina, autorregulação, organização e responsabilidade.

Pensamento criativo e inovação: O pensamento criativo e a busca por soluções inovadoras são estimulados. Ao enfrentarem desafios diante de problemas, os alunos são incentivados a explorar diferentes perspectivas, gerar ideias originais e experimentar abordagens não convencionais. Isso promove o desenvolvimento de habilidades de pensamento criativo, flexibilidade, adaptabilidade e resiliência.

Inteligência emocional e empatia: A aprendizagem colaborativa envolve interações sociais e trabalho em equipe. Isso oferece oportunidades para os alunos desenvolverem habilidades de inteligência emocional, como o reconhecimento e a gestão das próprias emoções, bem como a empatia e o respeito pelas emoções dos

outros. O trabalho em grupo também ajuda a desenvolver habilidades de resolução de conflitos e cooperação.

Flexibilidade e adaptação: Por envolver situações de aprendizagem dinâmica, os alunos são desafiados a se adaptarem em diferentes tarefas, ambientes e abordagens. Com isso, promove-se a flexibilidade cognitiva, a capacidade de lidar com mudanças, a disposição para aprender com novas situações.

Para maximizar o desenvolvimento de *soft skills* por meio das metodologias ativas, é importante que os professores forneçam orientação e *feedback* adequados, incentivem à reflexão dos alunos e criem um ambiente seguro e de apoio para a prática e a experimentação. Além disso, é essencial que as atividades sejam projetadas de forma intencional, visando explicitamente o desenvolvimento das habilidades socioemocionais desejadas.

Modelo de Projeto Canvas. O *Project Model Canvas* – Modelo de Projetos Canvas, é baseado no *Business Model Canvas*. Trata-se de uma metodologia de gestão de projetos que favorece a descrição e organização de diversos elementos de um projeto em um único quadro. Este modelo de projeto se torna uma excelente ferramenta pela sua praticidade de permitir agrupar e relacionar as diversas áreas de um projeto de forma visual e objetiva, em um mesmo lugar. Podendo abranger vários campos do projeto pedagógico que se quer implementar, de forma clara, tornando fácil a compreensão de todos os passos e processos a serem seguidos no projeto.

Elaborado por José Finocchio, o Projeto *Model Canvas* é resultado da parceria com o Projeto *Builder* no Aplicativo Canvas App. O projeto atende uma grande variedade de pessoas, devido a sua fácil compreensão e acesso. O modelo foi inspirado na neurociência no segmento comunicação e gerenciamento coletivo, como pode ser constatado no Guia definitivo do Canvas.

Esse modelo de projeto apresenta-se em um quadro grande contendo treze quadros menores, dispostos com as seguintes especificações do projeto: Justificativa, Objetivo, Benefícios, Produto, Requisitos, *Stakeholders*, equipe, premissas, Grupos de Entregas, Restrições, Riscos, Linha do Tempo e Custos. Seus elementos são agrupados baseados em seis perguntas primordiais: Por quê, O quê, Quem, Como, Quando, e Quanto. (Finocchio, 2023)

Características do Modelo de Projeto Canvas

As seis perguntas (Por quê, O quê, Quem, Como, Quando, e Quanto) podem ser explicadas através das seguintes características:

- ✓ Justificativas: Especifica as demandas não atendidas e as oportunidades que podem ser exploradas.
- ✓ Objetivos: Expõe o que se pretende alcançar através da execução do projeto.
- ✓ Benefícios: Exemplifica os valores tangíveis e intangíveis.
- ✓ Produto: Expressa aquilo que será entregue com características claras e mensuráveis.
- ✓ Requisitos: Descreve o que parece necessário ou desejável no produto.
- ✓ Stakeholders: Identifica as pessoas ou organizações que estarão envolvidas no projeto.
- ✓ Equipe: Lista todos os que produzem algo no projeto, com seus respectivos papéis
- ✓ Premissas: Estabelece suposições sobre aspectos que podem influenciar o projeto.
- ✓ Grupo de entregas: Define os componentes que fazem parte do resultado do projeto.
- ✓ .Restrições: Aborda as limitações, de qualquer origem, impostas ao projeto.
- ✓ Riscos: Expõe os fatores que são as incertezas para o projeto
- ✓ Linha do tempo: Apresenta as perspectivas do projeto em relação ao tempo em que ocorrerão as ações.
- ✓ Custos: Identifica os custos por entrega ou grupos de entrega.

Esta pesquisa será realizada utilizando o PMC (Project Model CANVAS) como modelo para gerenciamento de projetos e, portanto, como um instrumento auxiliar para a execução da ABPr voltada para a Educação Ambiental.

2.5 Dificuldades e limites da implementação de ABPr

A implementação de ABPr enfrenta alguns desafios. Um dos grandes desafios da implementação de ABPr é a mudança do papel do professor de “mestre” para facilitador, colaborador, orientador, coordenador no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, nessa metodologia, o aluno torna-se o principal agente do processo. O papel de incentivar os alunos a tomarem iniciativa para a resolução da situação-problema apresentada, coordenando as responsabilidades para que estes desenvolvam suas habilidades críticas, pode gerar resistência por parte de alunos que comumente estão habituados, até mesmo acomodados, a assistirem aulas receptivamente, com participação voluntária parcial, esporádica, aplicando a lei do menor esforço (MARTINS, 2015).

Ademais, a exigência de que o professor mude seus métodos tradicionais de ensino, sua postura em sala de aula e suas habilidades mentais já consolidadas pode causar estranhamento a um novo e ainda não adaptado papel. O novo causa estranhamento e o professor pode encarar como desvio, ou perda, de sua função como educador. Qual é o papel

de um professor? Dar aulas. Assim, a aula expositiva está mentalizada em todos como forma única permanente e natural como o amanhecer e o anoitecer.

Além disso, a iniciativa em estudar o problema, estudo autodirigido, busca de informações úteis e relevantes para a resolução do problema, pode disparar nos alunos a insegurança (WOOD, 2003). Determinados alunos não sabem estudar sozinhos, não sabem investigar na internet ou em livros. Não sabem discernir no tema o objeto de investigação.

Outros alunos, quando em equipe, se isolam, não participam ou trabalham em ritmo muito lento em relação aos demais, deixando alguns participantes com dificuldade de acompanhar o ritmo dos estudos, permanecendo à margem dos procedimentos e dos resultados obtidos pela equipe, resultando numa equipe subprodutiva ou mesmo alheia ao trabalho (RIBEIRO, 2010). É sabido que alguns alunos encaram o trabalho em equipe como oportunidade para receber nota sem fazer nada.

Outra possível dificuldade seria a necessidade de mais professores para o atendimento de orientação de todos das equipes formadas (WOOD, 2003). Além disso, a implementação de ABPr demanda estrutura suplementar para o desenvolvimento dos estudos e planejamento, e ao trabalho em grupo, com recursos computacionais, internet e livros disponíveis para pesquisa (RIBEIRO, 2010).

2.6 Materiais didáticos para a Educação Ambiental

Os materiais didáticos desempenham um papel importante na Educação Ambiental, pois ajudam a transmitir informações, despertar o interesse dos alunos e engajá-los em questões ambientais. A adoção de diferentes estratégias de ensino e recursos didáticos variados no universo escolar, podem contribuir com melhores resultados, uma vez que proporcionam aos alunos ganhos significativos no processo de ensino e aprendizagem (NICOLA, 2016). Para Botelho (2019, p. 24), “recurso é tudo aquilo que alimenta a atividade do professor, podendo esse ser de diferentes níveis”. Aqui estão alguns exemplos de recursos didáticos utilizados nas aulas de Educação Ambiental (TANCREDO, 2021):

Livros e manuais: Os livros e manuais voltados especificamente para a Educação Ambiental são recursos que abordam uma ampla variedade de tópicos, desde conservação da biodiversidade até mudanças climáticas, reciclagem, energias renováveis e sustentabilidade. Eles podem fornecer informações relevantes, exemplos práticos e atividades para os alunos (LANES, 2022).

Vídeos e documentários: Os vídeos e documentários são ótimos recursos para trazer experiências visuais e imersivas para a sala de aula. Eles podem apresentar imagens

impactantes da natureza, exemplos de projetos de conservação, entrevistas com especialistas e histórias inspiradoras relacionadas ao meio ambiente. Esses materiais audiovisuais despertam o interesse dos alunos e facilitam a compreensão de conceitos complexos (LANES, 2022).

Jogos e aplicativos: Jogos e aplicativos educacionais podem ser poderosos aliados na Educação Ambiental. Sua abordagem interativa e envolvente permite que os alunos aprendam de forma lúdica e prática. Jogos podem simular desafios de conservação, gerenciamento de recursos naturais ou questões de sustentabilidade, enquanto aplicativos podem fornecer informações, dicas práticas e ferramentas úteis para promover ações ambientalmente conscientes (TANCREDO, 2021).

Kits para experimentos e demonstrações: Kits e materiais práticos são recursos tangíveis que permitem aos alunos realizar experimentos, investigações e atividades práticas relacionadas à Educação Ambiental. Esses kits podem incluir itens como microscópios, instrumentos de medição de qualidade da água, sementes para plantio, material para compostagem, etc, possibilitando a vivência de conceitos e processos ambientais (TANCREDO, 2021).

Websites e plataformas *on-line*: A internet oferece uma ampla gama de recursos para a Educação Ambiental. Artigos científicos, estudos de caso, materiais educativos, vídeos, jogos interativos e fóruns de discussão. Devido à ampla abertura de acesso à internet, as informações devem ser filtradas quanto à qualidade (LANES, 2022).

Visitas de campo e excursões: As visitas de campo e excursões são recursos didáticos valiosos para a Educação Ambiental. Elas oferecem aos alunos a oportunidade de sair da sala de aula e explorar o meio ambiente. Isso pode incluir visitas a parques naturais, reservas, centros de conservação, fazendas sustentáveis ou qualquer outro local relevante para o tema em estudo. Essas experiências possibilitam ao aluno o contato direto com a natureza, observando espécies e ecossistemas, para compreenderem os desafios e as soluções ambientais (TANCREDO, 2021).

É importante escolher materiais didáticos que sejam adequados à faixa etária dos alunos, que estejam alinhados com os objetivos de aprendizagem e que estimulem o pensamento crítico, a reflexão e o engajamento ativo. Os materiais devem ser selecionados com base em sua relevância, confiabilidade e capacidade de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos em relação aos temas ambientais.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa é de natureza Qualitativa, do tipo bibliográfica narrativa, observacional, exploratória, aplicada, quase-experimental e de campo.

Em conformidade com Alexandre (2021), do ponto de vista dos procedimentos técnicos, uma pesquisa pode ser classificada em bibliográfica, experimental, levantamento de campo, pesquisa-ação e observação participante/ não participante. A pesquisa de campo caracteriza-se pela coleta de dados realizada no ambiente em que o fenômeno ocorre. A pesquisa de campo tem a finalidade de observar fenômenos da forma como ocorrem na realidade por meio da coleta de dados (GIL, 2021).

Portanto, esta pesquisa é uma pesquisa de campo, pois os dados são coletados no local em que ocorre a implementação de ABPr em uma sala de aula de Educação Ambiental. E ao mesmo tempo, trata-se de pesquisa observacional participante natural uma vez que a pesquisadora atua no *locus* da pesquisa como professora e observa as dificuldades de implementação da metodologia ABPr.

Como preconiza Alexandre (2021), do ponto de vista de sua natureza, uma pesquisa pode ser classificada como básica ou aplicada. A natureza da pesquisa diz respeito à finalidade, à contribuição que ela traz para a ciência. A pesquisa básica tem como objetivo gerar conhecimentos sem uma aplicação prática já prevista. Ou seja, a aplicabilidade do conhecimento adquirido não é imediata. Geralmente, as pesquisas básicas envolvem verdades e valores universais, como leis e princípios.

Por sua vez, a pesquisa aplicada tem o objetivo de gerar conhecimentos de aplicação prática para problemas específicos. Abrange realidades e interesses locais. Segundo Gil (2019), a pesquisa aplicada intenciona desenvolver conhecimento prevendo uma aplicação na sociedade. A pesquisa aplicada visa soluções de problemas do cotidiano. O conhecimento adquirido na pesquisa aplicada enseja o avanço tecnológico ou a utilização do conhecimento em alguma prática social.

A presente pesquisa se identifica com características de natureza aplicada, visto que as descobertas advindas das autopercepções dos alunos sobre seu próprio aprendizado têm perspectiva de aplicação, não só na escola Municipal em que foi aplicada, nem no nível de ensino em que foi estudada, o 9.º ano, mas no ensino de qualquer escola da educação brasileira em qualquer nível de ensino de escola pública ou privada.

Na presente pesquisa, para chegar-se às conclusões, utiliza-se o método indutivo que parte de fatos observados e resultados de experiências e busca alcançar conceitos gerais. Partindo dos efeitos, vislumbram-se as causas; a partir dos resultados, estabelecem-se princípios. A partir das respostas dos questionários aplicados aos alunos pode-se inferir conclusões sobre os impactos na melhora da aprendizagem sob a metodologia ativa.

Conforme declara Marconi (2021), o método indutivo permite generalizações, a partir de resultados específicos, no entanto, não sendo ainda possível abranger todos os casos em um estudo transversal. Trata-se de uma forma de inferência que conduz a um corte do caso geral, levando-se em conta que as ciências sociais não estudam casos de verdade absoluta. Ainda assim, a generalização é válida, porém apenas para um número restrito de casos estudados (MARCONI, 2021). Pode-se considerar tratar-se de uma realidade constatada transversalmente que, evidentemente, poderá ser ampliada para compor um estudo longitudinal.

3.2 Delineamentos da pesquisa

Este trabalho tem como ponto de partida o levantamento de literatura científica dos últimos 5 anos na área de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr). Este levantamento foi realizado em duas principais bibliotecas digitais: Periódicos da CAPES e Google Acadêmico. Este primeiro passo é obrigatório em toda pesquisa. Objetiva fundamentar a visão do pesquisador na análise de dados de sua pesquisa.

Para a busca de publicações na área utilizou-se como descritores de busca expressões e palavras-chaves como: “aprendizagem baseada em projetos”, “metodologias ativas” e “Educação Ambiental”, as quais serviram como descritores de busca na área de estudo, com destaques para Bender (2014), Moran (2015), Moran (2018) e Romão (2020).

A proposta deste trabalho se resume à análise da implementação da metodologia ativa ABPr na disciplina de Ciências, conteúdo de Educação Ambiental, no 9.º ano do ensino fundamental, alunos com idade entre 13 e 17 anos³, 1 aluno com 26 anos, em uma escola Municipal de Fortaleza/CE. A pesquisa foi aplicada em duas turmas: uma representando o grupo experimento com 35 alunos em que será aplicada a metodologia ABPr e outra para o grupo controle com 36 alunos em que foi aplicada a aula expositiva. Na implementação de ABPr foi proposto como projeto a construção do Laboratório Vivo: construção de um apiário, minhocário/composteira, horta com leguminosas e os 4 grupos de plantas e um borboletário.

³ A idade regular para o 9.º ano ensino fundamental é 14 anos. No entanto, há alunos fora da idade regular.

Para a construção do laboratório proposto foi realizado estudo prévio sobre cultivo das plantas, e criação de apiários, borboletários e minhocários.

Será utilizado o Project Model CANVAS (PMC) como modelo para gerenciamento de projetos e, portanto, como um instrumento auxiliar para a execução da ABPr voltada para a Educação Ambiental.

A fonte primária de dados é caracterizada pela obtenção de dados que não passou ainda por nenhum tipo de análise ou processamento. Os dados obtidos de fonte primária são dados originais, fruto de um trabalho intelectual pioneiro de coleta de informações. A presente pesquisa utiliza fonte primária de dados, visto que a informação é coletada na fonte pela primeira vez sem prévio processamento, embora haja pesquisas sob o mesmo tema, as informações são coletadas diretamente junto aos alunos do 9.º ano ensino fundamental de uma escola Municipal em Fortaleza/CE.

Por se tratar de um estudo que procura investigar os impactos da implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos no contexto de formação de alunos de 9.º ano, a partir da proposta de construção de um Laboratório Vivo, a investigação assume um caráter qualitativo. Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se a abordagem qualitativa com pesquisa de campo realizada em sala de aula baseada em uma pesquisa de intervenção pedagógica. As pesquisas de intervenção pedagógica procuram trazer novas práticas pedagógicas, ou melhorar as existentes, produzindo conhecimentos teóricos ao qual estão vinculadas. Damiani et al. (2013, p. 58) definem Pesquisa de Intervenção Pedagógica como sendo

“investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que dela participam” (DAMIANI, et al, p.58).

Na perspectiva de Damiani et al (2013), o termo intervenção é usado para nomear a pesquisa na educação, em que novas práticas pedagógicas são elaboradas, colocadas em prática e avaliadas, com o objetivo de potencializar a aprendizagem com o fim de tornar eficiente o processo ensino-aprendizagem.

O projeto atrelado à ABPr será a construção de um Laboratório Vivo. O projeto Laboratório Vivo desenvolve-se como uma prática pedagógica de Educação Ambiental, aproveitando os espaços abertos da escola para construir junto com os alunos um laboratório vivo composto por uma horta, um minhocário/composteira, um borboletário e um apiário.

A HORTA

A horta conterá exemplares dos quatro grupos das plantas, a saber: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, além de leguminosas, temperos, alfaces, e plantas medicinais. Para que os estudantes aprendam a reconhecer as características dessas plantas não apenas pelos livros, mas na prática. Em uma horta, qualquer vasinho pode gerar grandes sabores. O local para plantar: Primeiro encontre um espaço que receba iluminação solar para a plantação de sua horta. A maioria das plantas precisam de solo úmido, mas não encharcado, então é necessário fazer a drenagem dos vasos, evitando o apodrecimento das raízes. Uma camada de pedra – dois dedos de espessura – e furos no fundo do vaso para realizar a drenagem. É necessário ainda colocar uma manta de drenagem ou mesmo um filtro de café entre a camada de terra e a de pedra, evitando assim a perda de terra com o tempo.

Um pequeno jardim, uma horta, um pedaço de terra é um microcosmo representativo de todo o mundo natural capaz de nos ensinar valores da emocionalidade com a Terra: a vida, a morte, a sobrevivência, os valores da paciência, da perseverança, da criatividade, da adaptação, da transformação, e da renovação da vida (Gadotti, 2003).

Além disso, o cultivo de uma horta está associado à produção de alimento saudável. Além de promover o contato com a natureza, a oportunidade de lidar com a terra, com as plantas, as frutas, as verduras e os legumes. Também possibilita a observação do funcionamento dos processos de plantio e colheita e da gênese dos alimentos. Principalmente as crianças que vivem nos centros urbanos carecem da proximidade com a natureza, por isso cultivar uma horta na escola pode ajudá-las a se reconectar com a natureza e se interessar por ela ou mesmo simplesmente para desfrutar de momentos de prazer.

Conforme entendem a relação entre os seres vivos, absorvem também a importância de preservar o meio ambiente e de praticar a sustentabilidade para a continuidade dos recursos naturais, essenciais para nossa vida no planeta. O cultivo de uma horta promove a consciência socioambiental nas crianças, enfocando a responsabilidade na atuação do ser humano sobre a natureza, visando reduzir efeitos de devastação e aniquilamento dos outros seres vivos companheiros do ser humano.

A HORTA E O APRENDIZADO NA ESCOLA

Utilizar o cultivo de uma horta na escola como recurso pedagógico estimula o desenvolvimento de diversas habilidades importantes para a formação das crianças:

- Trabalho em equipe: Cooperação, comunicação, argumentação, empatia;
- Responsabilidade;
- Cidadania;

- Resolução de problemas;
- Inclusão social;
- Pensamento crítico;
- Paciência;
- Engajamento ao conteúdo escolar (Sae digital, 2022).

O protagonismo também é estimulado, ao aprender a cultivar uma horta e se conscientizar sobre a preservação do meio ambiente, o aluno reconhece sua importância pessoal na construção da realidade ambiental, cultural e política no marco temporal em que vive.

Sem contar que na Educação Infantil, os direitos de aprendizagem estabelecidos pela BNCC são contemplados ao lidar com a horta na escola, como o brincar, o conviver, o participar e o explorar.

Construir e cultivar uma horta na escola promove a cultura *learn by doing*, ou seja, as crianças “colocam a mão na massa”, o que permite aprender fazendo com a autonomia que as atividades práticas permitem.

O cultivo da horta estimula o desenvolvimento das seguintes habilidades:

- Aumenta o engajamento dos alunos em relação ao conteúdo didático;
- Estimula a curiosidade e a busca por conhecimento de forma autônoma;
- Promove a interação entre os alunos por meio do trabalho em equipe e da cocriação;
- Trabalha o desenvolvimento das competências socioemocionais;
- Desenvolve o pensamento lógico e científico;
- Aborda a análise e a resolução de problemas de forma crítica e criativa;
- Estimula a interação dos alunos com o ambiente e com a sociedade (Sae digital, 2022).

As metodologias ativas são aplicadas ao realizar atividades com a horta, uma vez que a aprendizagem se torna mais eficaz com a prática, mediante a participação ativa dos alunos. Acrescenta-se o aprendizado de forma lúdica e divertida, pesquisas de campo, estudos em grupo e desenvolvimento de projetos sobre os processos de plantio, cultivo e colheita. Promovendo, em resumo:

- Inovação no ambiente escolar;
- Autonomia e protagonismo dos alunos;
- Maior engajamento nos estudos;
- Desenvolvimento global do indivíduo;
- Transformação da educação e da sociedade (Sae digital, 2022).

O cultivo da horta põe as crianças em contato direto com os processos da natureza, que podem acompanhar de perto o desenvolvimento das verduras, das frutas e dos legumes.

Desse modo, torna possível que aumente o interesse pelas aulas teóricas de Biologia, Química, Matemática, História e Geografia, pois esses conhecimentos são necessários e correlacionados às atividades com a horta. A interdisciplinaridade é vislumbrada como mais um dos benefícios do cultivo de uma horta na escola, por exemplo:

Da Matemática, os alunos podem analisar o tempo de cultivo, de floração e frutificação de cada espécie, e associá-lo ao desenvolvimento dos próprios alunos em sua juventude;

Do Português, os alunos podem produzir textos com temas relacionados à produção e ao consumo de frutas, legumes e verduras para uma alimentação saudável;

Da História, os alunos podem estudar a origem de cada espécie, como são consumidas em cada cultura e como são utilizadas na medicina, da antiguidade aos dias atuais;

Da Geografia, os alunos podem identificar as espécies típicas de cada região, sua geolocalização, *habitat* e clima apropriado para viver.

Nesse espaço verde serão cultivadas leguminosas, temperos, alfaces, e plantas medicinais: ansiolíticos naturais, das quais se fazem chás que podem ser servidos a toda a comunidade escolar.

A COMPOSTEIRA/MINHOCÁRIO

Uma composteira/minhocário para produção de *húmus*, adubo para as plantas, será instalada. As minhocas são animais detritívoros (se alimentam de detritos) e que escavam e revolvem o solo formando túneis e galerias no solo. Com isso, renovam a matéria orgânica do solo superficial, auxiliando na decomposição dos detritos, enriquecendo o solo ao secretarem *húmus* importante adubo para as plantas.

Para a construção do minhocário/composteira os alunos pesquisarão os materiais necessários, as ferramentas, os componentes químicos e detritos para alimentação das minhocas e os procedimentos para instalação de um ambiente para o desenvolvimento das minhocas.

A COMPOSTEIRA/MINHOCÁRIO E O APRENDIZADO NA ESCOLA

A construção de minhocário/composteira permite que os alunos conheçam o *habitat* destes animais, podendo ser utilizada como produtor de adubo para a horta da escola. Pode-se ainda trabalhar a questão do lixo orgânico e a importância dos detritívoros e decompositores na cadeia alimentar e na produção de alimentos. Pode-se ainda introduzir uma campanha de

coleta seletiva na escola, na qual o lixo orgânico seja direcionado para a produção de *húmus*.

Os alunos podem ainda cuidar da manutenção do minhocário e utilizar a produção de *húmus* em plantas. Semanalmente, retirar a proteção escura e solicitar que os alunos registrem as mudanças nas etapas e a duração de cada etapa da produção de *húmus*, tomando o cuidado para cobrir novamente o minhocário.

Análise e discussão sobre o minhocário/composteira:

- As minhocas “fogem” quando se retira a proteção escura?
- Com o passar do tempo, as camadas ficarão misturadas?
- O que são os grânulos escuros que aparecem, primeiramente, na parte superficial do sistema?
- A partir de que momento pode-se usar o húmus na horta, jardins, vasos de flores, etc ?
- As minhocas se reproduzem aumento em número no minhocário?

O BORBOLETÁRIO

Um borboletário em que se pode acompanhar a metamorfose das borboletas e compreender a importância do papel ecológico das mesmas como agentes polinizadores.

O BORBOLETÁRIO E O APRENDIZADO NA ESCOLA

A atividade de construção de um borboletário promove um maior contato do aluno com a natureza, possibilitando o conhecimento de biologia, da importância de preservar o meio ambiente, compreender o ciclo de vida dos seres vivos e suas transformações. Durante o processo pode-se trabalhar a questão do ciclo de vida e metamorfose da lagarta.

Esse ambiente educacional, serve, por meio da curiosidade, para despertar nos alunos a descoberta pela pesquisa e o desenvolvimento da consciência ambiental, o desejo de preservar os seres vivos, de desenvolver pesquisas no sentido de evitar a extinção de espécies e estimular a harmonia entre os seres vivos.

O APIÁRIO

As abelhas são classificadas cientificamente como insetos. Vivem em colmeias, estruturas hexagonais formadas por favos de cera que elas mesmas produzem. Nessa estrutura, as abelhas produzem e armazenam o mel e o pólen, como reserva para os períodos de escassez de alimentos. Igualmente nos favos, é onde as abelhas depositam seus ovos para reprodução da espécie.

Na natureza, as colmeias podem ser encontradas em troncos ocos de árvores, cupinzeiros abandonados, buracos de barrancos e no beiral de telhados. No interior da colmeia, vive uma sociedade dividida em castas, nas quais dominam as abelhas do sexo

feminino. A abelha rainha e as abelhas operárias são responsáveis por toda a atividade na colmeia. Os zangões, que são os machos, têm como única função a reprodução.

O APIÁRIO E O APRENDIZADO NA ESCOLA

Um apiário para criação de abelhas sem ferrão, Jandaíra (*Melipona interrupta*). Essas abelhas não possuem ferrão, não são agressivas e se adaptam bem ao manejo. Nessa oportunidade, os alunos vão conhecer e entender a importância das abelhas na cadeia alimentar e a necessidade de preservá-las.

É nesse cenário que a Educação Ambiental entra, com sua grande importância de sensibilizar e mudar o comportamento das pessoas em relação a forma de ver e de agir com seus pares e com o meio ambiente. As plantas já acalmam naturalmente, tornando o ambiente mais bonito, fresco e acolhedor, sem contar com o cheiro agradável que muitas exalam pelo ar. Um ambiente arborizado e cheio de plantas é mais relaxante, principalmente quando há a participação do sujeito no cultivo e no uso das plantas medicinais por meio de chás de ansiolíticos naturais, que serão servidos para toda a comunidade escolar.

Além disso, outras ações serão desenvolvidas como incentivo para uma alimentação mais saudável e rica em vegetais; isso por meio do lema “Na hora de comer, descasque mais, desembrolhe menos”, sendo assim, o laboratório vivo pode ser um espaço de observação, de aprendizagem e de integração e valorização da vida. O laboratório vivo viabilizará a realização de diversas atividades pedagógicas voltadas para Educação Ambiental, fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem da área de Ciências da Natureza, de forma mais divertida e lúdica, integrando professores e os alunos na construção de conhecimentos científicos (COELHO, 2016).

A partir desse contexto, a escola é um excelente local para estudar e promover reflexões sobre a Educação Ambiental, pois trabalha com crianças, adolescentes, jovens e adultos, no processo formativo, logo, quanto mais cedo estes compreenderem a natureza e perceberem que fazem parte dela, mais conscientes se tornarão, porque se sentirão parte do ecossistema. Nessa perspectiva, tornar-se-ão seres humanos com valores éticos, que terão como premissas o respeito, o cuidado e a valorização do meio ambiente.

O Laboratório Vivo será um instrumento de aprendizagem, onde a teoria e a prática vão estar juntas e os alunos serão incentivados a levar esse conhecimento para suas famílias e fazer suas hortas em casa. Para além disso, o laboratório vivo poderá ser utilizado por todos os professores da escola em temas transversais. O grande enfoque deste projeto é mostrar para

os educandos que as vidas na natureza estão interligadas e que cada ser vivo tem seu papel. As plantas, as minhocas, as borboletas, as abelhas e os seres humanos, todos fazem parte de uma grande e complexa rede, a teia da vida.

CRONOGRAMA

	ATIVIDADES
1.º mês	Apresentação do projeto para a comunidade escolar; Sensibilização dos alunos para participarem do projeto Apresentação da Metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos e do Modelo de Gerenciamento de Projetos CANVAS. Lançamento da Questão Motriz Formação de equipes Pesquisa, elaboração e planejamento de soluções Aquisição de materiais e insumos para a implementação do projeto Início da preparação do espaço para a montagem do laboratório vivo Aplicação de Questionário
2.º mês	Realização de oficinas de sensibilização e capacitação dos alunos para conhecer os 4 grupos das plantas e técnicas de cultivo. Realização de oficina para a montagem da composteira/minhocário. Realização de oficinas para o início do plantio das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas e o cultivo da horta escolar; preparo dos canteiros, preparo da terra, plantio, regar e identificar com nomes científicos todas as plantas existentes na escola. Realização da oficina para montagem da composteira/minhocário. Realização da oficina para confecção do borboletário. Realização da oficina para a montagem e manutenção do enxame de abelhas sem ferrão. A comunidade escolar será sensibilizada a dar apoio ao projeto e todas as providências serão tomadas para que nenhum ser vivo seja maltratado em virtude de alguma necessidade básica no dia a dia, fins de semana ou feriados. Serão designadas equipes para cuidar dessas necessidades. A valorização e o respeito a todos os seres vivos é o lema do projeto. Acompanhamento dos Projetos das Equipes Aplicação de Questionário
3.º mês	Realização de oficina para a construção de um borboletário. Captura das borboletas monarcas. Realização de oficina para montagem da colmeia de abelhas sem ferrão Realização de oficina sobre a metamorfose das borboletas e sua importância na natureza. A construção do borboletário se dará na época em que surgem na escola. Reunião com alunos e professores para a elaboração da escala de alunos que vão trabalhar na manutenção do laboratório vivo: Irrigar as plantas, colocar cascas de frutas na composteira/minhocário, alimentar as lagartas, observar as necessidades das abelhas, coletar mel na época certa. Acompanhamento dos projetos das equipes Aplicação de Questionário
4.º mês	Exposição do laboratório vivo para a comunidade escolar. Os alunos vão apresentar todos os seres vivos e explicar como são, como vivem e sua importância no meio ambiente. Entrega do laboratório vivo para a comunidade escolar. O mesmo ficará à disposição de todos os professores e alunos para estudar, pesquisar e admirar. Aplicação de Questionário Apresentação e registro dos Produtos/Protótipos que materializaram a aprendizagem dos alunos mediante o método da ABPr
A partir do 5.º mês	Manutenção diária do laboratório vivo. Produção de registros fotográficos e filmagens, elaboração de relatório mensal e final.

No âmbito desta pesquisa, na implementação de ABPr, a Questão motriz da metodologia é: Como podemos criar ambientes sustentáveis para promover a preservação e o equilíbrio ambiental? Um desdobramento dessa questão, que passa a ser a âncora da metodologia é: qual a importância da preservação da fauna e da flora, bem como qual o papel das abelhas, borboletas e minhocas, na manutenção dos ecossistemas?.

Os artefatos da metodologia são os produtos que vão sendo gerados à medida que se desenvolvem as etapas do projeto. Nesta pesquisa, os artefatos são: escolha e preparo do local de instalação da horta, apiário, composteira/minhocário, borboletário; aquisição de equipamentos, sementes e mudas, construção de apiário, composteira/minhocário, horta, borboletário, fotos e filmagens da horta, borboletário, minhocário/composteira, apiário, apresentação do laboratório vivo à comunidade escolar, apresentação de relatórios sobre as etapas de execução do projeto.

Turma ativa consiste em planejamento e elaboração dos locais de cultivo das plantas, composteira/minhocário, borboletário, apiário. Escolha do local e planejamento da coleta de larvas e minhocas, seleção e aquisição de plantas hospedeiras, compra de equipamentos de cultivo de horta, trabalho braçal na preparação do local e instalação, adubação, irrigação, cultivo, acondicionamento dos viveiros (*learn by doing*).

Aprendizagem expedicionária é a aprendizagem que ocorre fora da sala de aula: a coleta de larvas de lagartas, minhocas, abelhas, em área ajardinada, parque ecológico, área verde de preservação, floresta urbana, que será realizada pelos alunos no local.

Serão propostas questões aos alunos para que investiguem e busquem respostas na internet. As questões de investigação que os alunos terão de pesquisar na internet, são:

- Como preparar o local para a construção de uma horta?
- Quais grupos de planta são próprias para o cultivo em uma horta?
- Como adubar e irrigar uma horta?
- Como se faz a manutenção de uma horta?
- Quais tipos de borboletas são comuns em nossa região?
- Qual tipo de larva é possível coletar?
- Dentre as espécies trabalhadas, há alguma espécie em risco de extinção?
- Como coletar as larvas, em que época, em que lugares?
- Em quanto tempo ocorre a metamorfose da lagarta?
- Qual a alimentação da lagarta, minhoca, borboleta, abelha?
- Como se faz a manutenção de um minhocário/composteira?
- Como se faz a manutenção de um borboletário?

- Como se faz a manutenção de um apiário?
- Qual é o papel da minhoca, borboleta, abelha, das plantas na grande teia da vida?
- Que benefícios se obtém de cultivar uma horta, uma composteira/minhocário, um borboletário, um apiário?
- Quais os riscos no manuseio de uma horta, minhocário, borboletário, apiário?
- Existe algum risco na captura e manuseio de alguma das espécies trabalhadas?
- Que tipo de abelha é apropriada ao manejo?
- Qual a época favorável para a captura das espécimes?
- Como adquirir as sementes ou mudas das plantas?
- Qual o tempo de amadurecimento das plantas?
- Que ferramentas são necessárias para a jardinagem?
- Onde coletar as larvas?
- Onde se coletam as minhocas?
- Que métodos de captura das larvas são usados?
- Como se dá o processo de reprodução e morte das abelhas, borboletas, minhocas?
- Que tipo de animal é a lagarta/borboleta, abelha, minhoca?

Voz e escolha do aluno: o aluno escolherá o local de instalação do laboratório vivo, as plantas que sejam adequadas para o clima e a estação do ano, considerando o espaço disponível e as necessidades de cada planta em termos de luz solar e água, a forma de plantio, o tipo de larva a coletar, os locais de captura de espécimes, a quantidade, a época de captura. Formará equipes de trabalho, determinará tarefas aos membros da equipe, decidirá sobre operações e procedimentos.

Feedback e revisão consiste em dar assistência ao trabalho dos alunos na sua busca de aquisição de conhecimento necessário à construção da horta, apiário, borboletário e minhocário/composteira. O professor estará acompanhando, coordenando e orientando as equipes em todo o decurso do processo de aprendizagem cooperativa.

Propõe-se como produto educacional da metodologia ABPr uma cartilha com instruções sobre a construção do laboratório vivo e o uso das plantas para consumo humano. Esta cartilha será dirigida à comunidade escolar para que se utilize dos benefícios da horta e demais habitats. A cartilha ensina a plantar uma horta, construir uma composteira/minhocário, um borboletário e um apiário com abelhas sem ferrão, fazer a coleta do mel, uso do *húmus*, cuidar da horta e colher os frutos, e o armazenamento e consumo dos frutos.

3.3 A Coleta de dados

A coleta de dados da pesquisa será realizada pela aplicação de questionários que serão aplicados aos alunos ao fim de cada intervenção (etapa do projeto), com o objetivo de capturar suas percepções de aprendizagem própria sobre a Educação Ambiental por meio do projeto laboratório vivo, e também suas percepções relacionadas às habilidades (*soft skills*) e competências adquiridas durante as etapas e demandas do projeto. A busca de evidências de aspectos do aprendizado e do desenvolvimento de competências dos alunos foi o procedimento para análise dos dados de avaliação do questionário.

O desenvolvimento de um questionário para a avaliação dos impactos da ABPr sobre o aprendizado dos alunos foi empírico, uma vez que não foi encontrado na literatura um modelo que se aplicasse especificamente às demandas desta pesquisa. Por causa desse desafio, o modelo final do questionário resultou da experiência reunida em diferentes estudos como o de Uebe Mansur (2018) e Queiroz-Neto (2022) que aplicaram questionários para, a partir da autopercepção dos alunos, verificar as possíveis competências e *soft skills* desenvolvidas.

Os questionários desta pesquisa são inspirados no método Análise de Conteúdo de Bardin e questionário DISC⁴ cujos objetivos são de extrair, a partir de perguntas, o que está na mente do respondente (memória e comportamento). Converging para o objetivo desta pesquisa que é, por meio dos questionários, saber se o aluno desenvolveu as competências previstas na metodologia ABPr e se adquiriu também, mas não somente, conhecimento.

Os critérios para avaliação de aprendizagem e desenvolvimento de competências foram organizados nos seguintes campos de competências e *soft skills*:

- Pesquisa e compreensão da realidade – se o aluno realizou estudo prévio sobre o tema e pensou sobre o planejamento das tarefas no contexto real do problema;
- Participação no trabalho em equipe - se o aluno se articulou proativamente em torno do projeto para sua realização com esforço de trabalho em equipe para a colaboração na escrita da cartilha, esforço do trabalho em equipe para apresentação do trabalho, se os membros da equipe colaboraram para a apresentação final;
- Organização – se o aluno distribuiu as tarefas entre os membros da equipe de acordo com o perfil individual de cada membro. Se fez anotações sobre os rumos do conhecimento adquirido;

⁴ Questionário DISC é um teste de avaliação psicológica que permite identificar quatro tipos básicos de comportamento nas pessoas: Dominância (D), Influência (I), eStabilidade (S) e Conformidade (C).

- Comunicação – se o aluno conseguiu se comunicar objetivamente em torno do projeto;
- Tomada de decisões – se o aluno conseguiu chegar a decisões baseado em informações confiáveis e exequíveis;
- Liderança - se foi evidenciado o surgimento de lideranças na condução e coordenação do projeto dentro de cada equipe;
- Criatividade - se os membros da equipe tiveram uma visão geral do plano do projeto, uma vez que ele pode ser dividido em partes para o seu desenvolvimento;
- Pensamento lógico, reflexivo e juízo crítico - se o aluno desenvolveu capacidade de análise a ponto de criticar e refletir sobre a importância da teia da vida;
- Apreensão de Conhecimento sobre a horta de leguminosas, temperos, alfaces e plantas medicinais – se o aluno adquiriu conhecimento teórico sobre o cultivo das leguminosas, alfaces, temperos e plantas medicinais no decorrer do processo experiencial de desenvolvimento do projeto da horta de leguminosas, alfaces, temperos e plantas medicinais;
- Apreensão de Conhecimento sobre as 4 plantas – se o o aluno adquiriu conhecimento teórico sobre as 4 plantas no decorrer do processo experiencial de desenvolvimento do projeto da horta de plantas;
- Apreensão de Conhecimento sobre abelhas – se o aluno adquiriu conhecimento teórico sobre abelhas e sua importância na teia da vida no decorrer do processo experiencial de desenvolvimento do projeto do apiário;
- Apreensão de Conhecimento sobre minhocas – se o aluno adquiriu conhecimento teórico sobre as minhocas e sua importância na teia da vida no decorrer do processo experiencial de desenvolvimento do projeto da composteira/minhocário;
- Apreensão de Conhecimento sobre borboletas – se o aluno adquiriu conhecimento teórico sobre as borboletas e sua importância na teia da vida no decorrer do processo experiencial de desenvolvimento do projeto do borboletário;
- Apreensão do conhecimento sobre educação e consciência ambiental – se o aluno adquiriu conhecimento e conscientização sobre a Educação Ambiental a partir do processo experiencial de desenvolvimento do Laboratório Vivo;
- Participação efetiva nas atividades – se o aluno participou ativamente das equipes de trabalho, cumprindo as tarefas que recebeu a realizar;

- Colaboração efetiva nas reuniões de planejamento – se o aluno se envolveu com todos os membros da equipe colaborando com interesse na construção de propostas e realização de tarefas durante o desenvolvimento do projeto.

A aplicação do questionário como coleta de dados ocorre ao final de cada intervenção:

- 1) Projeto da horta e do cultivo das 4 plantas;
- 2) Projeto do minhocário/composteira;
- 3) Projeto do apiário;
- 4) Projeto do borboletário.

A aplicação do questionário tem duração prevista de 20 minutos cada. O questionário é composto de questões fechadas e abertas em que se procura verificar as percepções dos alunos acerca de suas próprias competências desenvolvidas no decorrer da aplicação do projeto.

3.4 Tabulação e Análise dos Dados

A tabulação dos dados será realizada usando a técnica de análise textual das respostas dos alunos aos questionários. Serão estabelecidos 2 grupos no experimento: o grupo teste em que será aplicada a metodologia ABPr com o Laboratório Vivo e o grupo controle em que será aplicada a metodologia tradicional por intermédio de aula expositiva. Por meio de comparação dos resultados dos testes com os grupos serão obtidos os impactos da implementação de ABPr no conteúdo de Educação Ambiental.

Após cada intervenção com o público alvo, grupo teste e grupo controle, será aplicado um questionário utilizando o método Análise de Conteúdo de Laurence Bardin.

Método de Bardin – Análise de Conteúdo

O método de Bardin é referência quando se trata de pesquisas qualitativas, sendo uma das abordagens mais reconhecidas e utilizadas na análise do conteúdo pesquisado.

A análise de conteúdo é extremamente importante quando o objetivo da pesquisa é compreender e interpretar o significado dos dados adquiridos no conteúdo inerente ao texto. Desta forma, o método oferece uma estrutura sistemática e rigorosa para a interpretação dos dados. Permitindo aos pesquisadores obter insights profundos e relevantes a partir dos dados coletados.

O Método foi desenvolvido por Laurence Bardin, uma pesquisadora francesa em seu livro intitulado “Análise de Conteúdo” publicado em 1977.

Um dos motivos da popularidade do método de Bardin, é que pode ser aplicado em diversas áreas, como, Educação, Ciências Sociais, psicologia, comunicação, saúde e muitas

outras. Isso acontece por Bardin ser uma técnica metodológica que se pode aplicar em uma grande diversidade de temas, em todas as formas de comunicação de qualquer natureza. Sua estratégia consiste em peneirar várias vezes até chegar ao “sumo” do texto e suas estruturas. Rocha Silva et al (2005) afirma que segundo Bardin (2011,p.15), a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante evolução que se aplica a discursos (na comunicação), textos (escritos ou não), imagens e outros tipos de mensagens.

A obra de Bardin é bastante didática e rica em conteúdo e não economiza em exemplos e detalhes didáticos, contendo claramente os caminhos que devem ser seguidos para um pesquisador fazer uma análise científica bem embasado com riqueza de detalhes de cada fase da pesquisa de forma técnica e metodológica. São três etapas que precisam ser compreendidas, analisadas e seguidas para que o método tenha êxito.

As fase da análise de conteúdo, são organizadas de acordo com as seguintes ações em ordem cronológica: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (Bardin, 1977, p.95).

- **Pré-análise:** É o momento em que a autora orienta a organização das ideias iniciais e elaborar um cronograma de maneira flexível, revendo alguma possível mudança no decorrer da análise que se segue. Bardin (1977, p.96) argumenta que “A pré-análise tem por objetivo a organização, embora ela própria seja composta por atividades não estruturadas, “abertas”, por oposição à exploração sistemática dos documentos.” Sendo assim, podemos verificar os seguintes itens:

I - Fazer uma leitura flutuante no material (para tomar conhecimento do assunto);

II - Escolher os documentos que serão analisados ou selecionar;

III - Constituir o *corpus* (material pesquisado) com base na exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência;

IV - Formular hipóteses e objetivos;

V - Preparar o material.

- **A Exploração do material:** Aqui deve acontecer as etapas de codificação e categorização do material. Na categorização deve ser feita a separação das unidades de registro e de contexto. Sendo que as unidades de registro podem ser o tema, objeto ou algum referencial . Enquanto que as unidades de contexto precisa considerar o custo e a necessidade (Bardin, 1977).
- **Tratamento dos resultados obtidos e interpretação:** A interpretação dos resultados obtidos pode ser feita por meio da inferência, que é um tipo de interpretação controlada. Para Bardin (1977, p.133), a inferência poderá “apoiar-se nos elementos

constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal; por outro, o emissor e o receptor”.

Sendo assim, é importante observar:

1. O emissor ou produtor da mensagem;
2. O indivíduo (ou grupo) receptor da mensagem;
3. A mensagem propriamente dita; e
4. O *médium*, o canal por onde a mensagem foi enviada.

A Análise de Conteúdo é muito didática e eficiente, pode ser utilizada para coleta e análise de dados qualitativos trazendo resultados satisfatórios independentes do público alvo, desde que siga as orientações técnicas recomendadas.

Durante o processo pedagógico da intervenção, foram utilizados vários tipos de questionários com objetivos específicos e o método utilizado é a Análise de Conteúdo de Bardin, devido a sua eficiência nos resultados tabulados. Os questionários elaborados foram os seguintes:

- ✓ Questionário socioeconômico;
- ✓ Questionário pré-teste: parte teórica (aplicado antes de cada intervenção)
- ✓ Questionário pós-teste: parte teórica (aplicado após cada intervenção.)

Avaliando o Nível de Conhecimento e Sensibilização em Educação Ambiental.

A Educação Ambiental desempenha um papel fundamental na sensibilização e conscientização dos alunos. Para medir o nível de conhecimento adquirido, e o grau de sensibilidade em relação ao tema, será utilizado um questionário com tópicos bem delineados, com questões dissertativas que irão avaliar o nível de sensibilização e conscientização ambiental. 71 alunos participarão da pesquisa, sendo duas turmas do 9º ano, denominadas grupo teste e grupo controle. Os questionários serão aplicados nas duas turmas. O questionário terá questões cobrindo diferentes aspectos da Educação Ambiental, como:

- ✓ Aquecimento global e Mudanças climáticas;
- ✓ Poluição do ar, mares e rios;
- ✓ Extinção de animais;
- ✓ Desenvolvimento sustentável;
- ✓ Sustentabilidade;
- ✓ Reciclagem.

Como foi explicado em 3.3 coleta de dados, os questionários desta pesquisa foram inspirados em técnicas de questionário DISC cujos objetivos são extrair, a partir de perguntas,

o que está na mente do respondente (memória e comportamento). Convergindo para o objetivo desta pesquisa que, por meio desse canal, é saber se o aluno desenvolveu as competências e habilidades previstas na metodologia ABPr e se adquiriu também, mas não somente, o conhecimento.

3.5 Dificuldades e limites de implementação da ABPr

Observar as dificuldades e limitações de implementação da metodologia ABPr faz parte desta pesquisa como objetivo específico, por meio de observação participante natural, visto que a pesquisadora é parte do universo pesquisado no papel de professora.

Na observação das dificuldades e limites inerentes à implementação da ABPr, admitem-se as seguintes hipóteses:

1. Tempo e planejamento: A ABPr requer um planejamento cuidadoso desde a definição do problema até a apresentação final, e isso pode exigir um cronograma bem elaborado. Além disso, os projetos podem levar mais tempo do que as abordagens tradicionais de ensino, o que pode ser um desafio em relação aos prazos curtos do currículo escolar.
2. Recursos e materiais: A implementação da ABPr muitas vezes requer recursos adicionais, como materiais, equipamentos, tecnologia e acesso a especialistas externos. Nem todas as escolas têm os recursos financeiros ou logísticos necessários à realização do projeto, o que pode limitar a implementação da metodologia.
3. Capacitação docente: Os professores desempenham um papel fundamental na implementação eficaz da ABPr. No entanto, muitos educadores podem não ter experiência prévia ou treinamento específico em como projetar e orientar projetos de aprendizagem. A falta de capacitação docente pode dificultar a implementação eficaz da ABPr e a obtenção dos resultados desejados.
4. Avaliação de desempenho: A ABPr é baseada em projetos autênticos e práticos, o que pode apresentar desafios na avaliação de desempenho dos alunos. Os métodos tradicionais de avaliação, como provas escritas, podem não ser adequados para medir as habilidades e competências desenvolvidas por meio da ABPr. É necessário desenvolver estratégias de avaliação adequadas, como rubricas, portfólios e

apresentações orais, que reflitam os objetivos da aprendizagem baseada em projetos.

5. O sistema educacional brasileiro utiliza o sistema de notas. O professor terá que converter rubricas (comunicação, participação, colaboração, etc) em notas (0 a 10). A conversão de rubricas em notas é uma abordagem subjetiva e pode variar dependendo dos critérios e padrões de avaliação estabelecidos em seu contexto específico. É importante fornecer *feedback* claro e específico aos alunos para que eles entendam como foram avaliados e possam trabalhar no aprimoramento de suas habilidades.
6. Resistência à mudança: A implementação de qualquer nova metodologia pode enfrentar resistência por parte de professores, alunos, pais, coordenação e até mesmo da comunidade. A ABPr envolve uma abordagem centrada no aluno, que pode desafiar as normas e expectativas tradicionais do ambiente educacional e provocar críticas ao professor que “não quer dar aula”. É importante fornecer suporte, treinamento e comunicação à comunidade sobre os benefícios da ABP a fim de prevenir e superar essa resistência.
7. Integração curricular: A ABPr é uma metodologia que integra várias disciplinas e habilidades. Isso pode exigir uma colaboração estreita entre os professores e uma abordagem interdisciplinar na concepção e implementação dos projetos. A falta de coordenação curricular e de uma cultura escolar que valorize a integração entre as disciplinas pode dificultar a implementação eficaz da ABPr.

É importante estar ciente dessas dificuldades para que se possa planejar estratégias a fim de superá-las durante a implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos. O suporte adequado, a formação docente, a colaboração entre os educadores e a criação de um ambiente favorável à inovação educacional podem contribuir para uma implementação bem-sucedida de ABPr.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil socioeconômico dos alunos do 9.º ano

A pesquisa socioeconômica foi realizada com 71 alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio Monteiro da Cruz, Fortaleza/CE.

A pesquisa foi efetuada durante o mês de junho de 2023, no turno da tarde, como parte do processo pedagógico da pesquisa de mestrado do Programa Associado de Pós-Graduação em Ensino e Formação Docente, intitulado: Metodologias Ativas Baseadas Em Projetos: Laboratório Vivo.

Na ocasião em que os questionários foram elaborados, também foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), explicando aos responsáveis pelos alunos os motivos e objetivos da pesquisa, solicitando a autorização deles para que seus filhos e filhas pudessem participar da pesquisa. Os responsáveis de todos os alunos concordaram e assinaram a autorização.

Por meio do levantamento socioeconômico dos alunos, busca-se identificar fatores que possam impactar o desempenho acadêmico e o bem-estar geral dos educandos, bem como direcionar ações e políticas que promovam uma educação mais inclusiva e igualitária.

Neste sentido, a análise dos dados coletados e sua representação por meio de gráficos se mostram uma ferramenta valiosa para visualizar e interpretar as informações obtidas. Esses gráficos permitem identificar padrões, tendências e correlações entre diferentes variáveis socioeconômicas, auxiliando a compreender as características socioeconômicas dos alunos a fim de desenvolver estratégias educacionais mais eficazes.

4.1.1 Número de alunos das turmas

Gráfico 1 - Número de alunos das turmas do 9.º A e 9.º B



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de pesquisa.

O questionário socioeconômico é composto por perguntas objetivas que abordam aspectos como idade, sexo, renda familiar, nível de escolaridade dos pais, declaração de raça/cor e outras variáveis relevantes.

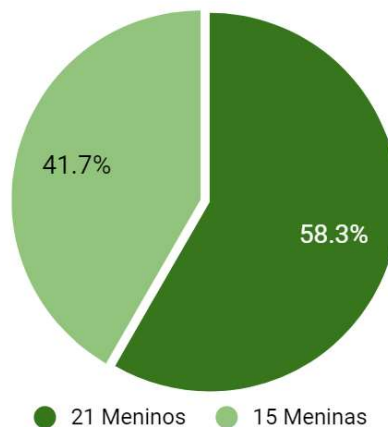
A turma do 9.º ano A é composta de 36 alunos e foi designada como grupo controle no qual se aplicou a metodologia tradicional de aulas expositivas. A turma do 9.º ano B é composta de 35 alunos e foi designada como grupo teste na qual se aplicou a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (Laboratório Vivo) na disciplina de Ciências, no conteúdo de Educação Ambiental.

4.1.2 Perfil dos alunos quanto ao sexo⁵

O grupo Controle (9.º ano A - aulas expositivas) é composto de 15 meninas (41,7%) e 21 meninos (58,3%) conforme é mostrado no Gráfico 2. Observa-se a predominância de meninos nesta turma. As estatísticas mostram a diferença de desempenho escolar entre meninos e meninas em todo o ensino fundamental e médio. Ademais, os dados sobre abandono, evasão escolar, repetência e defasagem entre série cursada e idade da criança, indicam que os meninos demonstram mais dificuldades na escola (Carvalho, 2001).

Gráfico 2 - Perfil quanto ao sexo de alunos da turma 9.º A - grupo controle (aulas expositivas)

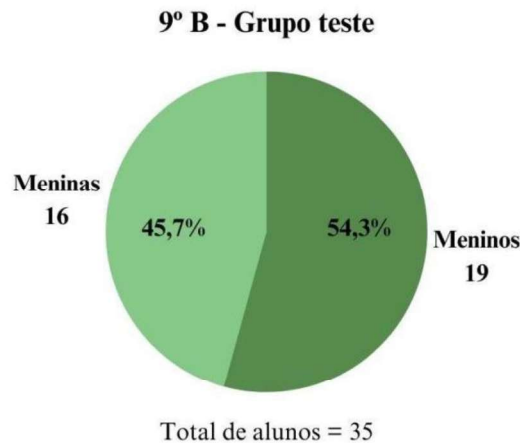
Grupo Controle - 9o. ano A - Sexo dos alunos



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de pesquisa.

O grupo teste (9.º ano B - Laboratório Vivo) é composto de 16 meninas (45,7%) e 19 meninos (54,3%) conforme é mostrado no Gráfico 3.

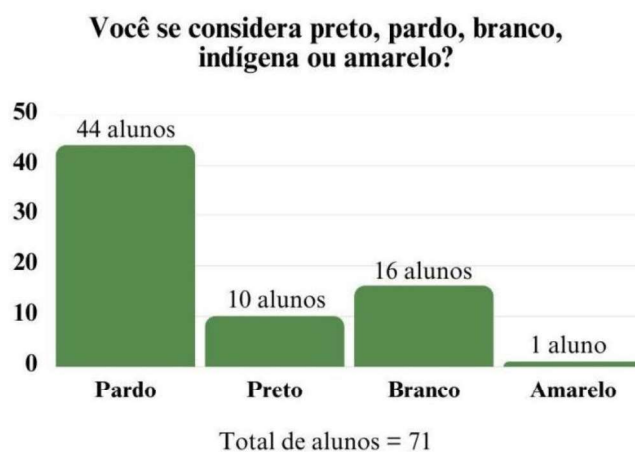
⁵ Sexo diz respeito às características biológicas e anatômicas que a pessoa apresenta, associadas ao feminino ou masculino. Gênero é uma construção social sobre os papéis e comportamentos atribuídos a cada sexo e aprendidos por meio da socialização.

Gráfico 3 - Perfil quanto ao sexo de alunos da turma 9.º B - grupo teste (Lab.Vivo)

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de pesquisa.

4.1.3 Perfil dos alunos quanto à raça/cor

Quanto à raça/cor, os alunos das duas turmas se declaram, conforme o gráfico 4, em 62% de pardos, 14% de pretos, 22,5% de brancos, 1,4% de amarelo e 0% de indígenas. Com destaque para maioria que se autodeclarou pardos (62%) e minoria de indígenas (0%). Essa distribuição guarda estreita similaridade com a distribuição de raça/cor do estado do Ceará. Segundo os dados da PNAD Contínua de 2019, a população Cearense que se declarou de raça/cor parda correspondia a 66,2%, de raça/cor branca representava 27,2% e a que se declarou de raça/cor preta era de 5,9% (IPECE, 2020).

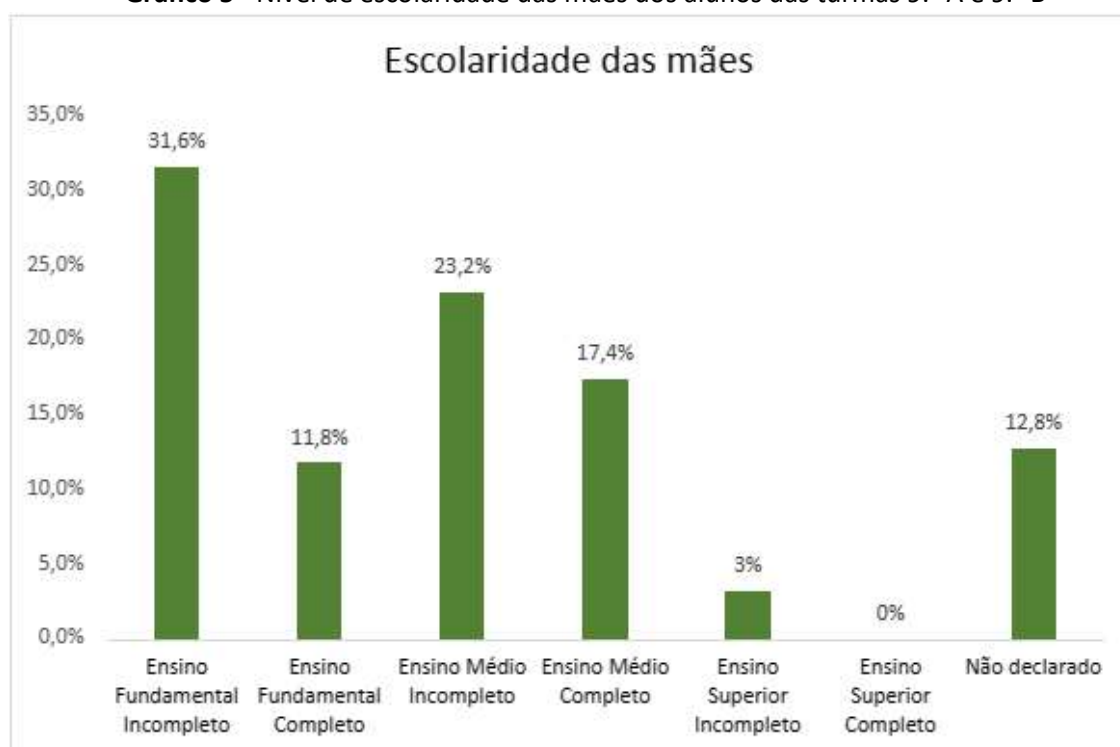
Gráfico 4 - Perfil quanto à raça/cor dos alunos das turmas 9.º A e 9.º B

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de pesquisa.

4.1.4 Perfil dos alunos quanto à escolaridade dos pais/responsáveis

A escolaridade dos pais/responsáveis é importante para o engajamento da família no processo educacional. Quando a família não é engajada no processo educacional, as crianças como que herdam o afastamento, o desinteresse da família, prejudicando o rendimento escolar. Quanto à escolaridade dos pais/responsáveis, primeiro considera-se a escolaridade da mãe⁶. O Gráfico 5 mostra a distribuição da escolaridade das mães com destaque para a maioria com Ensino Fundamental Incompleto (31,6%) e minoria com Formação Superior Incompleta (3%). Ressaltando-se que nenhuma mãe/responsável (0%) declarou ser portadora de diploma Universitário. Este é um resultado lamentável, típico de populações pobres, periféricas, social e historicamente colocadas à margem dos processos de educação formal, situação que persiste na sociedade brasileira do século XXI.

Gráfico 5 - Nível de escolaridade das mães dos alunos das turmas 9.º A e 9.º B



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de pesquisa.

Destaca-se ainda que 12,8% dos alunos não declararam a escolaridade das mães. Ou porque não sabem, o que revela a falta de engajamento da família na educação formal, ou porque na família não há alguém que cumpra o papel de mãe.

Quanto à escolaridade dos pais⁷, o Gráfico 6 mostra a distribuição da escolaridade dos pais com destaque para a maioria com Ensino Médio Completo (31,0%) e minoria com Superior Incompleto (0%). Ressaltando-se que nenhum pai (0%) declarou ser portador de

⁶ Mãe ou pessoa que cumpre esse papel responsável pelo aluno.

⁷ Pai ou pessoa que cumpre esse papel responsável pelo aluno.

diploma Universitário. Este é um resultado lamentável, típico de populações pobres, periféricas, social e historicamente colocadas à margem da educação formal, situação que persiste na sociedade brasileira do século XXI.

Destaca-se ainda que 9,9% dos alunos não declararam a escolaridade dos pais. Ou porque não sabem, o que revela a falta de engajamento da família na educação formal, ou porque na família não há alguém que cumpra o papel de pai.

Gráfico 6 - Nível de escolaridade dos pais dos alunos das turmas 9.º A e 9.º B



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de pesquisa.

Comparando a escolaridade dos responsáveis, é possível concluir que os “papais” permanecem mais tempo na escola que as “mamães”.

4.2 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental contribuíram para o desenvolvimento de sua consciência ambiental?

Com esta pergunta, visa-se verificar em que grau os alunos desenvolveram a consciência ambiental em face do conteúdo desenvolvido em sala de aula. Desenvolver nos alunos a consciência ambiental é, de fato, o principal objetivo da disciplina. O gráfico 7 mostra a comparação entre o grupo teste (aplicação da Metodologia Baseada em Projeto - Laboratório Vivo) e o grupo controle (Aulas expositivas).

Observa-se no gráfico 7 que o grupo teste (Lab.Vivo) obteve melhores resultados. O resultado extremo negativo “Nenhuma consciência foi desenvolvida” foi obtido por 0% (Nenhum aluno) do grupo Lab.Vivo e 5,6% do grupo de aulas expositivas. O melhor resultado positivo “Plena consciência ambiental desenvolvida” foi obtido por 57,1% dos alunos do grupo Lab.Vivo contra 25,0% dos alunos do grupo de aulas expositivas. Os

resultados intermediários de desenvolvimento da consciência ambiental prevaleceram para a sala de aula que recebeu a metodologia tradicional de aulas expositivas 44,4% contra 42,9% da sala que recebeu Aprendizagem Baseada em Projetos.

Gráfico 7 - Comparação entre os alunos das turmas 9.º A e 9.º B quanto ao desenvolvimento da consciência ambiental



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Destacando-se ainda que para o resultado modesto “um pouco” de desenvolvimento da consciência ambiental, o grupo Lab.Vivo sinalizou 0% ao passo que o grupo de aulas expositivas sinalizou 25%.

4.3 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental ajudaram você a se comunicar melhor com seus colegas sobre a matéria estudada?

Com esta pergunta visa-se verificar a melhora na comunicação do aluno proporcionada pela disciplina de Educação Ambiental em que o trabalho em equipe possibilita que o aluno se manifeste contribuindo com seus conhecimentos e resultados de sua pesquisa.

O gráfico 8 mostra a comparação entre os dois grupos pesquisados com destaque para: o resultado extremamente negativo “Nenhuma melhora na comunicação” contemplou o grupo controle com 8,3% dos alunos afirmando que não melhorou em nada sua comunicação, ao passo que no grupo Lab.Vivo nenhum aluno (0%) mencionou esse resultado tão ruim.

O melhor resultado positivo “Melhorou muito minha comunicação” foi manifestado por 65,7% dos alunos do grupo Lab.Vivo contra 30,5% dos alunos do grupo de aulas expositivas. De acordo com esses dados, a implementação da metodologia ABPr ajudou os alunos a desenvolver a comunicação. De fato, observou-se nas aulas a comunicação de ideias bem presente na análise e discussão dos problemas.

Gráfico 8 - Comparação entre os alunos das turmas 9.º A e 9.º B quanto à melhora da comunicação



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

As respostas que indicam resultados acanhados “melhorou um pouco” foi declarada por poucos alunos do grupo Lab.Vivo (14,3% dos alunos) contra 22,2% dos alunos do grupo de aulas expositivas, ao passo que as respostas de resultados medianos “melhorou mais ou menos minha comunicação” foi manifestada por 20% dos alunos do grupo Lab.Vivo e 38,9% dos alunos de aulas expositivas.

Conclui-se que a comunicação eficaz, exposição de ideias, falar e ser ouvido, foi bastante desenvolvida com a implementação de ABPr.

4.4 Qual foi o maior desafio (dificuldade, obstáculo) que você enfrentou nas aulas de Educação Ambiental?

Com esta pergunta, visa-se verificar que dificuldades ao aprendizado foram impostas aos alunos no decorrer da disciplina. O gráfico 9 mostra as porcentagens das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

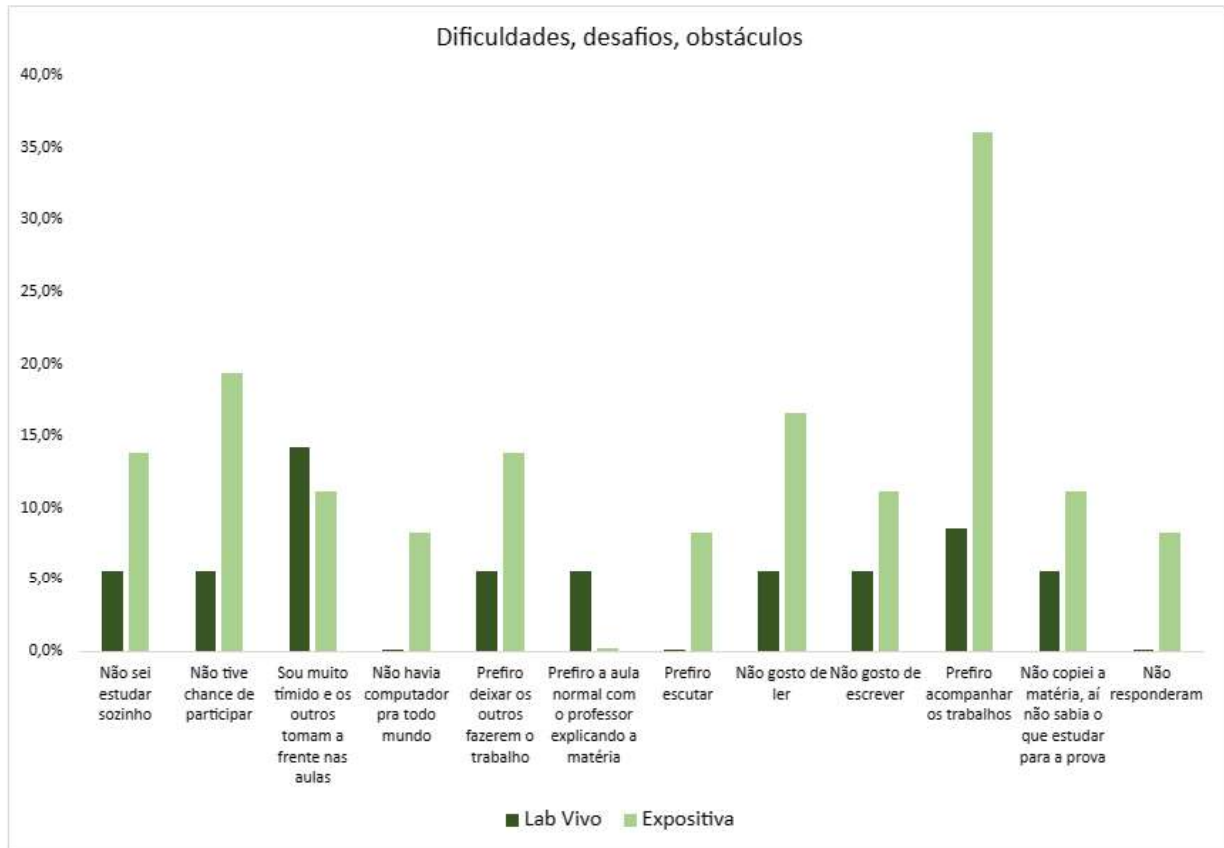
As respostas dos alunos demonstram dificuldades relacionadas a questões pessoais como timidez e dificuldades para ler e escrever e questões relacionadas à metodologia aplicada pelo professor. Analisando as respostas:

“Não sei estudar sozinho” (Lab.Vivo: 5,7%; Expositiva: 13,9%) - Esta resposta revela uma dificuldade muito comum entre os alunos. Trabalhos individuais trazem dificuldades para quem não sabe aprender pela leitura ou expressar pela escrita o que aprendeu. Este quesito refere-se principalmente ao trabalho de pesquisa incentivado pela ABPr, em que o aluno busca seu conhecimento pela pesquisa. No grupo de aulas expositivas 13,9% mencionaram essa dificuldade contra 5,7% do grupo Lab.Vivo. Esse resultado demonstra que o incentivo da ABPr à pesquisa pela leitura move o aluno ao enfrentamento e ao aprendizado pela pesquisa.

“Não tive chance de participar” (Lab.Vivo: 5,7%; Expositiva: 8,3%) - Este obstáculo é mencionado mais pelo grupo da aula expositiva 13,9% contra 5,7% do grupo do Laboratório Vivo. Isto se entende pelo fato de, na aula expositiva, os alunos que participam da aula são os que já estão entendendo a matéria, daí fazem perguntas e questionamentos. Estes são uma pequena parcela da sala de aula. Nesta pesquisa, 13,9% relatam que sentem essa dificuldade, então deduz-se que entre 0% e 86,3% conseguiram participar da aula ou não acharam relevante mencionar essa dificuldade. No grupo Lab.Vivo, a participação é aplicada por meio do trabalho em equipe. Os que relataram “não ter chance de participar” referem-se à dinâmica da equipe. A própria equipe não favoreceu a participação de todos ou, por características pessoais, alguém se isolou nos trabalhos. Sabendo que 5,7% mencionaram que não tiveram chance de participar, deduz-se que entre 0% e 94,3% conseguiram participar da aula ou não acharam relevante mencionar essa dificuldade. O que é um resultado bem melhor do que o grupo de aulas expositivas, participação de 94,3% contra 86,3% a favor do grupo Lab.Vivo.

“Sou muito tímido e os outros tomam a frente nas aulas” (Lab.Vivo: 13,3%; Expositiva: 11,2%) - Esta resposta evidencia a dificuldade que alguns alunos têm em participar mesmo no trabalho em equipe. A timidez atrapalha alguns. Uma pessoa calada participa apenas acompanhando o trabalho dos demais da equipe. A timidez excessiva pode prejudicar a aprendizagem em seu desenvolvimento social. O estudante excessivamente tímido encontra dificuldades em estabelecer relações interpessoais, e os colegas, e o professor, podem concluir que esses estudantes são desinteressados. A timidez pode derivar do medo de ser avaliado, da insegurança e do medo do constrangimento. Esses alunos frequentemente são introspectivos e inseguros, evitam estar em evidência e mesmo no trabalho em equipe, conseguem dar um jeito de se isolar.

Gráfico 9 - Comparação entre os alunos das turmas 9.º A e 9.º B quanto às dificuldades, desafios, obstáculos, enfrentados na disciplina



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Não havia computador para todo mundo” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 5,6%) - Este é um problema que pode ocorrer na etapa de pesquisa da ABPr. Quanto mais computadores disponíveis para a equipe, melhor. Assim, os alunos podem pesquisar sem entraves por falta de recursos didáticos. Muitos alunos por computador causará carência na oportunidade de pesquisar. No grupo Lab.Vivo, que fez pesquisa na internet, não houve essa reclamação. Poucos alunos do grupo de aulas expositivas (5,6%) mencionaram essa dificuldade.

“Prefiro deixar os outros fazer o trabalho” (Lab.Vivo: 5,7%; Expositiva: 13,9%) - Esta é uma situação de acomodação que pode afetar alguns alunos. Talvez afeitos à recepção do conteúdo ou a chance de receber nota sem ser cobrado, o aluno se coloca na posição de membro formal da equipe sem, no entanto, agir no contexto da busca de conhecimento.

“Prefiro a aula normal com o professor explicando a matéria” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 16,6%) - Esta resposta evidencia a estranheza diante do novo. Alguns alunos se acostumaram aos papéis: o professor ensina, o aluno escuta e faz prova. É necessário preparar o aluno para a nova metodologia para que a mudança de papéis não seja impactante na atitude do aluno no

transcorrer da disciplina. Talvez o aluno esteja também fazendo a opção do menor esforço: talvez seja melhor receber a pepita de ouro do que cavar arduamente para encontrá-la.

“Prefiro escutar” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 8,3%) - Alguns alunos são naturalmente auditivos e, a essa idade escolar, já desenvolveram a habilidade da escuta ativa. Pessoas com um perfil auditivo gostam de escutar, é assim, por exemplo, que conseguem memorizar e reter mais informações: escutam por horas, aliando a capacidade da concentração, o que lhes facilita o aprendizado. Portanto, não se trata de uma característica negativa para o aprendizado. Nada lhes escapa. Elas podem ser capazes de seguir uma conversa ao mesmo tempo em que escutam uma música.

“Não gosto de ler” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 16,6%) - O gosto pela leitura é desenvolvido ao longo da vida escolar. Alguns alunos sofrem fracasso nessa batalha e perdem o gosto pela leitura necessária ao aprendizado. Na fase de pesquisa da ABPr é necessário que o aluno leia muito. Esta fase talvez desencoraje aqueles que não gostam de ler prejudicando sua participação na busca do conhecimento. Pode ser que o aluno seja mais social e goste mais de conversar, falar sobre relacionamentos, sobre a vida real, futebol, sexo, dinheiro, ou simplesmente a famosa fofoca. Além disso, a família pode não ter hábitos de leitura o que passa ao aluno a sensação de que ler é chato. Seja qual for a causa, algumas pessoas não gostam de ler. Neste respeito, os alunos do grupo Lab.Vivo manifestaram menos essa dificuldade que o grupo de aulas expositivas.

“Não gosto de escrever” (Lab.Vivo: 5,7%; Expositiva: 11,2%) - A escrita é uma habilidade desenvolvida ao longo de toda a vida, não se limita aos primeiros anos de escola. Ao contrário da fala que se aprende naturalmente, a escrita requer aprendizado sistemático e esforço mental. Alguns alunos da geração digital se esquivam desse aprendizado: “eu só escrevo em computador, por que tenho que aprender a desenhar letras?”. E mesmo no teclado digital, “no computador tem corretor de palavras, nem preciso escrever correto porque ele corrige os erros”. Alguns optam pelo áudio evitando a escrita. A implementação de ABPr requer o registro das informações pesquisadas, o que traz à tona a dificuldade de escrever de alguns. No grupo Lab.Vivo essa dificuldade foi mencionada por poucos 5,7% dos alunos contra 11,2% dos do grupo de aulas expositivas.

“Prefiro acompanhar os trabalhos” (Lab.Vivo: 5,7%; Expositiva: 36,1%) - Essa atitude de acompanhar de perto remete aos alunos que não têm a habilidade de liderança, mas que se interessam em fazer um bom trabalho sem estar na ponta de lança. Talvez em algum momento

se requeira sua liderança na equipe, mas ele não deseja liderar. Observa-se que no grupo Lab.Vivo essa atitude foi bem menos manifestada que no grupo da aula expositiva, indicando que a aplicação da metodologia ABPr incentiva a liderança e a participação em trabalho de equipe.

“Não copieei a matéria, daí não sabia o que estudar para a prova” (Lab.Vivo: 8,6%; Expositiva: 11,2%) - Essa dificuldade é típica de alunos afeitos à rotina tradicional da sala de aula. O aluno acostuma-se a copiar a matéria e estudar para a prova. Na implementação de ABPr, o professor deve capacitar os alunos para a nova metodologia informando que a avaliação será feita ao longo das aulas. Esperava-se que essa dificuldade se apresentasse mais forte no grupo Lab.Vivo. Mas foi no grupo de aulas expositivas que se apresentou com mais intensidade: 11,2% dos alunos contra 8,6% dos alunos do grupo Lab.Vivo.

“Não responderam” (Lab.Vivo: 5,7%; Expositiva: 5,6%) - Observa-se que os alunos que não se manifestaram quanto aos desafios, obstáculos e dificuldades enfrentadas representam praticamente a mesma porcentagem nos dois grupos. Por razões psicológicas, o aluno ainda não identificou quais são suas dificuldades na escola.

4.5 Você conseguiu superar suas dificuldades durante as aulas de Educação Ambiental?

Com esta pergunta, visa-se verificar se os alunos tiveram condições de superar suas dificuldades em face da implementação de ABPr. O gráfico 10 mostra as porcentagens das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analisando as respostas:

“Não consegui superar nenhuma das minhas dificuldades” (Lab.Vivo: 5,7%; Expositiva: 8,3%) - Esta resposta negativa é manifestada com leve desvantagem no grupo que recebeu aulas expositivas. Admite-se que a metodologia baseada em projeto exija mais do aluno: participação, autonomia, protagonismo, comunicação, trabalho individual e em equipe, atividades que não se exige em uma aula expositiva na qual o aluno é notadamente ouvinte e receptivo.

“Conseguir superar algumas dificuldades” (Lab.Vivo: 28,6%; Expositiva: 33,3%) - Neste resultado mediano, os dois grupos se igualam praticamente com leve vantagem do grupo de aulas expositivas.

“Consegui superar quase todas as dificuldades” (Lab.Vivo: 45,9%; Expositiva: 38,3%) - Neste patamar já mais positivo, o grupo Lab.Vivo se destaca superando o grupo de aulas expositivas mesmo em face de mais exigências de ação do aluno.

Gráfico 10 - Comparação entre os alunos que conseguiram superar suas dificuldades na disciplina de Educação Ambiental



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Consegui superar todas as minhas dificuldades” (Lab.Vivo: 28,6%; Expositiva: 16,6%) - Alcançando o patamar de melhor resultado, o grupo Lab.Vivo supera claramente o grupo expositiva. Com o incentivo à participação e ao protagonismo, os alunos conseguem superar obstáculos que antes não haviam lhes dado as condições para tanto.

4.6 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental lhe deram a oportunidade de expressar suas ideias?

Com esta pergunta, visa-se verificar se os alunos tiveram oportunidades de expressar suas ideias em sala de aula em face da implementação de ABPr. O gráfico 11 mostra as porcentagens das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analisando as respostas:

“Nunca” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 13,9%) - Esta resposta é a mais negativa possível e concentra-se no grupo de aulas expositivas com 13,9% de alunos contra 0% do grupo Lab.Vivo. Isto significa que na aplicação da ABPr os alunos se expressam mais, dialogando,

discutindo estratégias e decidindo ações. A própria situação de equipe diante de um problema força o aluno a expressar suas ideias.

Gráfico 11 - Comparação entre os alunos que conseguiram expressar suas ideias nas aulas de Educação Ambiental nos grupos Lab.Vivo e aulas expositivas



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Algumas vezes” (Lab.Vivo: 42,9%; Expositiva: 41,7%) - Nas aulas expositivas, os alunos que acompanham bem a exposição do conteúdo fazem perguntas e questionamentos. Os demais, os tímidos, os desligados da aula, os que não acompanham bem, se expressam “algumas vezes”. Por isso, a participação expressando ideias concentra-se no grupo da aula expositiva com a maior porcentagem desse grupo. Ao passo que no grupo Lab.Vivo a expressão de ideias é quase rotineira, restando ainda alguns que se expressam algumas vezes por causa de timidez e isolamento.

“Muitas vezes” (Lab.Vivo: 71,4%; Expositiva: 30,5%) - Este resultado extremamente positivo caracteriza o grupo Lab.Vivo com 71,4% de alunos manifestando que expressaram suas ideias “muitas vezes” contra 30,5% do grupo de aulas expositivas. Neste ponto, ressalta-se a grande contribuição da ABPr para o desenvolvimento social dos alunos. No grupo Lab.Vivo, a expressão de ideias é uma rotina causada pelo trabalho em equipe. Diante de um problema, um projeto a planejar, o aluno é movido a expressar suas ideias ao grupo.

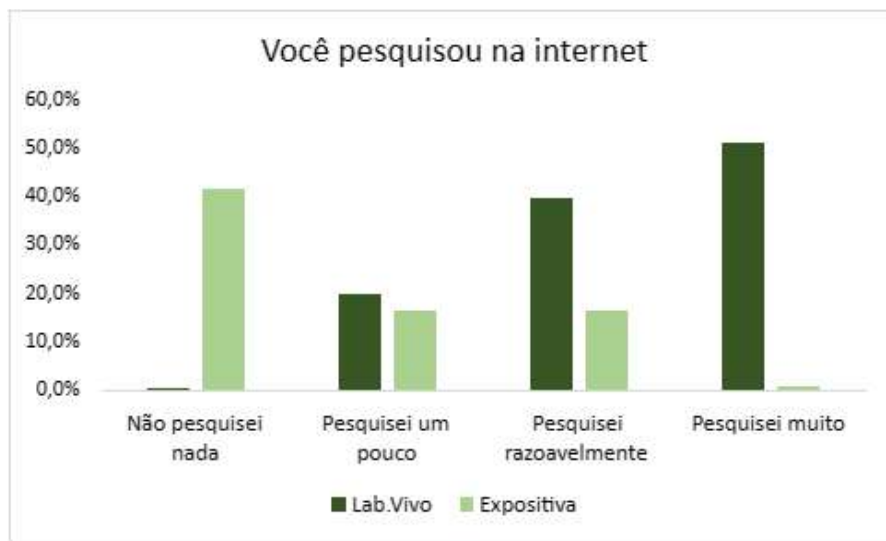
“Não responderam” (Lab.Vivo: 8,6%; Expositiva: 16,6%) - Os alunos que não responderam à questão são em maioria do grupo de aulas expositivas. Este foi um resultado que se repetiu ao longo da pesquisa. Para todas as perguntas, os alunos que não responderam a uma questão

são, em maioria, do grupo de aulas expositivas. Isto evidencia o estado de não participação da metodologia tradicional.

4.7 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental lhe deram a oportunidade de pesquisar e aprender por meio da pesquisa na internet?

Esta pergunta visa verificar se os alunos se envolveram na pesquisa para construir seu próprio conhecimento em Educação Ambiental. O gráfico 12 mostra as porcentagens das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Gráfico 12 - Comparação entre os alunos que efetivamente pesquisaram na internet



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

Analisando as respostas:

“Não pesquisei nada” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 41,7%) - Este é o resultado mais negativo da questão e se concentra no grupo de aulas expositivas, 41,7% dos alunos contra 0,0% do grupo Lab.Vivo. Isto significa que, em termos de envolvimento nos estudos, a ABPr supera em muito a metodologia de aulas expositivas, visto que os alunos são incentivados a buscar o conhecimento e, de fato, se motivam a fazê-lo.

“Pesquisei um pouco” (Lab.Vivo: 20,0%; Expositiva: 16,6%) - Esta porcentagem de resultados intermediários demonstram a parcela de alunos que “pesquisaram um pouco”. Esse resultado equipara-se nos dois grupos, evidenciando que no grupo que não recebe incentivo para a pesquisa, ainda assim, contém alguns alunos que se interessam pelo assunto estudado e pesquisam.

“Pesquisei razoavelmente” (Lab.Vivo: 20,0%; Expositiva: 16,6%) - Ao se aproximar do máximo de envolvimento na pesquisa sobre Educação Ambiental, os alunos do grupo aula

expositiva mantêm a participação, ao contrário do grupo Lab.Vivo que começam a se envolver mais.

“Pesquisei muito” (Lab.Vivo: 51,4%; Expositiva: 0,0%) - No melhor resultado da questão, o grupo Lab.Vivo ultrapassa em muito o grupo aulas expositivas. Demonstrando que o incentivo à pesquisa inerente à ABPr, de fato, move o aluno a buscar conhecimento. Destaca-se que no grupo de aulas expositivas nenhum aluno “pesquisou muito” e no grupo Lab.Vivo um pouco mais da metade (51,4%) declara ter pesquisado com muita intensidade.

4.8 Como você compreende a importância das abelhas para a cadeia alimentar e para a sobrevivência dos seres vivos?

Esta pergunta visa verificar se os alunos obtiveram conhecimento sobre a importância da polinização das abelhas na produção de alimentos e, conseqüentemente, em sua relação com os outros seres vivos e na sobrevivência de todos pela produção de alimentos. O gráfico 13 mostra as porcentagens das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analisando as respostas:

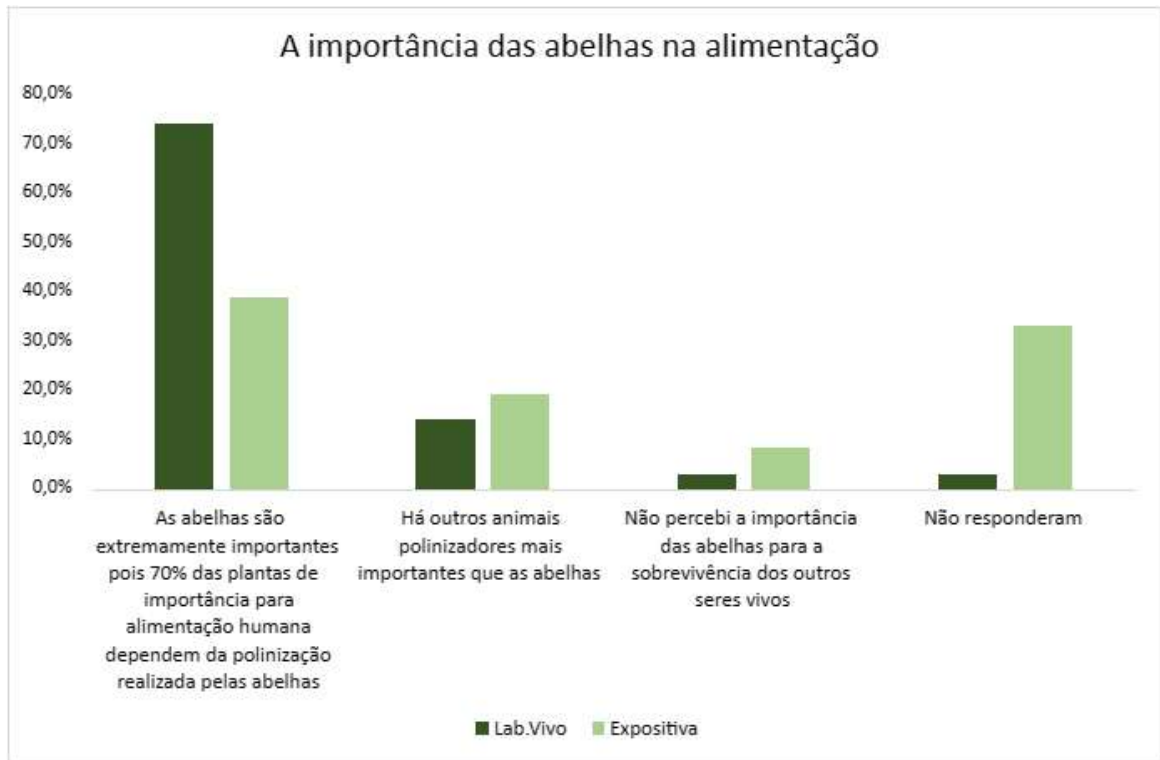
“As abelhas são muito importantes, pois 70% das plantas de importância para alimentação humana dependem da polinização realizada pelas abelhas” (Lab.Vivo: 74,3%; Expositiva: 38,9%) - Esta é a resposta modelo. As respostas consideradas corretas, mesmo com outras palavras, guardam o mesmo conteúdo. O grupo Lab.Vivo supera em muito em conhecimento e consciência ambiental o grupo aulas expositivas: 74,3% dos alunos contra 38,9%.

“Há outros animais polinizadores mais importantes que as abelhas” (Lab.Vivo: 14,3%; Expositiva: 19,4%) - Esta resposta demonstra a ampliação do conhecimento adquirido sobre polinização. Isto demonstra o resultado da pesquisa que os alunos realizaram ampliando seus conhecimentos. Neste respeito, os grupos se equiparam com leve vantagem para o grupo de aulas expositivas. Essa leve vantagem se dá porque a maioria do grupo Lab.Vivo se concentrou nas respostas corretas.

“Não percebi a importância das abelhas para a sobrevivência dos seres vivos” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 8,3%) - Esta resposta identifica que o aluno não adquiriu conhecimento sobre o papel das abelhas na produção de alimentos. O grupo de aulas expositivas supera o grupo Lab.Vivo 8,3% contra 2,9% neste resultado negativo.

“Não responderam” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 33,3%) - Ao não responder, o aluno não participa da avaliação, restando concluir que o aluno não sabia a resposta. Neste quesito, o grupo de aulas expositivas se destaca com 33,3% da classe contra 2,9% do grupo Lab.Vivo.

Gráfico 13 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre a importância da polinização das abelhas para a cadeia alimentar e a sobrevivência dos seres vivos



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

4.9 Você aproveitou bem a oportunidade de pesquisar na internet e realmente achou respostas?

Esta pergunta visa verificar se os alunos se empenharam em achar respostas pela pesquisa na internet. O gráfico 14 mostra as porcentagens das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

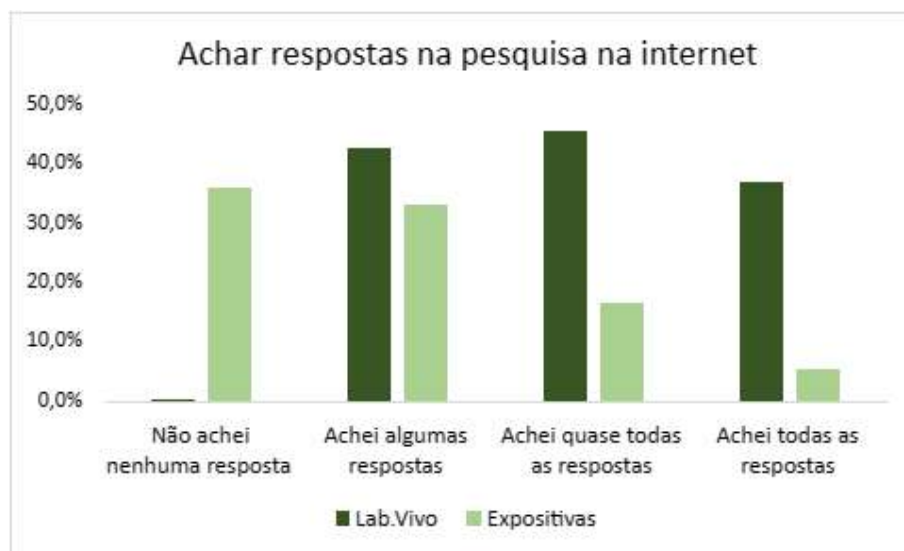
Analisando as respostas:

“Não achei nenhuma resposta” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 36,1%) - Esta é o resultado mais negativo. O aluno não pesquisou ou não achou respostas. Neste quesito, o grupo de aulas expositivas supera em muito o grupo Lab,Vivo: 36,1% contra 2,9%, constatando que o grupo expositivas quase não fez pesquisa na internet.

“Achei algumas respostas” (Lab.Vivo: 42,9%; Expositiva: 33,3%) - Este é um resultado mediano. O fato de alguns alunos acharem “algumas respostas” na pesquisa revela que eles se

empenharam em pesquisar, mas não atingiram o máximo. O grupo Lab.Vivo ultrapassa o grupo de aulas expositivas neste quesito: 42,9% dos alunos contra 33,3%, colocando-se na posição média dos resultados.

Gráfico 14 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre obter respostas na pesquisa



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Achei quase todas as respostas” (Lab.Vivo: 45,7%; Expositiva: 16,6%) - Esse avanço no grau de envolvimento na pesquisa revela que o aluno se envolveu a ponto de conseguir um resultado satisfatório. O grupo Lab.Vivo supera fortemente o grupo de aulas expositivas neste quesito: 45,7% dos alunos contra 16,6%.

“Achei todas as respostas” (Lab.Vivo: 37,1%; Expositiva: 2,8%) - Neste ponto, atinge-se o máximo do envolvimento em buscar respostas às questões de Educação Ambiental. Neste ponto, o grupo Lab.Vivo supera em muito o grupo expositivas, indicando que o aluno do grupo Lab.Vivo procurou e achou as respostas sobre o projeto Laboratório vivo.

4.10 Como você compreende os impactos da utilização de pesticidas quanto a sobrevivência das abelhas, e o que isso pode acarretar para o equilíbrio dos ecossistemas?

Com esta pergunta, visa-se verificar se o aluno compreendeu bem os efeitos da ação humana, por intermédio do uso de pesticidas, sobre os seres vivos no ecossistema e as consequências sobre o equilíbrio na teia da vida e para a sobrevivência de todos. O gráfico 15 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Análise das respostas:

“Resposta correta” (Lab.Vivo: 88,6%; Expositiva: 63,9%) - A resposta correta é: o uso indiscriminado de pesticidas pode levar à extinção das abelhas e acarretar um grande desequilíbrio nos ecossistemas.

Visto que se trata de uma pergunta aberta, as respostas consideradas corretas são aquelas que atendem às principais linhas conceituais da resposta padrão. Neste quesito, o grupo Lab.Vivo se saiu melhor que o grupo de aulas expositivas: 88,6% de respostas corretas contra 63,9% do grupo de aulas expositivas.

Gráfico 15 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre o uso indiscriminado de pesticidas



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Resposta incorreta” (Lab.Vivo: 5,7%; Aulas expositivas: 16,6%) - As respostas consideradas incorretas são aquelas que giraram em torno de expressões alarmantes e desconectadas da realidade, do tipo “as abelhas foram extintas no Brasil”, “Sem as abelhas, o planeta vai sofrer colapso”, “as abelhas fornecem mel para as principais frutas e verduras”, ou respostas incompletas, do tipo: “os pesticidas fazem mal às plantações e aos seres humanos”, “o Brasil não combate o uso de agrotóxicos”. Neste quesito, o grupo de aulas expositivas errou mais: 16,6% de respostas incorretas contra 5,7% do grupo Lab.Vivo.

“Não responderam” (Lab.Vivo: 5,7%; Aulas expositivas: 19,4%) - Os alunos que não responderam à pergunta classificam-se entre os que não adquiriram conhecimento, pois, ou não sabem responder ou não entendem o assunto em questão, preferindo seguir a lógica da menor perda: melhor a dúvida de “ter esquecido de responder” do que a certeza de responder errado.

Neste aspecto, o grupo Lab.Vivo saiu-se melhor: apenas 5,7% dos alunos não responderam contra 19,4% do grupo de aulas expositivas que se omitiram.



Figura 1 - Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio montando uma isca para abelhas.

Fonte: Autoria própria.



Figura 2 - Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio montando um apiário com abelhas Canudo, sem ferrão.

Fonte: Autoria própria

4.11 Você conseguiu conversar sobre os problemas do meio ambiente com colegas da escola, professores e família?

Com esta pergunta, visa-se verificar se o aluno interessou-se pelos assuntos considerados na escola, conversando sobre o que estava aprendendo. O gráfico 16 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Análise das respostas:

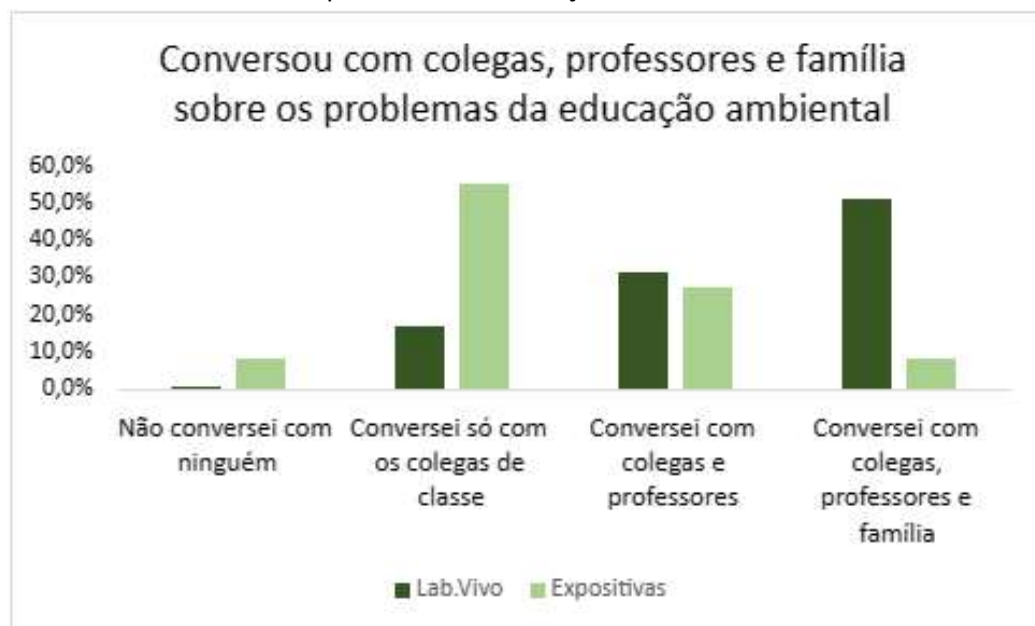
“Não conversei com ninguém” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 8,3%) - O fato de o aluno não conversar com ninguém sobre o que está aprendendo na escola significa o seu não envolvimento com os assuntos escolares. Esse desinteresse foi manifestado mais fortemente pelo grupo de aulas expositivas: 19,4% dos alunos contra 5,7% do grupo Lab.Vivo.

“Conversei só com colegas de classe” (Lab.Vivo: 17,1%; Expositiva: 33,3%) - Neste momento, já se percebe certo envolvimento do aluno com a escola, com os alunos do grupo

aulas expositivas se destacando com 33,3% contra 17,1% do grupo Lab.Vivo. Esta é a resposta mais manifestada pelo grupo Expositivas.

“Conversei com colegas e professores” (Lab.Vivo: 31,4%; Expositiva: 38,9%) - Aumenta o grau de envolvimento do aluno com o equilíbrio de engajamento entre os grupos. Esta é uma resposta em que o grupo de aulas expositivas tem leve vantagem sobre o grupo Lab.Vivo. Isto caracteriza a metodologia de aula expositivas quando o professor demonstra persuasão e consegue motivar o aluno.

Gráfico 16 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre ter conversado com outros sobre os problemas da Educação Ambiental



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Conversei com colegas, professores e família” (Lab.Vivo: 51,4%; Expositiva: 8,3%) - Ao atingir-se o máximo do envolvimento do aluno com a escola, o grupo Lab.Vivo destaca-se com 51,4% de alunos manifestando envolvimento total contra 8,3% do grupo das aulas expositivas. Isto mostra que a metodologia ABPr consegue mover o aluno a se engajar na educação alavancando seu interesse e participação. Esta foi a resposta mais frequentemente manifestada pelos alunos do grupo Lab.Vivo.

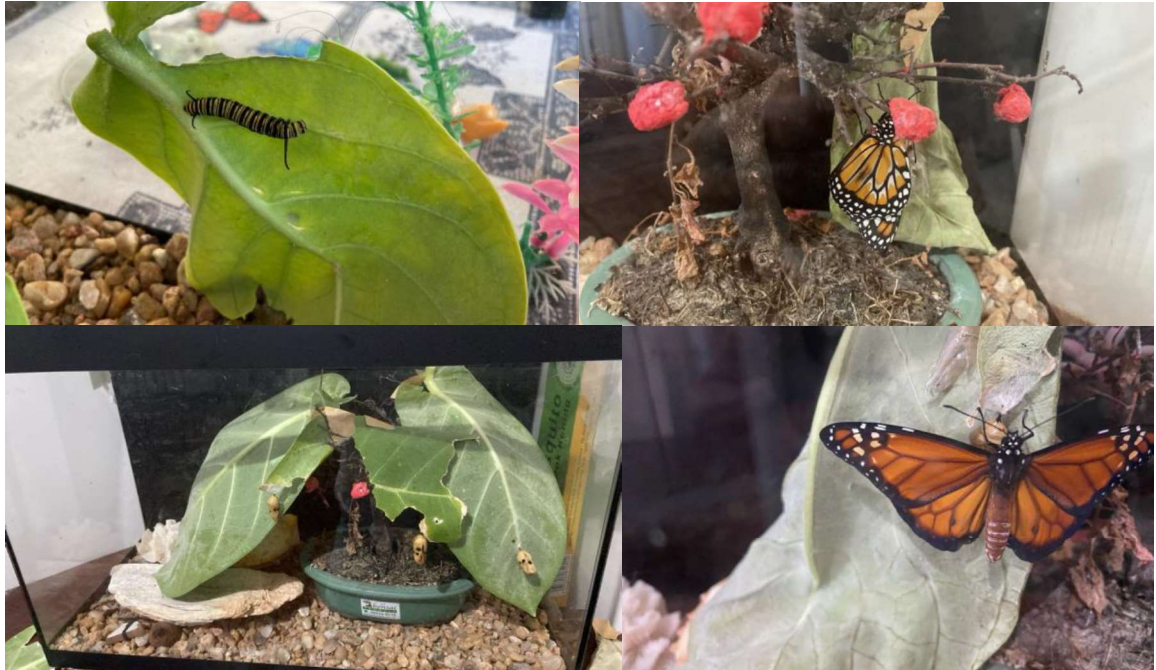


Figura 3 - Borboletário montado no interior de um aquário, feito pelos alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio.

Fonte: Autoria própria.

4.12 O que mais te atraiu nas aulas de Educação Ambiental?

Com esta pergunta visa-se identificar se a implementação de ABPr atraiu o interesse do aluno. O gráfico 17 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado sobre o que mais os atraiu na disciplina de Educação Ambiental.

Analisando as respostas:

“Nada” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 11,2%) - Este é o resultado mais negativo possível. Se nada atraiu o interesse do aluno, a motivação para aprender é reduzida. Nenhum aluno do grupo Lab.Vivo manifestou tamanha negatividade. Do grupo de aulas expositivas foram 11,2% dos alunos.

“O trabalho em equipe” (Lab.Vivo: 51,4%; Expositiva: 8,3%) - O professor de aulas expositivas também pode aplicar trabalho em equipe. Na metodologia ABPr, faz parte da rotina. No grupo de aulas expositivas, nenhum aluno mencionou o trabalho em equipe como um atrativo da disciplina. No grupo Lab.Vivo foram 34,3%.

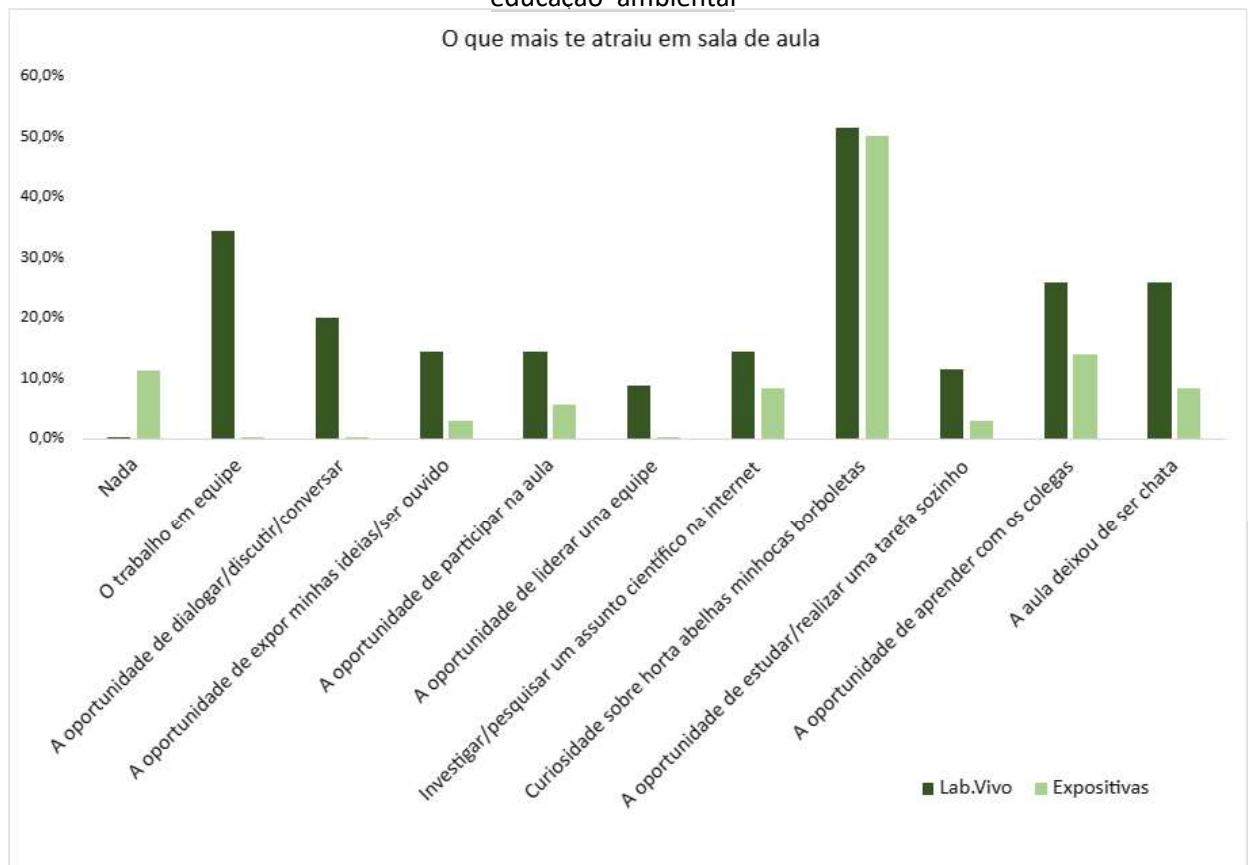
“A oportunidade de dialogar/discutir/conversar sobre a matéria estudada” (Lab.Vivo: 17,1%; Expositiva: 5,6%) - A oportunidade de dialogar, discutir, conversar, sobre a matéria estudada foi um atrativo para 17,1% do grupo Lab.Vivo e 5,6% do grupo Expositivas. Isto torna evidente que na implementação de ABPr, o aluno aprecia a oportunidade de protagonizar a

busca de conhecimento com a ajuda do professor. Em aulas expositivas, o aluno quase não tem essa chance.

“A oportunidade de expor minhas ideias (ser ouvido)” (Lab.Vivo: 20,0%; Expositiva: 0,0%) - A participação do aluno na aula, falar e ser ouvido, é muito importante para o seu engajamento na educação. Quando o aluno menciona que quer participar, ser ouvido, significa que ele quer fazer parte do aprendizado. No grupo de aulas expositivas, nenhum aluno mencionou o falar e ser ouvido como um atrativo, ao passo que no grupo Lab.Vivo foram 20%.

“A oportunidade de participar da aula” (Lab.Vivo: 14,3%; Expositiva: 5,6%) - A participação espontânea é muito importante nos questionamentos e discussões que surgem em sala de aula. O interrogatório pode ser intimidador para o aluno. Eles têm medo de errar em público e passar vergonha. No entanto, expor ideias e fazer perguntas, consideradas pelo professor, é salutar em sala de aula. No quesito participação, 14,3% do grupo Lab.Vivo declararam ser o que mais lhes atraiu na disciplina Educação Ambiental contra 5,6% do grupo de aulas expositivas.

Gráfico 17 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre o que mais lhe atraiu na disciplina de educação ambiental



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“A oportunidade de liderar uma equipe de estudos” (Lab.Vivo: 14,3%; Expositiva: 5,6%) - Nem todos têm desenvolvida a habilidade e o desejo de liderança. Mas, os que têm, veem na liderança de uma equipe, a oportunidade de trabalhar para obter bons resultados coletivos. As aulas expositivas também podem inserir o trabalho em equipe, mas a ABPr integra a formação de equipes para o projeto e sua execução. Para 14,3% do grupo Lab.Vivo, este foi um atrativo importante ao passo que para o grupo de aulas expositivas foram 5,6%.

“A oportunidade de investigar/pesquisar um assunto científico na internet” (Lab.Vivo: 22,9%; Expositiva: 2,8%) - Normalmente as pessoas buscam na internet assuntos de seu interesse: esporte, eleições, guerra, doenças, músicas. Pesquisar assuntos científicos não é comum. Os alunos tiveram essa oportunidade na disciplina de Educação Ambiental no grupo Lab.Vivo e isto é mencionado como um atrativo por 22,9% dos alunos contra 2,8% do grupo de aulas expositivas.

“O despertar de minha curiosidade sobre plantas, abelhas, minhocas e borboletas” (Lab.Vivo: 57,1%; Expositiva: 41,7%) - A curiosidade é algo que move o ser humano a se aproximar, a querer conhecer, percebendo as lacunas de informação, experimentando o que surpreende e se interessando por complementar o conhecimento, avançando e explorando mais. Neste quesito, o grupo Lab.Vivo manifestou 57,1% dos alunos como atrativo da disciplina, contra 41,7% do grupo de aulas expositivas.

“A oportunidade de estudar sozinho realizando uma tarefa” (Lab.Vivo: 11,4%; Expositiva: 2,8%) - O estudo individual é importante para o aluno a fim de desenvolver a capacidade de aprender pela leitura, disciplinar-se, concentrar-se, entender, obter informações do tema estudado. Alguns alunos não sabem ler e aprender, ou seja, estudar sozinho. Mas é uma capacidade que se deseja desenvolver nos alunos à medida que avançam nos anos de escola. Neste quesito, o grupo Lab.Vivo 11,4% dos alunos relataram como um atrativo da disciplina de Educação Ambiental, contra 2,8% do grupo de aulas expositivas.

“A oportunidade de aprender com os colegas, troca de experiências” (Lab.Vivo: 25,7%; Expositiva: 13,9%) - Diariamente nos deparamos com os outros, uns mais parecidos, outros bem diferentes de nós. A convivência em sala de aula torna os alunos e professores um grupo social. Com a escola, aprende-se também a colocar-se no lugar do outro e a praticar a empatia, o respeito, a aceitação da diversidade física, social e intelectual, a estudar em grupo e aprender com os colegas. Neste sentido, 25,7% dos alunos do grupo Lab.Vivo apontaram

como um atrativo da disciplina Educação Ambiental contra 13,9% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

“A aula deixou de ser chata” (Lab.Vivo: 25,7%; Expositiva: 8,3%) - Muitos alunos acham a aula expositiva chata. Falta dinamismo. Dá sono. Com a aplicação de trabalhos em equipe, pesquisa na internet, investigação, troca de experiências, a ABPr impõe um ritmo de atividades que aciona a energia do aluno. Neste sentido, 25,7% dos alunos do grupo Lab.Vivo apontaram “a aula deixou de ser chata” como um atrativo da disciplina Educação Ambiental contra 8,3% dos alunos do grupo aulas expositivas.

4.13 Cite algo de positivo para o seu aprendizado que ocorreu na disciplina de Educação Ambiental

Com esta pergunta visa-se avaliar a metodologia usada pela professora na disciplina de Educação Ambiental na visão do aluno, e identificar os pontos positivos da implementação de ABPr no aprendizado dos alunos. O gráfico 18 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analisando as respostas:

“Obter conhecimento sobre o meio ambiente” (Lab.Vivo: 34,3%; Expositiva: 16,6%) - Meio ambiente é o conjunto de elementos, processos biológicos, físicos e químicos que criam condições e mantêm a vida no planeta Terra, incluindo os seres humanos e suas dinâmicas sociais, culturais e econômicas. É desse sistema que o ser humano retira os elementos essenciais para a sua vida, como água, oxigênio, alimentos e materiais. Os alunos citaram a aquisição do conhecimento desse sistema como sendo algo positivo da disciplina Educação Ambiental.

“Aprender sobre a dependência entre os seres vivos” (Lab.Vivo: 22,2%; Expositiva: 5,6%) - Todas as vidas no planeta estão interligadas e mostram certa dependência umas das outras. Mostrar essa percepção é um dos objetivos da disciplina. Alunos citaram que perceber essa dependência foi algo positivo da disciplina.

“Aprender sobre preservar a vida em nosso planeta” (Lab.Vivo: 33,3%; Expositiva: 16,6%) - Ao retirar do meio ambiente recursos para sua sobrevivência, o ser humano deve fazê-lo sem destruir as fontes de recursos sob pena de comprometer sua própria permanência no meio ambiente. O meio ambiente precisa ser preservado. Este aprendizado foi citado por 33,3% dos alunos do grupo Lab.Vivo contra 16,6% do grupo de aulas expositivas.

Gráfico 18 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre algo de positivo para o aprendizado na disciplina de educação ambiental



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Aprender sobre reciclagem e reutilização” (Lab.Vivo: 25,7%; Expositiva: 27,8%) - A reciclagem e a reutilização evitam o desperdício e a exaustão dos recursos naturais. Esse aprendizado foi citado por 25,7% dos alunos do grupo Lab.Vivo e, um pouco acima, por 27,8% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

“Aprender sobre efeito estufa e aquecimento global” (Lab.Vivo: 11,4%; Expositiva: 19,2%) - o efeito estufa ocorre quando parte da radiação infravermelha do sol (percebida como calor) é refletida na superfície da Terra e absorvida por gases na atmosfera mantendo a Terra aquecida. Esse calor, mantido em faixa aceitável, garante a manutenção da vida. Saindo da faixa aceitável provoca o aquecimento global ameaçando a vida na Terra. Esse conhecimento foi citado por 11,4% dos alunos do grupo Lab.Vivo e 19,2% do grupo de aulas expositivas.

“Aprender a respeitar e a valorizar todas as formas de vida” (Lab.Vivo: 22,9%; Expositiva: 11,2%) - Ao perceber a inter-relação dos seres vivos no planeta, os alunos perceberam também que os seres vivos merecem respeito e valorização. 22,9% dos alunos do grupo Lab.Vivo e 11,2% dos alunos mencionaram esta percepção como algo positivo dos estudos do meio ambiente.

“Aprender sobre plantas, abelhas, minhocas, borboletas” (Lab.Vivo: 57,1%; Expositiva: 19,4%) - No grupo Lab.Vivo os alunos planejaram e construíram uma horta, um minhocário, um borboletário e um apiário. Isto lhes proporcionou muito mais envolvimento com o aprendizado o que resultou em relatarmos esse aprendizado com mais intensidade que o grupo expositivos.

“Aprender a preservar o meio ambiente” (Lab.Vivo: 37,1%; Expositiva: 19,4%) - Ao utilizar os recursos naturais, o ser humano deve fazê-lo sem destruí-los. Além disso, deve tomar ações para a preservação do meio ambiente. Esse aprendizado foi citado pelos alunos como algo positivo da disciplina Educação Ambiental.

“Desenvolver a consciência ambiental” (Lab.Vivo: 51,4%; Expositiva: 13,9%) - A consciência ambiental consiste em ter a compreensão de que os seres humanos dependem do Meio Ambiente para sobreviver, para ter abrigo, alimento, água, oxigênio. Que o ambiente precisa ser preservado para que não sejamos acometidos da falta dos recursos essenciais à vida. O desenvolvimento da consciência ambiental foi citado como ponto positivo da disciplina Educação Ambiental por 51,4% dos alunos do grupo Lab.Vivo e 13,9% dos alunos do grupo de aulas expositivas.



Figura 4 - Alunos do 9.o ano da Escola Municipal Padre Antônio preparando o solo para a horta horizontal

Fonte: Autoria própria



Figura 5 - Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio instalando os vasos na horta vertical.

Fonte: Autoria própria.



Figura 6 - Vasos confeccionados pelos alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio utilizando garrafa pet, roupa velha, tênis velho e cimento ecológico.

Fonte: Autoria própria

4.14 Cite algo de negativo que ocorreu na disciplina de Educação Ambiental

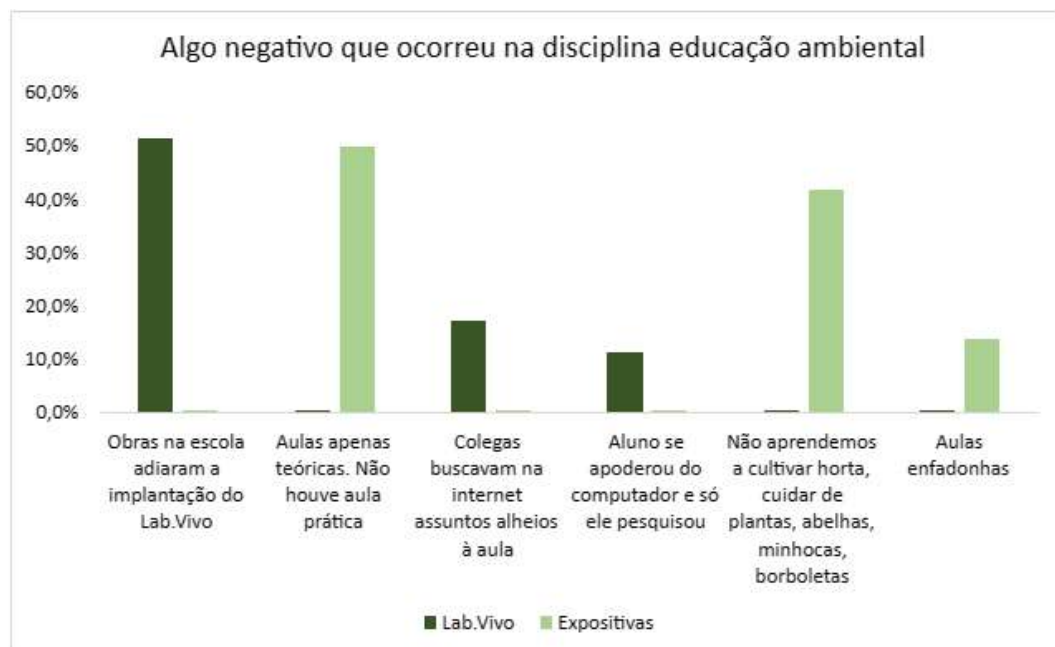
Com esta pergunta, objetiva-se avaliar a metodologia usada pela professora na disciplina de Educação Ambiental na percepção do aluno, e identificar pontos negativos da implementação de ABPr no aprendizado dos alunos. O gráfico 19 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analisando as respostas:

“Obras na escola adiaram a instalação do Laboratório Vivo” (Lab.Vivo: 51,4%; Expositiva: 0,0%) - Faz parte do planejamento de ABPr prever o uso de recursos e instalações da escola. Ocorreu um imprevisto: obras de reforma no local em que seria localizado o Lab.Vivo adiaram a implantação do laboratório, mas não chegou a comprometer a execução do projeto.

“Aulas apenas teóricas. Não houve aula prática” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 50,0%) - A menção deste ponto negativo provém, obviamente, do grupo de aulas expositivas que, de fato, não teve aulas práticas. A menção é justa e evidencia o desejo do aluno de fazer, realizar, na sala de aula.

Gráfico 19 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre pontos negativos para o aprendizado na disciplina de educação ambiental



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Colegas buscavam na internet assuntos alheios à aula” (Lab.Vivo: 17,1%; Expositiva: 0,0%) - Este ponto negativo provém, obviamente, da sala de aula em que se utilizou a metodologia ABPr. Trata-se do fato de que a liderança de equipe se dispersava em realizar o trabalho

proposto e se deixava divagar, largando temporariamente o foco da pesquisa, buscando outros assuntos de sua curiosidade e rotina. É algo negativo que pode mesmo acontecer nos momentos de pesquisa na internet.

“Um colega se apoderava do computador e só ele pesquisava” (Lab.Vivo: 11,4%; Expositiva: 0,0%) - Este ponto negativo provém, obviamente, do grupo que realizou pesquisas na internet (grupo Lab.Vivo). Um colega monopolizava o uso do computador e direcionava a navegação para os seus interesses, não deixando outros participar. Este é um ponto negativo do trabalho em equipe, a má liderança.

“Não aprendemos a cultivar uma horta, cuidar de um borboletário, apiário, minhocário” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 41,7%) - Este ponto negativo provém, obviamente, do grupo que recebeu aulas expositivas. Quase metade da turma lamenta não ter tido a oportunidade de aprender fazendo, cuidando dos seres vivos.

“Aulas monótonas, enfadonhas” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 13,9%) - Este ponto negativo provém, obviamente, do grupo de aulas expositivas com 36,9% dos alunos da sala reclamando da monotonia das aulas. O grupo Lab.Vivo não menciona essa monotonia ou enfado nas aulas, dado à dinâmica imposta pela implementação de ABPr em que o aluno é protagonista.

4.15 Como você compreende a importância das borboletas para a cadeia alimentar e sobrevivência dos seres vivos?

Com esta pergunta, objetiva-se avaliar o conhecimento adquirido pelo aluno no decorrer das aulas de Educação Ambiental. O gráfico 20 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analisando as respostas:

“As borboletas são importantes polinizadoras e, portanto, devem ser preservadas” (Lab.Vivo: 20,0%; Expositiva: 19,4%) - Esta resposta demonstra que o aluno percebeu a importância da borboleta na preservação das florestas e plantações e que deve ser preservada.

“As borboletas, assim como abelhas, morcegos, pássaros e besouros são importantes polinizadores” (Lab.Vivo: 20,0%; Expositiva: 19,4%) - Esta resposta demonstra que o aluno percebeu a importância da borboleta na preservação das florestas e plantações, além disso amplia seu entendimento reconhecendo o papel polinizador de outros animais.

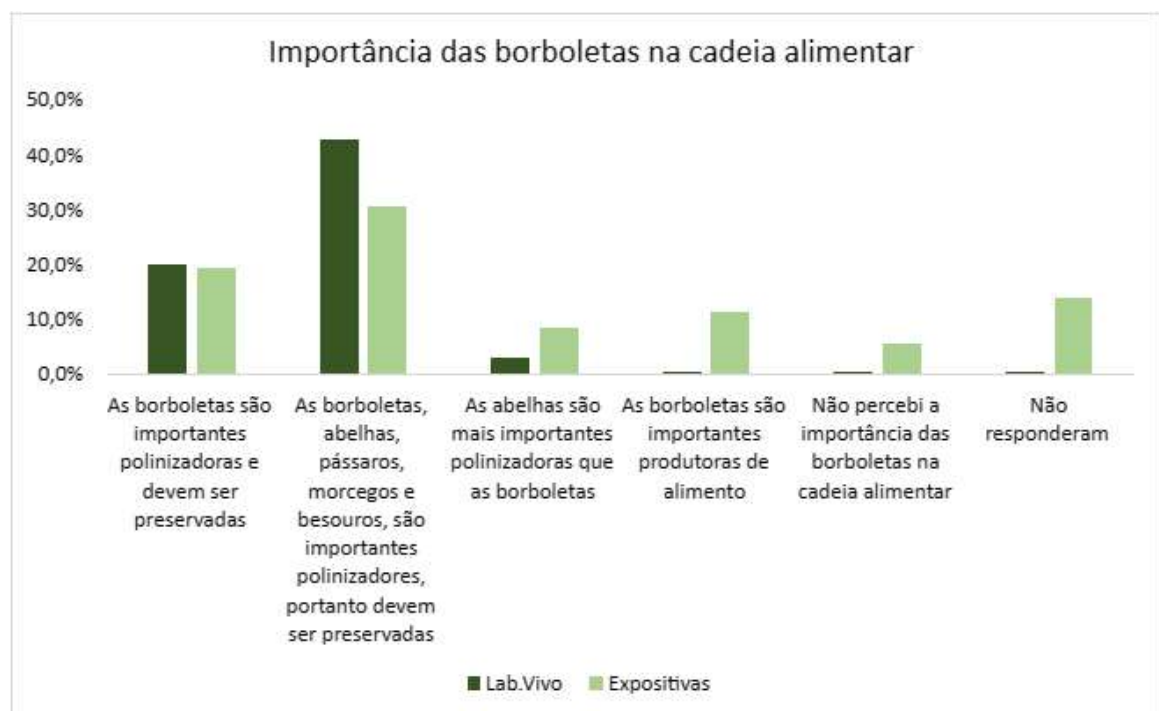
“As abelhas são mais importantes polinizadoras que as borboletas” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 8,3%) - Nesta resposta, o aluno demonstra que reconhece o papel polinizador da abelha como sendo mais importante que o da borboleta. De fato, a polinização das abelhas é mais eficiente. A resposta está correta mas tirada de foco.

“As abelhas são importantes produtoras de alimento” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 11,2%) - Nesta resposta, o aluno demonstra certa confusão em seu conhecimento. As abelhas não são produtoras de alimento, mas importantes para as plantas que, por sua vez, são as produtoras de alimento. Com este tipo de resposta, apenas o grupo de aulas expositivas se manifestou com 11,2% dos alunos.

“Não percebi a importância das borboletas na cadeia alimentar” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 5,6%) - Nesta resposta, o aluno demonstra que não absorveu o conhecimento do papel das borboletas no ecossistema. Trata-se de poucos alunos do grupo de aulas expositivas.

“Não responderam” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 13,9%) - 13,9% dos alunos do grupo de aulas expositivas não responderam a essa questão. No grupo Lab.Vivo todos responderam.

Gráfico 20 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre pontos negativos para o aprendizado na disciplina de educação ambiental



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

4.16 Explique o que é efeito estufa

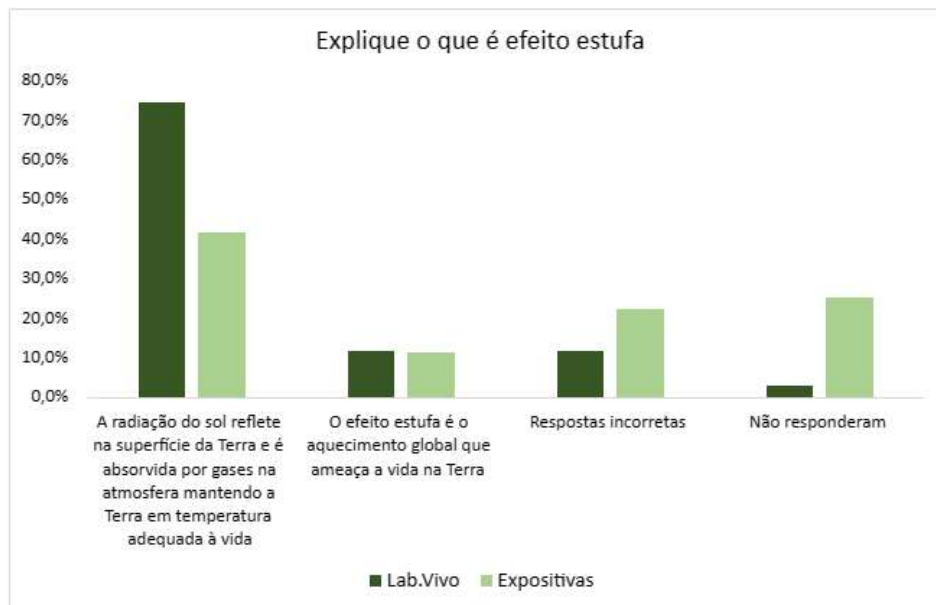
Com esta pergunta avalia-se o conhecimento do aluno adquirido no decorrer das aulas de Educação Ambiental. O gráfico 21 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analisando as respostas:

“A radiação do sol reflete na superfície da Terra e é absorvida por gases na atmosfera mantendo a Terra em temperatura adequada à vida” (Lab.Vivo: 74,3%; Expositiva: 41,7%) - Esta é a resposta correta. As respostas que contemplam os principais conceitos mencionados aqui foram consideradas corretas. 74,3% dos alunos do grupo Lab.Vivo responderam corretamente e 41,7% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

“O efeito estufa é o aquecimento global que ameaça a vida na Terra” (Lab.Vivo: 11,4%; Expositiva: 11,2%) - Nesta resposta, os alunos confundiram efeito estufa com aquecimento global, misturando os dois conceitos. Com esse tipo de resposta, os dois grupos se equipararam em porcentagens de participação.

Gráfico 21 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre a explicação do que é efeito estufa



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Respostas incorretas” (Lab.Vivo: 11,4%; Expositiva: 22,2%) - Outras respostas incorretas foram colocadas aqui, do tipo “o efeito estufa é o aumento de temperatura das florestas”, “o efeito estufa é a perda de calor na terra devido à poluição” e outras semelhantes. Em respostas incorretas, o grupo de aulas expositivas se destaca com 22,4% dos alunos respondendo incorretamente, em face de 11,4% do grupo Lab.Vivo.

“Não responderam” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 25,0%) - Os alunos que não responderam, muito provavelmente não sabiam responder e preferiram não arriscar uma resposta errada. Neste sentido, o grupo de aulas expositivas se destaca com 25% dos alunos eximindo-se de responder, ao passo que 2,9% de alunos do grupo Lab.Vivo (uma pequena parcela da classe) deu o silêncio como resposta.

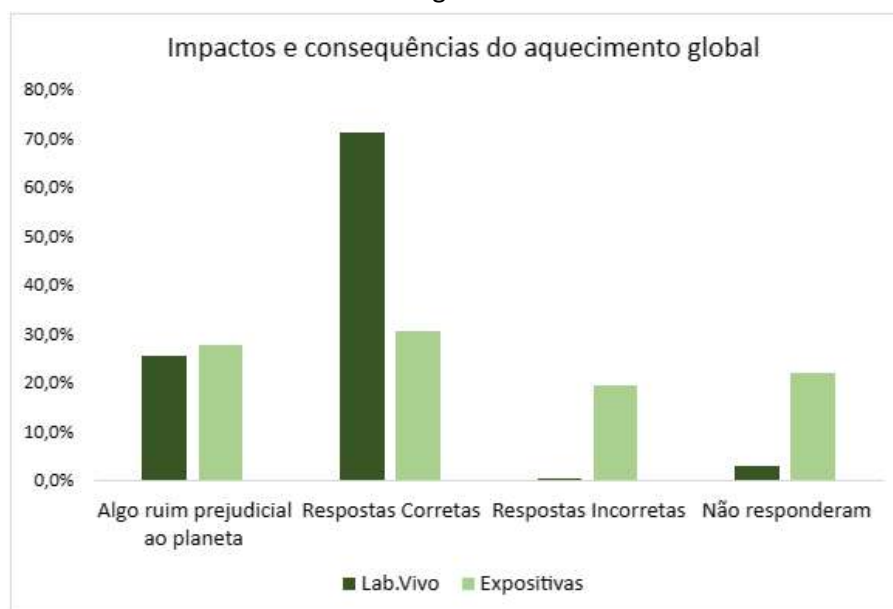
4.17 Como você compreende os impactos e as consequências do aquecimento global?

Com esta pergunta avalia-se o conhecimento do aluno adquirido no decorrer das aulas de Educação Ambiental. O gráfico 22 mostra as porcentagens comparativas das respostas dos alunos por grupo pesquisado.

Analizando as respostas:

“O aquecimento global é algo ruim que prejudica o planeta” (Lab.Vivo: 25,7%; Expositiva: 27,9%) - Esta é uma resposta incompleta dada por 25,7% dos alunos do grupo Lab.Vivo e por 27,9% dos alunos do grupo de aulas expositivas. Os dois grupos se equiparam na quantidade de alunos que mencionam o aquecimento global como algo prejudicial mas não sabem complementar com causas e consequências.

Gráfico 22 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre as consequências do aquecimento global



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Respostas corretas” (Lab.Vivo: 71,4%; Expositiva: 30,5%) - As respostas corretas giraram em torno de mencionar: eventos climáticos extremos como ciclones, ondas de calor, secas e inundações, aumentam em frequência e intensidade no mundo, secas e enchentes podem

resultar na quebra de safra, na diminuição da produção de alimentos e no aumento de preços, gerando fome. Responderam corretamente, 71,4% dos alunos do grupo Lab.Vivo e 30,5% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

“Respostas incorretas” (Lab.Vivo: 0,0%; Expositiva: 19,4%) - Por respostas incorretas, classificam-se as mencionam causas e consequências erradas do aquecimento global, como “o gás Carbônico não causa o efeito estufa”, “O aquecimento da Terra é natural e é provocado pela maior atividade do sol”, “Os cientistas afirmam que reduzir a produção industrial baseada em petróleo vai empobrecer os países ricos”, “o aquecimento da Terra é um fenômeno natural e temporário”. Responderam incorretamente, 19,4% dos alunos do grupo de aulas expositivas, nenhum aluno do grupo Lab.Vivo.

“Não responderam” (Lab.Vivo: 2,9%; Expositiva: 22,2%) - Os alunos que não responderam, muito provavelmente não sabiam responder e preferiram não arriscar uma resposta errada. Neste sentido, o grupo de aulas expositivas se destaca com 19,4% dos alunos eximindo-se de responder, ao passo que 2,9% de alunos do grupo Lab.Vivo (uma pequena parcela da classe) deu o silêncio como resposta.

4.18 Na disciplina de Educação Ambiental, em que áreas ocorreu o seu aprendizado?

Com esta pergunta, busca-se capturar a percepção do aluno das áreas em que ocorreu seu aprendizado na disciplina de Educação Ambiental. O gráfico 23 mostra as porcentagens comparativas das percepções dos alunos de seu aprendizado.

Análise das percepções dos alunos sobre as áreas em que ocorreu seu aprendizado:

“Atenção, concentração e memorização” (Lab.Vivo: 20,0%; Expositiva: 19,4%) - Atenção, concentração e memorização são habilidades cognitivas essenciais a um bom desempenho na escola. Estas proveem condições mentais para que as crianças possam aprender e se desenvolver. A memorização permite a retenção de informações importantes na mente, crucial para a aprendizagem. A atenção e a concentração, por sua vez, são importantes para a absorção de conhecimento e o desempenho nas atividades escolares do cotidiano.

Nessas habilidades do aprendizado, os dois grupos pesquisados declaram-se equiparadamente, com 19,4% de alunos do grupo de aulas expositivas e 20% do grupo Lab.Vivo mencionando que desenvolveram essas habilidades.

Gráfico 23 - Comparação entre as percepções dos alunos sobre as áreas em que seu aprendizado ocorreu



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Pensamento lógico, reflexivo e crítico” (Lab.Vivo: 22,9%; Expositiva: 22,2%) - O pensamento lógico, reflexivo e crítico é a habilidade de pensar com clareza e racionalidade, de maneira reflexiva e independente, e compreender a conexão lógica entre ideias. Em essência, requer a nossa capacidade de raciocinar e de aprender ativamente, em contraste a ser apenas receptor de informações. Desenvolver essa competência capacita os alunos a analisar informações de maneira crítica, propor soluções inovadoras e abordar problemas complexos de maneira sistemática. Neste sentido, os grupos estão equiparados: 22,9% de alunos do grupo Lab.Vivo e 22,2% do grupo de aulas expositivas declarando ter percebido o desenvolvimento dessa habilidade.

“Análise e discussão de problemas” (Lab.Vivo: 25,7%; Expositiva: 8,3%) - A análise e discussão de problemas em equipe contribui significativamente para o aumento do interesse de participação e motivação do aluno. A análise é o estudo do problema que precede a discussão, uma visão abrangente do problema que gera planejamento e execução do projeto. Quando um problema é conduzido à tomada de decisão deve estar fundamentado em alternativas de solução, sugestões de ações, oriundas da discussão do grupo de alunos. Quanto a análise e discussão de problemas, o grupo Lab.Vivo destaca-se com 25,7% dos alunos declarando que desenvolveu essa habilidade, contra 8,3% do grupo de aulas expositivas. A

grande diferença ocorre porque o grupo de aulas expositivas não teve a oportunidade de analisar e discutir um problema.

“Pesquisa e compreensão da realidade” (Lab.Vivo: 31,4%; Expositiva: 5,6%) - Pesquisar significa empreender uma busca minuciosa para averiguação de uma realidade, investigar pelo estudo sistemático com o fim de descobrir ou estabelecer fatos ou princípios relativos a um campo qualquer do conhecimento. A pesquisa é a busca da compreensão da realidade, seja natural ou social. Na habilidade de pesquisa e compreensão da realidade, 31,4% dos alunos do grupo Lab.Vivo declararam ter desenvolvido essa habilidade, contra 5,6% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

“Empatia e cooperação no trabalho em equipe” (Lab.Vivo: 48,6%; Expositiva: 22,2%) - O trabalho em equipe possibilita a troca de conhecimento, empatia e cooperação no cumprimento de metas e objetivos compartilhados. Estimula o aluno a entender e respeitar as perspectivas dos outros, colaborando de maneira proativa na equipe. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro com acolhimento e valorização da diversidade social, econômica, política e cultural, seus saberes, identidades e potencialidades, sem preconceitos, propondo posturas e atitudes em relação ao outro, compreender, se solidarizar, dialogar, colaborar com todos. As relações criadas em sala de aula e os exemplos de professores, gestores e funcionários são essenciais para que predomine o respeito mútuo, a alteridade, a solidariedade, a empatia e a cooperação. Neste quesito, 48,6% dos alunos do grupo Lab.Vivo declararam ter desenvolvido empatia e cooperação no trabalho em equipe, ao passo que do grupo aulas expositivas foram 22,2%.

“Comunicação, autodisciplina, responsabilidade e cidadania” (Lab.Vivo: 22,9%; Expositiva: 8,3%) - A habilidade de comunicar-se com clareza e eficazmente, oralmente e por escrito, é fundamental em todas as áreas do cotidiano. A capacidade de argumentar com fluidez e fazer-se entender é uma habilidade valiosa em qualquer atividade humana. Agir individual e coletivamente com autonomia, responsabilidade e flexibilidade, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos e solidários pode produzir ações transformadoras na construção de uma sociedade mais democrática e justa no exercício da cidadania. Essas habilidades são desenvolvidas na escola principalmente no trabalho em equipe. Nesta pesquisa, 22,9% dos alunos do grupo Lab.Vivo declararam ter desenvolvido essas habilidades, ao passo que do grupo de aulas expositivas foram apenas 8,3%,

“Tomada de decisões baseada em informações confiáveis” (Lab.Vivo: 28,6%; Expositiva: 11,2%) - São frequentes as situações envolvendo fazer uma escolha dentre alternativas dadas. Como a decisão de fazer uma tarefa deste ou daquele modo. Que ações implementar, como ser mais ágil e como ser mais eficiente. O processo decisório também se dá pela combinação estratégica de um conjunto de fatores: o conhecimento científico, as habilidades pessoais e as informações disponíveis. A tomada de decisões precisa basear-se em informações confiáveis. Principalmente no mundo atual, a sociedade da (des)informação. É uma habilidade que pode ser trabalhada na escola, decidir com base científica. Neste respeito, 28,6% dos alunos do grupo Lab.Vivo declararam ter desenvolvido essa habilidade, ao passo que no grupo de aulas expositivas foram apenas 11,2%.

“Aumento de conhecimento” (Lab.Vivo: 74,3%; Expositiva: 38,9%) - A competência do conhecimento envolve a compreensão e aplicação de conceitos interdisciplinares, permitindo que os alunos façam conexões significativas entre diferentes áreas do conhecimento e é o principal objetivo das aulas. O aumento de conhecimento foi percebido por 74,3% dos alunos do grupo Lab.Vivo e por 38,9% dos alunos do grupo de aulas expositivas. Esperava-se uma maior manifestação do grupo de aulas expositivas, pois a aquisição de conhecimento não está obrigatoriamente atrelada ao uso de metodologias ativas.

4.19 Qual a importância das minhocas para o meio ambiente?

Com esta pergunta, visa-se avaliar o conhecimento adquirido pelo aluno na disciplina de Educação Ambiental. O gráfico 24 mostra as porcentagens comparativas das percepções dos alunos de seu aprendizado.

Análise das respostas dos alunos sobre a importância das minhocas para o meio ambiente:

“Resposta correta” (Lab.Vivo: 54,3%; Expositiva: 33,3%) - A resposta correta para essa pergunta é: “As minhocas alimentam-se de vegetais e de restos de animais. Escavam e revolvem o solo, decompõem e transformam resíduos orgânicos em *húmus*: um excelente adubo para as plantas. Arejam a terra facilitando a penetração de água e de raízes. Cavam extensos túneis, trazendo para a superfície as camadas mais profundas do solo, renovando os nutrientes do solo superficial, que são importantes para as plantas”. Com algumas variações nos termos usados e em algum conceito, as respostas corretas aproximaram-se deste modelo. Nesta avaliação de conhecimento e rendimento intelectual sobre meio ambiente, o grupo Lab.Vivo saiu-se melhor com 54,3% dos alunos respondendo corretamente contra 33,3% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

Gráfico 24 - Comparação entre as respostas dos alunos sobre a importância das minhocas para o meio ambiente



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa.

“Resposta parcialmente correta” (Lab.Vivo: 25,7%; Expositiva: 27,8%) - Respostas que mencionam acertos mencionam também erros, do tipo “as minhocas produzem fertilizante para os animais”, “as minhocas escavam túneis melhorando a fertilidade do solo” e coisas assim. Nesta questão, o grupo Lab.Vivo saiu-se melhor que o grupo de aulas expositivas respondendo com erros apenas 25,7% dos alunos contra 27,8% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

“Resposta errada” (Lab.Vivo: 14,3%; Expositiva: 25,0%) - A resposta errada menciona apenas erros, sem acertos, do tipo “as minhocas são responsáveis pela polinização do solo”, “as minhocas realizam migração para outros locais” e coisas assim. Nesta questão, o grupo Lab.Vivo saiu-se melhor que o grupo de aulas expositivas dando respostas erradas apenas 14,3% dos alunos contra 25,0% dos alunos do grupo de aulas expositivas.

“Não responderam” (Lab.Vivo: 8,6%; Expositiva: 13,9%) - Os alunos que não responderam, muito provavelmente não sabiam responder e preferiram não arriscar uma resposta errada. Neste sentido, o grupo de aulas expositivas supera com o silêncio como resposta de 13,9% dos alunos eximindo-se de responder, ao passo que apenas 8,6% dos alunos do grupo Lab.Vivo (uma pequena parcela da classe) se eximiui de responder.



Figura 7 - Alunos do 9.º ano da Escola Municipal Padre Antônio manipulando o minhocário/composteira.

Fonte: Autoria própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do conhecimento fundamentada na vivência do aluno, o aprender fazendo (*learn by doing*), é o alicerce da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr). Os conhecimentos prévios dos estudantes são tomados como ponto de partida para a construção dos saberes e dos objetos culturais significativos no processo de formação de novas ideias. A Aprendizagem Baseada em Projetos possibilita o desenvolvimento do protagonismo do aluno, da interdisciplinaridade, relacionando os diversos conteúdos, incentivando os alunos a pesquisar e a construir seus próprios conhecimentos na busca dos saberes necessários ao seu desenvolvimento cultural, tornando-os conscientes de seu processo de aprendizagem, aprendendo a aprender, desenvolvendo habilidades como a empatia, cooperação, compreensão da realidade, responsabilidade, planejamento, análise e discussão de problemas, decisão baseada em informações confiáveis, comunicação, pensamento lógico, juízo crítico, autodisciplina e cidadania.

A atuação do professor é de importância fundamental, pois ele vai atuar como organizador da interação e dos processos de conhecimento, mas os sujeitos do ensino e da aprendizagem são todos os alunos que interagem e interiorizam os conhecimentos produzidos. O acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem é de responsabilidade do professor. Assim, o sucesso da adoção dessa metodologia requer o comprometimento institucional e o esforço dos gestores do ensino, pois se requer a formação pedagógica e continuada do corpo docente, a modificação de espaço físico, investimento em equipamentos direcionados ao desenvolvimento de projetos, que pode tornar-se oneroso, professores com maior disponibilidade de tempo na instituição para que os alunos possam se motivar e se envolver com os projetos. Inclui uma mudança nos papéis de gestores, professores e alunos, que comumente estão afeitos a um processo de escolarização baseada na audição de aulas expositivas. A mudança requerida, voltada ao protagonismo do aluno, vai mobilizar toda a escola, exigindo as condições necessárias para que o aluno seja o próprio agente de sua formação, na busca de novos conhecimentos.

Para implementação de ABPr, o projeto proposto ao aluno foi o Laboratório Vivo. Um laboratório biológico composto por uma horta, um borboletário, um apiário e um minhocário/composteira. Em que os alunos pesquisaram e executaram a construção do laboratório. Por meio de equipes de trabalho, foram determinadas tarefas aos membros da equipe a fim de decidir sobre operações e procedimentos. Desde a escolha do local de instalação da horta, a identificação das plantas que sejam adequadas ao clima e à estação do

ano, considerando o espaço disponível para a preparação do solo, adubação, as ferramentas necessárias para o manejo do solo, as necessidades de cada planta em termos de luz solar e água, a forma de plantio, a forma de regar, a escolha das plantas a cultivar, a época de cultivo de cada hortaliça, como cuidar da horta e a colheita. Ademais, os alunos participaram com os professores na elaboração da escala de alunos para trabalhar na manutenção da horta: Preparar o solo, irrigar as plantas, remover folhas secas, colher.

O protagonismo dos alunos nessa etapa do projeto possibilitou-lhes a aquisição de conhecimento de biologia e meio ambiente, além do desenvolvimento de habilidades como liderança, cooperação em equipe, tomada de decisão baseada em informação confiável, concentração, autodisciplina, análise e discussão de problemas, comunicação, pesquisa e compreensão da realidade, memorização, pensamento lógico, juízo crítico, responsabilidade e cidadania.

Da Matemática, os alunos puderam cronometrar o tempo de cultivo, de floração e frutificação de cada planta, e associá-lo ao desenvolvimento de si próprios em sua juventude. Do Português, os alunos puderam produzir textos, registros, anotações sobre a produção e o consumo de frutas, legumes e verduras. Da História, os alunos puderam pesquisar e registrar a origem de cada planta, como são consumidas em cada cultura no mundo e como são utilizadas na medicina, na química, da antiguidade aos dias atuais. Da Geografia, os alunos puderam identificar as espécies típicas de cada região sua geolocalização, *habitat* e clima apropriado. Da biologia, os alunos estudaram o plantio, a adubação, a irrigação, a colheita das plantas.

A próxima etapa do projeto foi a construção do apiário. Os alunos, em equipe, pesquisaram na internet como preparar o local para a instalação do apiário, o mapeamento das floradas na região onde se localiza a escola, levantamento preciso, com visitas a cada local com potencial, para identificação de espécies vegetais cultivadas ou naturais que tenham aptidão apícola, decisão sobre o tipo de abelha disponível e sem ferrão, formas de captura, porte do apiário, formas de acondicionamento, manutenção, ferramentas necessárias para o manejo, segurança, tempo para florada, produção e colheita de mel.

O trabalho em equipe para as ações de planejamento e construção do apiário possibilitou aos alunos o desenvolvimento do conhecimento em biologia e meio ambiente, além de habilidades, como comunicação entre os membros da equipe, pesquisa de informações científicas, cooperação na obtenção de resultados, tomada de decisão baseada em informação confiável, análise e discussão de problemas, compreensão da realidade, memorização, pensamento lógico, responsabilidade e cidadania.

Da biologia, os alunos estudaram os ciclos de vida, a forma de alimentação, a polinização, de reprodução, migração, ameaça de extinção, a metamorfose, os riscos no contato com o ser humano desses importantes animais para a cadeia alimentar e a produção de alimentos.

A próxima etapa do projeto foi a construção do borboletário. Os alunos formaram equipes para pesquisar na internet todo o planejamento relativo à construção do borboletário: o tamanho do borboletário com base na quantidade de espaço disponível na escola e no número de borboletas desejado. Além disso, os alunos pesquisaram e identificaram os materiais necessários para construir uma estrutura com paredes transparentes, como vidro ou tela, para permitir a entrada de luz natural e garantir uma ventilação adequada, tipo de larva a coletar, os locais de captura das borboletas monarcas, a quantidade e a época de captura, a metamorfose das borboletas e sua importância na natureza, na época em que surgem na região da escola, mudas da planta hospedeira e alimento das lagartas, a planta *Asclépias*. Os alunos foram incumbidos de alimentar as lagartas e manter o borboletário limpo. A turma se organizou, formando duplas, revezando nos cuidados com as lagartas.

Com a construção do borboletário, os alunos aprenderam sobre biologia e meio ambiente e potencializaram o desenvolvimento de *soft skills* do trabalho em equipe: comunicação, ética, colaboração, empatia, adaptabilidade, tomada de decisão, negociação, liderança e gestão emocional. Além de desenvolver habilidades necessárias ao trabalho escolar individual, como autodisciplina, pensamento lógico, compreensão da realidade, juízo crítico, concentração e proatividade.

A última etapa do projeto foi a construção de um minhocário/composteira, as equipes foram formadas para o estudo e planejamento de sua construção. Os alunos pesquisaram na internet os passos necessários: o tamanho do minhocário/composteira com base na quantidade de espaço disponível na escola. A composteira é a melhor alternativa para transformar os resíduos orgânicos em adubo e biofertilizante orgânicos. Com a técnica da vermicompostagem (utilização das minhocas californianas), o processo de produção de húmus fica rápido. Além disso, pesquisaram os materiais necessários para construir a composteira, onde encontrar minhocas, como preparar o solo, a importância das minhocas na natureza, alimentação, reprodução, produção de chorume.

No desenrolar do estudo sobre a composteira/minhocário, os alunos entraram em contato com o conhecimento sobre biologia e meio ambiente, além de operacionalizarem o desenvolvimento de *soft skills* do trabalho em equipe, como comunicação, ética, colaboração,

empatia, adaptabilidade, tomada de decisão, negociação, liderança e gestão emocional. Além de desenvolver habilidades necessárias ao trabalho escolar individual, como autodisciplina, pensamento lógico, gestão do tempo (cronograma), compreensão da realidade, foco e proatividade.

Percebeu-se nos depoimentos dos alunos, que a turma que teve contato direto com animais e plantas, cultivando-as e cuidando deles, desenvolveu uma maior sensibilidade à importância dos seres vivos em comparação à turma que não teve esse contato. Os estudantes relataram que passaram a apreciar, respeitar e valorizar as borboletas, abelhas, minhocas e plantas e sempre agir no sentido de preservá-las. Ainda em seus depoimentos, os alunos mostraram mais interesse nas aulas e maior engajamento com o conhecimento, aumentando a frequência e a permanência, estudando mais, falando sobre seu aprendizado em sala de aula e com a família.

Outrossim, as avaliações de conhecimento revelaram um aprendizado mais significativo do grupo teste (Lab.Vivo) em relação ao grupo controle (aulas expositivas). O grupo teste obteve em média nota 7,9 com desvio-padrão⁸ de 1,7 contra média de 6,8 e desvio-padrão de 3,5 do grupo controle. Por esses dados, conclui-se que o grupo Lab.Vivo obteve maior nota e manteve mais igualdade no desempenho intelectual entre os alunos, ao passo que o grupo de aulas expositivas obteve menor nota e desigualdade mais acentuada no desempenho intelectual entre os alunos na avaliação de conhecimento.

A experiência pedagógica vivida possibilitou a interação do conhecimento teórico com o desenvolvimento de atividades práticas, em que os alunos se reuniram em equipes para pesquisar, analisar e discutir os problemas propostos e propor soluções e aplicações úteis ao ambiente, utilizando materiais, recursos e ferramentas acessíveis. Verificou-se também que o processo educacional utilizando a ABPr para trabalhar problemáticas ambientais realçou a capacidade investigativa e criativa dos alunos, obtendo-se um maior aproveitamento didático-pedagógico no ensino de Ciências. É importante salientar que a intervenção conseguiu atingir todos os objetivos propostos. Portanto, os resultados permitem argumentar em favor da implementação de Aprendizagem Baseada em Projetos como metodologia de ensino na sala de aula.

⁸ Medida de variação das notas. Quanto maior o desvio-padrão, mais desigual é a turma.

REFERÊNCIAS

- ABREU, José Ricardo Pinto de. Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas. 2011. 105 f. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.
- ALEXANDRE, Agripa Faria. **Metodologia científica: princípios e fundamentos**. 3a. Ed. São Paulo: Editora Blucher, 2021.
- ANTUNES, Lucedile. **Soft skills: competências essenciais para os novos tempos**. eBook Kindle. Literare Books International. São Paulo, 2020.
- ALVES, P.T.D. A; Monteiro,B.D.S;Félix, C.M;&Souza,A.M..D.C (2021). **Contribuições do Project Model Canvas na Reelaboração do Projeto Político Pedagógico. Conexões-Ciências e Tecnologia**, 15,02032. <https://doi.org/10.21439/conexoes.v15i0.2118>
- BACICH, Lilian e MORAN, Jose (Orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Editora Penso: 2016.
- BARDIN,L. **Análise de Conteúdo**.Lisboa Edições,70,225.1977.
- BENDER, W. **Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf> . Acesso em: 29 abr 2023.
- BOTELHO, J. A. O recurso livro didático e a BNCC no planejamento de aulas do professor de Matemática do Ensino Fundamental. 223f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2019.
- BLIKSTEIN, Paulo. **As novas tecnologias na educação ambiental: instrumentos para mudar o jeito de ensinar e aprender na escola**. In: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. MELLO, Soraia Silva de; TRAJBER, Rachel. (Orgs). Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>>. Acesso em: 9 jun 2023.
- _____. **Constituição Federal do Brasil**. 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 11 jun 2023.
- _____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)**. Lei 9.394/1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm> Acesso em: 13 jun 2023.
- _____. Presidência da República. Lei nº. 9795 de 27 de abril de 1999: **Política Nacional de Educação Ambiental**. Publicado no D.O.U. em 28/04/1999. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm#:~:text=Art.,de%20vida%20e%20sua%20sustentabilidade.>. Acesso em 10/06/2023.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas vivos**. Tradução: Newton Roberval Eicheemberg – São Paulo: Cultrix, 2006.

COELHO, D. E. P.; BÓGUS, C. M. **Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores**. Saúde Sociedade. São Paulo, v.25, n.3, p.761-771, 2016.

DIAS, Genebaldo Freire; SALGADO, Sebastião. **Educação ambiental, princípios e práticas**. Editora Gaia, 2023.

Ferreira, T. C., & Ota, M. A. (2018) **Contribuições do Project ModelCanvas no gerenciamento de cursos online: do planejamento às etapas de execução** São Paulo.

FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira**. 4. ed. São Paulo: Olho D'Água, 2001.
GADOTTI, Moacir. Boniteza de um Sonho Ensinar e Aprender com Sentido, Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** - 7ª Ed. Editora Atlas, 2019.

LANES, Delaine Motta; MIRANDA, Jean Carlos; ANDRADE, Francisca Marli Rodrigues de. Recursos didáticos e Educação Ambiental. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, nº 22, 14 de junho de 2022. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/22/recursos-didaticos-e-educacao-ambiental>>. Acesso em: 12 jul 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 9a. edição. São Paulo: Atlas, 2021.

MARTINS, D. B.; ESPEJO, M. M. S; FREZATTI, F. Problem-Based Learning no Ensino de Contabilidade Gerencial: Relato de uma Experiência Brasileira. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade – Repec**, 9(4), 430-452. 2015.

MATIAS, Antônio Marcos Justino. Os desafios enfrentados pela gestão pedagógica frente ao abandono escolar do ensino médio nas unidades regulares da Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza 3 (SEFOR 3) no Estado do Ceará-Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Facultad Interamericana de Ciencias Sociales. 2022.

MORA, Francisco. O cérebro precisa se emocionar para aprender. **Revista Prosa Verso e Arte**. 23/06/2018. Disponível em: <<https://www.revistaprosaversoearte.com/o-cerebro-precisa-se-emocionar-para-aprender-francisco-mora/>>. Acesso em: 12 jul 2023.

MORAIS, Edilene Alves. **A Experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de Ciências**. (In:) Os Desafios da escola pública Paranaense na perspectiva do professor PDE, vol. 1, 2014.

MORAN, Jose. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

_____. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II, Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). 2015. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf>. Acesso em: 2 maio 2023.

MUNIZ, Fausto José de Araújo et al. Concepções sobre metodologias ativas entre professores da educação básica eixo: boas práticas na educação: metodologias ativas. **I Congresso Internacional EDUCAT**. 2019.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Biologia**. InFor - Inovação e Formação, v. 2, nº 1, p. 355-381, 2016.

ORR, David. **Environment** - key issues for twenty-one century. Vol. 1. Edited by Jules Pretty. p. 175-181, 2006. SAGE Publications. London: 2006. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=B5gMBu0TZXEC&oi=fnd&pg=PA175&dq=david+orr+ecological+literacy&ots=Q3U5Xu1UIC&sig=D53sFhfksRgAKwms4-U_CocIvg#v=onepage&q=david%20orr%20ecological%20literacy&f=false>. Acesso em: 12 jul 2023.

PAIM, Igor de Moraes. Os impactos do enriquecimento escolar e da estimulação da memória operacional sobre o desenvolvimento cognitivo e moral de alunos do ensino médio. **Tese**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). 2016.

PEDRINI, Alexandre Gusmão. **Educação Ambiental**: reflexões e práticas contemporâneas. 5ª ed. Petrópolis Vozes, 1997.

PEREIRA, Rodrigo. Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. In: **VI Colóquio internacional**. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE. 20 a 22 setembro de 2012.

QUEIROZ-NETO, José Pinheiro de; FARIAS, Marcella Sarah Filgueiras de; CHAGAS, Emanuelle Lorena Teixeira. Project Based Learning e Design Thinking em um projeto de intercâmbio. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. 3, p. 1791-1806, jul./set. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14557/11362>>. Acesso em: 20 maio 2023.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma experiência no ensino superior. São Carlos: UduFSCAR. 2010.

ROMÃO, Estaner Claro; OLIVEIRA, Sebastião Luís de; SIQUEIRA, Adriano Francisco Siqueira. **Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio**: estudo comparativo entre métodos de ensino. Bolema, Rio Claro (SP), v. 34, n. 67, p.764-785, ago. 2020.

SAE DIGITAL. Horta na escola. Disponível em: <<https://sae.digital/horta-na-escola/>>. Acesso em: 13 out 2023.

SANTOS, Fernanda Marsaro dos. **Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenha de: [BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.]** Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.

SÃO PAULO. Governo de São Paulo. Diretoria de Ensino - Região de Guaratinguetá. **Resolução SEDUC 143**, de 20-12-2021. Dispõe sobre os procedimentos da avaliação do estudante do Ensino Médio na Formação Geral Básica e nos Itinerários Formativos. Disponível em: <<https://deguaratingueta.educacao.sp.gov.br/resolucao-seduc-143-de-20-12-2021-dispoe-sobre-os-procedimentos-da-avaliacao-do-estudante-do-ensino-medio-na-formacao-geral-basica-e-nos-itinerarios-formativos/>>. Acesso em: 21 junho 2023.

SEGURA, Denise S. Baena. **Educação ambiental nos projetos transversais**. In: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. MELLO, Soraia Silva de; TRAJBER, Rachel. (Orgs). Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>>. Acesso em: 9 jun 2023.

SILVA, Marina. Tweet. @MarinaSilva. 3 junho 2023. Disponível em: <<https://twitter.com/MarinaSilva/status/1665123695130443780>>. Acesso em: 12 jul 2023.

SOUZA, Alana Tamires Fernandes de. Rachel Carson e a Primavera Silenciosa: análise histórico-epistemológica para um saber sobre Ciências. 2021. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

TAJRA, Sanmya (Org). **Metodologias ativas e as tecnologias educacionais: Conceitos e Práticas**. 1ª edição. Alta Books: São Paulo, 2021.

TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini, et al. **Histórico da educação ambiental e sua relevância à preservação dos manguezais brasileiros**. Cap. 2: p. 57-73. In: Pinheiro, M.A.A. & Talamoni, A.C.B. (Orgs). Educação Ambiental sobre Manguezais. São Vicente: UNESP, Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, 165 p. 2018.

TANCREDO, Paulo Cesar Jesoé; MIRANDA, Jean Carlos Miranda. **O Ensino de Ciências e Biologia nas Escolas Públicas do Município de Miracema, Rio de Janeiro**. Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza. 2021. Disponível em: <<https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/RPECEN/article/view/1769/pdf>>. Acesso em: 20 jun 2023.

UEBE MANSUR, Andre Fernando; ALVES, Anabela Carvalho. A Importância da Avaliação por Pares e Autoavaliação em ABP Aplicada a um Curso de Administração. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. esp1, p. 456-473, maio 2018. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/10347>>. Acesso em: 20 maio 2023.

WOOD, D. F. **ABC of learning and teaching in medicine:** problem-based learning. British Medical Journal, 326(7384), 328-330. 2003.

APÊNDICE A – Questionário**Perguntas**

- 1 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental contribuíram para o desenvolvimento de sua consciência ambiental?
 () Nem um pouco
 () Muito pouco
 () Mais ou menos
 () Plenamente

- 2 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental ajudaram você a se comunicar melhor com seus colegas sobre a matéria estudada?
 () Em nada
 () Pouco
 () Mais ou menos
 () Muito

- 3 Qual foi o maior desafio (dificuldade, obstáculo) que você enfrentou nas aulas de Educação Ambiental?
 () Não sei estudar sozinho
 () Não tive chance de participar
 () Sou muito tímido e os outros tomam a frente nas aulas
 () Não havia computador pra todo mundo
 () Prefiro deixar os outros fazerem o trabalho
 () Prefiro a aula normal com o professor explicando a matéria
 () Prefiro escutar
 () Não gosto de ler
 () Não sei escrever ou não gosto de escrever
 () Prefiro acompanhar os trabalhos
 () Não copieie a matéria, aí não sabia o que estudar para a prova

- 4 Você conseguiu superar suas dificuldades durante as aulas de Educação Ambiental?
 () Não superei as dificuldades
 () Superei algumas
 () Superei quase todas
 () Superei todas as dificuldades

- 5 Você considera que as aulas de Educação Ambiental lhe deram a oportunidade de expressar suas ideias?
 () Nem um pouco
 () Um pouco
 () Mais ou menos
 () Totalmente

- 6 Você acredita que as aulas de Educação Ambiental lhe deram a oportunidade de pesquisar e aprender por meio da pesquisa na internet?
 () Não pesquisei nada
 () Pesquisei um pouco
 () Pesquisei, mas não o suficiente
 () Sim, pesquisei bastante

- 7 Como você compreende a importância das abelhas para a cadeia alimentar e sobrevivência dos seres vivos?
- ☐ () As abelhas são extremamente importantes pois 70% das plantas de importância para alimentação humana dependem da polinização realizada pelas abelhas.
 - ☐ () As abelhas desempenham um importante papel para a cadeia alimentar global.
 - ☐ () As abelhas são importantes mas existem outros animais polinizadores.
 - ☐ () Não percebi a importância das abelhas na cadeia alimentar
- 8 Você aproveitou bem a oportunidade de pesquisar na internet e realmente achou respostas?
- ☐ () Não achei nenhuma resposta
 - ☐ () Achei algumas respostas
 - ☐ () Achei quase todas as respostas
 - ☐ () Achei todas as respostas
- 9 Como você compreende os impactos da utilização de pesticidas quanto a sobrevivência das abelhas? E o que isso pode acarretar para o equilíbrio dos ecossistemas?
- 10 Você conseguiu conversar sobre Educação Ambiental com colegas, professores ou sua família?
- ☐ () Não conversei com ninguém
 - ☐ () Conversei um pouco
 - ☐ () Conversei só com os colegas de classe
 - ☐ () Consegui conversar bastante
- 11 O que mais te atraiu nas aulas de Educação Ambiental?
- ☐ () Nada
 - ☐ () O trabalho em equipe
 - ☐ () A oportunidade de expor minhas ideias e ser ouvido
 - ☐ () A oportunidade de participar na aula
 - ☐ () A oportunidade de dialogar/discutir/conversar
 - ☐ () A oportunidade de liderar uma equipe
 - ☐ () A oportunidade de investigar um assunto científico na internet
 - ☐ () O despertar da curiosidade sobre plantas, abelhas, minhocas e borboletas
 - ☐ () A oportunidade de estudar/realizar uma tarefa sozinho
 - ☐ () A oportunidade de aprender com os colegas
 - ☐ () A aula deixou de ser chata
- Obs. Esta questão não fecha 100% visto que as respostas de cada aluno contêm mais de uma alternativa
- 12 Cite algo de positivo que ocorreu nas aulas de Educação Ambiental
- 13 Cite algo de negativo que ocorreu nas aulas de Educação Ambiental
- 14 Como você compreende a importância das abelhas para a cadeia alimentar e sobrevivência dos seres vivos?
- 15 Explique o que é o efeito estufa?
- 16 Como você compreende os impactos e as consequências do aquecimento global?

- 17 Na disciplina Educação Ambiental, em que áreas ocorreu seu aprendizado?
- () Concentração e memorização
 - () Pensamento lógico, reflexivo e crítico
 - () Análise e discussão de problemas
 - () Pesquisa e compreensão da realidade
 - () Empatia e cooperação no trabalho em equipe
 - () Comunicação, autodisciplina, responsabilidade e cidadania
 - () Tomada de decisões baseada em informações confiáveis
 - () Aumento de conhecimento
- 18 Qual a importância das minhocas para o meio ambiente?

OBRIGADO POR SUAS RESPOSTAS

APÊNDICE B - Cartilha do Laboratório Vivo



LABORATÓRIO VIVO

METODOLOGIAS ATIVAS BASEADAS EM PROJETOS

Regina Teixeira



INSTITUTO FEDERAL
Ceará



UNILAB
Universidade da Integração Internacional
da Lusofonia Afro-Brasileira



LABORATÓRIO VIVO

METODOLOGIAS ATIVAS BASEADAS EM PROJETOS

Regina Teixeira



INSTITUTO FEDERAL
Ceará



UNILAB
Universidade da Integração Internacional
da Lusofonia Afro-Brasileira

A presente cartilha é produto do Curso de Mestrado em Ensino e Formação Docente, do Programa Associado de Pós-Graduação em Ensino e Formação Docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Linha de Pesquisa: Ensino e Formação Docente

Orientador: Prof. Dr. Igor de Moraes Paim

ÍNDICE



05

APRESENTAÇÃO



06

INTRODUÇÃO



08

A IMPORTÂNCIA DA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS
ESCOLAS



10

LABORATÓRIO VIVO
AS PARTES DO TODO



11

IMPLANTAÇÃO E
IMPLEMENTAÇÃO DA HORTA
ESCOLAR



17

COMPOSTEIRA/ MINHOCÁRIO

Fonte: Freepik.com.



19

BORBOLETÁRIO



23

ABELHAS SEM FERRÃO



26

CONSIDERAÇÕES FINAIS



28

REFERÊNCIAS

Fonte: Freepik.com.

APRESENTAÇÃO

Professor (a),

É com muita alegria que apresentamos esta cartilha, produto de uma dissertação do Curso de Mestrado em Ensino e Formação Docente, do Programa Associado de Pós-Graduação em Ensino e Formação Docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). O objetivo deste trabalho é, sobretudo, servir como instrumento de auxílio pedagógico na implementação da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos, tendo como foco, a Educação Ambiental.

Neste documento, você conhecerá os passos necessários para montar um laboratório vivo na sua escola, local onde o conhecimento, a prática e a teoria passeiam de forma interdisciplinar, podendo ser utilizado por professores de todas as disciplinas.

Um laboratório vivo, além de ser uma excelente ferramenta no auxílio do processo pedagógico do ensino da biologia e de outras disciplinas, é um espaço onde os estudantes terão contato direto com os seres vivos, alimentando-os, cuidando deles e acompanhando seu desenvolvimento. Desta forma, os educandos passarão a compreender melhor esses seres, como vivem, se alimentam, se reproduzem e a sua importância na natureza, resultando no respeito e na valorização de toda e qualquer forma de vida. Além disso, o espaço fica muito agradável, bonito e acolhedor. A comunidade escolar vai se sentir muito bem nesse lugar e sua escola nunca mais será a mesma.

Vamos experimentar?

INTRODUÇÃO

A presença de um laboratório vivo na escola consegue transformar a instituição em um ambiente de aprendizagem integral. Isto se deve ao fato de ser uma estratégia educativa que possibilita o desenvolvimento de ações e atividades pedagógicas em Educação Ambiental de forma inter e transdisciplinares, perpassando por várias áreas do conhecimento. Ademais, através da contextualização da teoria e da prática, o laboratório viabiliza a interação entre professores e estudantes na construção do conhecimento. O laboratório vivo, por ser um ambiente flexível, pode ser inclusivo, servindo como forte aliado no processo pedagógico da Educação Especial.

Para que o laboratório vivo tenha êxito como estratégia pedagógica, faz-se necessário observar alguns princípios:

Integração das disciplinas: Para tornar o processo pedagógico mais dinâmico, integrado e significativo, é importante promover a inter e transdisciplinaridade.

Protagonismo do aluno: No laboratório vivo, o aluno é o centro do processo educativo, sendo responsável pela construção de seu conhecimento, e tendo a oportunidade de experimentar, levantar hipóteses, confirmá-las ou refutá-las; tudo sob o olhar atento do professor facilitador.

Participação ativa: O educando tem um papel ativo no processo de aprendizagem e deve ser incentivado a explorar, questionar, ajudar na manutenção, alimentar os seres vivos, regar e orientar seus pares para assim obter seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e social.

Aprendizagem significativa: A aprendizagem é mais eficiente quando é significativa. Como o estudante é incentivado a realizar atividades práticas, ela se torna mais interessante e significativa para ele.

Contextualização: Através do ¹⁰ laboratório vivo é possível contextualizar o conhecimento e relacioná-lo ao cotidiano do estudante, tornando o ato de estudar mais agradável e atrativo.

- ♦ **Problematização:** O laboratório vivo, por ser associado à metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos, é uma excelente ferramenta para o levantamento de questões relevantes sobre a temática ambiental, contribuindo no desenvolvimento do senso crítico.
- ♦ **Sensibilização e conscientização Ambiental:** A implementação de um laboratório vivo pode ser uma estratégia eficaz para promover a sensibilização e a conscientização ambiental entre os estudantes e a comunidade escolar, pois oportuniza a vivência direta com a natureza e os processos ambientais.

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS



Fonte: Freepik.com.

A Educação Ambiental¹ pode ser entendida como um conjunto de ações sustentáveis voltadas à preservação e à conservação do meio ambiente. Desta forma, ela objetiva a formação de cidadãos conscientes e críticos, com uma visão holística diante da natureza, melhorando a inter-relação entre o ser humano e o meio ambiente, promovendo mudanças comportamentais, diminuindo os atos tidos como nocivos, aumentando as práticas sustentáveis, desenvolvendo um senso cooperativo, e pensando nas futuras gerações.

Na escola, a Educação Ambiental é de grande importância, visto que, desde cedo, as crianças aprendem a valorizar e preservar o meio ambiente. Nessa perspectiva, o aluno é preparado para conhecer temas relacionados à área ambiental, e, conseqüentemente, se tornar um adulto ecologicamente correto.

A Educação Ambiental faz parte das disciplinas obrigatórias do currículo escolar, como determina o Artigo 10, da Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999:

A Educação Ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

¹ A Educação Ambiental faz parte das disciplinas obrigatórias do currículo escolar, como reza o Artigo 10 da Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - "A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal."

Sendo assim, diante de tantos problemas ambientais, a Educação Ambiental torna-se muito importante nos dias atuais. A escola é o melhor lugar para sensibilizar e ensinar estudantes de todas as séries sobre a importância de cuidar da natureza, ensinando que não somos donos do planeta, somos inquilinos dele assim como todos os demais seres vivos.

“Nas próximas décadas, a sobrevivência da humanidade dependerá de nossa alfabetização ecológica”

Frit Jof Capra

LABORATÓRIO VIVO AS PARTES DO TODO



Fonte: Freepik.com

Um laboratório vivo pode ser composto de uma ou várias partes; isso fica a critério do professor, pois depende do espaço físico que a escola dispõe para uso e da disponibilidade do professor orientador. No entanto, quanto mais partes tiver, mais rico em aprendizagem e interessante será para os alunos.

O laboratório vivo é um ecossistema de aprendizagem teórica e prática, no qual os alunos têm oportunidade de aprender sobre a natureza, os ecossistemas, a sustentabilidade e a importância da preservação e da conservação ambiental. Cada parte deve ser usada para enriquecer o processo pedagógico e promover uma compreensão, sensibilização e conexão mais profunda com o mundo natural.

Sendo assim, nosso laboratório vivo será composto por: uma horta, uma composteira/minhocário, um borboletário e um apiário de abelhas sem ferrão.

14

IMPLANTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA HORTA ESCOLAR

Os seres vivos

Aqui, vamos entender uma das partes mais importantes do laboratório vivo, as hortas. Esses seres verdes maravilhosos são tão autossuficientes e importantes que, sozinhos, já conseguem compor um laboratório vivo.

A horta escolar é um excelente recurso didático, pois envolve diversos temas do cotidiano, e coloca os estudantes em questões do meio social, como o uso consciente dos recursos naturais. Trata-se, portanto, de uma ótima ferramenta para abordar a Educação Ambiental, na qual o processo pedagógico será visto na teoria e na prática.

Como afirma Capra (2006), o contato do educando com a terra, o cuidado com as plantas, desperta nos indivíduos uma relação melhor e mais próxima com a natureza, contribuindo no sentido de mudar sua forma de pensar e agir diante do meio ambiente

Na horta escolar pode haver um espaço para plantas medicinais. Essas plantas trazem vários benefícios; um deles é o auxílio na prevenção e no tratamento de diversas enfermidades, devido ao princípio ativo presente nelas, como infecções das vias aéreas superiores, tosse, rouquidão, cólicas, entre outras.



Fonte: Freepik.com

No processo de religação homem-natureza, os professores podem utilizar várias formas para que seus alunos tenham uma melhor compreensão do meio ambiente. Uma delas pode ser por meio da horta escolar que envolve os alunos com a terra, hortaliças e todo um minissistema ecológico que oportuniza a eles aprenderem conceitos científicos que fazem parte do tema transversal meio ambiente e sua relação com o mundo, no qual a criança, além de aprender, também pode desenvolver sua competência de compreender o mundo a sua volta.

(CAPRA, 2006)

15

Além disso, algumas plantas medicinais apresentam potencial repelente do mosquito *Aedes aegypti*, contribuindo no controle da dengue, zika e chikungunya.

A horta possibilita ao estudante o aprendizado sobre os valores nutritivos das hortaliças, como prepará-las e consumi-las, melhorando seus hábitos alimentares e, conseqüentemente, incentivando a adoção de uma vida mais saudável e sustentável.

No entanto, é importante ressaltar que o uso indiscriminado de planta é perigoso. É necessário conhecer bem a planta e a forma correta de utilizá-la para evitar efeitos colaterais e promover uma melhor qualidade de vida à comunidade escolar.

Antes de iniciar o Projeto Horta, faz-se necessário adquirir as ferramentas de jardinagem: ancinho, carrinho de mão, colher de transplante, luvas de jardinagem, enxada, estacas, mangueira, regador, pá, pulverizador, rolo de barbante, entre outras que o professor achar necessário, depende do tipo de horta que será construída.



Fonte: Freepik.com

Vamos escolher o local?

A escolha do local adequado é fundamental para o sucesso da horta. É preciso saber se o espaço não fica alagado nas estações chuvosas, ou se não venta demais. Deve ser em uma área aberta, longe de fossas e esgotos, que recebe a luz do sol direta. O tamanho do espaço é que vai determinar o tipo de horta que irá ser feita. Se o espaço for grande, pode-se fazer hortas mandalas em vários formatos. Se o espaço for mediano, pode-se fazer canteiros quadrados, retangulares ou espirais. Se o espaço for muito pequeno, a melhor escolha é fazer hortas suspensas, verticais.

Demarcação do chão

Escolhido o local, o próximo passo é fazer os canteiros. Esses podem ter o formato que os alunos e os professores quiserem, respeitando o tamanho do local.

Ao demarcar o espaço, que pode ser feito colocando barbante, jogue a terra para dentro do canteiro. Em seguida, revolva-a para que fique soltinha, pronta a receber as plantas.



Preparação do solo
Fonte: Freepik.com

Com que tipo de material construir os canteiros?

Os canteiros podem ser construídos com garrafas pet de dois litros. As garrafas devem estar limpas, sem os rótulos e com as tampas. O número de garrafas depende do tamanho do canteiro, mas, geralmente, é usado um grande número de garrafas.

Encha as garrafas de água e, se quiser, coloque corantes de várias cores. Depois, basta organizar as garrafas em volta do canteiro com o gargalo para baixo. Enterre as garrafas até a metade para ficar firme.



Horta vertical Fonte: Freepik.com

Preparo da terra

1. Polvilhar a terra com calcário para tirar a acidez. Se houver presença de minhocas na terra, esse procedimento é dispensável.
2. O próximo passo é espalhar adubo na terra.

É oportuno executar esse processo no dia anterior ao início do plantio.

O que plantar?

Existe uma variedade enorme de hortaliças que podemos plantar. Aproveitamos esse fato para variar o máximo possível e fazer uma horta muito rica, com folhas do tipo alface, couve, cheiro-verde, espinafre e cebolinha; flores, como alcachofra, couve-flor e brócolis; frutos, como tomate, quiabo e abóbora; legumes, como feijão e vagem. Além dos citados, alguns tubérculos, como batata-doce, cenoura e cebola.

A horta também pode ter plantas medicinais com vários empregos terapêuticos, segundo o quadro da Anvisa/MS.



ALECRIM

É ótimo como estimulante e antirreumático, para bronquite e problemas respiratórios



ALFAZEMA

Tem efeito calmante sobre o sistema nervoso. Alivia enxaqueca e insônia



CALÊNDULA

Utilizada no tratamento de problemas de pele e queimaduras, atua como cicatrizante e anti-inflamatório



CAMOMILA

Usada em compressa para os olhos, anti-inflamatório, indutor do sono, ansiolítico, antioxidante



ERVA-DOCE

Indicada contra dores musculares, reumáticas, bronquites, tosses, problemas digestivos, e insônia



HORTELÃ

Propriedades benéficas ao aparelho respiratório, sendo descongestionante e calmante

Plantas medicinais e seus benefícios

Fonte: Biboca Ambiental

As plantas medicinais, além dos benefícios citados, liberam óleos essenciais que exalam aromas muito agradáveis, servindo também para afastar mosquito *Aedes Aegypti*, vetor dos vírus da dengue, zika e chikungunya.

 Alcachofra Popular: Alcachofra - Científico: <i>Cynara scolymus</i> Ação Principal: Digestiva, hepática, depurativa, diurética. Parte Utilizada: Folhas, flores e raízes. Toxidade: Pode reduzir a lactação e dar sabor amargo ao leite.	 Alecrim Popular: Rosmarino - Científico: <i>Rosmarinus officinalis</i> Ação Principal: Digestiva, hepática, estimulante, anti-séptica, adstringente. Parte Utilizada: Folhas. Toxidade: Pode causar gastroenterite e/ou nefrite em altas doses.
 Carqueja Popular: Carqueja - Científico: <i>Baccharis sp</i> Ação Principal: Diurética, digestiva, anti-séptica e hepatoprotetora. Parte Utilizada: Ramos Toxidade: Não usar no período de floração, pois pode conter fungos.	 Cavalinha Popular: Cola de Cavalo - Científico: <i>Equisetum sp</i> Ação Principal: Cicatrizante, diurética, remineralizante, adstringente. Parte Utilizada: Hastes e brotos verdes. Toxidade: Pode causar carência de Vit. B1 e depósito de silício no fígado.
 Linhaça Popular: Linhaça - Científico: <i>Linum catharticum</i> Ação Principal: Laxativa suave. Parte Utilizada: Sementes.	 Manjerição Popular: Basilicão, Alfavaca - Científico: <i>Ocimum sp</i> Ação Principal: Aperiente, digestivo, vermífugo, conservante natural, anti-séptica e condimentar. Parte Utilizada: Folhas e flores.
 Mil em Rama Popular: Mil Folhas - Científico: <i>Achillea millefolium</i> Ação Principal: Imunoestimulante, analgésica, anti-inflamatória, cicatrizante, digestiva. Parte Utilizada: Folhas e flores.	 Pariparoba Popular: Capoeba - Científico: <i>Piper dilatatum</i> Ação Principal: Cicatrizante, digestiva, depurativa, emoliente, analgésica. Parte Utilizada: Raiz e folhas. Toxidade: É abortiva.
 Pulmonária Popular: Drota do coelho - Científico: <i>Stachys lanata</i> Ação Principal: Auxilia nos problemas respiratórios, expectorante. Parte Utilizada: Folhas.	 Salvia Popular: Sálvia - Científico: <i>Salvia officinalis</i> Ação Principal: Digestiva, vermífuga, analgésica, anti-séptica, condimentar. Parte Utilizada: Folhas.

Plantas medicinais
Fonte: Biboca Ambiental

CURIOSIDADE

Plantas que insetos detestam: arruda, jasmim, lavanda, hortelã, alecrim, citronela, poejo, capim-limão e erva-cidreira.

Cuidados com a horta

- Verificar se as plantas estão recebendo pelo menos 4 horas de sol por dia
- Regar todos os dias pela manhã ou no fim da tarde. Verifique a quantidade de água no solo. Água de menos seca a planta. Água de mais afoga a planta.
- Verificar a presença de ervas daninhas e retirá-las. Remova folhas secas e galhos doentes.
- Utilizar o chorume biológico da composteira/minhocário para pulverizar as plantas e assim evitar pragas.

COMPOSTERIA/ MINHOCÁRIO

O minhocário caseiro é uma ótima ferramenta doméstica de diminuição do lixo orgânico e redução dos gases do efeito estufa. As minhocas são animais detritívoros que desintegram a matéria orgânica, transformando-a em *húmus*, adubo cheio de nutrientes que nutre e corrige as deficiências do solo e deixa as plantas fortes, saudáveis e verdinhas.

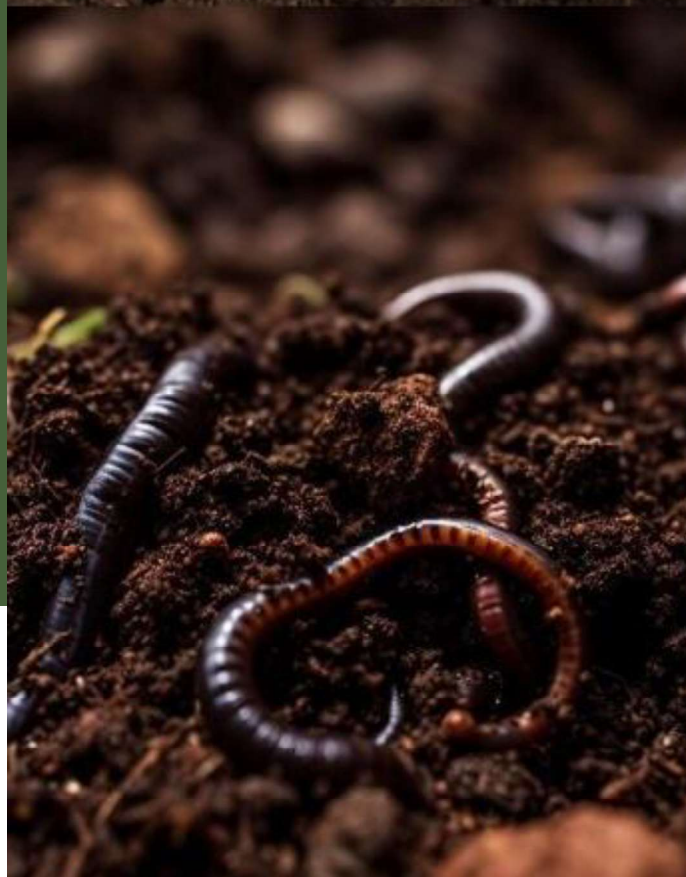
Como funciona e como fazer o minhocário?

Normalmente, o minhocário é formado por uma tampa e três ou mais caixas empilháveis de plástico. As duas caixas superiores, com furos no fundo, funcionam como digestoras, e servem exclusivamente para a migração das minhocas e o escoamento dos líquidos. A última caixa, a de baixo, funciona como armazenadora do chorume produzido no processo, acompanhado de uma pequena torneira para sua retirada.

ATENÇÃO

Certos materiais não podem ser colocados no minhocário: carne, doces, laticínios, alho, cebola, fezes, frutas cítricas e suas cascas, óleo, gordura, carvão e cinzas.

Fonte: Freepik.com.



Deposição do lixo orgânico

A deposição do lixo orgânico no minhocário deve ser feita em pequenas quantidades, e somente na caixa onde está a camada de *húmus*. A cada novo depósito, a matéria orgânica precisa ser coberta por matéria seca, como folhas secas ou serragem. Quando a primeira caixa estiver cheia, ela deve ser trocada de lugar com a caixa do meio, e permanecer em descanso até que a segunda caixa (desta vez localizada na parte superior) também fique cheia.

Normalmente, a formação do *húmus* da caixa de descanso acontece em dois meses. Esse é o tempo hábil para que, nesta caixa, acumulem-se resíduos orgânicos. Caso o tempo desse processo seja antecipado, devem ser providenciadas mais caixas digestoras.

O chorume também deve ser recolhido periodicamente, para evitar o mau cheiro do minhocário. Se por acaso isso ocorrer, existe um problema de manutenção que deve ser consertado, até para não prejudicar os seus benefícios.



Composteira/minhocário feito
de garrafa pet
Fonte: autoria própria

BORBOLETÁRIO

Um borboletário é um ambiente controlado e planejado para criar, estudar e abrigar borboletas.

A importância de um borboletário como parte de um laboratório vivo.

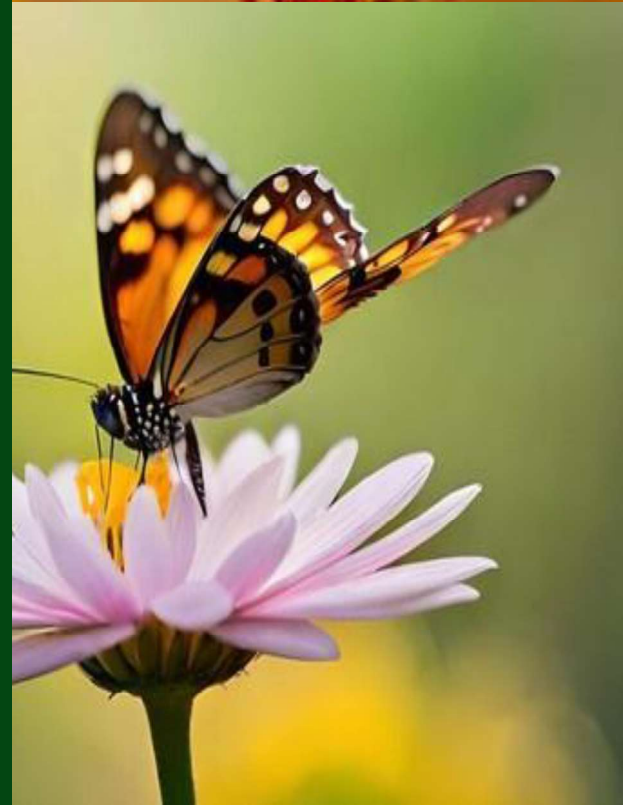
Existem muitas razões para confeccionar um borboletário no laboratório vivo. Podemos destacar alguns pontos.

Estudo do ciclo de vida das borboletas: Os alunos terão oportunidade de acompanhar de perto o ciclo de vida desses animais, que inclui a postura de ovos, o desenvolvimento das larvas (lagartas), a formação de pupas (crisálidas) até a eclosão de borboletas adultas. Isso permite que eles compreendam os processos de crescimento e transformação na natureza.

Conexão com a natureza: Os alunos poderão observar a beleza das borboletas, entender seu papel na polinização de plantas e aprender sobre as interações dos insetos com o ambiente.

A borboleta Monarca

A espécie borboleta Monarca foi escolhida por não oferecer risco de acidentes, popularmente chamados de “queimaduras”, já que a lagarta não tem cerdas urticantes.



Fonte: Freepik.com

Promoção da sensibilidade ecológica: A experiência de criar e cuidar de borboletas ajuda os estudantes a desenvolver sensibilidade ecológica. Eles se tornam conscientes dos desafios enfrentados pela vida selvagem e do impacto das atividades humanas no meio ambiente.

Incentivo à pesquisa científica: Em um borboletário, os estudantes podem realizar estudos sobre o comportamento, a ecologia e as preferências alimentares das borboletas, contribuindo para a geração de conhecimento científico.

Integração curricular: O borboletário pode ser integrado ao currículo escolar, relacionando-se com disciplinas como biologia, ciências ambientais e, até mesmo, arte, quando se trata de ilustração e fotografia de borboletas.

Desenvolvimento de habilidades práticas: Os estudantes adquirem habilidades práticas, como cuidado com animais e manejo de *habitat*, o que promove o desenvolvimento de habilidades valiosas em biologia e conservação.

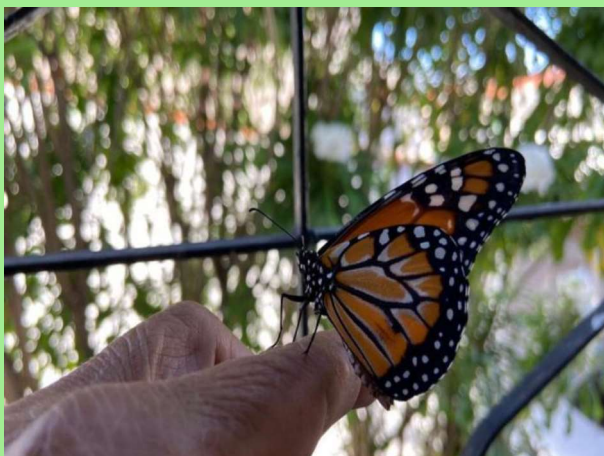
Em resumo, um borboletário é a arte essencial de um laboratório vivo, pois proporciona oportunidades significativas de aprendizado e contribui para o entendimento da ecologia, da conservação e da beleza da natureza. Ele desempenha um papel crucial na formação de estudantes conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente.

A Borboleta Monarca

Para trabalhar um borboletário em escola, aconselhamos usar a Borboleta Monarca, pois sua lagarta pode ser manipulada sem oferecer riscos de ferimento aos alunos, já que elas não têm cerdas urticantes e são fáceis de serem encontradas. As lagartas, ou seus ovos, podem ser colhidos na planta hospedeira.

Fonte: Freepik.com.

Além disso, a Borboleta Monarca (*Danaus plexippus*) é uma das espécies mais fascinantes e conhecidas de borboletas no mundo. Reconhecida por suas asas grandes e coloração vibrante, essa espécie faz parte da família *Nymphalidae* e é amplamente distribuída nas Américas. A sua migração anual é um fenômeno notável, com milhões de borboletas Monarcas viajando longas distâncias entre o Canadá e o México, e até mesmo outros lugares nos Estados Unidos, para escapar dos rigorosos invernos e encontrar condições mais favoráveis para a reprodução. Além da sua beleza marcante, a Monarca desempenha um papel crucial no ecossistema como polinizadora, contribuindo para a saúde e diversidade das plantas em seu *habitat*.



Borboleta nascida no Laboratório vivo da Escola Padre Antônio. 09/09/2023

Fonte: autoria própria



Estufa do Borboletário da Escola Padre Antônio. 09/09/2023

Fonte: autoria própria



Lagarta do Laboratório vivo da Escola Padre
Antônio. 09/09/2023
Fonte: autoria própria

Crisálida do Laboratório vivo da Escola Padre
Antônio. 09/09/2023
Fonte: autoria própria

Construção de um borboletário

Construir um borboletário na escola pode ser um projeto emocionante e educacional para os alunos, que pode ser feito a partir do passo a passo abaixo.

O primeiro passo é definir as especificações dos materiais do borboletário: grande ou pequeno, tela, madeira, papelão ou um aquário.

O segundo passo consiste em plantar e cultivar a planta hospedeira, que servirá de alimento para as lagartas e borboletas (normalmente a borboleta come a planta em que foi encontrada a lagarta).

Em seguida, o terceiro passo é decorar o local com folhas secas e com pedaços de troncos, para que fique bonito e parecido com o ambiente natural. As plantas *Asclépias Curassavica*, popularmente conhecidas como Algodãozinho-do-campo, Camará-bravo, Cega-olho e Paina-de-sapo são as preferidas das Monarcas.

O quarto passo é inserir as lagartas dentro do borboletário, junto com as folhas que elas comem (lembrando de colocar uma tela para que elas não fujam).

Seguem-se as precauções que devem ser observadas: (i) alunos e professores devem ser responsáveis pelo cuidado diário; (ii) todos os dias, é preciso colocar uma folha fresca, até que as lagartas se transformem em crisálidas; (iii) manter o local limpo (retirar o excremento das lagartas, que são “fábricas” de comer e de fazer cocô); (iv) atentando para não trocar as folhas quando as lagartas se transformam em crisálidas.

Tão logo as borboletas saíam das crisálidas, elas ficarão alguns minutos secando as asas. Esse é o momento ideal para fotos, filmagens e comemoração do sucesso da metamorfose. Completado esse ritual, as borboletas estão prontas, é preciso libertá-las.

É oportuno incluir plantas floridas na escola, que fornecem néctar para as borboletas adultas.

O último passo é desenvolver atividades educacionais para que os alunos aprendam sobre o ciclo de vida das borboletas, as quais podem abordar a observação regular das lagartas e borboletas, documentar o crescimento e o comportamento delas ao longo do tempo, enfatizar a importância da conservação das borboletas em seu *habitat* natural, discutir como as práticas de jardinagem e de agricultura sustentáveis podem contribuir para a preservação das borboletas e de outros polinizadores.

Fonte: Freepik.com

ABELHAS SEM FERRÃO

Criar abelhas sem ferrão em um laboratório vivo pode ser uma ótima oportunidade para os alunos aprenderem sobre a importância das abelhas na polinização e na preservação do ecossistema.

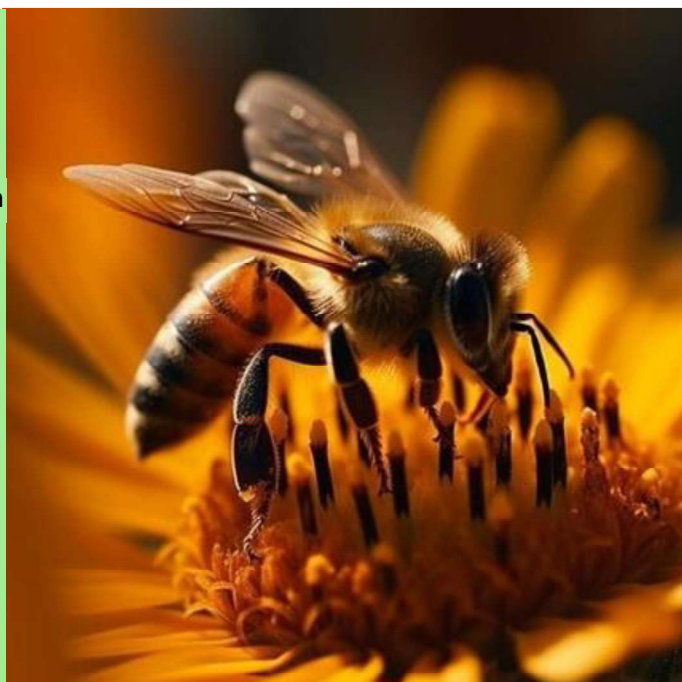
Para adquirir as abelhas sem ferrão, você pode comprá-las de criadores licenciados em capturá-las em locais autorizados pelo Ibama.

Na sequência são listados alguns passos para criar um ambiente propício para abelhas sem ferrão.

Inicialmente, é importante pesquisar sobre as espécies de abelhas sem ferrão que são nativas de cada região. No Ceará, por exemplo, tem-se 49 espécies de abelhas sem ferrão catalogadas, segundo um levantamento realizado por pesquisadores da Universidade Federal do Ceará (UFC), em 2013.

Em seguida, é essencial preparar colmeias adequadas para as espécies de abelhas selecionadas, garantindo que as dimensões e os materiais sejam apropriados para o seu bem-estar. Certificar-se de incluir entradas e saídas para as abelhas, e aberturas para a coleta de mel e observação.

Outro passo é escolher um local da escola que ofereça proteção contra condições climáticas extremas e predadores.



Fonte: autoria própria

Pesquisadores da Universidade Federal do Ceará relatam que há um declínio nas populações desses insetos no Ceará, assim como em todo o mundo. Algumas espécies, como a olho-de-vidro e a mandaçaia, antes observadas em abundância no Estado, agora se encontram em risco iminente de extinção.

Além disso, é indispensável atentar-se que o local receba luz solar adequada e tenha acesso às plantas nativas para as abelhas se alimentarem.

Por fim, é fundamental desenvolver atividades educacionais para os alunos aprenderem sobre o papel das abelhas na polinização, a importância da preservação das abelhas sem ferrão, e como criar um ambiente propício para o seu desenvolvimento. Deve ser enfatizada a importância da conservação das abelhas sem ferrão e do seu *habitat* natural, bem como as práticas de jardinagem e agricultura sustentáveis podem contribuir para a preservação das abelhas e de outros polinizadores.

O representante da Associação dos Apicultores e do Projeto Brigada da Natureza, Mauro Memória, incentiva as pessoas a terem em suas casas abelhas do tipo *mellitus*, ou seja, sem ferrão, para polinizar os jardins e as flores dos entornos.

“As abelhas são elos entre o homem e a natureza. Estão aqui muito antes de nós e sabem fazer uso do meio ambiente natural”, afirma o representante. Além disso, ele afirma que as Melíponas não têm ferrão, por isso compartilham a curiosa característica de serem inofensivas, ao contrário das espécies estrangeiras, mais conhecidas, cujas picadas causam desconforto e até alergias nas pessoas.

Confeccção de iscas para abelhas nativas

Para montar a isca de abelhas sem ferrão, pode-se reutilizar alguns materiais que se tem em casa e/ou adquirir outros em lojas especializadas.

- ◆ 1 garrafa pet transparente;
- ◆ 3 folhas de jornal;
- ◆ 1 sacola plástica de cor preta;
- ◆ 1 rolo de fita adesiva;
- ◆ Cera de abelhas nativas;
- ◆ Própolis de abelhas nativas.

Passo a passo:

Primeiramente, deve-se envolver as folhas de jornal na garrafa e prender todas as abas com fita adesiva. Para manter o equilíbrio térmico no interior da garrafa e criar um ambiente em boas condições para atrair as abelhas, é necessário certificar-se de que todos os espaços estejam cobertos de papel.



Isca feita de garrafa pet
Fonte: Mercado Livre

Cobrir, com saco preto, as folhas de jornal, para proteger o recipiente da entrada de luz e de água.

Na tampa, fazer uma incisão um pouco maior que a largura de um prego (entre 1 mm e 1,5 mm), para que as abelhas possam ter livre circulação.

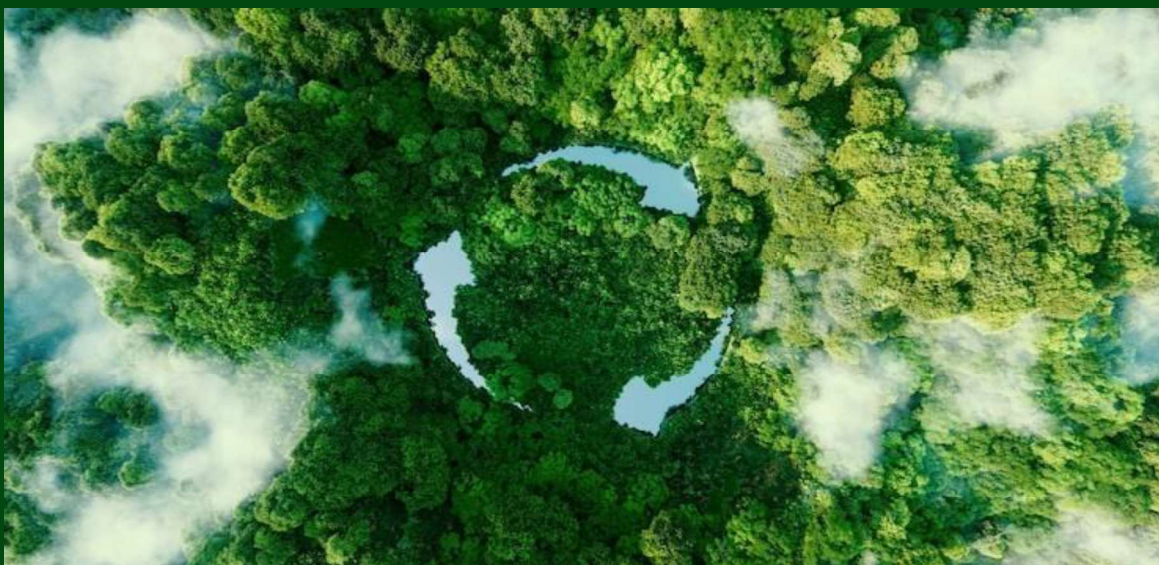
Depois que toda estrutura estiver confeccionada, espalhar a cera de abelha na tampa, atentando-se para não vedar o furo.

Adicionar própolis (feromônio) no interior da garrafa e agitá-la para espalhar o líquido.

Por fim, em um local livre, talvez debaixo de um telhado ou de uma árvore, posicionar a isca em diagonal (para evitar a entrada de água), para que os novos enxames de espécies nativas se aproximem. Com a chegada das estações propícias (primavera e verão), atraídas pelo cheiro do feromônio e da cera, farão um “zum zum zum” até a sua isca e começarão a trazer os materiais da colmeia-mãe para o seu novo ninho. No decorrer de dois meses, é preciso acompanhar o desenvolvimento da isca. Quando se perceber que a família está formada por muitas abelhas, deve-se transferi-la para uma caixa de madeira maior.

Fonte: autoria própria
Fonte: autoria própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Fonte: Freepik.com

Ao concluirmos a cartilha, esperamos ter inspirado você, estimado educador, a embarcar nessa jornada empolgante para implementação de um laboratório vivo em sua escola. Acreditamos firmemente que a integração de aprendizagem prática e interativa, como a criação de uma horta, um minhocário, um borboletário e um apiário, pode desencadear uma transformação duradoura na forma como os alunos compreendem e se relacionam com o meio ambiente.

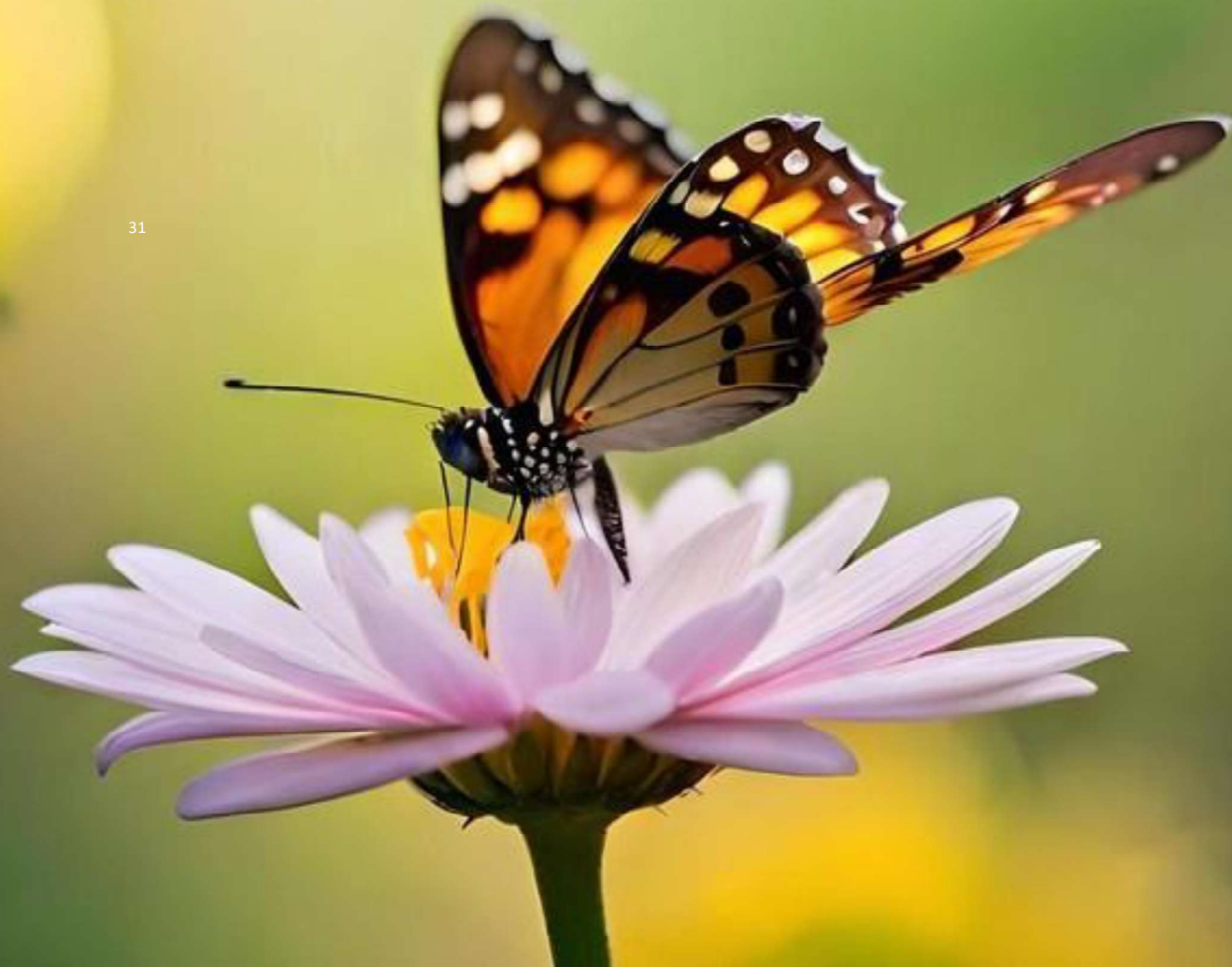
Além disso, incorporar esses elementos vivos no currículo implica proporcionar aos estudantes uma oportunidade única de se conectarem com a natureza de uma maneira significativa e tangível. Ao testemunharem, em primeira mão, os processos naturais de cultivo, a reciclagem de resíduos orgânicos, observação de ciclos de vida de borboletas e a produção de mel, os alunos estão sendo capacitados e incentivados a se tornarem defensores da sustentabilidade e da preservação da biodiversidade.

Encorajamos você a continuar aprimorando e expandindo este laboratório vivo, buscando parcerias com a comunidade local, envolvendo os alunos em projetos de pesquisa e estimulando o pensamento crítico sobre questões ambientais urgentes.

Com seu compromisso e dedicação, estamos confiantes de que está contribuindo para o crescimento de uma geração consciente e engajada, capaz de enfrentar os desafios ambientais do nosso tempo.

Agradecemos por seu interesse e comprometimento em promover uma Educação Ambiental significativa e desejamos-lhe sucesso em sua jornada contínua, na construção de um ambiente de aprendizagem vivo e vibrante, para as gerações futuras. Juntos, podemos cultivar um futuro mais sustentável e harmonioso para todos.

Biobeijos



Fonte: Freepik.com

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA UFC. Primeiro levantamento abrangente de abelhas- sem-ferrão do Ceará encontra 20 novas espécies

LABORATÓRIO VIVO - METODOLOGIAS ATIVAS BASEADAS EM PROJETOS	27
LABORATÓRIO VIVO - METODOLOGIAS ATIVAS BASEADAS EM PROJETOS	28

para o Estado. 31 ago. 2021. Disponível em:
https://agencia.ufc.br/primeiro-levantamento-abrangente-de-abelhas-sem-ferrao-do-ceara-encontra-20-novas-especies-para-o-estado/#new_tab.

BRANDÃO. **Ensinando Sobre Plantas medicinais.** 1ª ed.
 São Paulo: Gráfica e Editora O Lutador, 2011.

CARMO, Fernandes Araujo M. **Orientações para implantação e implementação da horta escolar.** Brasília: Caderno 2, 2007.

FAVINHO. **Aprenda como fazer sua isca para atrair abelhas nativas.** 16 maio 2018. Disponível em:
<https://escolafavinho.com.br/isca-abelhas-nativas/>

LEGAN, Lúcia. **A Escola Sustentável: eco-alfabetizando pelo Ambiente.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004. 171p.

MACHADO, R.; PILECCO, B.; DUARTE, T.; RIBEIRO, A.; FUGUETTO, C. Plantas repelentes do mosquito da dengue, zika e chikungunya. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 8, n. 2, 28 fev. 2020.

NOVA ESCOLA. **Revista da Editora Abril/Fundação Victor Civita.** Disponível em: www.novaescola.com.br.

IMAGENS

BIBOCA AMBIENTAL. Disponível em:
<http://bibocaambiental.blogspot.com/>

FREEPIK. Disponível em: <https://br.freepik.com/>

MERCADO LIVRE. Disponível em: <https://www.mercadolivre.com.br/>



LABORATÓRIO VIVO

METODOLOGIAS ATIVAS BASEADAS EM PROJETOS



ANEXO I - Discurso de Greta Thunberg na Conferência do Clima nas Nações Unidas em 2019

Minha mensagem para os líderes internacionais é de que nós estaremos de olho em vocês.

Isto está completamente errado.

Eu não deveria estar aqui. Eu deveria estar na minha escola, do outro lado do oceano. E vocês vêm até nós, jovens, para pedir esperança.

Como vocês se atrevem?

Vocês roubaram meus sonhos e minha infância com suas palavras vazias. E ainda assim, eu tenho que dizer que sou uma das pessoas com mais sorte (nessa situação).

As pessoas estão sofrendo e estão morrendo. Os nossos ecossistemas estão morrendo. Nós estamos vivenciando o começo de uma extinção em massa. E tudo o que vocês fazem é falar de dinheiro e de contos de fadas sobre um crescimento econômico eterno.

Como vocês se atrevem?

Por mais de 30 anos, a ciência tem sido muito clara. Como vocês se atrevem a continuar ignorando isto? E como se atrevem a vir aqui e dizer que estão fazendo o suficiente? Quando sabemos que as políticas e as soluções necessárias não são sequer vistas?

Vocês dizem que estão nos escutando e que compreendem a urgência.

Mas não importa o quão triste e furiosa eu esteja, eu não quero acreditar no que dizem. Se vocês realmente entendem o que está acontecendo e continuam falhando em agir, vocês seriam um mal. E eu me recuso a acreditar nisso.

A proposta de cortar as nossas emissões pela metade em 10 anos, apenas nos dá uma chance de 50% de ficar abaixo da marca de 1,5°C do aumento global de temperatura; e existe um risco de desencadear reações irreversíveis em cadeia que fogem do controle humano.

50% pode ser aceitável para vocês. Mas estes números não incluem outros pontos como feedback, lacunas e um aquecimento adicional causado pela poluição tóxica do ar ou aspectos de equidade e justiça climáticos. Estes números também fazem com que a minha geração seja

obrigada a ter que retirar centenas de bilhões de toneladas de dióxido de carbono do ar, causadas por vocês, e usando tecnologia que sequer existem. Então, 50% simplesmente não são aceitáveis. Nós teremos que viver com as consequências.

Para ter uma chance de 67% de continuar abaixo da marca de 1,5°C do aumento global de temperatura, no melhor cenário do relatório do IPCC, o mundo teria ainda 420 giga toneladas de emissões de dióxido de carbono para emitir em 1 de janeiro de 2018. Hoje, este número já caiu para 350 giga toneladas.

Como vocês se atrevem a pensar que isto pode ser resolvido sem mudar nada? Ou através de algumas soluções técnicas? Com os níveis atuais de emissões de hoje, o orçamento de emissões de dióxido de carbono acabaria inteiramente em apenas 8 anos e meio.

Não haverá nenhuma solução ou planos apresentados com base nestes números que trago aqui hoje. Porque estes números são bem desconfortáveis e vocês não têm a maturidade suficiente para abordar este tema como ele realmente é.

Vocês estão falhando conosco.

Mas os jovens já começaram a entender sua traição.

Os olhos de uma geração futura inteira estão sobre vocês.

E se vocês escolherem fracassar. Eu lhes digo: nós jamais perdoaremos vocês.

Nós não vamos deixar vocês fazerem isso.

É aqui e agora que nós colocamos um limite. O mundo está despertando. E a mudança está chegando, quer vocês queiram quer não.

Obrigada.