



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS – IFAM

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO TECNOLÓGICO – PPGET

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO



AS PLANTAS MEDICINAIS E A EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL II

PAULA GABRIELLY FREIRE JACYNTHO

ORIENTADORA: Prof.^a. Dr^a. Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena

COORIENTADORA: Profa. Dra. Lyege Magalhães Oliveira

Manaus, AM

2025

PAULA GABRIELLY FREIRE JACYNTHO

**AS PLANTAS MEDICINAIS E A EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE
NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado, do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFAM, para a linha de pesquisa 2: Alternativas Mediadoras para a Eficácia do Ensino e Aprendizagem em Contextos Tecnológicos.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena

Co-orientadora: Profa. Dra. Lyege Magalhães de Oliveira

Manaus, AM

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

- J21p Jacyntho, Paula Gabrielly Freire.
As plantas medicinais e a educação para a sustentabilidade no ensino fundamental II / Paula Gabrielly Freire Jacyntho. – Manaus, 2025.
132 p. : il. color.
- Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2025.
Orientadora: Profa. Dra. Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena.
Coorientadora: Profa. Dra. Lyege Magalhães Oliveira.
1. Plantas medicinais. 2. Óleos essenciais. 3. EDS. 4. ABP. 5. Extratos vegetais. I. Lucena, Juliana Mesquita Vidal Martínez de. (Orient.) II. Oliveira, Lyege Magalhães. (Coorient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. IV. Título.

CDD 615.321

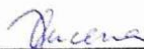
PAULA GABRIELLY FREIRE JACYNTHO

**“AS PLANTAS MEDICINAIS E A EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE APLICADA
NO ENSINO FUNDAMENTAL”**

Dissertação apresentada ao Mestrado do Programa Profissional de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico. Linha de Pesquisa: Alternativas Mediadoras para Eficácia do Ensino e Aprendizagem em Contextos Tecnológicos

Aprovada em 15 de janeiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Juliana Mesquita Vidal Martines de Lucena / Presidente
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



Profa. Dra. Cinara Calvi Anic – Membro Titular Interno
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)



Profa. Dra. Adriana Dantas Gonzaga de Freitas – Membro Titular Externo
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

|

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida e por me dar forças, por não me abandonar nos momentos difíceis, por me ouvir no meu silêncio, por afagar minhas angústias e anseios, que não foram poucas nessa empreitada. E a mim mesma, pela força de vontade de chegar a um objetivo, por não desistir, por crer fielmente que sou imparável, aguerrida, forte, sem pensar em parar por um instante.

Agradeço às minhas duas mães, sendo primeiramente minha mãe biológica Maria da Conceição, por cuidar tão bem de mim e da nossa família e também minha mãe/vó Cecy Freire, por toda oração e clamor a Deus pela minha vida, para que eu tivesse força, coragem, paciência e persistência. Sei que sem vocês jamais seria possível.

Agradeço ao meu filho, Carlos Eduardo, por entender a minha ausência, por sentar ao meu lado para brincar enquanto construía palavra por palavra do que aqui hoje se lê. Minha força motriz!

Ao meu amado Marcelo Brito, por me acompanhar nessa caminhada, por me ensinar tanto, por ter sido a maior motivação que eu tive para terminar este tão sonhado mestrado. Suas lições jamais serão esquecidas. Muito Obrigada!!

In Memoriam à Magno Inacio Jacyntho e José Américo Freire, os homens que me ensinaram o amor de pai, de amigo, de protetor, de provedor, e que hoje vivem a brilhar como estrelas no céu.

E a todos os meus familiares que oraram, contribuíram, e emanaram forças positivas à minha caminhada. Deu certo. Não foi em vão.

À minha querida orientadora, Prof.^a. Dr.^a. Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena, que me acolheu, investiu tempo, e ensinou tudo o que sabia, contribuindo fundamentalmente para meu crescimento profissional. Levarei você para a vida. És um ser humano formidável.

Aos meus colegas do Programa PPGET, que sempre comigo estiveram e nunca soltaram as minhas mãos. Aos colegas e amigos da Secretaria de Educação, que muito contribuíram.

À Secretaria Estadual de Educação por me conceder espaço para minhas pesquisas e ao EETI Antônio Telles de Souza, pela acolhida calorosa de minha pesquisa e incentivo aos meus resultados, na figura da Professora Isis Sousa e Gestor Dalton Ronner.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico, que, sem dúvidas, serão inesquecíveis por toda a vida, em especial à Prof.^a. Dr.^a. Lucilene Paes, pelos conselhos e por toda força dada a mim em momento necessário.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM), que deu suporte à condução dessa pesquisa por meio da bolsa de mestrado.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), por ter aberto as suas portas tão calorosamente para me receber.

RESUMO

A Amazônia, um dos biomas mais diversos do mundo, abriga inúmeras plantas com potencial medicinal, muitas ainda não estudadas, mas usadas por comunidades locais como fonte de medicamentos e/ou fitoterápicos. Integrar esse tema ao ensino de Ciências da Natureza como estratégia para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) valoriza a cultura regional e enriquece o cotidiano escolar. Associar conhecimentos regionais alinhando-se às metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pode contribuir para a Aprendizagem Significativa. Portanto, o problema desta pesquisa indagou: como a utilização de óleos essenciais, extratos e preparações vegetais obtidas de plantas medicinais cultivadas na Amazônia, por meio da aplicação da metodologia de ABP, podem contribuir para a educação para a sustentabilidade? Assim, o objetivo principal deste trabalho foi investigar as contribuições de uma proposta de guia didático baseado nos princípios da EDS, utilizando plantas medicinais de ocorrência na Amazônia como tema gerador. A pesquisa teve caráter qualitativo do tipo pesquisa participante e a metodologia de ensino adotada foi a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Os sujeitos da pesquisa foram 23 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, da Escola Estadual Antônio Telles de Souza (Manaus, AM). Foram elaborados 5 roteiros em ABP com atividades teórico-práticas utilizando plantas medicinais de ocorrência na região amazônica. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados os registros da pesquisadora em diário de campo, três questionários semiestruturados, sendo um para diagnóstico de conhecimentos prévios e um de avaliação dos conhecimentos e das percepções dos sujeitos após a intervenção. Um terceiro questionário serviu à professora de Ciências e à pedagoga da escola para avaliarem a intervenção. Foram usadas ainda rubricas analíticas elaboradas especificamente para avaliar o processo de ensino-aprendizagem e o artefato apresentado pelos alunos ao final do projeto ABP. Os roteiros foram aplicados na Sala Maker da escola e incluíram tópicos de estudo sobre os óleos essenciais, extratos vegetais (tintura) e preparações caseiras (chá, infusão e decocção), além de sua aplicação no preparo de produtos artesanais, como velas aromáticas, sabonetes, hidratantes, dentre outros itens. Como produto educacional, foi elaborado o guia didático "*Plantas medicinais e sustentabilidade: um guia em ABP para o ensino de ciências*", tendo como foco a construção de roteiros de aulas práticas, com base na metodologia de ABP, utilizando temas geradores trabalhados durante as aulas, seguindo a perspectiva de uso sustentável dos recursos naturais no ambiente escolar. Como resultados, observou-se que os roteiros executados e que ora compõem o Guia didático, foram propositivos em reflexões e discussões sobre o uso sustentável de recursos naturais. Os sujeitos destacaram as práticas realizadas com poucos recursos, materiais reaproveitados e assinalaram a possibilidade de mais aulas experimentais com baixo custo mesmo em escolas sem laboratórios. Foi também levada em conta a possibilidade de contribuir na economia doméstica pela fabricação caseira de produtos de higiene, cosméticos, aromatizantes, revelando seu despertar para a responsabilidade social e, possivelmente, gerar ganhos futuros. Alguns participantes declararam interesse em buscar formação profissional na área. As educadoras reforçaram em sua avaliação, as mesmas percepções dos alunos e foram unânimes em reforçar os resultados positivos das intervenções realizadas. Quanto ao artefato final do projeto ABP, todos os participantes registraram a relevância da Sala Temática que demonstrou o interesse da comunidade pelas plantas medicinais e deu-lhes oportunidade de difundir os conhecimentos adquiridos. A intervenção na escola, segundo a avaliação dos sujeitos e das educadoras que acompanharam todo o processo, contribuiu não somente para os estudantes, como também para a experiência adquirida pelas docentes. O produto educacional gerado por esta pesquisa foi intitulado *Plantas Medicinais e Sustentabilidade: um guia em ABP para o ensino de ciências*. Ele traz todas as orientações para os professores que desejarem proporcionar aos seus alunos uma sequência de atividades envolventes e criativas em forma de projeto ABP para falar de plantas medicinais e sua relação com a sustentabilidade.

Palavras – Chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável - EDS. Plantas Medicinais. Óleos Essenciais. Extratos Vegetais. Aprendizagem Baseada em Projetos - ABP.

ABSTRACT

The Amazon, one of the most biodiverse biomes in the world, is home to numerous plants with medicinal potential, many of which are still unstudied but are used by local communities as sources of medicine and/or herbal remedies. Integrating this topic into the teaching of Natural Sciences as a strategy for Education for Sustainable Development (ESD) values regional culture and enriches the school routine. Associating regional knowledge with active methodologies, such as Project-Based Learning (PBL), can contribute to Meaningful Learning. Therefore, the research question for this study was: how can the use of essential oils, extracts, and plant preparations obtained from medicinal plants grown in the Amazon, through the application of the PBL methodology, contribute to education for sustainability? Thus, the main objective of this work was to investigate the contributions of a didactic guide proposal based on the principles of ESD, using medicinal plants native to the Amazon as a central theme. The research had a qualitative approach of the participatory research type, and the teaching methodology adopted was Project-Based Learning (PBL). The research subjects were 23 students from the 9th grade of the Ensino Fundamental II (Middle School), from the Antônio Telles de Souza State School (Manaus, AM). Five PBL lesson plans were developed with theoretical and practical activities using medicinal plants native to the Amazon region. Data collection instruments included field notes by the researcher, three semi-structured questionnaires—one for diagnosing prior knowledge, one for evaluating knowledge and perceptions after the intervention, and a third for the evaluation by the Science teacher and the pedagogue of the school. Analytical rubrics were also used, specifically designed to assess the teaching-learning process and the final artifact presented by the students at the end of the PBL project. The lesson plans were implemented in the school's Maker Space and covered topics on essential oils, plant extracts (tinctures), and homemade preparations (tea, infusion, and decoction), as well as their application in making handmade products such as aromatic candles, soaps, moisturizers, and other items. As an educational product, the didactic guide "Medicinal Plants and Sustainability: A PBL Guide for Teaching Science" was developed, focusing on the creation of practical lesson plans based on the PBL methodology, using themes worked on during the lessons, following the perspective of sustainable use of natural resources within the school environment. The results showed that the lesson plans executed, and which now form the Didactic Guide were thought-provoking in terms of reflections and discussions on the sustainable use of natural resources. The subjects highlighted the practical activities done with few resources, recycled materials, and emphasized the possibility of more experimental classes with low cost even in schools without laboratories. The possibility of contributing to household economy by making homemade hygiene products, cosmetics, and air fresheners was also considered, revealing an awakening to social responsibility and possibly generating future benefits. Some participants expressed interest in pursuing professional training in the area. The educators reinforced in their evaluation the same perceptions as the students and unanimously emphasized the positive results of the interventions. Regarding the final artifact of the PBL project, all participants highlighted the relevance of the Thematic Room, which demonstrated the community's interest in medicinal plants and provided an opportunity to disseminate the knowledge acquired. According to the evaluation of the subjects and educators who accompanied the entire process, the intervention at the school contributed not only to the students but also to the experience gained by the teachers. The educational product generated by this research was entitled *Medicinal Plants and Sustainability: A PBL Guide for Teaching Science*. It provides all the guidelines for teachers who wish to offer their students a sequence of engaging and creative activities in the form of a PBL project to discuss medicinal plants and their relationship with sustainability.

Keywords: Education for Sustainable Development - ESD. Medicinal Plants. Essential Oils. Plant Extracts. Project-Based Learning

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Elementos dos roteiros em ABP	34
Quadro 2: Cronograma de planejamento e execução da pesquisa	36
Quadro 3: Sistematização das respostas ao questionário inicial – diagnóstico	42
Quadro 4: Resultados das avaliações por rubrica realizada nos 5 roteiros de aula prática e culminância final.....	60
Quadro 5: Sistematização das respostas ao questionário de avaliação da intervenção pelos sujeitos da pesquisa.....	63
Quadro 6: Sistematização das respostas ao questionário de avaliação da intervenção pelas educadoras.....	72
Quadro 7: Respostas dos sujeitos da pesquisa no questionário inicial – diagnóstico.....	123
Quadro 8: Respostas dos sujeitos da pesquisa no questionário de avaliação da intervenção	126
Quadro 9: Respostas das educadoras no questionário de avaliação da intervenção	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos da Aprendizagem Baseada em projetos	30
Figura 2: EETI Antônio Telles de Souza	31
Figura 3: Sala Maker da EETI Antônio Telles de Souza	32
Figura 4: Aplicação do roteiro 1 e seu respectivo artefato	47
Figura 5: Produção de varal de desenhos como artefato do roteiro 1	48
Figura 6: Aplicação do roteiro 2.....	49
Figura 7: Extratos vegetais como artefato do roteiro 2.....	50
Figura 8: Protótipo de extrator de óleo essencial desenvolvido no MARN/IFAM com recursos do Programa PROEPT/FAPEAM	53
Figura 9: Aula expositiva sobre extração de óleo essencial.....	53
Figura 10: Alunos realizando preparo do material da aula prática	54
Figura 11: Alunos armazenando preparação vegetal feita durante a aula	55
Figura 12: Alunos preparando os itens do artefato final	57
Figura 13: Itens de uso comum preparados como artefato final.....	57
Figura 14: Sala temática de plantas medicinais e produtos naturais.....	59
Figura 15: Distribuição de mudas de plantas medicinais para a comunidade escolar	59
Figura 16: Aplicação do questionário final – intervenção	68
Figura 17: Produto educacional oriundo desta pesquisa.....	75
Figura 18: Apresentação da unidade 1 do produto educacional	76
Figura 19: Apresentação da unidade 2 do produto educacional	77
Figura 20: Apresentação da unidade 3 do produto educacional	78
Figura 21: Apresentação da unidade 4 do produto educacional	79

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
OBJETIVOS	15
Objetivo Geral.....	15
Objetivo Específico.....	15
1. REFERENCIAL TEÓRICO	16
1.1. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II.....	16
1.2. O tema sustentabilidade no ensino de Ciências para o Ensino Fundamental.19	
1.3. Recursos e estratégias usadas na educação para a sustentabilidade	21
1.4. As plantas medicinais como objeto de estudo no Componente Curricular de Ciências	23
1.5. Preparações vegetais e sua relação com o ensino	25
1.6. Aprendizagem Baseada em Projetos como instrumento na busca de significados	28
2. PERCURSO METODOLÓGICO	31
2.1. Local e sujeitos da pesquisa	31
2.2. Contexto da pesquisa e abordagens metodológicas.....	32
2.3. Produto educacional.....	37
2.4. Análise dos resultados	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
3.1. Análise do questionário inicial – diagnóstico	39
3.2. Relato da experiência de aplicação dos roteiros em ABP	46
3.2.1. Roteiro 1: O mundo das plantas medicinais	46
3.2.2. Roteiro 2: Meu primeiro extrato vegetal.....	49
3.2.3. Roteiro 3: Cheiros e Inspirações: óleos essenciais	51
3.2.4. Roteiro 4: O remédio mais barato do mundo.....	54
3.2.5. Roteiro 5: A hora do show.....	56
3.3. Questionário de Avaliação da Intervenção – sujeitos da pesquisa e educadoras.....	61
3.3.1. Questionário de avaliação da intervenção - sujeitos da pesquisa.....	61
3.3.2. Questionário de avaliação da intervenção: educadoras.. ..	70
3.4. Finalização do produto educacional.....	75
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
REFERÊNCIAS.....	83

APÊNDICES	91
APÊNDICE A: Termos de Consentimento	91
APÊNDICE A1: Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.....	91
APÊNDICE A2: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE.....	93
APÊNDICE A3: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Obtenção e Utilização de Imagens (TCLE – Imagens)	95
APÊNDICE A4: Anuência da SEDUC/AM para pesquisa.....	96
APÊNDICE A5: Carta de anuência para realização da pesquisa apresentada na instituição de ensino.....	97
APÊNDICE B: Instrumentos de Coleta de Dados	98
APÊNDICE B1: Questionário Inicial – Diagnóstico	98
APÊNDICE B2: Questionário de Intervenção – Sujeitos da Pesquisa.....	99
APÊNDICE B3: Questionário de Intervenção – Educadoras	100
APÊNDICE B4: Rubrica para avaliação dos roteiros	101
APÊNDICE B5: Rubrica para avaliação Artefato Final.....	102
APÊNDICE B6 - Roteiro 1: O mundo das plantas medicinais.....	103
APÊNDICE B7: Roteiro de procedimento prático 1	105
APÊNDICE B8 - Roteiro 2: Meu primeiro extrato vegetal	106
APÊNDICE B9: Roteiro de procedimento prático 2.....	108
APÊNDICE B10 - Roteiro 3: Cheiros e inspirações: óleos essenciais.....	110
APÊNDICE B11: Roteiro de procedimento prático 3.....	112
APÊNDICE B12 - Roteiro 4: O remédio mais barato do mundo	113
APÊNDICE B13: Roteiro de procedimento prático 4.....	115
APÊNDICE B14 - Roteiro 5: A hora do show	118
APÊNDICE B15: Roteiro de procedimento prático 5.....	120
APÊNDICE C: Quadros de respostas dos questionários aplicados	123
APÊNDICE C1: Quadro 7: respostas dos sujeitos da pesquisa no questionário inicial – diagnóstico.....	123
APÊNDICE C2: Quadro 8: respostas dos sujeitos da pesquisa no questionário de avaliação da intervenção	126
APÊNDICE C3: Quadro 9: respostas das educadoras no questionário de avaliação da intervenção	131

INTRODUÇÃO

Produtos naturais, como fitoterápicos e cosméticos, têm se difundido globalmente, especialmente aqueles com princípios ativos de plantas medicinais. Diferentes culturas utilizam e aprimoram técnicas de extração dessas substâncias para gerar renda e impulsionar a economia local, destacando o potencial sustentável de suas regiões. As plantas medicinais da Amazônia possuem grande potencial biotecnológico para a fabricação de diversos produtos derivados de matrizes vegetais (Gomes, 2019; Beltrão Júnior, 2020).

As plantas medicinais têm sido parte essencial da história humana, usadas como método de terapia e cura em diversas civilizações. Desde tempos imemoriais, antes mesmo de registros escritos, já se utilizavam plantas para alimentação, medicamentos e venenos, prática conhecida hoje como fitoterapia. Este conhecimento empírico, transmitido por gerações, continua a permear culturas ao redor do mundo. Por volta de 3.000 a.C., civilizações como a China e o Egito já cultivavam plantas medicinais para prevenir doenças parasitárias, gastrintestinais, infecções e para o embalsamento (Nolla *et al.*, 2005; Turolla; Nascimento, 2006; Tomazzoni; Negrelle; Centa, 2006).

Os povos indígenas da Amazônia basearam sua cultura no conhecimento da natureza, usando plantas para alimentação, remédios, artesanato e outros benefícios essenciais. Esse conhecimento, aliado às práticas dos colonizadores, impulsionou a busca por substâncias curativas e o desenvolvimento de técnicas de extração, como óleos essenciais e extratos vegetais. Ao longo do tempo, o uso de plantas medicinais promoveu o conhecimento científico e a produção de fitoterápicos. No Brasil, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterapia de 2006 legalizou e promoveu o uso sustentável dessas plantas, contribuindo para a economia nacional (Brasil, 2006; Giraldi; Hanazaki, 2010; Linhares *et al.*, 2014).

A produção de itens industrializados de origem vegetal deve estar alinhada à preservação da biodiversidade amazônica e à promoção da sustentabilidade, sendo necessário promover a educação para o desenvolvimento sustentável (Young, 2020). Para tanto, a utilização de metodologias ativas que favoreçam o aprendizado por meio do "aprender fazendo", como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pode ser útil, incentivando a consciência crítica e a responsabilidade ambiental, por meio do protagonismo juvenil (Masson *et al.*, 2012; Bender, 2014).

O desenvolvimento desta pesquisa se fundamentou na importância crucial da educação para a sustentabilidade ao longo da formação do indivíduo, com início no Ensino

Fundamental, fase em que o aprendizado pode ser potencializado por meio de metodologias ativas, como a experimentação. Essa abordagem não apenas estimula a curiosidade e o pensamento crítico, mas também fortalece a colaboração e a criatividade dos alunos, tornando-os agentes ativos no cuidado com o meio ambiente.

Este estudo integra as ações do projeto intitulado "Educação Profissional e o Uso Sustentável de Recursos Naturais a partir de um Jardim Sensorial" (apoiado com auxílio pesquisa do programa PROEPT/FAPEAM e bolsas de apoio técnico do CETAM), tendo como público-alvo estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II. Para a trajetória da pesquisadora como bióloga e farmacêutica, essa pesquisa foi essencial, pois reforçou a importância de promover a alfabetização científica desde cedo, especialmente no que se refere ao conhecimento e uso consciente das plantas medicinais. Ao unir o saber tradicional e o científico, buscou-se contribuir para uma formação cidadã mais consciente, incentivando futuros profissionais a enxergarem a biodiversidade não apenas como recurso, mas como um patrimônio a ser preservado e manejado de forma sustentável.

Diante do exposto, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: Como a utilização de óleos essenciais, extratos e preparações vegetais obtidas de plantas medicinais de ocorrência na Amazônia, por meio da aplicação da metodologia de ABP, podem contribuir com a educação para a sustentabilidade?

O estudo de plantas medicinais em Ciências no Ensino Fundamental é crucial para conectar os estudantes às relações entre natureza e saúde humana. Ao explorar espécies amazônicas, eles resgatam saberes familiares e comunitários, fortalecendo a percepção de pertencimento e responsabilidade ambiental. Essa conexão pode estimular a conservação das espécies e a adoção de práticas sustentáveis, essenciais diante da exploração desenfreada que ameaça a biodiversidade.

Portanto, esta pesquisa se justifica pela necessidade de desenvolver estratégias de ensino, utilizando ferramentas ativas ensino, como a ABP, onde por meio de preparações vegetais, como extratos (tinturas, chás e infusões) e óleos essenciais de plantas medicinais como objeto de estudo, pode-se promover o pensamento crítico sobre o uso sustentável da biodiversidade amazônica.

Esta pesquisa deu bases ao desenvolvimento de um guia didático, intitulado "Plantas Medicinais e Sustentabilidade: um Guia em ABP para o ensino de ciências", baseado na metodologia de ABP, como ferramenta para o ensino de Ciências da Natureza no Ensino

Fundamental II – Anos Finais, sendo as plantas medicinais amazônicas e suas preparações vegetais o tema gerador para tratar conteúdos que interrelacionam conhecimentos da área de Ciências da Natureza, à bagagem cultural dos sujeitos da pesquisa. Sendo assim, no primeiro capítulo, é discutida a relação entre o ensino de Ciências e a educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) no Ensino Fundamental.

No segundo capítulo, é apresentado o percurso metodológico empregado nesta pesquisa, detalhando os participantes, os instrumentos e os processos de coleta de dados utilizados. Esses elementos foram essenciais para a elaboração do produto educacional, com foco na perspectiva da EDS, utilizando como tema gerador as plantas medicinais e as preparações fitoterápicas.

No terceiro capítulo, são apresentados, analisados e discutidos os resultados obtidos, com uma descrição minuciosa das etapas da pesquisa e do desenvolvimento do produto educacional. Ao final, são realizadas considerações sobre os resultados alcançados, abordando as contribuições do ensino sobre plantas medicinais como elemento articulador de conhecimentos transdisciplinares sob a ótica da educação para a sustentabilidade.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Investigar as contribuições de uma proposta de guia didático baseado nos princípios da educação para a sustentabilidade, utilizando plantas medicinais de ocorrência na Amazônia como tema gerador.

Objetivos Específicos

- Elaborar roteiros de aulas práticas utilizando a metodologia da ABP para o estudo de plantas medicinais e suas aplicações em preparações caseiras e produtos artesanais;
- Elaborar um produto educacional, em forma de guia didático, fundamentado nos pressupostos da educação para a sustentabilidade, utilizando plantas medicinais amazônicas como tema gerador;
- Discutir, com base na literatura, a importância do ensino de plantas medicinais e desenvolvimento sustentável, no âmbito da educação básica.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II

A escola desempenha um papel significativo no contexto social, refletindo as mudanças em curso na sociedade. Portanto, é crucial que haja adaptações no currículo escolar para se adequar às novas perspectivas de acordo com o momento histórico atual.

Há um extenso debate em curso sobre as transformações ocorridas no currículo de Ciências Naturais no Ensino Fundamental, em especial. Essas mudanças abrangem diversos aspectos, desde a abordagem de conteúdos mais pertinentes até a introdução de metodologias inovadoras e a criação de materiais didáticos que estejam bem alinhados com a realidade e as atividades diárias dos alunos. Essas adaptações são essenciais, uma vez que o avanço das novas tecnologias está impulsionando o progresso científico a uma velocidade impressionante. Além disso, essas mudanças também redefinem as concepções sobre o papel do professor e do estudante no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, é imperativo que os professores de Ciências e Biologia busquem constantemente atualizações, dada a velocidade das transformações na sociedade e seu impacto na ciência e na educação (Silva Júnior; Barbosa, 2009).

O Ensino Fundamental, dividido em dois períodos (I e II) é a segunda fase da Educação Básica no Brasil, seguindo a partir do término da Educação Infantil, e é de caráter obrigatório para formação de todo cidadão, visando a construção básica do processo ensino e aprendizagem que o indivíduo precisa receber ao longo da vida. Um dos Componentes Curriculares fundamentais que compõem seu currículo é o Ensino de Ciências Naturais que, de acordo com Antero; Rego (2020), representa a formação do sujeito enquanto cidadão crítico e reflexivo totalmente interligados, uma vez que ambos desempenham papéis essenciais nesse processo educacional.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), documento curricular brasileiro de educação com foco no desenvolvimento de habilidades e competências por meio da reformulação de componentes curriculares e objetos de conhecimento, determina que, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza, que inclui o Componente Curricular de Ciências, tem o compromisso de desenvolver não apenas a compreensão e interpretação do mundo, mas também capacitar os estudantes a transformá-lo, com base nos princípios teóricos e práticos do mundo científico. Em outras palavras, o foco não está apenas no aprendizado da Ciência, mas também no desenvolvimento da capacidade de agir de modo

reflexivo e responsável promovendo, assim, o pleno exercício da cidadania. Nos anos finais do ensino fundamental, correspondente do 6º ao 9º ano, é de extrema importância continuar explorando as vivências e curiosidades dos estudantes sobre o mundo natural. Isso visa capacitá-los a estabelecer conexões mais significativas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade à medida que se aproximam da conclusão dessa etapa da vida escolar (Brasil, 2018).

A BNCC destaca que o ensino de Ciências no Ensino Fundamental deve ocorrer em conexão com outras áreas do conhecimento, com o propósito de garantir aos estudantes o acesso a uma variedade de conhecimentos científicos desenvolvidos ao longo da história. Além disso, a BNCC enfatiza a progressiva introdução dos principais processos, práticas e métodos da pesquisa científica aos estudantes (Brasil, 2018). Nesse sentido, a introdução de técnicas que trazem objetos de conhecimento a serem explorados de modo transversal no 9º ano, como a obtenção de óleos e o preparo de formulações à base de plantas medicinais, pode atender à necessidade de abordar conhecimentos da Física (transformação da matéria) à Química (composição dos óleos e extratos) transitando pelas características biológicas das plantas: morfologia, anatomia, diversidade e ecologia vegetal.

De acordo com a Proposta Curricular Pedagógica do Ensino Fundamental do Estado do Amazonas – PCP/AM (Amazonas, 2021a) a área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental engloba tanto o Componente Curricular, quanto seus respectivos objetos de conhecimento, que se dedicam ao estudo dos fenômenos naturais, ao avanço científico e tecnológico, à promoção da sustentabilidade e ao respeito pela diversidade da vida, bem como à preservação da saúde, tanto individual quanto coletiva, ao longo da trajetória educacional dos estudantes até a conclusão da Educação Básica.

No Ensino Fundamental, o currículo de Ciências tem a missão de desenvolver as habilidades conforme os princípios da Área, tanto no ambiente escolar como em contextos de educação não formal. Em linhas gerais, sua responsabilidade abrange o ensino da biodiversidade, incluindo fauna, flora e recursos hídricos, bem como dos avanços científico-tecnológicos da humanidade e as implicações desses avanços para a variedade de seres vivos. Dessa forma, o ensino de Ciências deve abranger tópicos de conhecimento que envolvem áreas como astronomia, biologia, física, geologia, matemática, química e diversas outras áreas do conhecimento, incluindo aspectos sociais, enfatizando de toda forma o letramento científico e as vivências com a comunicação científica (Amazonas, 2021b).

O ensino de Ciências para o Ensino Fundamental – anos finais perpassa por alguns desafios, de acordo com Taha (2015), sendo um deles a dificuldade em articular os objetos de conhecimento presentes nos livros didáticos com metodologias específicas. À luz da teoria da aprendizagem significativa, conforme proposto por Ausubel (1998, p. 23), essa desarticulação metodológica pode dificultar ao estudante a conexão de novos conhecimentos com aquilo que ele já traz de sua vivência. A aprendizagem significativa tem início quando uma nova informação se relaciona com um conceito específico e relevante já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, denominado de conceito subsunçor. Além desses princípios introdutórios, é essencial utilizar um material de aprendizagem que seja intrinsecamente significativo, ou seja, que possa ser conectado de forma plausível, coerente e não aleatória a qualquer estrutura cognitiva apropriada, desde que possua um significado lógico.

As características dos objetos de conhecimento apresentados no Componente Curricular de Ciências Naturais para o 9º ano do Ensino Fundamental podem gerar grandes desafios do ensino à aprendizagem. Diante disso, uma ferramenta importante que pode ajudar a contornar esse problema é a experimentação que pode complementar a utilização do livro didático em sala de aula, uma vez que a disciplina de Ciências busca compreender o mundo, bem como seus fenômenos e gradativas transformações (Taha, 2015).

A atividade experimental induz a interação do aluno com materiais tangíveis, como objetos, instrumentos, livros e outros recursos. Através das práticas, que se tornam uma experiência natural e social, surgem conexões que facilitam a aquisição de novos conhecimentos. Essas atividades são comuns nas aulas práticas de Ciências, com o propósito de aprimorar a compreensão dos conteúdos teóricos apresentados em sala de aula e criar uma ligação entre a teoria e a prática. Tais atividades proporcionam a aquisição de conhecimentos que não seriam obtidos somente em aulas puramente teóricas. Portanto, é responsabilidade do professor, em colaboração com a escola, oferecer essas oportunidades como parte essencial da formação do aluno (Bartzik; Zander, 2016).

Portanto, a proposta educacional do Componente Curricular de Ciências para o Ensino Fundamental, fundamentado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, que homologa a instituição da BNCC, bem como a Resolução nº 005/2021, que aprova a Proposta Curricular Pedagógica para o Ensino Fundamental, tem por objetivo principal incentivar o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes, com ênfase na formação de cidadãos críticos e socialmente engajados. Além disso, busca promover a prática da observação, experimentação e investigação, estimulando a formulação de hipóteses e a

resolução de problemas do mundo real, utilizando também recursos de escrita eletrônica e tecnológicos, apoiados por atitudes sustentáveis e um cuidado com o meio ambiente de modo geral e com o ser humano. Assim, salienta-se que o currículo da área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental traz como proposta a relevância da sustentabilidade para nossa sociedade, das iniciativas promovidas para preservação e conservação do meio ambiente e das análises acerca das implicações das mudanças no ambiente, abrangendo tanto as esferas locais, quanto as dimensões nacionais e globais (Amazonas, 2021a).

1.2. O tema sustentabilidade no ensino de ciências para o Ensino Fundamental

Por décadas, o uso imprudente dos recursos naturais tem causado danos ambientais significativos, enquanto a sociedade age como se fossem inesgotáveis. É crucial uma mudança para uma vida mais sustentável, promovendo reflexão sobre nossas ações e novas abordagens que beneficiem o meio ambiente. A educação ambiental nas escolas pode ampliar esse impacto para mais pessoas (Ferreira *et al.*, 2017).

A sustentabilidade envolve a utilização responsável dos recursos naturais para atender às necessidades presentes da humanidade, sem comprometer a disponibilidade desses recursos para as gerações futuras. No âmbito do ensino de Ciências, a abordagem sustentável visa integrar temas ambientais e econômicos, garantindo um desenvolvimento que não comprometa os recursos naturais essenciais para as próximas gerações (Soares, *et al.*, 2019).

Segundo Boff (2012), a sustentabilidade refere-se a qualquer empreendimento voltado para preservar as condições energéticas, informacionais e físico-químicas que sustentam todos os seres, com foco especial na Terra como um organismo vivo, na comunidade global de vida e na existência humana, tem como objetivo garantir sua continuidade. Isso implica em satisfazer as demandas tanto da atual geração quanto das futuras, de modo que o capital natural seja preservado e até aprimorado em sua capacidade de se regenerar, se reproduzir e evoluir em conjunto com seu ambiente.

As diversas dimensões da sustentabilidade ambiental são compreendidas de acordo com Souza (2013, p. 73), e estas incluem, os aspectos social cujas estratégias são baseadas na equitativa distribuição de recursos, independentemente de serem igualitárias ou desiguais; o aspecto cultural com a promoção de um modelo que

valorize as tradições e a continuidade cultural das comunidades; o aspecto espacial que considera uma distribuição espacial equilibrada, garantindo harmonia entre as populações urbanas e rurais; e o aspecto econômico, que busca por transformações estruturais que não comprometam o meio ambiente natural.

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) demanda a reorientação das políticas educacionais existentes, visando a construção de um planeta sustentável. Deve ser integrada de forma interdisciplinar nos currículos educacionais, capacitando os alunos a aplicarem conceitos sustentáveis em suas vidas e tomadas de decisão. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), também conhecidos como Agenda 2030 propõem a inclusão da EDS nas escolas, visando capacitar os alunos em direitos humanos, igualdade de gênero, cidadania global e valorização da diversidade cultural para promover um desenvolvimento sustentável (Montenegro, 2018).

A UNESCO (2005) propõe a adoção de uma EDS no ambiente escolar, que seja interdisciplinar e holística, integrando o desenvolvimento sustentável em todo o currículo, ao invés de ser abordado como uma disciplina isolada, como a disciplina de Ciências Naturais. Essa educação deve ser contextualizada com a realidade local, promovendo valores e princípios que estimulem o pensamento crítico e a capacidade de resolver os problemas da comunidade.

A EDS presente nas escolas e, em especial, para a modalidade de ensino fundamental, busca remodelar os métodos educacionais para que todos compreendam os desafios socioambientais. Seus princípios enfatizam a reconstrução de conceitos e uma abordagem prática para que os conhecimentos sejam aplicáveis ao longo da vida. Essa abordagem preconiza que todos, independentemente de sua condição, tenham acesso à educação contínua para participar plenamente da sociedade. Na sala de aula, é essencial promover discussões sobre exclusão e desigualdade, conscientizando os alunos e incentivando-os a intervir e defender seus direitos. Isso requer ações coordenadas e intervenção nas políticas educacionais para melhorar a qualidade da Educação Básica no Brasil e estabelecer um Sistema Nacional de Educação (Borges, 2014).

A BNCC para Ciências da Natureza orienta sobre competências que envolvem encontrar soluções sustentáveis para melhorar a qualidade de vida na comunidade, focando na preservação do meio ambiente. No entanto, críticos argumentam que essa abordagem da

BNCC tende a enfatizar demais o aspecto ambiental da sustentabilidade, ignorando outras dimensões importantes (Brasil, 2018).

Dentre as várias habilidades e competências trazidas na proposta da BNCC, a Habilidade EF06CI13 enfatiza que no âmbito do Ensino Fundamental é necessário que o sujeito “compreenda a sustentabilidade socioambiental como um princípio ético para a construção de uma sociedade cidadã, responsável e comprometida com a vida das presentes e futuras gerações” (Brasil, 2018, p. 332). Desta forma, o ambiente escolar, em consonância com o trabalho docente deve desenvolver nos estudantes a compreensão da sustentabilidade socioambiental como um princípio ético essencial para a construção de uma sociedade mais responsável e consciente. No contexto da área de Ciências da Natureza, essa habilidade enfatiza a necessidade de refletir sobre os impactos ambientais das ações humanas, promovendo uma visão crítica acerca da exploração dos recursos naturais e do consumo. Além disso, incentiva a formação de uma consciência cidadã, destacando a importância da responsabilidade

Já a sustentabilidade na Proposta Curricular Pedagógica do Estado do Amazonas, prevê a abordagem no Ensino Fundamental, essencialmente presente nos organizadores curriculares do 8º e 9º ano, destacando sua fundamental importância no compromisso, responsabilidade e respeito às diferentes formas de vida, assim como a preservação da saúde individual e coletiva ao longo do percurso educativo dos estudantes até a conclusão da Educação Básica. A temática da sustentabilidade, bem como a utilização de recursos naturais são abordagens transversais encontradas neste documento, garantindo sua presença em diferentes componentes curriculares ao longo do Ensino Fundamental. Essa abordagem permite que os alunos compreendam a relação entre sociedade e meio ambiente de maneira integrada, desenvolvendo uma consciência crítica sobre os impactos das ações humanas no planeta (Amazonas, 2021a).

1.3. Recursos e estratégias usadas na educação para sustentabilidade

A sustentabilidade, enquanto responsabilidade educativa, carece de uma definição precisa e frequentemente é descrita como algo complexo, nebuloso e abstrato. No entanto, sua definição mais comum é a de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Esta definição enfatiza o aspecto de longo prazo da sustentabilidade e introduz o princípio ético de alcançar

a equidade entre as gerações presentes e futuras. Acreditamos que este objetivo só será alcançado mediante uma educação de qualidade, fundamental para a sustentabilidade, acessível a todas as pessoas (Da Silva Souza, 2020).

Nessa perspectiva, a EDS é vista como um contínuo processo de ensino e aprendizagem voltado para a promoção da sustentabilidade em suas diversas dimensões - social, econômica e ambiental. Baseia-se em práticas e estratégias educacionais diversas e inovadoras, buscando proporcionar uma formação completa, equitativa e inclusiva desde a infância. Essa abordagem centraliza-se na capacidade de pensar em futuros alternativos, estimulando o pensamento crítico e criativo, promovendo a colaboração, participação ativa em processos decisórios, parcerias, aprendizado ativo e participativo, interdisciplinaridade e pensamento sistêmico (Tilbury, 2011).

Várias abordagens de ensino têm sido usadas para estimular estudantes a pensar nas situações cotidianas e sobre como elas podem ser resolvidas através do empenho de cada um, da interação e da integração com seus pares. Alguns autores descrevem a aplicação de vídeo games (Moreno-Cadavid; Vahos-Mesa; Mazo-Muñoz, 2019), a problematização e produções audiovisuais (Soto; Briede; Mora, 2017), assim como a dramatização (Freire; Baptista; Freire, 2016). Outro procedimento metodológico bastante utilizado é a produção de mapas mentais, como desenvolvido por Bernardo; Pascale (2019), o qual desperta o interesse dos estudantes em envolver-se nas atividades de modo protagonista. Essas experiências apontam para o papel das metodologias ativas em alcançar o engajamento dos alunos na busca pelo conhecimento e soluções sustentáveis, estimulando o amadurecimento de uma consciência de construção coletiva.

Uma das metodologias mais envolventes no processo ensino e aprendizagem é a Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP, que foi adotada por Lopes (2021) para a construção de um jardim sensorial na perspectiva da educação ambiental voltada à alunos da educação básica. Os resultados desta pesquisa indicaram que a utilização desta metodologia ativa foi eficaz no desenvolvimento do protagonismo juvenil entre os estudantes, constituindo um instrumento de sensibilização em relação às questões ambientais e à sustentabilidade, causando transformações de caráter crítico entre os sujeitos envolvidos.

Lima (2019) desenvolveu um estudo com alunos de Ensino Fundamental utilizando as plantas medicinais como objeto de estudo para facilitar a aprendizagem dos estudantes em conteúdos envolvendo botânica. Neste contexto, a metodologia ativa utilizada foi a sequência didática, onde como resultados constatou-se que os sujeitos envolvidos aprenderam os

conteúdos propostos durante as aulas e, conseqüentemente, criaram uma consciência ambiental, que levou a reflexão sobre a importância da conservação das plantas.

Diante do exposto, percebe-se a importância das atividades práticas para trabalhar a perspectiva da sustentabilidade e sensibilização ambiental em sala de aula, com estudantes da educação básica. Nesse contexto, o uso de metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) torna-se fundamental para engajar os alunos de forma crítica e participativa. Essas metodologias incentivam o protagonismo estudantil, permitindo que os alunos explorem situações do mundo real, como questões ambientais e de sustentabilidade, e desenvolvam habilidades para investigar, propor soluções e refletir sobre o impacto de suas ações.

1.4. As plantas medicinais como objeto de estudo no Componente Curricular de Ciências

O Brasil é conhecido por sua vasta biodiversidade e seu substancial potencial medicinal. A cultura de utilização de espécies botânicas medicinais é uma tradição transmitida de geração em geração na população brasileira e o ambiente escolar proporciona uma oportunidade fundamental para estabelecer uma base de conhecimento, permitindo que os estudantes atuem como disseminadores dessas informações em seus lares e comunidades locais. Portanto, as plantas medicinais representam um tema relevante a ser explorado no ambiente escolar, dado o uso significativo dessas plantas pela população (Back, 2013).

A nomenclatura das plantas medicinais foi estabelecida pela primeira vez na década de 1970, no território brasileiro, por meio de diretrizes estipuladas pela Organização Mundial de Saúde (OMS). De acordo com a OMS, plantas medicinais são espécies vegetais que contêm substâncias produzidas como resultado de seu metabolismo, como os óleos essenciais, e que podem ser utilizadas na produção de substâncias farmacêuticas e medicamentos com propriedades terapêuticas. Em contrapartida, o Ministério da Saúde define plantas medicinais como aquelas que possuem um ou mais princípios ativos em sua constituição, com efeitos terapêuticos que são considerados capazes de tratar ou curar doenças, além de serem produtoras de insumos que são utilizados na indústria, como os extratos botânicos (Rossato *et al.*, 2012).

O ensino de Ciências tem como objetivo comum abordar situações que estão diretamente ligadas aos conhecimentos populares de uma comunidade, ao mesmo tempo em que desafia os estudantes a procurar explicações para uma ampla variedade de cenários.

Nesse contexto, a escola é percebida como um ambiente propício para promover um tipo de ensino que estimula o interesse pela valorização dos saberes tradicionais que, de forma crescente, estão se perdendo. Esse enfoque se concentra particularmente no conhecimento sobre o uso de plantas medicinais e destaca sua relevância dentro dessas comunidades (Chassot, 2008).

Na escola, as plantas medicinais oferecem uma oportunidade para a integração de conhecimentos de diversos componentes curriculares distintos, possibilitando que espécies botânicas sejam utilizadas como objeto para explorar conceitos em várias áreas, tais como química (composição e princípios ativos), biologia (fisiologia e anatomia vegetal, corpo humano, saúde, variedade de espécies, habitats vegetais, etc.), artes (desenho e pintura de plantas), história (origem das espécies) e geografia (locais de origem e diversidade de plantas). Além disso, as plantas medicinais podem servir como ponto de partida para discussões em sala de aula sobre as implicações da redução da biodiversidade, ressaltando a importância da conservação das espécies e a preservação do meio ambiente (Marcatto, 2003).

De acordo com o pensamento de Vargas *et al.* (2019) uma vez que o ensino sobre plantas medicinais ocorre predominantemente de forma tradicional, frequentemente carente de um sólido respaldo científico, é de suma importância que o Brasil avance nessa área por meio de novas descobertas e pela ampla divulgação de informações. Isso garantirá a validação ou refutação do conhecimento popular, tornando o uso de plantas medicinais mais seguro para fins terapêuticos. É relevante destacar que essa abordagem não busca proibir a aplicação do conhecimento popular, mas sim agregar a essa sabedoria ancestral o embasamento científico já existente e aquele a ser produzido.

O Ministério da Educação (MEC) orienta que o conhecimento tradicional, incluindo o relacionado às plantas medicinais, seja incorporado ao currículo escolar como temas interdisciplinares (Brasil, 2018). A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos estabelece as diretrizes para a inclusão do tema das plantas medicinais em todos os níveis de ensino formal. Essas diretrizes visam promover o uso racional e seguro de fitoterápicos e plantas medicinais em todo o território brasileiro. Portanto, é responsabilidade da escola atuar como mediadora desse conhecimento junto aos sujeitos em formação (Brasil, 2016).

O estudo e aplicação de plantas medicinais desempenham um papel essencial na promoção do entendimento da botânica, indo além da simples descrição de sua morfologia. Essas abordagens englobam perspectivas biológicas, ambientais e econômicas, ao mesmo

tempo em que estabelecem conexões entre educação ambiental e saúde pública, impactando positivamente na qualidade de vida da população. Grande parte das pesquisas voltadas à essa área destacam a necessidade de aprimorar o ensino da botânica através da adoção de novas metodologias e estratégias de aprendizado, promovendo a conscientização sobre a importância do uso adequado de matrizes vegetais, contribuindo para melhores resultados na prevenção e tratamento de diversas enfermidades (Gonçalves; Farias, 2018).

A construção de jardins sensoriais e hortas medicinais tem se destacado como estratégia para o estudo de plantas, promovendo benefícios terapêuticos e educacionais. Esses espaços verdes, com espécies medicinais, ajudam no tratamento de estresse, depressão, ansiedade e distúrbios emocionais, estimulam o desenvolvimento cognitivo e motor, especialmente em crianças, e favorecem a inclusão social. Além disso, contribuem para a saúde, qualidade de vida e melhoria do ensino de alunos com deficiência ou características especiais, impactando positivamente suas habilidades de comunicação, comportamento e aprendizagem (Yusop *et al.*, 2020).

Santos e Campos (2019) mostraram que o estudo de plantas medicinais em aulas do Ensino Fundamental, por meio de questionários, recursos visuais, observação microscópica e práticas como o preparo de chás, enriquece o aprendizado. Freire (2019) complementa que essas atividades também fomentam discussões sobre sustentabilidade, biodiversidade e conservação, além de desenvolver uma visão crítica sobre a utilização de plantas para produção de insumos, comércio e geração de renda. Juntos, os autores destacam o valor educativo e social do tema.

1.5. Preparações vegetais e sua relação com o ensino

As preparações vegetais, de acordo com a Farmacopéia Brasileira (2019, p. 46) são “preparações homogêneas, obtidas a partir de drogas vegetais submetidas a tratamentos específicos, tais como extração, destilação, expressão, fracionamento, purificação, concentração ou fermentação. São exemplos de preparações vegetais: extratos, óleos, sucos expressos, exsudatos processados e drogas vegetais que foram submetidas a redução de tamanho para uma aplicação específica, por exemplo, drogas vegetais rasuradas para elaboração de chás medicinais ou pulverizadas para encapsulamento.”

A região amazônica é uma das maiores fontes de recursos naturais do planeta expressando grande proporção de fauna e flora diversificada, com inúmeras espécies principalmente de plantas das quais uma grande porcentagem ainda não foi estudada

cientificamente. Por isso, algumas ações terapêuticas provenientes de princípios ativos naturais ainda permanecem desconhecidas até os dias atuais impedindo sua inserção no mercado farmacêutico e, conseqüentemente, sua viabilidade econômica (Vasconcelos; Vieira; Vieira, 2009).

A maneira adequada de preparar as plantas medicinais desempenham um papel crucial na extração de seus componentes químicos e, por conseguinte, em suas propriedades farmacológicas. As plantas medicinais podem ser processadas através de diversos métodos, incluindo preparações caseiras, como infusão, decocção, cataplasma, inalação, maceração, sucos, vinhos medicinais, unguentos, pomadas e xaropes. Mas para assegurar a eficácia farmacológica desses espécimes é imperativo que as substâncias bioativas sejam tratadas com solventes, a fim de extrair os componentes químicos necessários, através do preparo de extratos vegetais (Oliveira; Santos; Mesquita, 2021).

De acordo com a 6ª Edição da Farmacopeia Brasileira (2019), extratos são:

São preparações de consistência líquida, semissólida ou sólida, obtidas a partir de drogas vegetais, utilizando-se métodos extrativos e solventes apropriados. Um extrato é essencialmente definido pela qualidade da droga vegetal, pelo processo de produção e suas especificações. O material utilizado na preparação de extratos pode sofrer tratamentos preliminares, tais como, inativação de enzimas, moagem ou desengorduramento. Após a extração, materiais indesejáveis podem ser eliminados (Farmacopeia Brasileira, 2019, p. 33).

Portanto, de acordo com a citação acima, assim como Diniz; Silva *et al.*, (2009) destacam, algumas preparações vegetais de maior uso pela população são:

- **Óleos Essenciais:** Os óleos essenciais são substâncias naturais e voláteis extraídas de diferentes partes das plantas, como raízes, folhas e flores, usando processos químicos como a hidrodestilação. Eles são compostos por metabólitos secundários armazenados em estruturas vegetais que conferem odores característicos. Esses compostos, como terpenos e flavonoides, têm propriedades aromatizantes, terapêuticas, antimicrobianas e biotecnológicas, além de protegerem as plantas contra patógenos e pragas (Gerber; Santos, 2016).
- **Extratos:** Extratos são preparações concentradas com diversas consistências possíveis, obtidas a partir de matérias-primas vegetais secas ou frescas. Essas matérias-primas podem ou não passar por tratamentos prévios, como inativação enzimática ou moagem, e são elaboradas por meio de processos que envolvem a

utilização de solventes. O processo de fabricação pode ser dividido essencialmente em duas etapas: a extração dos compostos específicos de um meio complexo, que pode ser por meio do processamento de alguma parte da planta, como a raiz, o caule ou a folha, utilizando um solvente; e a concentração, que implica na eliminação mais ou menos completa dos solventes. A definição tradicional de um extrato é baseada na relação entre a quantidade de material vegetal processado e a quantidade de extrato obtida (De Araújo; Santos, 2021).

- **Chás e Infusões:** Os chás simples são preparações constituídas exclusivamente por uma droga vegetal, geralmente rasuradas, destinada a preparações aquosas de administração oral (por vezes, tópica) por meio de infusão, decocção ou maceração (Ferreira; Brandão, 2011). Já a Farmacopeia Brasileira (2019, p. 27) considera um chá medicinal aquilo que “Consiste exclusivamente de drogas vegetais destinadas a preparações aquosas orais por meio de decocção, infusão ou maceração. O chá é preparado imediatamente antes da utilização.

Os óleos essenciais, extratos vegetais e preparações caseiras são objetos de estudo valiosos para a educação para a sustentabilidade, pois destacam a importância da utilização de recursos naturais de forma responsável e consciente. Muline (2013) afirma que ao explorar alguns elementos naturais, como esses, os estudantes podem compreender a relação entre a natureza e o bem-estar humano, incentivando práticas mais sustentáveis em sua vida cotidiana.

Primeiramente, ao estudar os óleos essenciais, os alunos podem aprender sobre os processos de extração, as propriedades terapêuticas e os impactos ambientais associados à produção desses óleos. Segundo Aguiar (2021) isso os sensibiliza para a importância da conservação de plantas e ecossistemas, além de incentivá-los a buscar alternativas sustentáveis de obtenção desses recursos.

Além disso, a investigação de extratos vegetais e preparações caseiras promove a compreensão dos benefícios da utilização de produtos naturais em substituição a substâncias químicas prejudiciais ao meio ambiente. Zanotto (2015) destaca que os alunos podem aprender a identificar plantas locais, entender suas propriedades medicinais e aprender técnicas de preparo de produtos de higiene pessoal, cosméticos e medicamentos naturais, contribuindo assim para a redução do consumo de produtos industrializados e a minimização do impacto ambiental.

Souza (2013) destaca a integração desses estudos na educação para a sustentabilidade não apenas amplia o conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade e o uso racional dos recursos naturais, mas também os capacita a adotar práticas mais sustentáveis em suas vidas diárias. Portanto, compreende-se que diante da utilização dos óleos essenciais, extratos vegetais e preparações caseiras, os alunos são incentivados a agir de forma mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente, contribuindo para um futuro mais sustentável e equilibrado.

A utilização de plantas medicinais e preparações fitoterápicas nas aulas de Ciências do Ensino Básico é uma ferramenta eficaz para conectar o conhecimento científico ao cotidiano dos estudantes. Sena e Araújo (2016) destacam que práticas com chás e infusões integram conhecimentos químicos e populares, explorando os princípios ativos das plantas. Essa abordagem é corroborada por Sbardelotto *et al.* (2022), que, ao conduzirem atividades práticas com óleos essenciais e antocianinas, demonstraram o engajamento dos alunos e a importância da contextualização no ensino de Ciências. Trancoso (2013) reforça essa ideia ao observar que a extração de óleos essenciais, como os de cravo e cascas de frutas, não apenas despertou o interesse dos estudantes, mas também ampliou sua compreensão científica, conectando teoria e prática.

De forma complementar, Lima *et al.*, (2023) mostram a viabilidade de utilizar o Hibisco (*Hibiscus sabdariffa L.*) como indicador ácido-base em experimentos aplicáveis tanto em sala de aula quanto em ambientes domésticos. Santos e Siqueira (2022), por sua vez, apontam que atividades experimentais com chás e infusões potencializam a aprendizagem significativa, ao contextualizar o saber popular e aprofundar conceitos como as funções orgânicas. Esses estudos reforçam que práticas com plantas medicinais estimulam o interesse, promovem engajamento e fortalecem a relação entre ciência e cotidiano.

1.6. A Aprendizagem Baseada em Projetos como instrumento na busca de significados

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP, ou PBL, do termo em inglês Project-Based Learning) é caracterizada como uma metodologia ativa e sistemática que tem o objetivo de envolver os alunos no desenvolvimento de habilidades, através do levantamento de questões motrizes, oriundas de situações reais, com engajamento coletivo e eminentemente prático. Esta metodologia surgiu por volta de 1900, nos Estados Unidos, através de um pesquisador chamado John Dewey, que defendia a ideia de possibilitar o aprendizado

mediante o "fazer", considerando que todos os alunos apresentam alguma habilidade de solucionar problemas do mundo real, criando uma mentalidade crítica construtiva, que contribui para o desenvolvimento intelectual e físico (Masson *et al.*, 2012).

A ABP valoriza o contexto de vida dos estudantes, seus conhecimentos anteriores e guarda estreita correlação com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (Moreira, 2006). Isto porque o desempenho autêntico, dentre os elementos da ABP organizados por Bender (2014), pode ser compreendido como uma de suas premissas, devendo estar presente desde um planejamento cuidadoso do professor, da escolha da questão motriz até as atividades que integrarão o projeto, de forma que tudo contribua para o engajamento, a autonomia e a busca de novos significados para o conhecimento pré-existente e para as novas aprendizagens.

A ABP também é definida como uma metodologia que tem o objetivo de levantar uma situação problema e através disso estimular o estudante a colaborar como protagonista no processo ensino e aprendizagem. Através desta ferramenta metodológica o estudante se torna capaz de atuar como indivíduo capaz de contribuir com a resolução dos problemas do mundo real otimizando as relações estabelecidas em sala de aula, melhorando as interações com os colegas através do trabalho coletivo, além do conhecimento adquirido a partir de todo este processo (Marques, 2016).

Existem diferentes maneiras de se trabalhar a ABP, pois ela constitui uma ferramenta que possibilita trabalhar projetos de curto, médio e longo prazo, contribuindo ainda para a interdisciplinaridade. Assim, para que esses prazos possam ser cumpridos é necessário alinhar elementos importantes para o desenvolvimento do projeto, como a metodologia a ser utilizada e, então, definir os objetivos, destacar os benefícios que o projeto trará para o conhecimento do aluno, observar o sujeito e definir previamente os grupos de trabalho (Moran, 2015).

A ABP apresenta uma sequência colaborativa para o processo de aprendizagem que, de acordo com Bender (2014), é composta de quatro principais fases, sendo elas a intenção onde o professor e o aluno discutem o projeto, distribuem as atividades em grupo, definem a finalidade e os objetivos do trabalho a ser desenvolvido; a segunda fase, de preparação, é onde o projeto é totalmente definido, sendo elaborados os planos de ação e escolhidos os recursos que serão utilizados para a execução do trabalho; a terceira fase é a atividade prática que se torna o elemento principal, e a última fase é a avaliação, onde se analisa a eficácia da aprendizagem diante de todo o trabalho desenvolvido.



Figura 1: Elementos da Aprendizagem Baseada em Projetos. **Fonte:** Jacyntho, Oliveira e Lucena (2025).

O envolvimento com diversas áreas do conhecimento é uma exigência da ABP, não havendo a possibilidade de separar os componentes curriculares envolvidos no projeto, mas gera entre eles uma relação de interdependência. Assim, é possível entender que a ABP apresenta um potencial interdisciplinar (Vasconcelos, 2020).

No Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (Brasil, 2018, p. 474).

Esta metodologia é capaz de estruturar as relações de interdisciplinaridade levando o professor à elaboração de atividades que desenvolvam as suas habilidades para a aprendizagem colaborativa, promovendo uma comunicação mais ativa entre os componentes curriculares e as áreas de conhecimento até que se possa ter uma colaboração participativa na construção do tema a ser trabalhado no projeto (Macedo, 2017).

A Aprendizagem Baseada em Projetos é uma metodologia ativa que apoia a implementação de novas propostas pedagógicas no Ensino Fundamental e no Novo Ensino Médio, conforme orientado pela BNCC (2018). Essa abordagem visa estimular habilidades, melhorar o desempenho escolar e tornar os estudantes protagonistas do aprendizado. A escola, assim, adota estratégias mediadoras que integram conhecimentos e promovem a interdisciplinaridade, incentivando diálogos formativos e discussões significativas, especialmente sobre Temas Contemporâneos Transversais (Souza, 2017).

2. PERCURSO METODOLÓGICO

2.1. Local e Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Tempo Integral Antônio Telles de Souza (figura 1), situada no Bairro Presidente Vargas, na zona Sul de Manaus (AM), e vinculada à Secretaria de Estado de Educação e Desporto (SEDUC/AM). A escolha dessa instituição baseou-se na oferta de Ensino Fundamental II – Anos Finais (6º ao 9º ano). A decisão também considerou o número reduzido de projetos de intervenção recebidos pela escola nos últimos sete anos, situação atribuída à falta de alguns espaços na infraestrutura, como a ausência de um laboratório de ciências e os equipamentos necessários para atividades práticas, comprometendo a realização de aulas experimentais que enriquecem o ensino e a aprendizagem, conforme destacado anteriormente. A escola conta com cinco salas de aula que atendem ao mesmo número de turmas em período integral, com 149 alunos matriculados, dos quais 135 são frequentadores, conforme os dados do Programa Busca Ativa da Secretaria Estadual de Educação.



Figura 2: EETI Antônio Telles de Souza. **Fonte:** A autora

Participaram da pesquisa 23 alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II, que atuaram nas aulas práticas junto com a pesquisadora e a professora de Ciências. Cada aula prática teve duração de 1 a 3 horas por dia, totalizando até três tempos de aula por semana. Todas as atividades planejadas ocorreram na Sala Maker da escola, que também funciona como laboratório de Ciências (figura 2).

Os estudantes receberam o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice A2), para leitura e assinatura. Já os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido

- TCLE (Apêndice A1) e de IMAGEM (Apêndice A3) foram enviados aos pais e/ou responsáveis, por meio dos alunos, para que pudessem ler e consentir (ou não) a participação dos mesmos na pesquisa, sendo acompanhado diariamente o recebimento dos referidos documentos pela pesquisadora e pela professora de Ciências da escola. Assim, durante o prazo de duas semanas os alunos participantes apresentaram as documentações assinadas e, de acordo com as orientações repassadas em sala de aula.



Figura 3: Sala Maker da EETI Antônio Telles de Souza. **Fonte:** A autora

2.2. Contexto da pesquisa e abordagem metodológica

A abordagem de pesquisa foi qualitativa, pois considera a subjetividade inerente aos sujeitos da pesquisa e ao contexto de aplicação (Silva; Menezes, 2005, p. 20). O tipo de pesquisa aplicado foi participante, na qual o pesquisador e os sujeitos interagem e influenciam o percurso metodológico, bem como seus resultados (Gil, 2008, p. 31). Os instrumentos de coleta de dados da pesquisa foram três questionários semiestruturados (um sobre conhecimentos prévios que serve à proposta didática e dois sobre a intervenção, que servem aos propósitos da pesquisa) e o diário de bordo com anotações da pesquisadora.

Para o tratamento das respostas às questões abertas, foi utilizada a análise de conteúdo baseada em Bardin (2016). Utilizando as fases de pré-análise, exploração do material e compilação dos resultados, foi possível identificar e categorizar as respostas mais recorrentes. Para a avaliação qualitativa do desempenho dos estudantes durante a intervenção com a proposta didática, foram elaboradas rubricas analíticas, segundo Mendonça e Coelho (2018).

A pesquisa seguiu um itinerário específico, conforme pode ser visto no quadro 2,

iniciando com as primeiras tratativas, seguido da adequação e organização dos materiais utilizados na pesquisa, a assinatura do TALE, IMAGEM e TCLE (Apêndices A). Em seguida, foi realizada a aplicação do questionário inicial – diagnóstico (Apêndice B1), direcionado apenas aos sujeitos da pesquisa, cujo objetivo era coletar informações iniciais sobre o conhecimento dos alunos em relação às plantas medicinais amazônicas e à produção de insumos, como óleos essenciais, extratos vegetais e preparações caseiras, diferenciando chá, infusão e decocção, a utilização desses insumos na produção de itens de uso comum e o desenvolvimento sustentável.

Após a devolução dos documentos assinados, iniciou-se a execução dos cinco roteiros de aulas práticas (Apêndice B6 a B15), sendo o roteiro 5 a produção do artefato final. Os mesmos foram executados na Sala Maker da escola, utilizando recursos materiais (vidrarias e equipamentos de pequeno porte) do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM/CMC, cedidos pelo laboratório de Microbiologia Aplicada e Recursos Naturais (MARN), bem como material vegetal e demais insumos básicos, subsidiados pela pesquisadora. Junto aos roteiros em ABP, direcionado especificamente ao professor, foram aplicadas fichas de atividade a serem realizadas pelos alunos. Em todas as aulas experimentais, a professora recebeu roteiros de orientação para execução das atividades propostas, pautadas na metodologia de ABP, assim como os estudantes (divididos em grupos de 5 componentes) receberam roteiros de aula prática contendo os procedimentos práticos.

Já nas fichas de execução do roteiro, direcionadas aos sujeitos participantes da pesquisa, foram inseridos além dos dados iniciais, atividades com o passo a passo da execução da prática em questão, onde os estudantes, por meio da apresentação inicial da âncora, puderam discutir, argumentar e elaborar a resposta da questão motriz lançada às equipes e a produção dos artefatos finais, os quais foram apresentados por eles na sala temática. Todas as atividades foram conduzidas, orientadas e auxiliadas pela pesquisadora e pela professora de Ciências da turma, porém executadas pelas equipes de estudantes, protagonistas neste processo.

Os roteiros produzidos para esta pesquisa foram pautados na metodologia de ABP, seguindo a estrutura apresentada no quadro 1.

Quadro 1: Elementos dos Roteiros em ABP

	Elemento	Descrição
Elementos Iniciais	Tema	Temática do roteiro em ABP
	Dados Iniciais	Informações de identificação da atividade a ser executada, como local da aula, público-alvo, duração da aula, quantidade de alunos por equipe, dentre outras.
	Recursos necessários	São os materiais a serem utilizados em cada aula prática prevista no roteiro, como por exemplo, vidrarias, materiais de papelaria e etc.
	Resultados Esperados	São os resultados, materiais ou itens que se pretende alcançar ao final de cada roteiro, como por exemplo, a obtenção dos artefatos, desenhos, cartazes, dentre outros, bem como as habilidades que os estudantes poderão adquirir ao desempenhar a atividade proposta.
	Conteúdos Envolvidos	São os conteúdos que tem relação direta com os roteiros, de acordo com os documentos norteadores para o Componente Curricular de Ciências, do 9º ano do Ensino Fundamental.
	Elementos da ABP	Âncora
Questão Motriz		Pergunta que norteia o projeto e que deve ser respondida por meio do artefato.
Brainstorming		Desenvolvimento de ideias que devem ser formuladas pelos alunos para execução das atividades.
Desempenho Autêntico		Reside na concepção do projeto de ABP, que deve ter uma relação direta com o cotidiano, capaz de suscitar o engajamento dos alunos.
Procedimento prático		Passo a passo para realização do procedimento prático.
	Artefato	Elemento a ser criado durante a execução das atividades propostas, com culminância final.
Roteiro prático	Roteiro de procedimentos práticos	Roteiro entregue às equipes de estudantes, para direcionar as atividades práticas e contribuir com a produção do artefato.

Fonte: Bender (2014), com adaptações.

O último e mais relevante elemento da ABP a ser atendido foi a divulgação pública dos artefatos produzidos no roteiro 5, que ocorreu durante a realização de um evento comunitário, intitulado “Dia da Família” e foi socializados pelos estudantes participantes da pesquisa. A divulgação dos artefatos foi realizada com a produção de uma sala temática de plantas medicinais e produtos naturais e contou com a participação do corpo escolar, dos

estudantes e da comunidade local.

A concepção dos roteiros utilizados nas aulas práticas, pautados na metodologia de ABP, foram idealizados para atender orientações propostas pela BNCC e pelos documentos orientadores da SEDUC/AM, como o Referencial Curricular Amazonense e a Proposta Curricular Pedagógica do Ensino Fundamental – PCP – ENSINO FUNDAMENTAL, com o propósito de desenvolver habilidades e competências específicas de cada estudante durante a execução das atividades propostas. Os roteiros, além de organizarem as equipes para que pudessem trabalhar de forma coletiva e integrada, auxiliaram também o estudante e a professora direcionarem os passos da prática e responderem à questão motriz, pela construção dos artefatos.

Ao todo, as aplicações realizadas para a coleta de dados e a intervenção didática somaram: 18 horas na fase preparatória, 17 horas na fase executiva e um período de 3 meses e meio na fase avaliativa, conforme quadro 2.

Todos os roteiros de aulas práticas executados com os sujeitos da pesquisa tiveram como ferramenta de avaliação rubricas analíticas preparadas com base na metodologia de Mendonça; Coelho (2018), que por meio de critérios e níveis de desempenho, permitiram que a pesquisadora acompanhasse a evolução de cada aluno durante a aplicação dos roteiros, bem como a produção e apresentação do artefato final. Para os roteiros de 1 a 4, foi utilizada a mesma rubrica analítica. Para o roteiro 5, foi elaborada outra rubrica, específica para avaliar a produção do artefato final.

Na rubrica analítica para avaliação dos roteiros de aulas práticas (Apêndice B4) foram avaliados os critérios de: utilização dos materiais indicados para a aula prática; resposta à questão motriz; organização e segurança; cooperação; atenção, proatividade e envolvimento; cumprimento do roteiro de aulas práticas. Já na rubrica analítica referente ao artefato final (Apêndice B5) foram avaliados os seguintes critérios: utilização dos materiais indicados para a aula prática; organização, segurança e criatividade; interatividade e envolvimento; cumprimento do roteiro de aula prática; capacidade de expressão oral; cooperação.

Por fim, foi realizada a aplicação do questionário final – avaliação da intervenção (Apêndice B2 e B3), destinado aos sujeitos da pesquisa e aos docentes que acompanharam a aplicação prática dos roteiros em ABP. O questionário destinado aos sujeitos da pesquisa foi composto por 9 perguntas abertas, para que os mesmos pudessem descrever suas percepções pós execução dos roteiros em ABP, bem como suas contribuições em relação à

metodologia utilizada, os aprendizados adquiridos ao longo das aulas e sugestões de melhorias para futuras aplicações. Já o questionário destinados às docentes que acompanharam a intervenção (Apêndice B3) foi composto por 11 perguntas abertas, com o objetivo de descrever suas percepções em relação à metodologia utilizada, os roteiros elaborados, os materiais utilizados e sugestões em relação às aplicações realizadas.

Quadro 2: Cronograma de planejamento e execução da pesquisa.

Fases	2024	Etapas	Carga Horária
Preparatória	13/02	Tratativas iniciais entre pesquisadora e corpo escolar, para apresentação do projeto, conhecimento de campo e apresentação para a turma.	2 horas
	01 a 28/03	Organização dos roteiros de aula prática, materiais, e da sala maker para execução do projeto.	12 horas
	11 e 12/03, e 18 e 19/03	Assinatura do TALE, IMAGEM e TCLE.	4 horas
Executiva	02/04	Aplicação do questionário inicial (diagnóstico).	1 hora
	09/04	Roteiro 1: O mundo das plantas medicinais.	1 hora
	16/04	Roteiro 2: Meu primeiro extrato vegetal.	1 hora
	23/04	Roteiro 3: Cheiros e inspirações: óleos essenciais.	2 horas
	29/04	Roteiro 4: O remédio mais barato do mundo.	3 horas
	14/05	Roteiro 5: A hora do show, com produção de sabonetes, velas aromatizadas, perfumes corporais e sais de e demais itens de uso comum.	3 horas
	24/05	Culminância do projeto apresentação da sala temática.	4 horas
	28/05	Aplicação do questionário final (intervenção).	2 horas
Avaliativa	01/06 a 30/08	Análise dos resultados e produção de relatório de acompanhamento de prática profissional.	2 meses
	01/09 a 15/11	Revisão e finalização do Produto educacional.	1,5 meses

Fonte: A autora, 2024

2.3. Produto Educacional

Com a experiência de aplicação prática dos roteiros com os sujeitos da pesquisa e, com base na análise dos resultados colhidos com o uso dos questionários e anotações no diário de pesquisa, foi possível avaliar criticamente todo o material. Isto permitiu revisar os roteiros de aula, a sequência de procedimentos de bancada, os recursos adotados como âncoras, assim como as rubricas analíticas. Desta forma, o produto resultante em forma de guia didático é descrito em detalhes na seção 3.4.

2.4. Análise dos Resultados

Para tratar os resultados desta pesquisa, foram utilizadas duas técnicas. A primeira foi a análise de conteúdo baseada em Bardin (2016), para categorizar as respostas de perguntas abertas, contidas nos questionários inicial (diagnóstico) e final (intervenção). A análise proposta por Bardin tem como principal objetivo interpretar o conteúdo de mensagens, identificando temas, padrões e significados que possam estar em níveis subjacentes ao material estudado. Isso é fundamental para entender a complexidade dos dados qualitativos e transformá-los em informações relevantes e organizadas para a pesquisa.

Já nas aplicações dos roteiros de aulas práticas, foram utilizadas as rubricas analíticas apresentadas anteriormente. Tanto as rubricas que serviram à avaliação do processo ao longo das aplicações dos roteiros de aula, quanto aquela que serviu à avaliação do artefato final, tiveram seus conceitos (níveis de desempenho) transformados em notas (valores numéricos), conforme metodologia de Coelho e Mendonça (2018), com adaptações:

- **Nível 1:** INSUFICIENTE – valor: 0 a 2,5 pontos
- **Nível 2:** BÁSICO – Valor: 2,6 a 5,0 pontos
- **Nível 3:** BOM – Valor: 5,1 a 7,5 pontos
- **Nível 4:** MUITO BOM – Valor: 7,6 a 10 pontos

Para calcular a média de notas de cada grupo, por roteiro em ABP aplicados foram utilizado o seguinte cálculo de notas:

- Somatório dos números equivalentes ao nível alcançado pelo grupo dividido por quatro, equivalente à média de nível alcançado por grupo;
- Regra de três simples para calcular a média e a nota atribuída, com o cálculo final alcançado pelo grupo.

Sendo assim, se um grupo alcançou os níveis 4,3,4,3, em um formato hipotético de exemplo, temos:

$$\begin{array}{r} 4+3+4+3 = 14/4 = 3,5 \text{ (ou seja, no roteiro, o grupo apresentou a média de 3,5 pontos.} \\ 4 \text{ (valor máximo de nível)} \quad \underline{\hspace{10em}} \quad 10 \text{ (pontos)} \\ 3,50 \quad \underline{\hspace{10em}} \quad X \end{array}$$

X= 8,7 - MÉDIA FINAL DO GRUPO (no desempenho global do roteiro).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste capítulo atendem aos objetivos inicialmente propostos na dissertação, de investigar as contribuições de um guia didático fundamentado nos princípios da educação para a sustentabilidade, utilizando plantas medicinais da Amazônia como tema gerador. Além disso, é necessário retomar os objetivos específicos que nortearam esta pesquisa, sendo eles elaborar roteiros de aulas práticas com base na metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para o estudo de plantas medicinais e suas aplicações em preparações caseiras e produtos artesanais; e desenvolver um produto educacional, em forma de guia didático, alinhado aos pressupostos da educação para a sustentabilidade.

Esta seção apresenta os resultados das avaliações realizadas por meio dos questionários iniciais (diagnóstico) e finais (avaliação da intervenção), bem como os avanços obtidos com a aplicação dos roteiros de aulas práticas baseados na ABP. Esses resultados foram compilados e analisados à luz de literatura já existente, reforçando a relevância e a aplicabilidade das estratégias desenvolvidas.

3.1. Análise do questionário inicial - Diagnóstico

No âmbito da aplicação do questionário diagnóstico inicial, participaram 23 estudantes, de um total de 28 que compõem a turma do 9º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, da Escola Estadual de Tempo Integral (EETI) Antônio Telles de Souza (Apêndice 4 e 5). Os 23 discentes que responderam ao instrumento configuraram o público-alvo da pesquisa, após a assinatura prévia dos Termos TALE, IMAGEM e TCLE (Apêndices A1, A2 e A3).

O questionário inicial foi composto por 7 perguntas, sendo uma de múltipla escolha e seis discursivas, onde o estudante teve total liberdade de escrever sobre seus conhecimentos em relação aos temas geradores que seriam abordados durante as aulas práticas, com os roteiros em ABP. O questionário teve como objetivo obter as primeiras impressões sobre o conhecimento dos estudantes em relação ao desenvolvimento sustentável, a utilização das plantas medicinais e seu potencial de produção de preparos vegetais.

As respostas obtidas por meio do questionário aplicado aos 23 participantes foram inicialmente compiladas em dados brutos, os quais estão apresentados no quadro 6 contido no Apêndice C1. Posteriormente, esses dados foram analisados minuciosamente para permitir a categorização das respostas, conforme a metodologia proposta por Bardin (2016).

Esse processo de análise consistiu em organizar e interpretar os dados de forma sistemática, buscando identificar padrões e tendências que auxiliassem na compreensão das respostas fornecidas pelos participantes.

A categorização resultou na criação de duas categorias principais: primária e secundária. A categoria primária foi subdividida em três grupos — positiva, negativa e desconhece —, considerando o teor geral das respostas. Por sua vez, a categoria secundária foi estruturada a partir das especificidades das respostas individuais de cada participante, permitindo uma análise detalhada e contextualizada dos dados. Esse processo assegurou maior rigor metodológico, proporcionando uma visão ampla e aprofundada dos resultados obtidos na pesquisa. A relação das respostas dos sujeitos da pesquisa, segundo análise realizada estão no quadro 3.

Na primeira pergunta, acerca dos alunos já terem ouvido falar sobre desenvolvimento sustentável, ficou evidente o desconhecimento do termo e principalmente do conceito, uma vez que nenhum dos participantes (100%) soube responder a primeira questão que pretendia acessar os conhecimentos prévios. Esse desconhecimento e a dificuldade de explicar o que é desenvolvimento sustentável pode se dever à limitada exposição ao tema dentro do ambiente escolar. Em parte, também ao fato de que os projetos voltados à educação ambiental e a abordagem do tema em sala de aula ainda não haviam sido suficientemente trabalhados até o segundo bimestre deste ano na escola pesquisada.

As observações registradas no caderno de bordo revelam um dado importante: os alunos relataram nunca ter ouvido falar sobre o tema do desenvolvimento sustentável em sua trajetória escolar. Este dado evidencia a ausência de abordagens efetivas ou até mesmo de qualquer menção significativa ao tema em anos anteriores de estudo, sugerindo que, se houve alguma tentativa de trabalhar a temática, esta não foi conduzida de forma suficientemente estruturada para garantir que o conceito fosse compreendido e consolidado na formação dos estudantes. Tal constatação reforça a necessidade de uma revisão pedagógica que assegure a inserção sistemática e transversal do desenvolvimento sustentável no currículo escolar, a fim de formar cidadãos conscientes de suas responsabilidades socioambientais.

Cunha e Melo (2024) corroboram essa constatação por meio de pesquisas que registram que as práticas de educação ambiental em escolas públicas enfrentam obstáculos como a falta de infraestrutura adequada, carência de formação específica dos professores e a dificuldade de integrar o tema ao currículo escolar de forma significativa. Esses fatores contribuem para que a educação ambiental não seja efetivamente incorporada na rotina

escolar, resultando em alunos que chegam ao final de sua educação básica sem um entendimento claro sobre o desenvolvimento sustentável. A ausência de uma abordagem estruturada e contínua sobre o desenvolvimento sustentável no currículo escolar compromete a formação de cidadãos conscientes de suas responsabilidades socioambientais. É imperativo que haja uma revisão pedagógica que assegure a inserção sistemática e transversal do desenvolvimento sustentável no currículo escolar. Isso inclui a capacitação dos professores, a disponibilização de recursos didáticos adequados e a promoção de práticas pedagógicas que integrem o tema de forma interdisciplinar, preparando os estudantes para os desafios socioambientais contemporâneos.

A escola tem um papel essencial na educação para o desenvolvimento sustentável (EDS), promovendo práticas pedagógicas que integrem conhecimentos, habilidades, atitudes e valores desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, garantindo a formação contínua de cidadãos conscientes e engajados. A EDS deve ser uma abordagem transversal que permeie todas as disciplinas e níveis de ensino, abordando temas como reciclagem, preservação ambiental, consumo consciente e energias renováveis. Projetos interdisciplinares, aulas práticas, pesquisa de campo e parcerias com a comunidade são estratégias eficazes para conectar alunos ao meio ambiente e estimular seu protagonismo. Além disso, é crucial capacitar professores e adaptar o ensino à realidade local, onde questões como preservação da floresta e mudanças climáticas são urgentes. Assim, a escola se estabelece como agente transformador, garantindo que os estudantes sejam preparados para enfrentar os desafios de forma ética e sustentável (UNESCO, 2017).

Quadro 3: Sistematização das respostas* ao questionário inicial - diagnóstico

Tema das perguntas	Categorias (%)	Categorias secundárias (%)
Se ouviu falar de desenvolvimento sustentável e entende seu conceito.	Positivas (4,3)	Não sabe explicar (100%)
	Negativas (95,7)	-
Contribuições das plantas medicinais para a saúde e o bem-estar do ser humano.	Positivas (95,7%)	Uso de remédios caseiros (56,5%) Cosméticos (21,7%) Fazem bem à saúde (8,7%) Uso como alimentos (8,7%)
	Negativas (0)	-
	Desconhece (4,3%)	-
Uso de plantas para fabricar produtos de uso cotidiano.	Positivas (95,7%)	Cosméticos e produtos de higiene (78,2%) Chás e infusões (47,8%) Remédios (xaropes) (39,1%) Óleos essenciais (30,4%) Difusores/aromatizantes (8,7%) Velas aromáticas (8,7%) Sabões (4,3%)
	Negativas (0)	-
	Desconhece (4,3%)	-
Conhecimentos sobre a diferença entre chá, infusão e decocção	Positivas (0)	-
	Negativas (100%)	-
Conhecimentos sobre extratos vegetais	Positivas (47,8%)	Não sabe explicar (30,4%) Algo que se obtém da planta após alguns procedimentos (4,3%) Elemento preparado de uma parte da planta que não é muito usada (4,3%) São extrações de plantas medicinais (4,3%) Extração de elementos naturais para produzir algo, ou algum produto (4,3%)
	Negativas (52,2%)	-
Conhecimentos sobre óleos essenciais	Positivas (82,6%)	Aplicações (calmantes, produtos para a pele, cabelo, tratamento de feridas, perfume, cosméticos) (39,1%) Não sabe explicar (36,8%) Extrato, óleo, líquido de alguma planta medicinal (15,8%)
	Negativas (17,4%)	-

*n = 23 estudantes.

Fonte: A autora.

A segunda pergunta, de múltipla escolha, sobre a utilidade das plantas medicinais, identificou que 8 alunos (35%) assinalaram a produção de medicamentos caseiros e

fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças (opção A); 11 alunos (48%) escolheram que as plantas medicinais servem para o preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc. (opção C); e 4 alunos (17%) optaram que, além de produzir medicamentos caseiros e fitoterápicos, servem também para preencher os espaços verdes, para produção de preparações caseiras, e como instrumento econômico (opção E).

Conforme observações registradas no diário de pesquisa, esses resultados podem estar relacionados às características da comunidade local (parentes e familiares dos sujeitos participantes da pesquisa), que é composta por um número significativo de idosos vindos de regiões interioranas, muitos deles descendentes de indígenas, além de uma presença marcante de imigrantes de outros países. Esses fatores culturais e demográficos podem influenciar diretamente nas particularidades dos resultados apresentados, refletindo a diversidade e a riqueza de experiências dessa população.

A integração dos saberes populares ao ensino de Ciências na educação básica enriquece a aprendizagem ao torná-la mais contextualizada e significativa. Conforme Basso *et al.* (2021) e Nascibem e Viveiro (2015), essa abordagem não apenas incentiva os alunos a relacionarem os conteúdos científicos com o cotidiano, mas também valoriza os conhecimentos tradicionais, como o uso de plantas medicinais, especialmente em comunidades onde esses saberes correm o risco de desaparecer. Ao incorporar elementos culturais locais, o ensino se torna mais envolvente, dinâmico e acessível, fortalecendo identidades e ampliando a compreensão do mundo por meio da diversidade epistemológica. Essa articulação entre ciência e tradição promove um aprendizado crítico e contextualizado, reafirmando a importância dos conhecimentos científicos quando situados no universo cultural dos estudantes.

A terceira pergunta indagou sobre como as plantas medicinais podem contribuir para a saúde e bem-estar do ser humano, onde as respostas expressas pelos sujeitos da pesquisa indicaram na categoria primária 22 alunos (95,7%) das respostas positivas e 1 aluno desconhece (4,3%). Nas afirmações positivas 13 alunos (56,5%) dos alunos indicaram como resposta o uso de remédios caseiros; 5 alunos (21,7%) apontaram os cosméticos; 2 alunos (8,7%) assinalaram que fazem bem à saúde e outros 2 alunos (8,7%) que podem ser usadas como alimentos.

A relação entre o uso de plantas medicinais e a fabricação de produtos do cotidiano foi trazida pelas respostas à questão 4. Conforme análise realizada, 22 alunos (95,7%) das respostas foram positivas e 1 aluno (4,3%) desconhece qualquer tipo de aplicação das plantas.

Nas respostas positivas, 18 alunos (78,2%) indicaram cosméticos e produtos de higiene; 11 alunos (47,8%) apontaram chás e infusões; 9 alunos (39,1%) remédios (xaropes); 7 alunos (30,4%) óleos essenciais; 2 alunos (8,7%) difusores/aromatizadores; 2 alunos (8,7%) velas aromáticas e 1 aluno (4,3%) indicaram sabões.

Conforme anotações contidas no caderno de bordo, os estudantes afirmaram que tanto em casa, como em lojas de supermercado, é comum observar produtos elaborados a partir de plantas medicinais, como os cosméticos, por exemplo, fato que justifica a maior porcentagem dos mesmos responderem que as plantas medicinais beneficiam o homem na produção destes itens. Porém, é comum também ver um familiar utilizando “folhas de plantas” para preparar chás e remédios caseiros para tratar alguma doença.

Desta forma, Lemos *et al.* (2015) e Da Cunha *et al.* (2017) afirmam que o estudo das plantas e seu conhecimento estão presentes na vida humana em diversas áreas, muitas vezes sem que as pessoas percebam, como, por exemplo, na alimentação, nos medicamentos, em livros, móveis, cosméticos, produtos de limpeza e até mesmo nas práticas culturais e religiosas, evidenciando a relevância das plantas no cotidiano e na história da humanidade. De igual modo, Melo *et al.*, (2012) enfatiza que a botânica é reconhecida como um dos conhecimentos essenciais da Biologia, que deve ser abordado no Ensino Fundamental e Médio, para que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias para entender o papel das plantas na natureza. Além disso, essa ciência é fundamental porque contribui para a compreensão da linguagem da natureza, que se manifesta continuamente no cotidiano das pessoas.

A diferença entre chá, infusão e decocção foi a temática trazida pela 5ª questão, onde 100% dos sujeitos da pesquisa afirmaram que não sabem diferenciar os três tipos de preparações vegetais. Conforme registros do caderno de bordo, as respostas “não sei” expressam que os sujeitos da pesquisa não sabem a diferença entre essas técnicas, com nome desconhecidos por eles. Entretanto, o relato dos mesmos, em relação ao hábito de ferver folhas em uma panela com água, chamado popularmente de chá, é a técnica de decocção para obtenção de um extrato aquoso.

Desta forma, Sena e Araújo (2016) afirmam que a temática dos chás e infusões cria um elo entre o aprendizado de diferentes conteúdos, como a química, por exemplo, e os saberes populares, profundamente enraizados no cotidiano de diversas comunidades. Esse enfoque não só contextualiza o aprendizado teórico em uma prática cultural familiar aos alunos, mas também promove uma compreensão mais profunda destacando a relevância dos

compostos naturais na medicina tradicional e na vida cotidiana. Além disso, o estudo dos chás e infusões pode abrir portas para discussões que envolvam análise, compreensão e aplicação de compostos diversos produzidos pelas plantas, bem como destacar a importância da biodiversidade na descoberta de novos compostos bioativos, ampliando o escopo da educação básica e tornando-a mais significativa e aplicada.

A sexta pergunta do questionário, sobre conhecimento em relação aos extratos vegetais, expressaram 47,8% (11 alunos) de respostas positivas e 52,2% (12 alunos) de respostas negativas. Na categoria secundária de respostas, 30,4% dos sujeitos (7 alunos) já ouviram falar sobre extratos vegetais, mas não sabem explicar o que é; 4,3% (1 aluno) afirma que é algo que se obtém da planta após alguns procedimentos; 4,3% (1 aluno) expressou que os extratos são elementos preparados de uma parte da planta que não é muito usada e outros 4,3% (1 aluno) que são extrações de plantas medicinais. Por último, 4,3% (1 aluno) dos respondentes afirmaram que são extrações de elementos naturais para produzir algo, ou algum produto.

Nos registros de caderno de bordo realizados, alguns estudantes afirmam que sabiam a utilização das plantas apenas para produção de “chás variados” e que até aquele momento não sabiam que as plantas apresentavam potencial de produção para insumos, como os extratos vegetais, nesta ocasião chamado de tintura. Outra parcela dos estudantes afirmou já ter visto esse produto ser comercializado e afirmam ter visto “extrato de própolis” à venda em uma rede de farmácia específica, destacando ainda que não sabiam explicar o que era, nem para que servia.

A sétima e última pergunta do questionário indagou o conhecimento dos alunos sobre óleos essenciais, onde 19 alunos (82,6%) eximiram resposta positiva e 4 alunos (17,4) respostas negativas. Na categoria secundária de respostas, 9 alunos (39,1%) afirmaram que os óleos essenciais são aplicados como calmantes, produtos para a pele, cabelo, tratamento de feridas, perfume e cosméticos. Já 3 alunos (15,8%) acreditam que são espécie de extrato, óleo ou líquido de alguma planta medicinal, e 8 alunos (36,8%) não sabem explicar qual a aplicabilidade desta preparação vegetal.

As observações registradas no caderno de pesquisa revelaram que os estudantes demonstraram argumentos consistentes sobre o uso de óleos essenciais, embora alguns ainda apresentassem dificuldades em compreender ou explicar sua aplicabilidade. Conforme evidenciado nos resultados apresentados, os participantes relataram ter presenciado familiares, como pais ou outros membros da família que sofrem de insônia ou ansiedade,

utilizando óleos essenciais ou produtos similares com o objetivo de promover o relaxamento ou melhorar a qualidade do sono.

O avanço científico resulta do questionamento contínuo, da necessidade de aperfeiçoar processos humanos e elevar a qualidade de vida. Nesse contexto, o entendimento em Ciências é fundamental para entender mais profundamente o mundo, fazer escolhas informadas e agir de forma responsável no ambiente em que se vive (Viecheneski; Carletto, 2013). Com base nessa ideia, pode-se afirmar que a escola desempenha um papel crucial na difusão da cultura científica por meio do ensino de Ciências, especialmente no Ensino Fundamental, que serve como alicerce para o contínuo desenvolvimento humano.

Durante o processo de análise dos dados coletados na pesquisa, verificou-se que a aplicação da Análise de Conteúdo de Bardin é mais eficiente quando as perguntas do questionário são formuladas de maneira direta e objetiva. Essa abordagem facilita a identificação de categorias claras, permitindo uma melhor organização e interpretação das respostas fornecidas pelos participantes. No entanto, ao elaborar o questionário diagnóstico utilizado neste estudo, optou-se por incluir mais de uma indagação por questão, o que gerou dificuldades na categorização e, conseqüentemente, na compilação dos dados de forma sistemática e coerente.

A escolha metodológica adotada influenciou consideravelmente a análise, pois as respostas, sendo complexas e multifacetadas, tornaram o processo de classificação mais desafiador, demandando um esforço interpretativo maior por parte da pesquisadora. Essa vivência evidencia a importância de criar instrumentos de coleta que apresentem questões diretas e específicas, evitando assim ambigüidades e sobreposições nos dados coletados. Isso reforça a necessidade de um cuidado maior na elaboração das perguntas, para garantir que a Análise de Bardin seja realizada com clareza e objetividade, tornando o processo mais eficiente e otimizando tempo.

3.2. Relato da experiência de aplicação dos roteiros em ABP

3.2.1. Roteiro 1: O mundo das plantas medicinais

Este roteiro (apêndice B6) abordou o desenvolvimento sustentável e as propriedades medicinais das plantas amazônicas. Organizados em cinco grupos, sob a orientação da pesquisadora e da professora de Ciências, os estudantes catalogaram diversas espécies, como erva cidreira (*Lippia alba*), boldo (*Plectranthus barbatus*), capim santo (*Cymbopogon citratus*), cipó-alho (*Mansoa alliacea*), babosa (*Aloe vera*), crajirú (*Arrebidaea chica Verlot*) e

hortelã (*Mentha spicata*). Cada grupo descreveu as características físicas, com base nas observações diretas, bem como as propriedades medicinais e formas de preparo caseiro dessas plantas, utilizando a internet para pesquisa dos conteúdos. Também foram inseridos nesta aula alguns materiais de baixo custo, como garrafas pet, papel reciclado para realização das atividades propostas no roteiro de procedimento prático do aluno, como pode ser visto na figura 4.

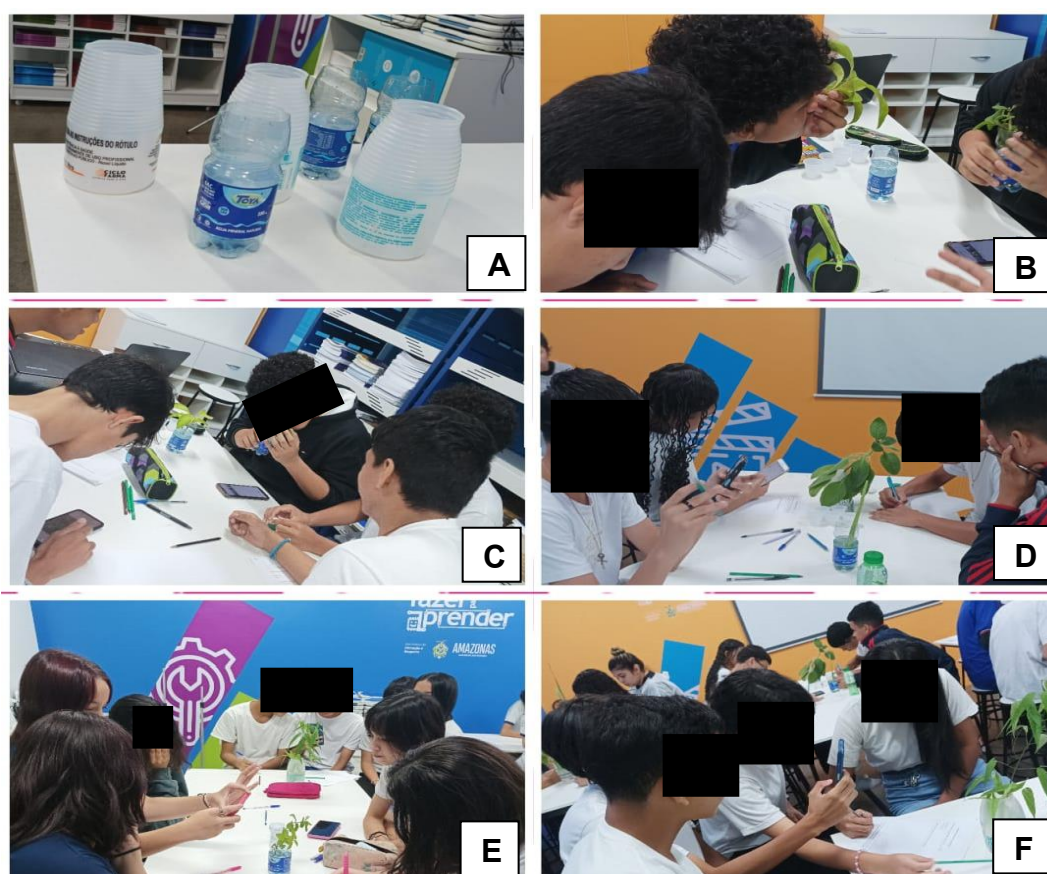


Figura 4: Aplicação do roteiro 1 e seu respectivo artefato: A- Materiais reutilizáveis nesta prática; B e C- Alunos realizando identificação olfativa das plantas; D e E – Alunos realizando anotações das espécies estudadas; F- Produção do artefato da aula. **Fonte:** A autora

Durante a atividade, os alunos também foram introduzidos ao uso do aplicativo PlantNet para identificar espécies vegetais, o que enriqueceu o processo de aprendizagem. Além disso, houve uma discussão sobre a importância da biodiversidade amazônica, tendo em vista seu uso e o desenvolvimento sustentável. Como artefato, os estudantes, guiados

pelo roteiro de procedimento prático (Apêndice B7), produziram um varal de desenhos das plantas estudadas, como pode ser visto na figura 5.



Figura 5: Produção de varal de desenhos como artefato do roteiro 1: A – Desenho da planta Boldo; B – Desenho da planta Crajirú; C - Desenho da planta Cipó alho. Fonte: A autora

Nota-se que no roteiro 1, dois grupos alcançaram nível 3, o que significa que o rendimento foi bom e três grupos alcançaram o nível 4, o que significa que o rendimento foi muito bom e que conseguiram cumprir na íntegra todos os critérios avaliados por meio da rubrica analítica, conforme pode ser visto no quadro 4. Ou seja, 40% dos grupos corresponderam ao nível 3 e 60% ao nível 4. Destaca-se então que a aplicação deste roteiro, utilizando as plantas medicinais como objeto de estudo, na perspectiva da EDS, contribuiu para o aprendizado sobre catalogação, identificação e produção de desenhos, os quais facilitaram conhecer melhor as espécies medicinais amazônicas estudadas.

Brito *et al.* (2021) destacam que o uso de plantas medicinais como ferramenta pedagógica no ensino de botânica favorece significativamente o aprendizado, integrando conhecimentos científicos e culturais. Ferreira *et al.* (2017) destacam esta mesma abordagem ao explorar o resgate de saberes tradicionais no 7º ano do Ensino Fundamental, utilizando desenhos e aulas expositivas para fortalecer a compreensão dos alunos sobre estruturas vegetais e fotossíntese. Já Medeiros e Crisóstimo (2013) reforçam que o estudo de plantas medicinais amplia as possibilidades do ensino de botânica, promovendo a contextualização teórica e a percepção da diversidade vegetal. Em conjunto, esses estudos ressaltam a relevância de incluir o tema nas escolas e ampliá-lo no meio acadêmico para aprimorar o ensino de Ciências.

3.2.2. Roteiro 2: Meu primeiro extrato vegetal

No roteiro 2 (Apêndice B8), os alunos tiveram a oportunidade de preparar extratos vegetais utilizando água e álcool, de acordo com a metodologia de Torres (2002), com adaptações. As espécies utilizadas foram malvarisco (*Plectranthus amboinicus*), capim santo (*Cymbopogon citratus*), boldo (*Plectranthus barbatus*), hortelã (*Mentha spicata*) e erva cidreira (*Lippia alba*), como pode ser visto na figura 4 e os solventes diferentes foram utilizados para que os estudantes conseguissem entender que há outras possibilidades de solvente a ser utilizado, além da água.

Os alunos, divididos em grupos de cinco componentes, seguiram um roteiro detalhado disponível no roteiro de procedimento prático correspondente (Apêndice B9), que orientou cada etapa do processo. Durante a prática, que teve duração de uma hora, os grupos contaram com o apoio da professora de Ciências e da pesquisadora, garantindo que todos compreendessem e aplicassem corretamente os procedimentos. Após a preparação, os extratos foram armazenados em um dessecador e analisados sete dias depois para observação dos resultados. Cada extrato preparado rendeu em média um volume final de 40 mL (já coado e separado o sobrenadante) (figuras 6), utilizando massa vegetal fresca, conforme orientações do roteiro de procedimento prático entregue ao aluno.



Figura 6: Aplicação do roteiro 2: A – Preparo do material vegetal do extrato; B – Pesagem e maceração do material vegetal do extrato; C – Extratos sendo acondicionado em dessecador. D – Extratos vegetais acondicionados por sete dias. **Fonte:** A autora



Figura 7: Extratos vegetais como artefato do roteiro 2. **Fonte:** A autora, 2024.

No roteiro 2, observa-se que três grupos atingiram o nível 4, indicando um rendimento muito bom, enquanto dois grupos alcançaram o nível 3, correspondente a um bom desempenho nos critérios avaliados, conforme o quadro 4. Isso representa 60% dos grupos no nível 4 e 40% no nível 3. A aplicação deste roteiro, que utilizou extratos vegetais de plantas medicinais mostrou-se altamente eficaz para o aprendizado dos sujeitos da pesquisa, pois não somente retomaram discussões sobre sustentabilidade, mas também aprenderam conceitos fundamentais de biossegurança, identificaram vidrarias de laboratório e dominaram a técnica de preparo de tinturas, compreendendo seus benefícios e aplicações terapêuticas.

Barreto, Batista e Cruz (2017) destacam em seus estudos que a experimentação no ensino de ciências tem um potencial significativo para estimular o interesse dos alunos, sendo uma ferramenta eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Adotar metodologias que captem a atenção dos estudantes é essencial, e as atividades experimentais surgem como uma excelente opção, pois proporcionam aos alunos um primeiro contato significativo com o universo científico. Por isso, as práticas experimentais desempenham um papel crucial no desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos alunos, permitindo a observação direta dos fenômenos químicos e biológicos, além de promover a integração teórica com a prática.

Lima (2016) enfatiza que práticas educativas, quando conectadas ao cotidiano dos alunos e às situações que vivenciam, têm o poder de engajar e motivar os estudantes, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Nesse contexto, Navarro *et al.* (2007, apud Brito *et al.*, 2021) apresentam um exemplo prático dessa abordagem ao implementar um projeto educativo que utilizou plantas medicinais como ferramenta pedagógica. A iniciativa, desenvolvida em parceria com a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e uma escola pública, proporcionou aos alunos do 7º ano a vivência concreta de atividades

relacionadas à extração de óleos essenciais e à preparação de extratos vegetais. Ambos convergem na ideia de que a integração entre a teoria e a vivência prática, seja na escola ou no ambiente de pesquisa, reforça o papel transformador das práticas experimentais no ensino.

3.2.3. Roteiro 3: Cheiros e inspirações: óleos essenciais

O roteiro 3 (apêndice B10) foi elaborado com o propósito de introduzir os alunos no universo dos óleos essenciais, abordando desde a sua definição até as diferentes técnicas de extração. A prática propôs uma comparação entre o método laboratorial tradicional, estruturado com base em um dos elementos da ABP (a âncora) e o método artesanal, que utilizou um protótipo construído com materiais de baixo custo, desenvolvido pelo aluno de Doutorado do Programa PPGET, Prof. Efraim Costa, com a colaboração do estagiário Elias Pinheiro (figura 6).

A planta escolhida para esta prática foi o capim santo (*Cymbopogon citratus*), devido às referências bibliográficas apontarem como uma planta com rendimento considerável de óleos essenciais nos processos de extração. Além disso, a aula também foi complementada com outros óleos essenciais, como os de alecrim, hortelã, citronela e menta, adquiridos em lojas especializadas, para fins de comparação. A atividade manteve a organização dos alunos em grupos previamente estabelecidos nas aulas anteriores, sendo estes orientados pela pesquisadora responsável, pela professora de Ciências da escola, pelo bolsista Elias Pinheiro (PIBICjr IFAM/CPF) e pelo bolsista EPT Ivanilson Marinho (PROEPT/FAPEAM/CETAM).

Como parte das atividades, os alunos foram incentivados a desenhar o extrator artesanal, como artefato desta aula, identificando e nomeando suas partes e respectivas funções. Durante o processo, acompanharam ativamente a extração do óleo essencial utilizando o extrator artesanal, que produziu aproximadamente 10 mL de produto final (figura 7), a partir de 50g de massa vegetal fresca. O óleo essencial adquirido nesta aula foi levado ao Laboratório de Química de Produtos Naturais do IFAM, onde passou por avaliações e ensaios químicos.

Como resultado da avaliação por rubrica no roteiro 3, disposto no quadro 4, todos os grupos alcançaram nível 3, o que significa que o rendimento foi Bom e que conseguiram cumprir os critérios avaliados por meio da rubrica analítica. Ou seja, 100% dos grupos correspondem ao nível 3 nesta aplicação. Os resultados expressos acima deram-se em detrimento à novidade levada para a escola. Os estudantes afirmam nunca ter visto um equipamento de perto e visualizar o processo de extração dos óleos essenciais acontecendo

chamou a atenção dos mesmos, estimulando uma grande discussão acerca do processo. Todos os grupos perderam o tempo estipulado para a entrega do artefato, que consistia na construção de um desenho do protótipo extrator de óleos, destacando o nome das peças e suas respectivas funções. Porém, mesmo com atraso, realizaram a entrega. Portanto, a aplicação deste roteiro utilizando como objeto de estudo um protótipo construído com materiais de baixo custo, na perspectiva da educação para o desenvolvimento sustentável, e os óleos essenciais, facilitou de forma notável o aprendizado dos estudantes, estimulando a curiosidade e o interesse, especialmente por ser um processo totalmente novo para todos os participantes.

As práticas experimentais são destacadas como essenciais para o ensino de Química, pois conectam teoria e prática, promovendo maior engajamento dos alunos. Segundo Gonçalves e Goi (2020) e da Silva *et al.* (2020), essas práticas despertam o interesse pela ciência e incentivam os alunos a explorar suas aplicações no cotidiano, o que aprofunda o aprendizado. No entanto, Salesse (2012) ressalta que a precariedade de infraestrutura nas escolas públicas dificulta a implementação dessas atividades. Como alternativa, o uso de materiais de baixo custo e recicláveis não apenas contorna essas limitações, mas também integra a educação ambiental ao processo de ensino-aprendizagem, promovendo sustentabilidade. Complementando, Coêlho *et al.* (2021) argumenta que materiais alternativos para experimentação tornam o ensino mais acessível e significativo, ligando os conteúdos ao cotidiano dos alunos e reduzindo resíduos gerados.

Lacerda *et al.* (2016) ampliam essa perspectiva ao destacar produtos naturais, como os óleos essenciais, como ferramentas didáticas que tornam os conceitos químicos mais compreensíveis e contextualizados. Essa abordagem, além de promover a aprendizagem significativa, conecta ciência, cultura e sustentabilidade, evidenciando a relevância de um ensino que integre questões ambientais e sociais à formação dos estudantes.



Figura 8: Protótipo de extrator de óleo essencial desenvolvido no MARN/IFAM com recursos do programa PROEPT/FAPEAM. **Fonte:** Silva, 2024.

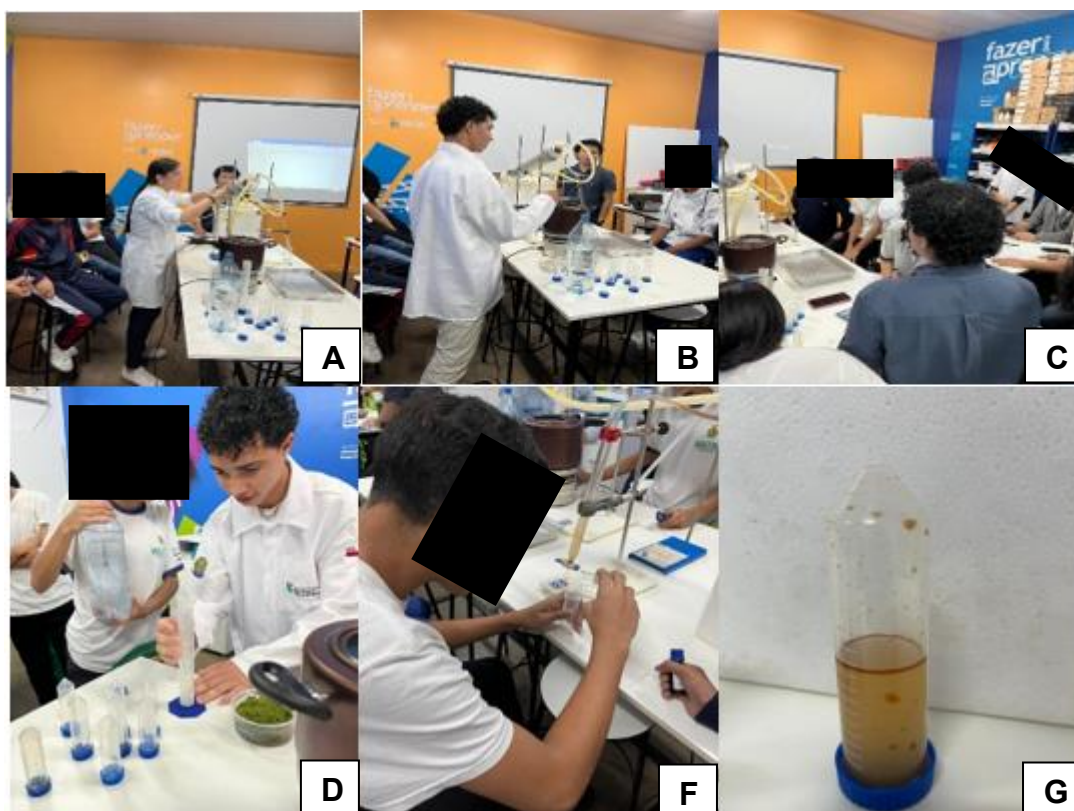


Figura 9: Aula expositiva sobre extração de óleos essenciais: A – Pesquisadora explicando a funcionalidade do protótipo; B e C – Estagiário demonstrando o uso do protótipo; D – Preparo do material vegetal e solvente para extração do óleo essencial; F – aluno coletando a amostra de óleo obtida do protótipo; G – Óleo essencial total extraído do capim santo. **Fonte:** Silva, 2024.

3.2.4. Roteiro 4: O remédio mais barato do mundo

O roteiro 4, detalhado no Apêndice B12, foi desenvolvido com o objetivo de ensinar aos alunos os diferentes métodos de preparações vegetais, popularmente conhecidas apenas como chá, mas segundo a literatura, podendo receber várias denominações, dentre elas chá, infusão ou decocção, as quais utilizam água à determinada temperatura. Durante a prática, os alunos trabalharam com diversas plantas, incluindo capim santo (*Cymbopogon citratus*) para o preparo de decocção, boldo (*Plectranthus barbatus*), erva cidreira (*Lippia alba*) para infusão e chá verde (*Camellia sinensis*) para chá (figura 8). A atividade foi conduzida com os mesmos grupos anteriormente formados, os quais receberam o roteiro de procedimento prático (Apêndice B13) que continha o passo a passo detalhado para cada preparação vegetal, feita de modo artesanal, considerando as perspectivas que a pesquisa foi conduzida, sendo realizada num período de três horas.

Os alunos não apenas prepararam e degustaram os produtos, mas também os serviram a outros alunos e professores da escola (figura 9). Além disso, os grupos produziram cartazes informativos como artefato da prática, os quais descreveram minuciosamente cada etapa das preparações realizadas, deixando em exposição na Sala Maker da escola, além de produzirem rótulos de identificação para cada preparação.



Figura 10: Alunos realizando preparo do material da aula prática: A – alunos analisando o roteiro da aula prática. B – Preparo do material vegetal da aula; C – envase das preparações vegetais. **Fonte:** Souza, 2024.



Figura 11: Alunos armazenando preparação vegetal feita durante a aula. **Fonte:** A autora, 2024.

No roteiro 4, três grupos (60%) alcançaram nível 4, o que significa que o rendimento foi muito bom e dois grupos (40%) alcançaram o nível 3, o que significa que o rendimento foi bom e que conseguiram cumprir os critérios avaliados por meio da rubrica analítica, como pode ser visto no quadro 4.

Destaca-se então que a aplicação deste roteiro, utilizando preparações vegetais a partir de plantas medicinais facilitou de forma notável o aprendizado dos estudantes. Segundo observações contidas no caderno de bordo, além de resgatarm as discussões sobre sustentabilidade, sendo discutido a utilização consciente e racional de material vegetal nestas preparações, inclusive a nível domiciliar (modo de produção artesanal), também aprenderam a diferença de preparo entre chá, infusão e decocção, seus benefícios e aplicações terapêuticas, estabelecendo conexão com os conhecimentos já adquiridos ao longo da vida, onde os mesmos relataram que já haviam acompanhado algum tipo de preparação como estas por seus familiares ou conhecidos.

Sena e Araújo (2016) afirmam que a temática dos chás e infusões conecta a química aos saberes populares presentes no cotidiano das comunidades, permitindo explorar conceitos de química orgânica, como os princípios ativos das plantas. De forma complementar, Braibante *et al.* (2014) destacam que essa abordagem facilita o estudo de fenômenos cotidianos e conteúdos de química básica, valorizando o conhecimento tradicional e aproximando os alunos da ciência. Assim, ambos apontam que essa metodologia torna o ensino mais contextualizado e significativo.

Brittes e Robaina (2024) desenvolveram uma proposta de ensino intitulado “Clube de Ciências”, onde utilizaram uma abordagem metodológica com óleo essencial de laranja, com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II – Anos Finais. A pesquisa indica que a

técnica utilizada (arraste a vapor) e a metodologia de ensino por investigação, mostrou-se eficaz na articulação dos conteúdos de química e biologia, permitindo aos alunos uma experiência que fortalece a relação entre teoria e prática.

A análise da proposta pedagógica de Brittes e Robaina (2024) evidencia que a participação ativa dos estudantes no processo experimental favorece o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. A inserção da experimentação em um espaço não formal de ensino, como o clube de ciências, se mostrou uma estratégia relevante para engajar os alunos na construção do conhecimento científico. Além disso, a manipulação dos materiais de laboratório e a realização dos experimentos estimularam a curiosidade e a autonomia dos estudantes, aspectos essenciais para o aprendizado baseado na investigação.

3.2.5. Roteiro 5: A hora do show

A finalização da intervenção com o roteiro 5 (Apêndice B14), mostrou a aplicabilidade dos produtos elaborados durante as aulas práticas para a preparação de itens de uso comum. Sendo assim, os estudantes, sob orientação das professoras produziram sabonetes, velas aromáticas, perfume corporal e sais de banho revitalizante, creme hidratante, e odorizadores de ambiente, utilizando os extratos vegetais produzidos na aula do roteiro 2 e os óleos essenciais adquiridos de loja de essências utilizados no roteiro 3, além de pacotinhos de plantas medicinais secas, adquiridos em mercado livre, para fins de distribuição à comunidade local.

Os produtos elaborados seguiram receitas caseiras (preparação artesanal), conforme descrito no roteiro de procedimento prático (Apêndice B15), e foram apresentados à comunidade escolar e aos demais estudantes das turmas da escola em um evento chamado “Dia da Família”. A apresentação se deu por meio da montagem de uma sala temática, onde os estudantes apresentaram os artefatos finais produzidos. Na culminância do projeto, intitulada de “Sala Temática de Plantas Medicinais e Produtos Naturais” houve a distribuição de mudas de plantas medicinais, concedida pelo IFAM/ZONA LESTE para colaboração com este trabalho. As mudas foram distribuídas para a comunidade local, destacando a importância da sustentabilidade na comunidade e os artefatos produzidos foram distribuído também aos visitantes da sala temática.

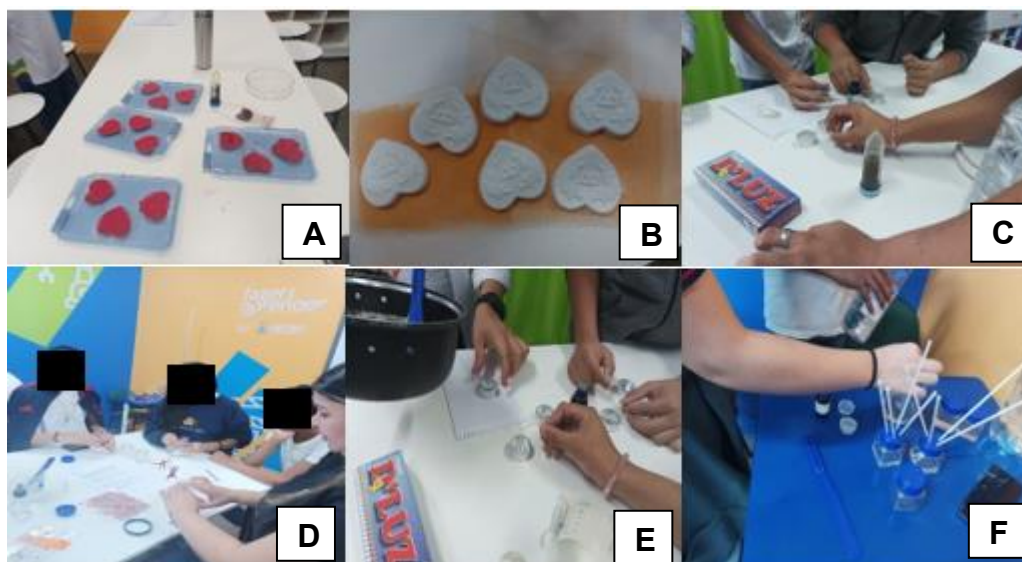


Figura 12: Alunos preparando os itens do artefato final: A – Sabonetes em fase de produção; B – Sabonetes prontos; C e E – Preparo de velas artesanais; D – Produção de embalagens para os produtos; F – Preparo de Difusores de ambiente. **Fonte:** A autora, 2024.

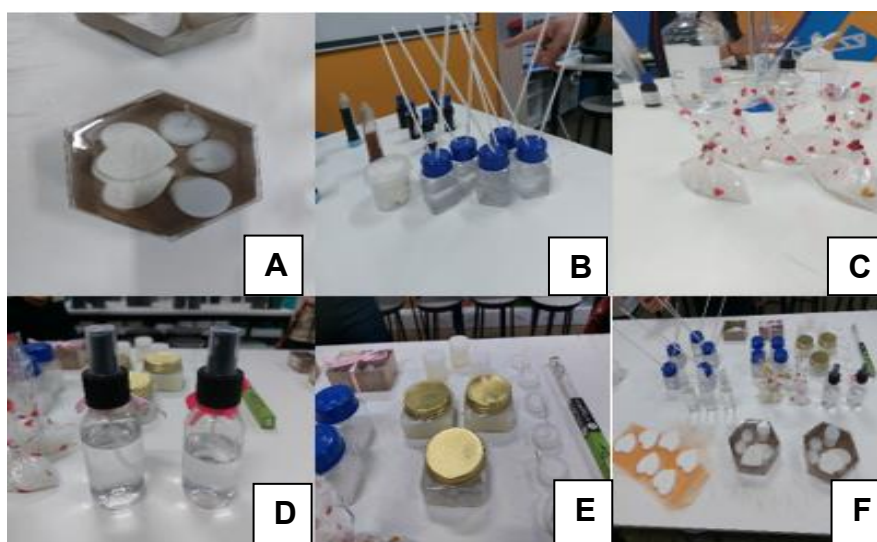


Figura 13: Itens de uso comum preparados como artefato final: A – kit sabonetes e velas aromáticas; B – Difusores de Ambiente; C – Sais de banho; D – Perfume corporal com óleos essenciais; E – Cremes hidratantes; F – Produtos do artefato final. **Fonte:** A autora, 2024.

Na execução do Roteiro 5, três grupos (60%), tiveram rendimento muito bom; um grupo (20%) alcançou o nível 3, com rendimento bom e apenas um grupo (20%) alcançou o nível 2, com rendimento básico, devido só ter um membro da equipe presente na aula e os demais todos ausentes, como pode ser visto no quadro 4. Portanto, compreende-se que a aplicação deste roteiro culminou para o aprendizado dos sujeitos da pesquisa, uma vez que os mesmos puderam encontrar aplicabilidade dos insumos conhecidos e produzidos na aplicação dos roteiros anteriores. Desta forma, os estudantes aprenderam a forma artesanal de produção dos itens acima descritos, na perspectiva da educação para a sustentabilidade,

destacando também o aprendizado adquirido e sua importância para a formação profissional e para o cotidiano.

Quanto à culminância do projeto, apresentada em forma de Sala Temática, nota-se que três grupos (60%) alcançaram nível 2, o que significa que o rendimento foi básico, devido uma boa parte da turma ter se ausentado no dia da apresentação do projeto e dois grupos (40%) alcançaram o nível 3, o que significa que o rendimento foi bom, nesta aplicação. Todos os materiais produzidos (cartazes, materiais de pesquisa, desenhos, dentre outros) durante as aulas práticas foram expostos nesta sala temática, culminando todos os artefatos em um só, para o fechamento do projeto em ABP desenvolvido.

Santos *et al.* (2024) apresentaram os resultados do projeto "Meninas Cientistas", uma iniciativa que utilizou oficinas práticas de Química para incentivar o aprendizado de Ciências entre alunas do Ensino Fundamental em três escolas públicas de Uruaçu, Goiás. O projeto contou com cinco oficinas realizadas no laboratório de Química do Instituto Federal de Goiás – Campus Uruaçu, abordando conceitos fundamentais da disciplina de forma acessível e interativa. Durante as atividades, as alunas participaram da produção de sabonetes, xampus e aromatizantes, permitindo uma conexão direta entre a teoria e a prática. A metodologia aplicada favoreceu uma aprendizagem significativa, estimulando a curiosidade e o engajamento das estudantes por meio da participação ativa, investigação científica e associação dos conteúdos ao cotidiano. Como resultado, o projeto não apenas ampliou o interesse das alunas pela área de Ciências da Natureza, mas também fortaleceu a compreensão de conceitos químicos de maneira prática e envolvente, permitindo a ampliação da alfabetização científica.

Portanto, a construção dos artefatos finais produzidos nesta aplicação desempenhou um papel crucial na formação do processo de ensino e aprendizagem, especialmente no contexto das Ciências da Natureza. A elaboração e desenvolvimento desses artefatos não apenas possibilitaram a aplicação prática dos conceitos teóricos, mas também fomentaram o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para os alunos. Através dessas atividades, os estudantes puderam aprofundar seu conhecimento e adquirir uma compreensão mais abrangente dos temas abordados.



Figura 14: Sala Temática de Plantas Medicinais e Produtos Naturais: A – Entrada da sala temática; B – Painel montado com os desenhos realizados nos roteiros anteriores; C – Mudanças de plantas medicinais para distribuição para comunidade escolar; D e E – Visão panorâmica da sala temática; F – Painéis da sala temática. **Fonte:** A autora, 2024.



Figura 15: Distribuição de mudas de plantas medicinais para a comunidade escolar: A – Orientadora do projeto fazendo entrega de mudas; B – Professoras da escola prestigiando a entrega de mudas da sala temática; C – Comunidade escolar visitando a sala temática. **Fonte:** A autora, 2024.

Discutindo os resultados dos cinco roteiros supracitados, levando em consideração o maior nível de desempenho expresso pela rubrica analítica (nível 4), a análise permite concluir que as equipes com melhor desempenho nas atividades práticas realizadas por meio da aplicação de roteiros em ABP foram a Equipe 1, a Equipe 2 e a Equipe 4, nos roteiros 1, 2, 4

e 5, como pode ser visto no quadro 4, abaixo, com o resultado de todas as rubricas utilizadas para avaliar as atividades práticas.

Quadro 4: Resultado das avaliações por rubrica realizada nos 5 roteiros de aula prática e culminância final.

	Grupos	Rubrica			Resultado Qualitativo	Nível Final Alcançado
		Somatória dos Níveis	Média	Média Final		
Roteiro 1	G 1	4+4+3+3+3+4=21	3,5	8,7	BOM	Nível 3
	G 2	4+4+4+3+3+3=21	3,5	8,7	BOM	Nível 3
	G 3	4+4+4+4+4+4=24	4	10	MUITO BOM	Nível 4
	G 4	4+4+4+4+4+4=24	4	10	MUITO BOM	Nível 4
	G 5	4+4+4+4+4+4=24	4	10	MUITO BOM	Nível 4
Roteiro 2	G 1	4+4+4+4+4+4= 24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 2	4+4+4+4+4+4= 24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 3	4+4+3+3+3+3=20	3,3	8,2	Bom	Nível 3
	G 4	4+4+4+4+4+4= 24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 5	4+4+3+3+3+3=20	3,3	8,2	Bom	Nível 3
Roteiro 3	G 1	4+4+3+3+3+3=20	3,3	8,25	Bom	Nível 3
	G 2	4+4+3+3+2+2=18	3	7,5	Bom	Nível 3
	G 3	4+4+3+3+3+3=20	3,3	8,25	Bom	Nível 3
	G 4	4+4+4+4+3+4= 23	3,8	9,5	Bom	Nível 3
	G 5	4+4+4+3+3+3=21	3,5	8,75	Bom	Nível 3
Roteiro 4	G 1	4+4+4+4+4+4=24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 2	4+4+4+4+4+4=24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 3	4+4+3+4+4+4=23	3,8	9,5	Bom	Nível 3
	G 4	4+3+3+3+3+3=19	3,1	7,7	Bom	Nível 3
	G 5	4+4+4+4+4+4=24	4	10	Muito Bom	Nível 4
Roteiro 5: artefato final	G 1	4+4+4+4+4+4=24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 2	4+4+4+4+4+4=24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 3	4+2+2+2+2+2=14	2,3	5,75	Básico	Nível 2
	G 4	4+4+4+4+4+4=24	4	10	Muito Bom	Nível 4
	G 5	4+3+3+3+3+3=19	3,1	7,7	Bom	Nível 3
Sala temática	G 1	4+2+2+2+2+2= 14	2,3	5,75	Básico	Nível 2
	G 2	4+2+2+2+2+2= 14	2,3	5,75	Básico	Nível 2
	G 3	4+2+2+2+2+2= 14	2,3	5,75	Básico	Nível 2
	G 4	4+3+3+3+3+3=19	3,1	7,7	Bom	Nível 3
	G 5	4+3+3+3+3+3=19	3,1	7,7	Bom	Nível 3

Fonte: A autora, 2024.

3.3. Questionário de Avaliação da Intervenção – sujeitos da pesquisa e educadoras

3.3.1. Questionário de Avaliação da Intervenção – Sujeitos da Pesquisa

A aplicação do questionário final – intervenção (Apêndice B2), destinados aos sujeitos da pesquisa, permitiu obter percepções pós aplicação dos roteiros em ABP, quanto à aprendizagem adquirida ao longo das aulas, quanto à estrutura e disposição dos roteiros aplicados, sobre a metodologia utilizada no processo e sobre sugestões e melhorias para as aulas práticas realizadas.

O questionário final aplicado aos sujeitos da pesquisa demonstrou-se altamente satisfatório na captação das percepções finais do estudo. Através das perguntas elaboradas, foi possível obter contribuições valiosas e abrangentes sobre as experiências e opiniões dos participantes. A diversidade de temas abordados no questionário permitiu uma análise detalhada dos diferentes aspectos explorados ao longo da pesquisa, fornecendo uma visão holística e aprofundada do fenômeno estudado. Os resultados obtidos a partir das respostas dos participantes contribuíram significativamente para o enriquecimento dos dados coletados, consolidando assim a relevância dos achados da pesquisa.

O questionário de intervenção foi composto por 9 perguntas, sendo todas discursivas, onde o estudante teve total liberdade de escrever suas percepções e contribuições em relação aos temas geradores que foram abordados durante as aulas práticas, com os roteiros em ABP.

Dos 23 participantes da pesquisa, apenas 21 responderam a este questionário. Dois alunos que participaram da pesquisa ausentaram-se do ambiente escolar por um período indeterminado, sem apresentar justificativa. Desta forma, no questionário final - intervenção, a faixa amostral analisada, ou seja, 100%, corresponde às respostas de 21 estudantes. A relação das respostas dos sujeitos da pesquisa pode ser observada no quadro 5.

As respostas coletadas pelo questionário aplicado aos 21 sujeitos foram inicialmente compiladas em dados brutos, os quais estão apresentados no Apêndice C2. Posteriormente, esses dados foram analisados para criar a categorização das respostas, conforme a técnica proposta por Bardin, seguindo o mesmo procedimento de análise de dados apresentado no questionário diagnóstico (quadro 5).

A categorização, dividida em primária e secundária, foi dividida de acordo com as

respostas dadas pelos alunos, assegurando maior credibilidade da metodologia utilizada e proporcionando uma visão ampla e aprofundada dos resultados obtidos na pesquisa. A relação das respostas dos sujeitos da pesquisa, segundo análise realizada estão no quadro 5.

De acordo com a percepção dos estudantes nas respostas fornecidas à questão 1, o uso de recursos naturais nas aulas de Ciências demonstra ser importante para o processo de ensino-aprendizagem. Para 33,3%, essa abordagem despertou o interesse e a curiosidade, sendo que destes 14,3% afirmaram que torna as aulas mais diversificadas, 4,8% consideraram as atividades mais divertidas, e outros 4,8% destacaram maior participação. Além disso, 33,3% indicaram que essa prática facilita a aprendizagem, sendo que destes 23,8% apontaram melhorias no desempenho em atividades e avaliações. Para 9,5%, ela proporcionou uma aprendizagem significativa para a vida.

A ênfase em aulas práticas foi destacada por 42,8% dos alunos, que valorizam a experimentação e o aprendizado baseado no "aprender fazendo" (9,5% cada). Outros 9,5% ressaltaram o uso benéfico de plantas e a produção de produtos diversos, enquanto 4,8% reconheceram o reaproveitamento de materiais e o baixo custo como vantagens importantes. Esses dados evidenciam como práticas que integram recursos naturais tornam o ensino mais dinâmico, envolvente e aplicável ao cotidiano, contribuindo para um aprendizado significativo e sustentável.

O uso de recursos naturais nas aulas de Ciências tem demonstrado um impacto significativo no processo de ensino-aprendizagem. Estudos indicam que essa abordagem torna o ensino mais dinâmico e participativo, possibilitando um conhecimento significativo dos conteúdos a serem ensinados. Por exemplo, a utilização de elementos da floresta na produção de recursos metodológicos para o ensino de Ciências e Matemática no contexto amazônico tem se mostrado eficaz no desenvolvimento de habilidades cognitivas (De Alcântara Filho, 2020). Além disso, Lopes (2013) destaca que a integração de recursos didáticos naturais nas práticas pedagógicas contribui para a construção de novos conhecimentos, tornando o ensino de Ciências e Biologia mais prazeroso e instigante, capaz de desenvolver no aluno o saber científico e o gosto por essas disciplinas.

Quadro 5: Sistematização das respostas ao questionário de avaliação da intervenção pelos sujeitos da pesquisa*

Perguntas	Categorias primárias	Categorias secundárias
Importância do uso de recursos naturais nas aulas de ciências	Desperta o interesse e curiosidade (33,3%)	Aula mais diversificada (14,3%) Mais divertida (4,8%) Mais participativa (4,8%)
	Facilita a aprendizagem (33,3%)	Melhora o desempenho nas atividades e avaliações (23,8%) Aprendizagem para a vida (9,5%)
	Aulas práticas (42,8%)	Uso benéfico de plantas (9,5%) Aprender fazendo (9,5%) Experimentação (9,5%) com baixo custo/reaproveitamento de materiais (4,8%) Produtos diversos (9,5%)
O que mais interessou	Tudo (4,8%)	
	Atividades práticas/metodologia (57,1%)	Sala temática (4,8%) Reuso de materiais/baixo custo (4,8%) Trabalho em equipe (4,8%) Produção de itens de consumo (57,1%) para gerar economia (4,8%) cosméticos (9,5%) sabonetes (14,3%) velas (4,8%) Extratos vegetais (4,8%) Uso do extrator de óleos (14,3%)
	Conteúdo (38,09%)	Plantas e extratos (19,04%) e suas aplicações (9,5%)
Relação entre as instruções dadas e a resposta à questão motriz	Detalhamento do roteiro (66,6%) e suas vantagens (28,6%)	Orientações claras das professoras (42,8%) Âncoras, textos e vídeos (14,3%) Aulas mais interessantes (14,3%) Aprender fazendo/participação ativa (9,5%) Praticar ajuda a entender melhor (4,8%)
	Não respondeu (4,8%)	
Relação entre o uso de materiais de baixo custo, criatividade e aulas práticas	Benefícios (100%)	Aulas práticas com baixo custo (52,4%) Ideias para a escola continuar com práticas (28,6%) Incentiva a escola e o aluno a reciclar (28,6%) Ajuda a replicar em casa (9,5%) Ensina a economizar (9,5%) Baixo custo, mesma qualidade (9,5%) Cria algo novo, gastando pouco (9,5%)
Clareza das instruções dos procedimentos práticos	Claras, fáceis e diretas (95,2%)	Passo a passo detalhado (57,1%) Ajudam a direcionar todo o processo (9,5%) Aulas mais interessantes (9,5%) Muito dinâmico e fácil de fazer (4,8%) Facilitou a divisão de tarefas no grupo (4,8%)
	Parcialmente (4,8%)	Dificuldade de entender os termos técnicos (4,8%)
Conhecimentos novos para o aluno e comunidade	Aplicações práticas (33,3%)	Produtos artesanais e baixo custo (28,6%) Plantas medicinais (19,04%) Importância dos materiais e etapas do processo (14,3%)
	Interesse da comunidade (19,04%)	Sala temática (19,04%) Evidente interesse pelas plantas medicinais e produtos artesanais (19,04%)
	Únicos, não aprendidos em sala de aula (14,3%)	-

*n = 21 estudantes. **Fonte:** A autora.

Quadro 5: Sistematização das respostas ao questionário de avaliação da intervenção pelos sujeitos da pesquisa* (continuação)

Perguntas	Categorias primárias	Categorias secundárias
Aplicações profissionais futuras	Carreira acadêmica ou técnica (38,09%)	Professor (4,8%) Cursos de graduação na área (4,8%) Técnico em química (4,8%)
	Produção e comercialização, empreendedorismo (47,6%)	Cosméticos (9,5%) Orientações sobre remédios caseiros (4,8%)
	Outras aplicações (23,8%)	Aquisição de outras habilidades profissionais (19,04%) Comentar sobre os produtos (4,8%) Conhecimentos para o currículo (4,8%)
	Não tem aplicação (4,8%)	Não precisa trabalhar com plantas (4,8%)
Relação entre o uso de plantas medicinais e o desenvolvimento sustentável	Uso consciente para fabricação de outros materiais (66,6%)	Evitar desperdício de matéria-prima (28,6%) Mais conservação, menos agressão ao meio ambiente (14,3%) Pouca produção de resíduos (4,8%) Evitar uso de substâncias tóxicas (4,8%) Matéria-prima natural e reciclável (4,8%)
	Não respondeu (14,3%)	
	Não entendeu ou não recorda o conceito (9,5%)	
Sugestões sobre a intervenção	Precisa melhorar (57,1%)	Maior número de aulas, mais tempo (28,6%) Aulas ao ar livre (9,5%) Diversificar os experimentos e artefatos (9,5%) Receber avaliação sobre os produtos (artefatos) (4,8%) Ter mais recursos (4,8%)
	Não precisa melhorar (42,8%)	

*n = 21 estudantes. **Fonte:** A autora.

A segunda temática que norteou este questionário levantou discussões sobre o que mais interessou nas práticas realizadas. Os dados mostraram que 4,8% dos estudantes tiveram interesse por tudo o que viram nas práticas realizadas, enquanto 4,8% salientaram mais a metodologia aplicada, com destaque para as atividades práticas, que atraíram 57,1% dos alunos. Dentro dessas atividades, 4,8% mencionaram a sala temática, o reuso de materiais/baixo custo, e o trabalho em equipe como pontos relevantes, respectivamente. A produção de itens de consumo se destacou para 57,1% dos alunos, sendo que nesta categoria ressaltaram-se os cosméticos (9,5%), sabonetes (14,3%), velas (4,8%) e extratos vegetais (4,8%), além do uso do extrator de óleos (14,3%) que correspondeu a um item de muita discussão entre os sujeitos. Além disso, 38,09% dos estudantes apontaram o conteúdo como um fator importante, com 19,04% focando em plantas e extratos, e 9,5% nas aplicações desses extratos.

Conforme Morales e Alves (2016), o sistema educacional brasileiro enfrenta uma série de desafios atualmente, sendo um dos principais o desinteresse dos alunos. Muitos estudantes

frequentam as aulas apenas por obrigação, demonstram pouco envolvimento nas atividades e frequentemente ficam indiferentes às iniciativas dos professores, o que provoca frustrações nos educadores, que não conseguem alcançar suas metas. Por isso, Tabile e Jacometo (2017) afirmam que o processo de aprendizagem não depende exclusivamente do aluno, mas é influenciado por um conjunto de fatores interconectados. Esses fatores incluem a interação entre alunos e professores, a organização do currículo, as metodologias e estratégias de ensino empregadas, a participação dos pais no conselho escolar, além da contribuição das associações de professores na elaboração do currículo escolar, entre outros aspectos.

A relação entre as instruções dadas e a resposta à questão motriz revelou-se significativa na terceira questão. A maioria dos alunos (66,6%) destacou o detalhamento do roteiro como ponto principal, apontando vantagens como orientações claras fornecidas pelas professoras (42,8%), o uso de âncoras, textos e vídeos (14,3%), e a percepção de aulas mais interessantes (14,3%). Outros enfatizaram a importância da participação ativa e do "aprender fazendo" (9,5%) e relataram que a prática contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos (4,8%). Apenas um aluno (4,8%) não respondeu à questão, evidenciando, no geral, que o planejamento detalhado e os métodos ativos foram bem recebidos e facilitaram o aprendizado.

Segundo Bender (2014, p. 44), a questão motriz é central na aprendizagem baseada em projetos (ABP), podendo ser elaborada pelo professor ou pelas equipes de alunos, se houver tempo. Junto à Âncora, ela deve capturar o interesse dos alunos e direcioná-los para as informações essenciais ao projeto. Por ser de longo prazo e integrar diversas áreas, a ABP pode gerar confusão entre os alunos, e a questão motriz atua para motivá-los e definir parâmetros claros que guiem seu trabalho.

A relação entre o uso de materiais de baixo custo, criatividade e aulas práticas foi unanimemente percebida como benéfica pelos alunos (100%) nesta quarta pergunta. A principal contribuição destacada foi a viabilidade de aulas práticas com baixo custo (52,4%), seguida por ideias para a continuidade de práticas na escola (28,6%) e pelo incentivo à reciclagem por parte da escola e dos alunos (28,6%). Outros benefícios mencionados incluem a replicação das práticas em casa (9,5%), o aprendizado sobre economia de recursos (9,5%), a manutenção da qualidade com baixo custo (9,5%) e a possibilidade de criar algo novo gastando pouco (9,5%).

Corroborando estes dados com Coêlho (2021) afirma que uma abordagem pedagógica inovadora para o ensino no campo científico é a integração de recursos

alternativos de baixo custo, especialmente em contextos onde a infraestrutura laboratorial é limitada. Essa estratégia permite superar as barreiras impostas pela ausência de laboratórios, oferecendo experiências práticas que enriquecem o aprendizado e combatem o desinteresse gerado pelas aulas tradicionais. Se deve buscar maneiras criativas de introduzir atividades práticas que se conectem com os temas abordados, garantindo que a aprendizagem seja envolvente e significativa. É crucial reconhecer que a falta de equipamentos adequados e recursos disponíveis representa um desafio considerável, exigindo soluções inovadoras para manter a qualidade do ensino.

A clareza das instruções nos procedimentos práticos foi amplamente reconhecida pelos alunos, conforme resultados expressos nesta pergunta cinco, com 95,2% avaliando-as como claras, fáceis e diretas, enquanto 4,8% as consideraram parcialmente claras. Entre os aspectos positivos, destacaram-se o passo a passo detalhado (57,1%), o direcionamento eficiente do processo (9,5%) e o fato de tornarem as aulas mais interessantes (9,5%). Outros benefícios incluíram a dinâmica e facilidade na execução (4,8%) e a facilitação na divisão de tarefas no grupo (4,8%). Contudo, um aluno (4,8%) relatou dificuldade em compreender termos técnicos, apontando uma área de melhoria no uso da linguagem.

Bender (2014) enfatiza que os projetos de ABP a serem realizados devem ser previamente planejados, para que haja clareza em sua execução. Os roteiros são ferramentas fundamentais no planejamento e execução de projetos educacionais. De acordo com o autor, esse tipo de planejamento fornecem uma estrutura clara para orientar tanto os professores quanto os alunos ao longo das atividades. Além disso, os roteiros ajudam a organizar o fluxo das atividades, estabelecendo objetivos claros, prazos, tarefas específicas e responsabilidades, garantindo que as etapas do projeto sejam desenvolvidas de forma sequencial, facilitando o entendimento e a execução por parte dos alunos.

Os conhecimentos novos adquiridos pelos alunos e pela comunidade foram também evidenciados nesta sexta pergunta, onde 33,3% dos alunos mencionaram aplicações práticas como principal aprendizado. Entre as categoria secundárias, destacam-se respostas como produtos artesanais de baixo custo (28,6%), seguidos pelo aprendizado sobre plantas medicinais (19,04%) e a importância dos materiais e etapas do processo (14,3%). O interesse da comunidade também foi evidente (19,04%), com destaque para iniciativas como sala temática (19,04%) e o interesse por plantas medicinais e produtos artesanais (19,04%). Além disso, 14,3% dos alunos valorizaram o acesso a conhecimentos únicos, não aprendidos em

sala de aula, reforçando a relevância das práticas para a troca de saberes e a aproximação entre escola e comunidade.

Bender (2014, p. 16) afirma que os artefatos são produtos gerados durante a execução de um projeto e que apresentam possíveis soluções ou abordagens para resolver um problema específico. O termo "artefato" é empregado para destacar que os resultados de um projeto não se limitam necessariamente a um relatório escrito ou a uma apresentação formal. Embora possam incluir esses formatos, os artefatos também podem assumir diversas outras formas, como vídeos digitais, portfólios, podcasts, sites, poemas, músicas, ou apresentações artísticas que ilustrem o tema em questão. Além disso, podem incluir projetos de arte derivados do projeto, encenações teatrais curtas que explorem soluções para problemas, artigos para jornais escolares ou locais, relatórios orais para órgãos governamentais ou outras entidades, bem como recomendações ou diretrizes para ações em tópicos específicos. Em síntese, um artefato pode ser qualquer elemento que o projeto exija, desde que represente algo relevante ou aplicado no mundo real.

As aplicações profissionais futuras mencionadas pelos alunos, destacadas nesta sétima pergunta, abrangeram tanto carreiras acadêmicas quanto técnicas (38,09%), com destaque para áreas como docência (4,8%), cursos de graduação relacionados (4,8%) e formação técnica em química (4,8%). A produção, comercialização e empreendedorismo foram mencionados por 47,6%, com foco na área de cosméticos (9,5%) e orientações sobre remédios caseiros (4,8%). Outras aplicações incluíram a aquisição de habilidades profissionais (19,04%), o uso dos conhecimentos adquiridos para incrementar o currículo (4,8%) e a capacidade de comentar sobre os produtos desenvolvidos (4,8%). Apenas 4,8% indicaram que não veem necessidade de trabalhar com plantas ao longo da vida, apontando uma percepção limitada de aplicação prática.

A relação entre o uso de plantas medicinais e o desenvolvimento sustentável foi amplamente associada ao uso consciente para a fabricação de materiais (66,6%) nesta oitava pergunta do questionário. Os alunos destacaram benefícios como evitar o desperdício de matéria-prima (28,6%), promover a conservação e reduzir a agressão ao meio ambiente (14,3%), além de minimizar a produção de resíduos (4,8%) e evitar substâncias tóxicas (4,8%). O reconhecimento da matéria-prima como natural e reciclável também foi mencionado (4,8%). No entanto, 14,3% não responderam, e 9,5% relataram não entender ou não recordar o conceito, indicando a necessidade de reforço na abordagem do tema durante as demais aulas que irão compor a formação básica destes sujeitos.

Em alinhamento com as ideias de Borges (2014) a Educação para a Sustentabilidade desempenha um papel fundamental no ambiente escolar ao reconfigurar os processos educativos, possibilitando que todos compreendam os desafios socioambientais atuais. Em sala de aula, é crucial que as discussões abordem as causas das desigualdades sociais, despertando nos alunos a consciência crítica. Esse tipo de educação visa criar espaços de diálogo que incentivem a cidadania ativa e para que isso ocorra de maneira eficaz, é necessária uma articulação entre ações educativas e intervenções nas políticas públicas, sem as quais a sustentabilidade não atingirá seu potencial transformador na Educação Básica brasileira. Nesse contexto, o papel do professor é central, e sua formação deve abranger uma compreensão profunda dos princípios do desenvolvimento sustentável, permitindo-lhe mediar o processo educativo com vistas a uma sociedade mais justa e sustentável.

Na nona e última pergunta, referente às sugestões sobre a intervenção, a maioria dos alunos (57,1%) indicou pontos de melhoria. Entre as sugestões, destacaram-se a necessidade de maior número de aulas e mais tempo para realização das atividades (28,6%), realização de aulas ao ar livre (9,5%), diversificação dos experimentos e artefatos (9,5%), avaliação dos produtos desenvolvidos (4,8%) e maior disponibilidade de recursos (4,8%). Por outro lado, 42,8% dos alunos afirmaram que a intervenção não precisa de melhorias, demonstrando satisfação com a experiência proposta.



Figura 16: Aplicação do Questionário Final - Intervenção. **Fonte:** A autora, 2024.

A aplicação da ABP ancorada aos temas geradores das plantas medicinais, extratos e óleos essenciais, demonstrou potencial para favorecer uma aprendizagem significativa. Ao longo das atividades desenvolvidas, os estudantes foram incentivados a investigar, experimentar e construir conhecimentos de forma ativa, relacionando os conceitos científicos à sua realidade cotidiana. Os resultados obtidos a partir do questionário final - intervenção apontaram indícios consistentes de que os estudantes não apenas assimilaram os conteúdos abordados, mas também foram capazes de estabelecer conexões entre diferentes saberes, articulando teoria e prática de maneira autônoma e reflexiva. A abordagem investigativa proporcionada pela metodologia adotada possibilitou um engajamento mais profundo dos participantes, favorecendo a construção de sentidos e ampliando a compreensão sobre conceitos relacionados à sustentabilidade e o uso de recursos naturais aliada aos materiais de baixo custo como práticas viáveis para a escola e para as ações do cotidiano.

Dessa forma, os dados analisados sugerem que a aprendizagem significativa foi alcançada, evidenciada pela capacidade dos alunos de mobilizar os conhecimentos adquiridos, conforme demonstra este questionário de intervenção, interpretando fenômenos e dialogando criticamente sobre a importância das plantas medicinais, das preparações vegetais, como as abordadas neste trabalho, na perspectiva da educação para o desenvolvimento sustentável. Esses achados reforçam a relevância da Aprendizagem Baseada em Projetos como estratégia didática para promover um ensino mais dinâmico, contextualizado e transformador.

Moreira e Masini (2006) ressaltam que a aprendizagem significativa ocorre quando "uma nova informação se ancora em subsunções relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados (e assimilados) a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos" (Moreira; Masini, 2006, p. 17). Dessa forma, o processo de aprendizagem não se resume à memorização mecânica, mas à construção ativa do conhecimento, permitindo conexões mais profundas e duradouras. A partir das respostas abertas ao questionário final, é possível inferir que houve um movimento interno de confronto de ideias, as novas e as preexistentes, gerando novas interpretações da realidade.

Nesse sentido, a Teoria da Aprendizagem Significativa destaca que o conhecimento prévio dos alunos atua como "pontos de ancoragem", possibilitando que novas informações se integrem e interajam com aquilo que o indivíduo já conhece. Moreira (2011) enfatiza que a

aprendizagem significativa é preferível à mera memorização, pois representa uma forma mais eficiente e eficaz de assimilação do conhecimento. Embora seja possível decorar algo sem compreender seu significado, a internalização conceitual exige esforço e tempo, tornando-se mais acessível quando as novas informações encontram subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz.

3.3.2. Questionário de avaliação da Intervenção: Educadoras

A aplicação do questionário final – intervenção, destinados aos docentes que acompanharam a aplicação dos roteiros em ABP (Apêndice B3), permitiu obter as percepções da professora do Componente Curricular de Ciências da escola e da Pedagoga, quanto à proposta e estrutura dos roteiros aplicados durante a aula, quanto à metodologia de ABP adotada para a execução do trabalho em questão, a ferramenta de avaliação adotada, que foram as rubricas analíticas, as atividades executadas por meio da experimentação prática, bem como os materiais e recursos utilizados e sugestões a contibuiem para a melhoria desta aplicação.

A participação das docentes nesta pesquisa, especialmente através do preenchimento de questionários de intervenção, foi de fundamental importância para o sucesso do estudo. As contribuições das professoras permitiram a captura de perspectivas diversas sobre a implementação das práticas pedagógicas investigadas, ajudando a identificar desafios e oportunidades de melhoria.

O questionário de intervenção foi composto por 11 perguntas, sendo todas discursivas, onde as docentes tiveram total liberdade de expor suas percepções e contribuições em relação ao trabalho realizado com os estudantes da escola. A relação das respostas dos sujeitos da pesquisa pode ser observada no Apêndice C3.

No contexto das atividades pedagógicas envolvendo as preparações vegetais, houve um claro alinhamento com os conteúdos de substâncias e misturas, conforme expresso pelas docente que responderam ao questionário, o que permitiu aos alunos uma compreensão profunda dos conceitos científicos por meio da aplicação prática. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) foi considerada altamente eficaz, estimulando a proatividade, o trabalho colaborativo e a comunicação entre os alunos, além de promover uma aprendizagem significativa. A metodologia contribuiu para a construção conjunta do conhecimento e para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, permitindo também a articulação entre teoria e prática.

Moran; Bacich (2018) destaca que "as metodologias ativas consistem em estratégias que o professor pode utilizar para diversificar sua prática no cotidiano escolar, acompanhando os avanços tecnológicos. Esses recursos abrangem métodos e atividades centradas no aluno, promovendo o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de tomar decisões, de avaliar e solucionar problemas, além de permitir a apropriação de conceitos e teorias das Ciências da Natureza. Por meio dessas metodologias, o estudante também aprende a investigar, observar, planejar, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações com base teórica".

As docentes concordam também que a avaliação foi enriquecida com o uso de rubricas analíticas, que ofereceram uma visão detalhada do desempenho e envolvimento dos alunos, ao mesmo tempo em que deixaram claro o que se esperava deles. A utilização de materiais de baixo custo nas aulas foi uma estratégia importante, especialmente em escolas com limitações orçamentárias, assim como os roteiros utilizados nas atividades práticas baseadas na ABP foram essenciais para garantir a organização e clareza no processo de aprendizagem, facilitando a compreensão dos alunos e a execução das atividades propostas. A culminância dos projetos, com a apresentação dos artefatos finais, teve um impacto positivo na escola, incentivando o desenvolvimento de novos projetos e fortalecendo o engajamento de alunos, pais e professores, como pode ser visto no quadro 6.

Quadro 6: Sistematização das respostas ao questionário de avaliação da intervenção pelas educadoras*

Perguntas	Categorias primárias	Categorias secundárias
Relação entre preparações vegetais e os objetos de conhecimento do 9º.ano	Positiva (100%)	Alinhamento com o conteúdo de substâncias e misturas (100%)
Importância da ABP nas atividades realizadas e na aprendizagem	Positiva (100%)	Benefícios da ABP na construção do ensino e aprendizagem (100%)
Uso de rubrica analítica na avaliação	Positiva (100%)	Ofereceu visão sobre o processo de ensino e aprendizagem (50%) Permitiu clareza e direcionamento para os estudantes (50%)
Uso de materiais de baixo custo	Positiva (100%)	Alternativa pedagógica (50%) Sustentabilidade e inclusão no processo científico (50%)
Contribuição para a interdisciplinaridade	Positiva (100%)	Organização e clareza no processo de aprendizagem (100%)
Clareza dos procedimentos para os estudantes	Positiva (100%)	Clareza e compreensão nos roteiros de aula (100%)
Contribuição socioeducativa da apresentação do artefato final	Positiva (100%)	Impacto da culminância na escola (50%) Incentivo ao desenvolvimento de ações baseadas na ABP (50%)
Contribuição da metodologia para o trabalho coletivo, comunicação e proatividade	Positiva (100%)	Desenvolvimento de habilidades colaborativas e comunicativas (50%) Efetividade pedagógica da metodologia (50%)
Condução das atividades pela pesquisadora	Positiva (100%)	Direcionamento eficaz (50%) Integração entre teoria, prática e relevância regional (50%)
Do ponto de vista metodológico, qual a melhor prática	-	Produtos do roteiro 5 (50%) O roteiro 3 e 5 (50%)
Sugestão para melhorias	-	Nada a acrescentar (100%)

*n = 2 educadoras. **Fonte:** a autora.

Bender (2014), ao refletir sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), destaca seu impacto transformador no ensino e na aprendizagem, enfatizando a necessidade de dinamismo no processo educacional. A ABP promove um maior engajamento dos estudantes ao torná-los participantes ativos na construção do conhecimento, o que os motiva e envolve mais no processo de aprendizagem. Esse aspecto foi reforçado pelas educadoras

participantes do questionário de intervenção, que apontaram unanimemente os benefícios da ABP a partir de sua percepção sobre a intervenção realizada (100%), ressaltando a importância dessa abordagem para tornar o aprendizado mais significativo.

Outro ponto destacado por Bender é a contribuição da ABP para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, criatividade, colaboração e comunicação. Esse aspecto também foi evidenciado nas respostas das educadoras, que atribuíram 50% ao desenvolvimento de habilidades colaborativas e comunicativas e 50% à efetividade pedagógica da metodologia. Isso demonstra como a ABP não apenas estimula o aprendizado individual, mas também fortalece o trabalho coletivo e a interação entre os alunos, preparando-os para desafios futuros.

Além disso, a ABP favorece a interdisciplinaridade, permitindo uma organização mais clara do processo de aprendizagem. As educadoras indicaram que a metodologia contribuiu para a organização e clareza no ensino (100%) e proporcionou maior compreensão dos procedimentos pelos estudantes, conforme evidenciado na clareza e compreensão dos roteiros de aula (100%). Essa característica reforça a ideia de que a ABP possibilita uma abordagem mais personalizada, respeitando os ritmos e interesses individuais dos alunos, o que favorece uma aprendizagem mais significativa.

No campo da avaliação, Bender (2014) aponta que a ABP propicia um acompanhamento contínuo e formativo, utilizando diferentes formas de avaliação, como apresentações, relatórios e autoavaliações, ao invés de depender exclusivamente de provas tradicionais. Esse aspecto se reflete na percepção das educadoras quanto ao impacto da culminância na escola (50%) e no incentivo ao desenvolvimento de ações baseadas na ABP (50%). Isso demonstra que a apresentação final dos artefatos produzidos pelos alunos contribui não apenas para a socialização do conhecimento, mas também para o fortalecimento do aprendizado.

Por fim, a integração entre teoria, prática e relevância regional, mencionada por Bender, também foi identificada pelas educadoras como um fator positivo da condução das atividades pela pesquisadora, que recebeu uma avaliação de 50% em direcionamento eficaz e 50% em integração entre teoria e prática. Isso reforça a importância de um acompanhamento pedagógico bem estruturado para garantir o sucesso da metodologia. Dessa forma, as reflexões de Bender (2014), aliadas às respostas das educadoras, evidenciam que a ABP amplia o engajamento dos estudantes e transforma a educação em

um processo ativo, colaborativo e interdisciplinar, promovendo maior organização, clareza e desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida acadêmica e profissional.

A condução eficaz da pesquisadora no desenvolvimento das atividades garantiu o entendimento claro das etapas e o envolvimento ativo dos alunos, segundo as professoras. Além disso, a integração entre teoria e prática, abordando temas relevantes para a região Amazônica como plantas medicinais, na perspectiva da educação para o desenvolvimento sustentável, proporcionou uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conteúdos. Por fim, não foram apresentadas sugestões de melhorias, o que reflete a eficácia da metodologia e a satisfação geral com o processo de ensino-aprendizagem. As práticas pedagógicas e os roteiros utilizados foram altamente valorizados pelos participantes, destacando-se como elementos fundamentais para o sucesso do projeto e para a realização de novos projetos educacionais na escola.

A metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é crucial para o trabalho docente na escola, pois promove o desenvolvimento de habilidades críticas nos alunos, como colaboração, e pensamento crítico. Essa abordagem coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a investigar questões relevantes, propor soluções e aplicar o conhecimento de maneira prática e contextualizada. Para os professores, a ABP facilita a integração de diferentes áreas do conhecimento e estimula a criação de um ambiente de aprendizado mais dinâmico e envolvente. Além disso, essa metodologia prepara os alunos para desafios reais, tornando o aprendizado mais significativo e aplicável fora da sala de aula (Bender, 2014).

De acordo com Hernández-Ramos e de La Paz (2009), o uso da ABP em contextos educacionais tem demonstrado uma melhora significativa no engajamento e na retenção do conhecimento por parte dos alunos. O estudo realizado pelos autores revela que alunos envolvidos em projetos baseados nessa metodologia exibem uma compreensão mais profunda dos conteúdos e uma maior capacidade de aplicar o que aprenderam em situações práticas. Esse tipo de abordagem também promove um desenvolvimento mais holístico das competências dos estudantes, o que é essencial para a formação de cidadãos críticos e participativos.

3.4. Finalização do Produto Educacional

O produto educacional construído como resultado desta pesquisa foi um Guia Didático intitulado Plantas Medicinais e Sustentabilidade: um guia em ABP para o ensino de ciências. O produto traz roteiros de aulas teórico-práticas para o ensino de Ciências pautados na metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), utilizando como objetos de estudo as plantas medicinais e suas preparações vegetais, como os extratos (tinturas, chás e infusões) e óleos essenciais, na perspectiva de uso sustentável dos recursos naturais.



Figura 17: Capa do produto educacional oriundo desta pesquisa. **Fonte:** A autora, 2024.

O guia visa apresentar uma abordagem sobre práticas experimentais para o ensino de Ciências que integram diferentes conhecimentos, instigam a curiosidade e podem potencializar o desenvolvimento de diversas habilidades, de forma transversal e participativa. Sua aplicação na escola poderá ser realizada em forma de projeto ABP com aulas que vão compondo o artefato final do projeto passo-a-passo e conteúdos que integram o Componente Curricular de Ciências no Ensino Fundamental II – Anos Finais.

Esse produto foi dividido em quatro unidades, sendo a primeira destinada a apresentar, de forma clara e objetiva, as bases teóricas da metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Nessa unidade inicial, são fornecidas orientações fundamentais sobre a

aplicação da ABP no contexto educacional, destacando seus princípios, benefícios e desafios. Além disso, são explorados os principais elementos que compõem um projeto estruturado nessa abordagem, evidenciando como cada etapa contribui para uma aprendizagem mais significativa e alinhada ao desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, colaboração e autonomia dos estudantes.

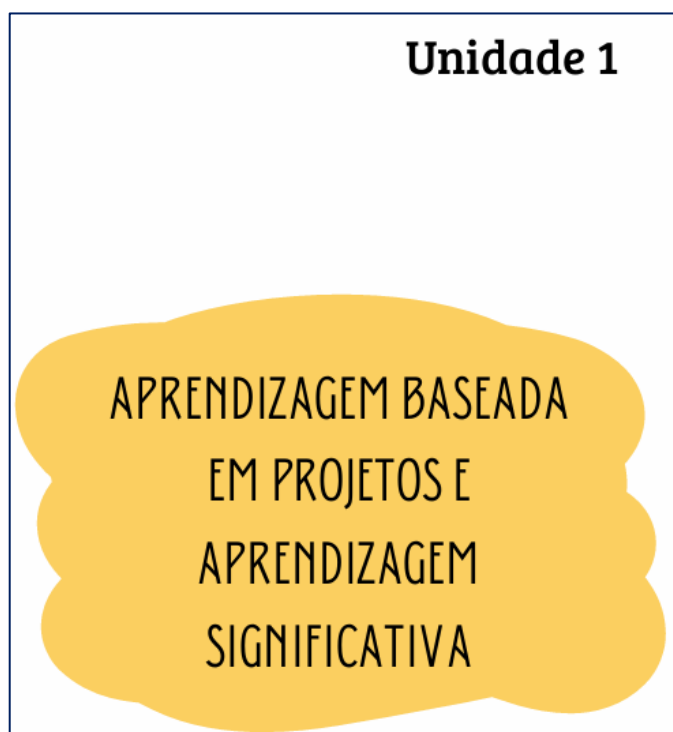


Figura 18: Apresentação da unidade 1 do produto educacional. **Fonte:** A autora

A segunda unidade abordou de forma detalhada a construção dos roteiros em ABP, destacando os principais passos para sua elaboração e fornecendo diretrizes que auxiliam o professor a estruturar atividades mais dinâmicas e contextualizadas. Além de apresentar sugestões de roteiros que podem ser aplicados em aulas teórico-práticas, essa unidade busca oferecer suporte pedagógico para que os docentes adaptem a metodologia às necessidades específicas de seus alunos. Para tornar esse processo ainda mais acessível, são disponibilizados âncoras e modelos de roteiros em formatos interativos, acessíveis por meio de códigos QR ao longo do Guia. Dessa forma, os professores têm à disposição um material prático e flexível que pode ser utilizado como referência na implementação de projetos, favorecendo a adaptação e personalização da ABP no contexto escolar.

Além disso, os roteiros disponibilizados nessa unidade foram previamente detalhados, apresentando um passo a passo claro e estruturado para a execução de cada atividade. Esse

detalhamento inclui desde a definição do contexto central do projeto até a condução das etapas de investigação, desenvolvimento e apresentação dos artefatos. Dessa maneira, os professores podem contar com um guia orientador que facilita a aplicação da ABP em sala de aula, garantindo maior organização e clareza no processo. Essa abordagem permite que os educadores se sintam mais seguros na implementação da metodologia, ao mesmo tempo em que proporciona aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais fluida, dinâmica e engajadora.

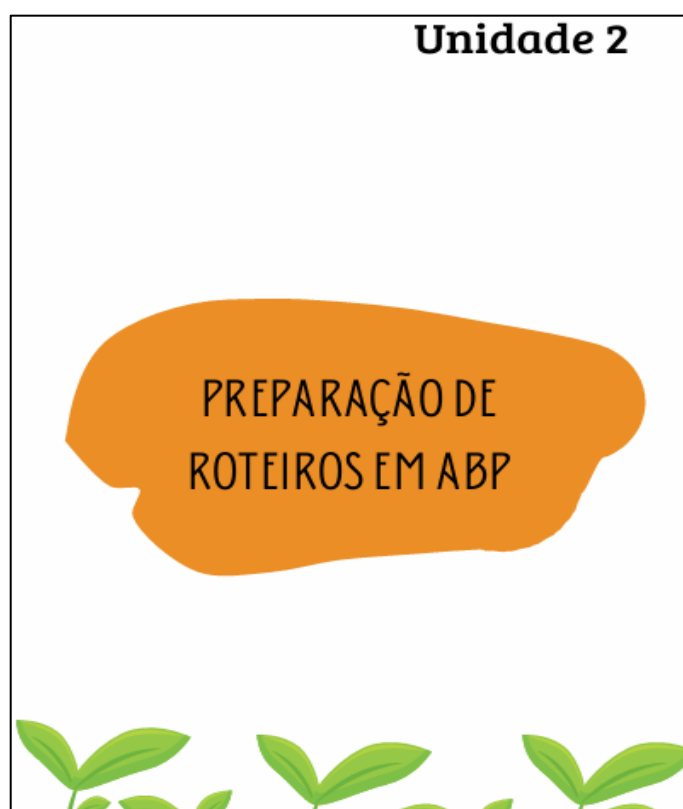


Figura 19: Apresentação da unidade 2 do produto educacional. **Fonte:** A autora.

A terceira unidade foi desenvolvida para auxiliar os professores na organização e seleção dos materiais necessários para a implementação dos projetos em ABP, com foco nas atividades experimentais. Nessa seção, são apresentadas diretrizes sobre a escolha adequada das vidrarias, elementos essenciais para a execução das práticas e equipamentos que podem ser utilizados, garantindo que os docentes tenham um planejamento eficiente antes da realização das aulas práticas. Além disso, essa unidade oferece uma lista de espécies vegetais de ocorrência na Amazônia, proporcionando aos professores um conjunto de recursos naturais acessíveis para a

condução das atividades. Essa abordagem busca facilitar a implementação da ABP em diferentes contextos escolares, especialmente aqueles localizados na região amazônica, promovendo uma maior integração entre a realidade local e os conteúdos abordados em sala de aula. Dessa forma, os professores têm mais autonomia na escolha dos materiais e podem garantir a viabilidade das práticas experimentais, favorecendo uma aprendizagem mais contextualizada e significativa para os alunos.

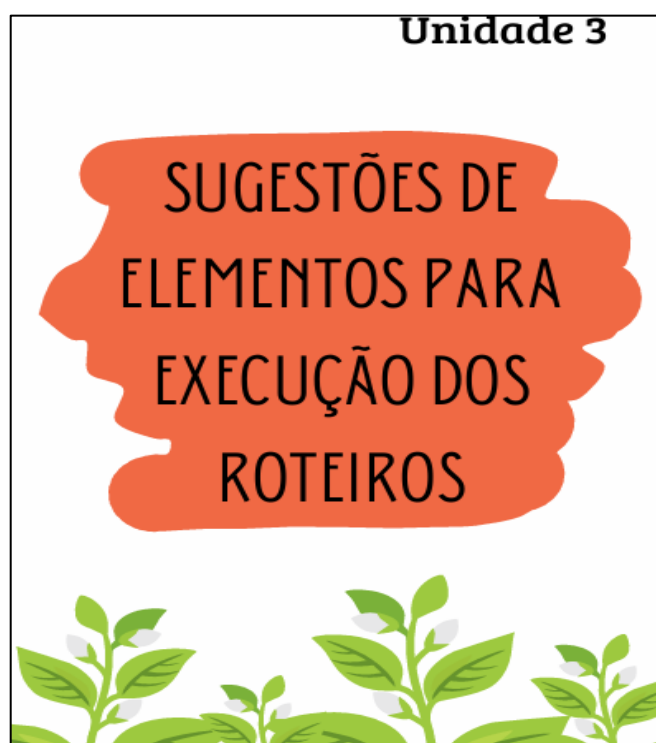


Figura 20: Apresentação da unidade 3 do produto educacional. **Fonte:** A autora.

A quarta e última unidade foi estruturada para auxiliar os professores no processo avaliativo dentro da metodologia da ABP, apresentando duas rubricas analíticas elaboradas especificamente para a avaliação dos roteiros e do artefato final. Cada rubrica foi cuidadosamente dividida em critérios e níveis de desempenho, permitindo uma análise mais detalhada e formativa do progresso dos alunos ao longo do projeto.

Além disso, é importante destacar que a rubrica utilizada para avaliar os roteiros possui diferenças sutis em relação àquela voltada para a produção e apresentação do artefato final. Essa diferenciação foi feita para atender às especificidades de cada etapa do processo de aprendizagem, garantindo que tanto a construção do conhecimento ao longo do projeto quanto o resultado final sejam avaliados de maneira justa e coerente. Dessa forma,

os professores dispõem de um instrumento avaliativo mais preciso e alinhado à proposta da ABP, permitindo um acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos estudantes e incentivando a reflexão crítica sobre seu próprio aprendizado.

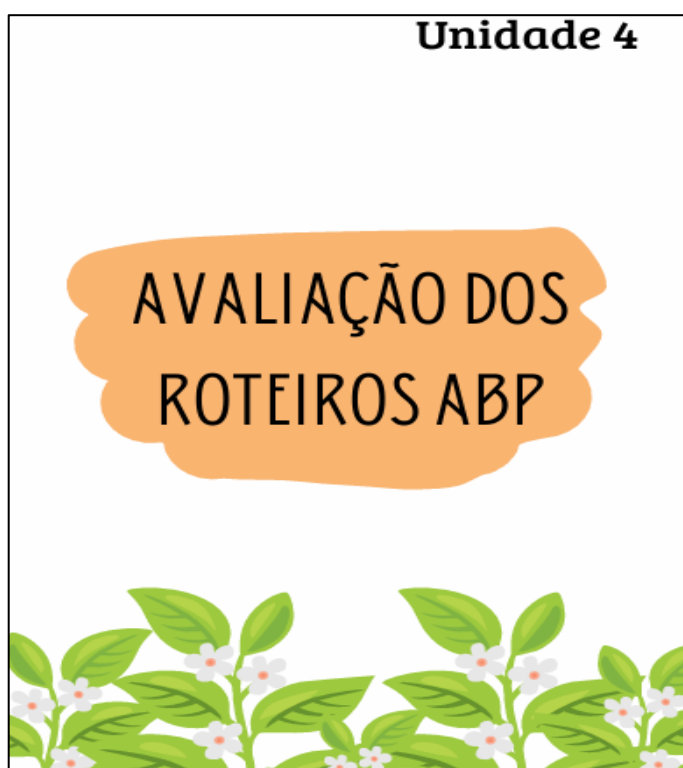


Figura 21: Apresentação da unidade 4 do produto educacional. **Fonte:** A autora

O Produto Educacional dá sua contribuição também em forma de materiais de apoio que o professor poderá utilizar para dinamizar suas aulas, como vídeos, textos, e reportagens sobre o tema trabalhado, dispostos em forma de links e/ou códigos QR, com design didático, criativo e diversificado, voltado ao público-alvo do Ensino Fundamental II.

O guia didático "Plantas Medicinais e Sustentabilidade: um guia em ABP para o ensino de Ciências" pode ser amplamente aplicado em contextos educacionais com recursos didáticos e infraestrutura limitados. Muitas escolas, especialmente em situações precárias, enfrentam desafios na implementação de aulas práticas devido à falta de laboratórios equipados. Nesse sentido, a proposta do guia permite que os professores desenvolvam atividades utilizando materiais acessíveis, como plantas facilmente encontradas na comunidade ou no próprio entorno escolar. A abordagem da metodologia de ABP utilizada pode possibilitar que os alunos aprendam sobre a extração e o uso sustentável de compostos

vegetais sem a necessidade de equipamentos sofisticados, valorizando práticas experimentais simples e eficazes.

Além disso, o material é especialmente adequado para o Ensino Fundamental II – Anos Finais (6º ao 9º ano), pois trabalha conteúdos interdisciplinares de Ciências da Natureza de maneira contextualizada e investigativa. A abordagem prática, aliada à experimentação com tinturas, chás, infusões e óleos essenciais, favorece a aprendizagem significativa, conectando o conhecimento científico ao cotidiano dos estudantes. Ao trabalhar com plantas medicinais, os alunos não apenas desenvolvem habilidades científicas, mas também compreendem a importância da biodiversidade e da educação para o desenvolvimento sustentável, estimulando o pensamento crítico e a consciência ambiental.

Outro diferencial do guia é sua aplicabilidade na criação de aulas em ambientes não formais dentro da escola, como hortas, jardins, pátios ou até mesmo espaços improvisados. A utilização desses ambientes como extensão da sala de aula permite que os alunos realizem investigações de campo, cultivem plantas medicinais e experimentem diferentes formas de extração de seus princípios ativos. Essa dinâmica torna o aprendizado mais concreto e participativo, incentivando a curiosidade e o protagonismo estudantil. Dessa forma, o guia didático não apenas contribui para a melhoria do ensino de Ciências, mas também promove um ensino mais sustentável, acessível e conectado à realidade dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo geral investigar as contribuições de um guia didático baseado nos princípios da educação para a sustentabilidade, utilizando plantas medicinais de ocorrência na Amazônia como tema gerador. Desde o planejamento até a aplicação dos roteiros em ABP, tendo como público-alvo estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, buscou-se incluir objetos de estudo com relevância regional, como as plantas medicinais, as preparações caseiras, a produção artesanal de itens de uso cotidiano, elementos com potencial caráter contextualizador. A proposta trabalhada na escola buscou agregar conceitos da física, química e biologia de forma transversal nos procedimentos experimentais realizados com os sujeitos da pesquisa.

Os roteiros de aulas práticas pautados na ABP foram bem avaliados pelos participantes, que destacaram a importância das atividades práticas para o aprendizado de conceitos científicos, como meio facilitador do processo de aprendizagem. A escolha das plantas medicinais e suas aplicações em preparações caseiras e produtos artesanais, mostrou-se eficaz na sensibilização dos alunos sobre a importância do uso sustentável dos recursos naturais. Os resultados evidenciaram que a abordagem utilizada promoveu uma aprendizagem significativa, contribuindo para a construção do conhecimento de forma mais dinâmica e interativa, tanto para os alunos quanto para as docentes envolvidas.

Os conhecimentos e experiências adquiridas durante os roteiros em ABP culminaram na apresentação dos artefatos produzidos em uma sala temática sobre Plantas Medicinais e Produtos Naturais na escola. Nessa atividade de encerramento, os participantes puderam mostrar para a comunidade tudo que aprenderam sobre as plantas medicinais e como se pode obter preparações vegetais para aplicação dos extratos e óleos na produção de tinturas, sabonetes, aromatizantes, e chás obtidos por infusão ou decocção. Os resultados demonstraram que essa abordagem prática despertou o interesse e a motivação dos estudantes, tornando o aprendizado mais envolvente e aproximando-os da realidade cotidiana, ao mesmo tempo em que fortalecia sua compreensão sobre o uso sustentável das plantas medicinais.

Ao se envolverem diretamente com a produção de extratos e formulações artesanais, os estudantes desenvolveram habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe, aspectos que ficaram evidentes nas respostas dadas ao questionário final. Além disso, a interação entre os alunos e os professores durante as atividades práticas favoreceu um ambiente de cooperação e troca de conhecimentos,

fortalecendo o vínculo entre teoria e prática no ensino de Ciências. O entusiasmo demonstrado pelos estudantes ao longo do projeto evidenciou que a metodologia da ABP não apenas ampliou seu repertório científico, mas também proporcionou um aprendizado mais significativo e conectado à realidade local, reforçando a importância da educação para o desenvolvimento sustentável na formação cidadã.

Dentre as principais contribuições deste estudo, destaca-se o desenvolvimento de um material instrucional acessível, em forma de Guia didático, que pode ser aplicado em diferentes contextos educacionais, inclusive em escolas com infraestrutura limitada. A utilização de materiais de baixo custo mostrou-se uma estratégia viável para otimizar o trabalho docente e garantir que práticas experimentais sejam realizadas de maneira eficaz.. Os resultados alcançados reforçam a necessidade de melhores condições de infraestrutura e de maior investimento em materiais didáticos para a realização de aulas práticas.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que a Aprendizagem Baseada em Projetos, aliada ao ensino sobre plantas medicinais e sustentabilidade, representa uma abordagem inovadora e eficaz para a educação básica, promovendo não apenas o aprendizado de conceitos científicos, mas também incentivando a reflexão crítica sobre o uso sustentável dos recursos naturais. Assim, reafirma-se que a educação para o desenvolvimento sustentável e a aprendizagem significativa foram evidenciadas nos resultados apresentados, demonstrando a relevância e o impacto positivo dessa proposta pedagógica.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Denise Regina da Costa. **Educação ambiental e sustentabilidade: reflexões críticas e propositivas**. Editora CRV, 2021.
- AMAZONAS. **Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação do Amazonas. Manaus: 2021a.
- AMAZONAS. **Referencial Curricular Amazonense para Ensino Fundamental – Anos Finais**. Secretaria de Educação do Amazonas. Manaus: 2020.
- ANTERO, Kátia Farias; DO REGO, Arethusa Angre Antero. **Relato de experiência: A prática de ensino de ciências naturais no curso de pedagogia**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 8, p. 57904-57911, 2020.
- AUSUBEL, David Paul *et al.* Educational psychology: **A cognitive view**. 1978.
- BACK, Gabriellin Paula Menegazzi. **Proposta de ensino de plantas medicinais com a utilização de exsicata**. 2013.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo, 4ª Edição, 2016.
- BARRETO, Barbara SJ; BATISTA, Carlos H.; CRUZ, Maria Clara P. **Células eletroquímicas, cotidiano e concepções dos educandos**. 39 volume, p. 1964, 2017.
- BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. **A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental**. Arquivo Brasileiro de Educação, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.
- BASSO, Eloisa; LOCATELLI, Aline; DA ROSA, Cleci Teresinha Werner. **O ensino de Ciências com base no conhecimento tradicional sobre plantas medicinais**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 17, n. 39, p. 234-252, 2021.
- BELTRÃO JÚNIOR, Nicolau da Silva. **Análise da estrutura da cadeia produtiva de óleos vegetais florestais: um estudo no estado do Pará, Amazônia Brasileira**. 2020. Tese de Doutorado. Universidade do Porto (Portugal).
- BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BERNARDO, Marcello; DE PASCALE, Francesco. **A study on memory sites perception in primary school for promoting the urban sustainability education: A learning module in Calabria (Southern Italy)**. Sustainability, v. 11, n. 22, p. 6379, 2019.
- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade. O que é – O que não é**. Editora Petrópolis. 2012.
- BORGES, Jorge Amaro de Souza. **Sustentabilidade & Acessibilidade: Educação Ambiental, Inclusão e direitos da pessoa com deficiência-práticas, aproximações teóricas, caminhos e perspectivas**. OAB Editora, 2014.

BRAIBANTE, Maria Elisa Fortes; SILVA, Denise; BRAIBANTE, Hugo T. S Schmitz.; PAZINATO, Maurícius Selvero. **A Química dos Chás**. Quím. nova esc., São Paulo, v. 36, n. 3, p. 168-175, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos**. Brasília, 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 24/02/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Brasília, 21 de dezembro de 2017, 2018.

BRITO, Ana Kerly Oliveira *et al.* **Uso de plantas medicinais no ensino de botânica para os anos finais do Ensino Fundamental**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 10, n. 13, p. e408101321196-e408101321196, 2021.

BRITTES, Ana Helena Carlos; ROBAINA, José Vicente Lima. **Explorando a Extração de Óleos Essenciais: Uma Abordagem Prática em um Clube de Ciências**. Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química-ISSN 2318-8316, n. 43, p. 1-7, 2024.

CHASSOT, Attico. **Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo**. Química Nova na Escola, v. 27, p. 9-12, 2008.

COÊLHO, Ana Gracilene de Sousa *et al.* **Experimentos de baixo custo como instrumento pedagógico para o ensino introdutório de química: uma análise reflexiva a prática docente**. 2021.

CUNHA BATISTA, Moésia da; MELO, Pedro Aparecido Barreto de. **Educação Ambiental nas Escolas: Desafios e Práticas Inovadoras**. *Revista Aracê*, São José dos Pinhais, v. 6, n. 3, p. 5297-5311, 2024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/download/1229/1788/4897>. Acesso em: 5 fev. 2025.

DA CUNHA, Nayara Campos; REZENDE, Juliana de Lima Passos; SARAIVA, Izabella Scalabrini. **Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do ensino fundamental. Argumentos Pró-Educação**, v. 2, n. 6, 2017.

DA SILVA SOUZA, Fernanda Rodrigues. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 3, p. 115-121, 2020.

DA SILVA, André Luís Silva; DE MOURA, Paulo Rogério Garcez; NOGARA, Pablo Andrei. **Um modelo de sistematização à experimentação no Ensino de Ciências: Atividade Experimental Problematizada (AEP)**. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. e187974012-e187974012, 2020.

DE ALCÂNTARA FILHO, José; NICOT, Yuri Expósito. **A utilização de elementos da floresta na produção de recursos metodológicos para o ensino de ciências e matemática no**

contexto amazônico. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 8, n. 3, p. 467-482, 2020.

DE ARAÚJO SOARES, Thayanne Nicolly; SANTOS, Carlos Alberto Batista. **Extratos vegetais com potencial para o controle da mosca branca (*Bemisia tabaci* genn).** *Natural Resources*, v. 11, n. 2, p. 22-29, 2021.

DINIZ, Rodrigo Couto; SILVA, Sônia Hélio. **Protocolo de Fitoterapia**, 2009.

FARMACOPEIA, Coordenação *et al.* **Farmacopeia Brasileira**: volume 1: 6ª edição. 2019.

FERREIRA, Anderson de Oliveira; BRANDÃO, Marcos. **Guia prático da farmácia magistral**. 4. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2011.

FERREIRA, Gecilane *et al.* **A etnobotânica e o ensino de botânica do ensino fundamental: possibilidades metodológicas para uma prática contextualizada.** FLOVET-Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica, v. 1, n. 9, 2017.

FREIRE, Sófia; BAPTISTA, Mônica; FREIRE, Ana. **Sustentabilidade e aprendizagem de ciências: percepções de alunos da 8ª série envolvidos em uma atividade de dramatização.** *Revista Universal de Pesquisa Educacional*, v. 4, n. 8, p. 1757-1763, 2016.

GERBER, Alba.; SANTOS, Bernadete. **Biopesticidas com base em óleos essenciais.** *Rev. Cient. Semana Acadêmica*, Fortaleza, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIRALDI, Mariana; HANAZAKI, Natalia. **Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil.** *Acta botânica brasílica*, v. 24, p. 395-406, 2010.

GOMES, Orleyson Cunha *et al.* **A BELEZA GANHA MAIS ALIADOS: A COMERCIALIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS COM FINS ESTÉTICOS NA FEIRA DA AGROUFAM. Terceira Margem Amazônia**, v. 5, n. 13, 2019.

GONÇALVES, Flávio Nóbrega; FARIAS, AB da; QUEIROZ, Rubens. **O estudo de plantas medicinais na melhoria da aprendizagem dos conteúdos de botânica no ensino médio.** In: V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2018.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. **Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica.** *Research, Society and Development*, v. 9, n. 1, p. e126911787-e126911787, 2020.

HERNÁNDEZ-RAMOS, Pedro; DE LA PAZ, Susan. **Learning history in middle school by designing multimedia in a project-based learning experience.** *Journal of Research on Technology in Education*, v. 42, n. 2, p. 151-173, 2009

LACERDA, Jadson Robério Leal de; REIS, Rivaldo Pereira; dos SANTOS, Marcos Antonio Barros. **Utilização de produtos naturais da região do Xingu em experimentos didáticos para o ensino de Química Orgânica.** *Scientia plena*, v. 12, n. 6, 2016.

LEMOS, Jesus Rodrigues; COSTA, Renatha Maria Vieira; DA ROCHA, Luisy Danielle Azevedo. **Botânica: Dificuldades de aprendizado dos alunos de 7º ano em escolas da rede municipal de Santa Quitéria, Maranhão**. Acta tecnológica, v. 10, n. 1, p. 73-79, 2015.

LIMA, Cristiane Costa *et al.* **Chá de Flores de Hibisco (*Hibiscus Sabdariffa* L.) como Indicador Ácido-Base: Proposta de Atividade Prática de Ensino**. Revista Debates em Ensino de Química, v. 9, n. 1, p. 88-101, 2023.

LIMA, Luciene Maria do Nascimento. **O ensino de eletroquímica no ensino médio por investigação: uma abordagem à luz da aprendizagem cooperativa**. 2016.

LIMA, Henrique Oliveira. **O ensino de botânica numa perspectiva prática, teórica e regional**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2019.

LINHARES, Jairo Fernando Pereira *et al.* **Etnobotânica das principais plantas medicinais comercializadas em feiras e mercados de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil**. Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 5, n. 3, p. 8-8, 2014.

LOPES, Larima Naama Ferreira. **Proposta de um jardim sensorial para educação ambiental e promoção da saúde no ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2021.

LOPES, Mario Marcos; PLATZER, Maria Betânea. **O uso de recursos didáticos como estratégia no ensino de Ciências e Biologia**. Revista Brasileira Multidisciplinar, v. 16, n. 1, p. 173-182, 2013.

MACEDO, S. H. **Usando aprendizagem baseada em projetos (PBL – Project Based Learning) no ensino de instalações elétricas: uma experiência no Instituto Federal Fluminense**. In: MÄLLINEN, S.; PROKKI, C. Brazil Meets Finland – Experiencias em Metodologias Centradas no Estudante Baseadas em Práticas Finlandesas. Tampere: Tampere University of Applied Sciences, p. 78-88, 2017.

MARCATTO, C. **Utilização de plantas medicinais em Educação Ambiental**. 2003.

MARQUES, S. K. J. **Aprendendo com PBL: Experiência de Aplicação do PBL no curso de engenharia civil do IFAL–Palmeira dos Índios**. Writers and Tampere University of Applied Sciences. Tampere, 2016.

MASINI, Elcie Figueira de Souza; MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

MASSON, Terezinha Jocelen *et al.* **Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)**. In: Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Belém, PA, Brasil. sn, p. 13. 2012.

MEDEIROS, Edilmari Taques de Oliveira; Crisóstimo, Ana Lúcia. **A importância da aprendizagem das plantas medicinais no ensino da botânica**. Cadernos PDE. Curitiba: SEED/PR., 1. 2013.

MELO, Edilaine Andrade *et al.* **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios**. Scientia plena, v. 8, n. 10, 2012.

MENDONÇA, José F.; COELHO, Edson F. **Construção de rubricas avaliativas como instrumentos de avaliação formativa em ciências**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, v. 8, n. 3, p. 123-140, 2018.

MONTENEGRO, Luciana Araújo *et al.* **Educação para a sustentabilidade na prática docente: um desafio a ser alcançado**. Educação Ambiental em Ação, v. 17, n. 64, 2018.

MORALES, Marcia de Lourdes; ALVES, Fábio Lopes. **O desinteresse dos alunos pela aprendizagem: Uma intervenção pedagógica**. Cadernos PDE Versão Online. Secretaria Estadual do Paraná. Curitiba, 2016.

MORAN, José. **Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje**. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: **Penso**, p. 27-45, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2025.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. Lf Editorial, 2011.

MORENO-CADAVID, Julián; VAHOS-MESA, Sindy V.; MAZO-MUÑOZ, Cristián D. **Videojuego para la enseñanza del cuidado del agua**. Tecnológicas, v. 22, n. 45, p. 61-74, 2019.

MULINE, Leonardo Salvalaio; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. **Práticas pedagógicas em educação ambiental**. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo, 2013.

NAVARRO, Dionezine de Fátima. *et al.* **Utilização de plantas medicinais e aromaterapia como ferramenta no ensino fundamental das ciências**. Revista Conexão UEPG, v. 3, n. 1, p. 62-67, 2007.

NOLLA, Delvino.; SEVERO, Branca Maria Aimi.; MIGOTT, Ana. Maria. Bellani. **Plantas Mediciniais**. 2º Ed. Passo Fundo: UPF, 2005.

OLIVEIRA, Vanderneide; DOS SANTOS, Elky Mirian Mariano; MESQUITA, Érica Vanessa Alves. **Prescrição, preparo e manipulação de plantas medicinais**. Saber Científico (1982-792X), v. 4, n. 1, p. 40-45, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). **Década da educação das nações unidas para um desenvolvimento sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação**. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024.

ROSSATO, Ângela Erna *et al.* **Fitoterapia racional: aspectos taxonômicos, agroecológicos, etnobotânicos e terapêuticos**. 2012.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. **A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** 2012. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Métodos e Técnicas de Ensino)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

SANTOS, Bruna Bertoloni; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **Plantas medicinais na escola: uma experiência com estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 10, n. 5, p. 271 - 290, 2019.

SANTOS, Viviane Silva; SIQUEIRA, Rafael Moreira. **Chás e Infusões no Ensino de Química: Uma Oficina Temática para o Ensino de Funções Orgânicas.** Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED, v. 3, n. 7, p. 1-26, 2022.

SANTOS, Lidiane Maria dos; *et al.* **Meninas cientistas: oficinas de química como ferramenta do ensino de ciências para alunas do ensino fundamental da rede pública de ensino do estado de Goiás.** *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 2, p. 181-191, 2024.

SBARDELOTTO, Juliana; CHRISTOFOLETTI, João Fernando; RITTER, Olga Maria Schimidt. **Relato de experiência: atividade experimental sobre aromas e óleos essenciais no ensino de ciências,** 2022.

SENA, Saraí Aparecida S. de; ARAÚJO, Floricéa M. **O ensino de Química Orgânica a partir do resgate da cultura/conhecimento popular sobre plantas medicinais.** In: ARAÚJO, Floricéa M.; FADIGAS, Joelma M.; WATANABE, Yuji. N. (org.) Professores de química em formação: contribuições para um ensino significativo. Cruz das Almas: Editora UFRB, p. 57-114, 2016.

SILVA, Edna. Lúcia da.; MENEZES, Estera. Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. rev. atual. Florianópolis, SC: UFSC, 2005.

SILVA JUNIOR, Arildo Neris da; BARBOSA, Jane Rangel Alves. **Repensando o ensino de ciências e de biologia na educação básica: o caminho para a construção do conhecimento científico e biotecnológico.** Democratizar, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2009.

SOARES, Ana Paula Gomes; QUEISSADA, Daniel Delgado; DOS SANTOS, Vanessa Cruz. **Perspectiva Do Desenvolvimento Sustentável.** Clube de Autores, 2019.

SOTO, Samuel; BRIEDE, Juan C.; MORA, Marcela L. **Sensibilización ambiental en educación básica: Una experiencia de aprendizaje para abordar la sustentabilidad utilizando el diseño y la ciencia ficción.** Información tecnológica, v. 28, n. 2, p. 141-152, 2017.

SOUZA, Izabel Bernadeth Barros. **Práticas de Sustentabilidade: um convite à reflexão, conscientização e preservação ambiental.** Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade, v.2 n.2, p. 72-82, 2013.

SOUZA, Adriano Ramos. **Práticas de ensino contextualizadas: uma ferramenta pedagógica eficiente e eficaz.** In: IX Encontro ANPAE-ES. 2017.

TABILE, Ariete Fröhlich; JACOMETO, Marisa Claudia Durante. **Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso.** Revista Psicopedagogia, v. 34, n. 103, p. 75-86, 2017.

TAHA, Marli Spat. **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências.** 2015.

TILBURY, Daniella. **Education for sustainable development: An expert review of processes and learning.** 2011.

TOMAZZONI, Marisa Inês; NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato; CENTA, Maria de Lourdes. **Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêuta.** Texto & Contexto-Enfermagem, v. 15, p. 115-121, 2006.

TORRES, Dora Enith García *et al.* **Antioxidant activity of macambo (Theobroma bicolor L.) extracts.** European Journal of Lipid Science and Technology, v. 104, n. 5, p. 278-281, 2002.

TRANCOSO, Marcelo Delena *et al.* **Projeto Óleos Essenciais: extração, importância e aplicações no cotidiano.** Revista Práxis, v. 5, n. 9, 2013.

TUROLLA, Monica Silva dos Reis; NASCIMENTO, Elizabeth de Souza. **Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 42, p. 289-306, 2006.

UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives.** Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org>. Acesso em: 20/12/2024.

VARGAS, Emília Cristina Aguiar *et al.* **Uso de plantas com fins terapêuticos por usuários de uma unidade pré-hospitalar pública de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.** Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental, p. 1129-1134, 2019.

VASCONCELOS, Jorge; VIEIRA, JG de P.; VIEIRA, EP de P. **Plantas tóxicas: conhecer para prevenir.** Revista Científica da UFPA, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2009.

VASCONCELOS, Juliana Sales *et al.* **Aprendizagem baseada em projetos: uma proposta interdisciplinar para a educação profissional e tecnológica.** 2020.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. **Por que e para quê ensinar ciências para crianças.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 2, 2013.

YOUNG, Carlos Eduardo Freckmann; SPANHOLI, Maira Luiza. **Uma visão econômica sobre a conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos.** Com Ciência, 2020.

YUSOP, Siti Zunaida; YASSIN, Mohd Hanafi Mohd; TAHAR, Mohd Mokhtar. **Sensory garden approach to increase autism students' learning focus in primary schools.** In: International Conference on Special Education In South East Asia Region 10th Series 2020. Redwhite Press, p. 178-185, 2020.

ZANOTTO, Ricardo Luiz. **Saberes populares: recurso para o ensino de conceitos químicos num enfoque CTS**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2015.

APÊNDICE A - TERMOS DE CONSENTIMENTO
APÊNDICE A1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS.

Av. Ferreira Pena, 1109. Centro. CEP 69025- 010. Prédio da Reitoria do IFAM, 2º Andar. Telefone:
(92) 3306-0062/ E-mail: cepsh.ppgi@ifam.edu.br
Pesquisador responsável: Paula Gabrielly Freire Jacyntho E-mail: paulagabby29@gmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado responsável, estamos realizando uma pesquisa como parte do projeto de pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico (PPGET – IFAM) de autoria da Mestranda Paula Gabrielly Freire Jacyntho. O projeto de pesquisa é intitulado Plantas medicinais e educação para a sustentabilidade no Ensino Fundamental, tendo por objetivo Investigar as contribuições de um guia didático baseado nos princípios da educação para a sustentabilidade, utilizando plantas medicinais da Amazônia como tema gerador. O motivo deste convite é que o (a) aluno (a), pelo qual o Sr. ou Sra. é responsável, foi selecionado para participar da pesquisa pelo fato de ser aluno (a) do 9º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual de Tempo Integral Antônio Telles de Souza. A duração da pesquisa com a participação dos alunos será de no máximo 6 semanas, ou seja, cerca de um mês e meio, do corrente ano. O (a) Sr. (a). tem plena liberdade de recusar a participação do (a) aluno (a), o (a) qual o Sr. ou Sra. é responsável ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o (a) aluno (a) em relação ao tratamento que recebe neste serviço. A participação é voluntária e a recusa não acarretará também qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador responsável. Da mesma forma, se o Sr. ou Sra. autorizar e o (a) aluno (a) não desejar participar da pesquisa, não haverá quaisquer prejuízos. Caso aceite a participação do (a) aluno (a), o qual o Sr. ou Sra. é responsável, para isso é necessário sua autorização por meio de sua assinatura deste termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Solicito também a autorização para registro de imagens, sem exporem momento algum a face do (a) aluno (a) que estará participando, apenas as mãos, costase face com tarja para que não se consiga identificar o (a) aluno (a). Para este estudo, será necessário o contato dos alunos com plantas medicinais, podendo realizar visita técnica nas proximidades da escola, com guia e orientação do professor do Componente Curricular de Ciências e o Pesquisador. Além disso, outras atividades serão realizadas durante as aulas de Ciências, as quais necessitarão do manuseio de materiais, como prensa de madeira para produção de exsiccatas, além de outros recursos de baixo custo para produção do artefato final, o qual será a avaliação final das atividades propostas durante o projeto. Ressalto que o (a) aluno (a) não terá nenhum custo para participar deste estudo, nem receberá qualquer vantagem financeira, porém os ganhos em relação aos conhecimentos que poderá adquirir durante os estudos poderão ajudá-lo numa melhor compreensão sobre a temática de produção de óleos essenciais pelas plantas medicinais amazônicas. A participação dele ou dela será através de atividades oriundas de roteiros de aprendizagem que serão pautados na metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, sendo aula expositiva, preenchimento de questionário diagnóstico e elaboração de artefato final algumas das fases que compõe o projeto, no horário de aula que frequenta. Entretanto, como toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para o (a) aluno (a) é de desenvolver alergia ao tocar ou manusear alguma matriz vegetal, ou riscos de percurso caso a aula seja nas proximidades da escola. Caso o estudo gere algum tipo de alergia, o (a) aluno (a) não precisará realizá-lo, porém medidas preventivas serão tomadas a todo momento ao longo do estudo para minimizar qualquer risco ou incômodo. Quanto aos riscos de percurso, será tomado os devidos cuidados com cada aluno envolvido na atividade, reforçando a segurança dos mesmos com a presença dos professores responsáveis pela execução das tarefas a serem cumpridas. Se julgar necessário, o (a) Sr.(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a participação do (a) aluno (a), consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida. Também estão assegurados ao (à) Sr. (a) o direito a pedir indenizações e a cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante da pesquisa. Asseguramos ao (à) Sr. (a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo ao participante, pelo tempo que for necessário. A pesquisadora responsável, bem como sua orientadora, irão tratar a sua identidade e a do (a) aluno (a) com sigilo e privacidade durante todas as fases da pesquisa, inclusive após sua finalização e publicação. Os resultados da pesquisa estarão a sua disposição, quando finalizada. O (A) Sr. (a). poderá entrar em contato com

a pesquisadora responsável: Paula Gabrielly Freire Jacyntho a qualquer tempo para informação adicional no endereço: Av. Sete de Setembro, 1975 - Centro, Manaus - AM, 69020-120 e/ou através do e-mail: paulagabby29@gmail.com. O (A) Sr (a). Agradecemos sua colaboração e nos colocamos à disposição para sanar qualquer dúvida.

Declaro que fui verbalmente informado e esclarecido sobre o presente documento, como também os objetivos da pesquisa, entendendo todos os termos acima expostos. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora responsável pela pesquisa, rubricada em todas as páginas.

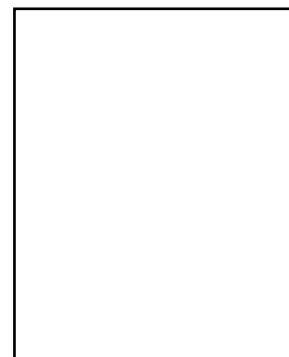
Desta forma Eu, _____, portador do CPF _____, autorizo a participação do (a) menor _____ como voluntário (a) da pesquisa.

Manaus, Amazonas, ____/____/____

Assinatura do Responsável Legal pelo aluno (a).

Rubrica (Participante)

(Pesquisador)



APÊNDICE A2 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS.
Av. Ferreira Pena, 1109. Centro. CEP 69025- 010. Prédio da Reitoria do IFAM, 2º Andar. Telefone:
(92) 3306-0062.

E-mail: cepsh.ppgi@ifam.edu.br

Pesquisador responsável: Paula Gabrielly Freire Jacyntho

E-mail: paulagabby29@gmail.com

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Caro aluno ou aluna,

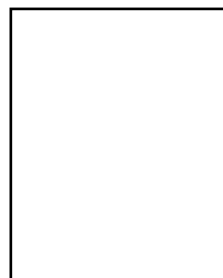
Estamos realizando uma pesquisa como parte do projeto de pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino Tecnológico (PPGET – IFAM) de autoria da mestrandia Paula Gabrielly Freire Jacyntho. O projeto de pesquisa é intitulado **O projeto de pesquisa é intitulado Plantas medicinais e educação para a sustentabilidade no Ensino Fundamental**, tendo por objetivo Investigar as contribuições de um guia didático baseado nos princípios da educação para a sustentabilidade, utilizando plantas medicinais da Amazônia como tema gerador, por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos, aplicáveis à alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, como recurso didático para elaboração de roteiros de aula prática baseada em projetos aplicáveis ao Componente Curricular de Ciências. Para este estudo, convidamos você a participar de forma voluntária, respondendo questionários iniciais e finais à pesquisa sobre seus conhecimentos em relação as plantas medicinais, quais espécies são nativas da região amazônica, quais possuem potencial produção de insumos naturais, quais são as mais cultivadas de forma doméstica, o que são óleos essenciais, extratos vegetais, chás e infusões, e como podem ser obtidos. Além disso, você também é convidado(a) a participar de aulas mais interativas e dinâmicas, onde será capaz de atuar de forma protagonista no desenvolvimento de atividades experimentais que compõe um projeto maior, onde ampliará os seus conhecimentos sobre sustentabilidade, meio ambiente e biodiversidade amazônica, apresentando um artefato final no fechamento do projeto, da apresentação dos itens preparados durante as aulas práticas, que serão socializados com a escola e com a comunidade, em forma de sala temática e montagem de painel escolar. O motivo deste convite é que você é aluno(a) do 9º ano do Ensino Fundamental II, da Escola Estadual de Tempo Integral Antônio Telles de Souza, localizada na Rua Santa Quitéria, Nº 805, Bairro Presidente Vargas, CEP: 69025-080, possa participar. A duração da pesquisa com a participação dos alunos será de no máximo 6 semanas, ou seja, cerca de um mês e meio, ou seja, dentro do prazo de um mês, do corrente ano. Para participar da pesquisa, seus pais ou responsáveis poderão autorizar ou não sua participação através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Você não terá nenhum custo para participar deste estudo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para decidir se quer participar ou não. Seus pais ou responsáveis poderão retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma como é atendido pelo pesquisador responsável e nem pela instituição em que estuda. Agradecemos a colaboração e nos colocamos à disposição em sanar qualquer dúvida. Eu,

fui verbalmente informada de maneira clara e detalhada sobre o presente documento, como também dos objetivos da pesquisa e esclareci minhas dúvidas. Tendo o termo de consentimento do meu responsável já sido assinado, declaro que concordo em participar desse estudo e que recebi uma via deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora responsável pela pesquisa, rubricada em todas as páginas.

Manaus, Amazonas, ____/____/____

Assinatura do Responsável Legal pelo aluno (a).

Rubrica (Participante)



**APÊNDICE A3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA
OBTENÇÃO E UTILIZAÇÃO DE IMAGENS (TCLE- IMAGEM)**

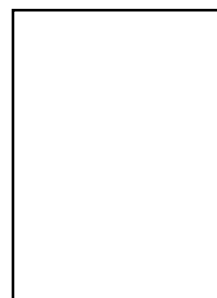
Eu, _____, RG nº _____, residente à Av/Rua _____, nº _____, complemento _____, Bairro _____, na cidade de _____, por meio deste Termo de Consentimento Livre Esclarecido, consinto que a pesquisadora Paula Gabrielly Freire Jacyntho faça fotografias, vídeos e outros tipos de imagens na hora do aluno (a) _____ realizar as atividades da pesquisa. **O projeto de pesquisa é intitulado Plantas medicinais e educação para a sustentabilidade no Ensino Fundamental**, tendo por objetivo Investigar as contribuições de um guia didático baseado nos princípios da educação para a sustentabilidade, utilizando plantas medicinais da Amazônia como tema gerador, aplicáveis à alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, como recurso didático para elaboração de roteiros de aula prática baseada em projetos aplicáveis ao Componente Curricular de Ciências. Consinto que estas imagens sejam utilizadas para finalidade didática e científica, divulgadas em aulas, palestras, conferências, cursos, congressos, etc.. e também publicadas em livros, artigos, portais da internet, revistas científicas e similares, desde que preserve seu rosto ou qualquer coisa que possa identifica-lo (a). Este consentimento pode ser revogado, sem qualquer ônus ou prejuízo à minha pessoa, a meu pedido ou solicitação, desde que a revogação ocorra antes da publicação. Fui esclarecido (a) de que não receberei nenhum ressarcimento ou pagamento pelo uso das minhas imagens e também compreendi que o profissional não terá qualquer tipo de ganhos financeiros com a exposição da imagem nas referidas publicações.

Manaus, Amazonas _____ / _____ / _____

Assinatura do Responsável Legal pelo aluno (a).

Rubrica (Participante)

(Pesquisador)



APÊNDICE A4 – ANUÊNCIA DA SEDUC/AM PARA A PESQUISA



SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO ESCOLAR SECRETARIA EXECUTIVA ADJUNTA PEDAGÓGICA

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do Projeto de Pesquisa intitulado: “Proposta didática sobre óleos e extratos de plantas amazônicas para o Ensino Fundamental”, da pesquisadora e discente **PAULA GABRIELLY FREIRE JACYNTHO**, do curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico - PPGET/IFAM do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM/CMC, o qual terá apoio desta instituição.

Manaus, 01 de fevereiro de 2024.

(documento assinado digitalmente)
Georgete Borges Monteiro
Secretária Executiva Adjunta Pedagógica
Decreto de 22.01.2024
GAES/DEGESC/SEAP/SEDUC

APÊNDICE A5 – CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA APRESENTADA NA INSTITUIÇÃO DE ENSINO



INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONA!
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO TECNOLÓGICO
MESTRADO EM ENSINO TECNOLÓGICO



CARTA DE ANUÊNCIA PARA A REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo Sr. Prof^o. Dalton Ronner Batista dos Santos
Gestor da EETI Antônio Telles de Souza

Vimos por meio desta, solicitar sua autorização para desenvolver a pesquisa intitulada **"PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE ÓLEOS ESSENCIAIS E EXTRATOS DE PLANTAS AMAZONICAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL"**, a ser realizada na Escola Estadual Antônio Telles de Souza, sob a coordenação e responsabilidade da pesquisadora/discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico **PAULA GABRIELLY FREIRE JACYNTHO**, sob a orientação da **Prof.^a. Dr.^a. Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena**, que realizará pesquisa de cunho qualitativo, com roteiro de ensino pela metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos. A pesquisa será acompanhada pelo professor de Ciências da Natureza, do 9º ano do Ensino Fundamental II, necessitando, portanto, ter acesso tanto à análise documental para levantamento diagnóstico da escola, quanto às atividades curriculares, as quais serão desempenhadas durante as aulas do referido Componente Curricular.

Ao mesmo tempo, solicitamos a autorização para que o nome de sua instituição possa constar no trabalho final, bem como em publicações científicas futuras, sob a forma de artigo científico e apresentações de trabalhos em eventos científicos. Asseguramos que os dados coletados nesta instituição serão utilizados tão somente para a realização deste estudo, conforme determina o item III. 2^o da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

Na certeza de contarmos com a elaboração e empenho desta direção, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Manaus/AM, 13 de setembro de 2022.

Paula Gabrielly Freire Jacyntho

Prof.a. Esp. Paula Gabrielly Freire Jacyntho

Juliana

Prof.^a. Dr.^a. Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena
Orientadora – PPGET/IFAM

Concordo com a solicitação
 Não concordo com a solicitação

Dalton Ronner Batista dos Santos

Dalton Ronner Batista dos Santos

Dalton Ronner Batista dos Santos
Gestor
Portaria GS 390/2021
Esc. Est. Antônio Telles de Souza
Manaus-AM

APÊNDICE B - INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS
APÊNDICE B1: QUESTIONÁRIO INICIAL – DIAGNÓSTICO

Questionário Inicial - Diagnóstico

Caro estudante, este questionário tem como objetivo identificar o quanto você conhece sobre alguns pontos de interesse relacionados às plantas medicinais da Amazônia, seus insumos e o desenvolvimento sustentável.

1º) Você já ouviu falar sobre **Desenvolvimento Sustentável**? O que você entende desse termo?

2º) Para que servem as plantas medicinais?

- a) Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças.
- b) Para ornamentar espaços verdes, como jardins, praças públicas, hortas e etc..
- c) Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc..
- d) Para servir de instrumento econômico, gerando economia e renda.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

3º) As plantas medicinais podem contribuir para a saúde e o bem estar do ser humano? Como? Justifique sua resposta.

4º) É possível usar as plantas para fabricar alguns produtos que utilizamos no cotidiano? Dê exemplos.

5º) Você sabe qual a diferença entre chá, infusão e decocção? Explique.

6º) Você conhece ou já ouviu falar sobre o que são extratos vegetais? Explique com suas palavras.

7º) Você conhece ou já ouviu falar sobre o que são óleos essenciais? Explique com suas palavras.

APÊNDICE B2: QUESTIONÁRIO DE INTERVENÇÃO – SUJEITOS DA PESQUISA**Avaliação de Intervenção para o Sujeito da Pesquisa**

1º) Você acha que a utilização de extratos vegetais, óleos essenciais e preparações caseiras são importantes para as aulas práticas de ciências no Ensino Fundamental? Por que?

2º) O que você achou mais interessante nas aulas realizadas? Por que?

3º) Você acha que o direcionamento das atividades práticas facilitou que você respondesse as questões motrizes propostas? Como?

4º) Você acha que a utilização de materiais de baixo custo trouxeram benefícios à realização das suas atividades, colaborando com ideias criativas para que seu professor possa realizar outras aulas práticas com sua turma? Faça seu comentário.

5º) O roteiro das atividades práticas realizadas em grupo com sua turma mostrava de forma clara como realizar cada atividade proposta? Faça seu comentário.

6º) Quanto ao artefato final produzido pelos grupos de sua turma e socializados com a escola, você acha que a atividade proposta trouxe conhecimentos para você e à toda a escola? Quais?

7º) Na sua opinião, como esses conhecimentos adquiridos por meio das atividades práticas e do artefato final podem ser utilizados em sua vida profissional?

8º) O que você entende como desenvolvimento sustentável e sua relação com o uso de plantas medicinais?

9º) Dê sua sugestão para melhorar as atividades realizadas.

APÊNDICE B3: QUESTIONÁRIO DE INTERVENÇÃO – EDUCADORAS**Avaliação de Intervenção para o Docente**

Este questionário de avaliação da intervenção tem como proposta avaliar o método de ensino e as atividades propostas pela pesquisadora.

1º) Você considera que a proposta de utilização de extratos vegetais, óleos essenciais e preparações caseiras se alinha com os objetos de conhecimento previstos para o 9º ano do Ensino Fundamental? Dê sua contribuição.

2º) Você considera que a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos foi importante na realização das atividades propostas e no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes? Dê sua contribuição.

3º) Você considera a estratégia de avaliação (rubrica analítica) importante para avaliar o desempenho e o envolvimento dos sujeitos da pesquisa nas atividades? Dê sua contribuição.

4º) Você considera que a utilização de materiais de baixo custo podem trazer benefícios à realização das atividades práticas, colaborando com ideias criativas para executar experimentações posteriores à estas? Como?

5º) Você considera que as aulas práticas, utilizando roteiros sobre os temas abordados, contribuíram para a compreensão interdisciplinar das Ciências? Em quais aspectos?

6º) A descrição das atividades, propostas no roteiro de ABP apresentada aos estudantes, mostrava de forma clara como executar as atividades propostas? Dê sua contribuição.

7º) Quanto à proposta de apresentação do artefato final, você acha que a atividade proposta trouxe benefícios aos estudantes e ao corpo escolar? Dê sua contribuição.

8º) Você considera que a metodologia adotada contribuiu para o trabalho coletivo, a melhoria da comunicação e proatividade em atividades básicas no cotidiano? Dê sua contribuição.

9º) Você considera a condução da pesquisadora eficaz no direcionamento das atividades propostas? Dê sua contribuição.

10º) Das 5 atividades práticas propostas nos roteiros de aula prática, qual a que mais chamou a atenção dos estudantes, do ponto de vista metodológico e por que?

11º) Sobre a aplicação da pesquisa, com a execução das atividades práticas propostas nos roteiros de aula prática, contribua com suas sugestões.

APÊNDICE B4: RUBRICA PARA AVALIAÇÃO DOS ROTEIROS

	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4
Utilização dos materiais indicados para a aula prática	O grupo não utilizou nenhum material indicado no roteiro para a realização das atividades.	O grupo utilizou dois ou mais materiais indicados no roteiro para a realização das atividades.	O grupo utilizou metade dos materiais indicados no roteiro para a realização das atividades.	O grupo utilizou todos os materiais indicados no roteiro para a realização das atividades.
Resposta à questão motriz	O grupo não conseguiu criar na íntegra o artefato final indicado no roteiro de aula prática.	O grupo conseguiu criar 20% do artefato final indicado no roteiro de aula prática.	O grupo conseguiu criar 50% do artefato final indicado no roteiro de aula prática.	O grupo conseguiu criar na íntegra o artefato final indicado no roteiro de aula prática.
Organização e Segurança	O grupo não foi capaz de se organizar na divisão e execução das atividades propostas no roteiro de modo seguro.	Dois ou mais membros do grupo foram capazes de se organizar na divisão e execução das atividades propostas no roteiro de modo seguro.	Três ou mais membros do grupo foram capazes de se organizar na divisão e execução das atividades propostas no roteiro de modo seguro.	O grupo foi capaz de se organizar na divisão e execução das atividades propostas no roteiro de modo seguro.
Cooperação	Nenhum dos membros do grupo cooperaram de forma mútua das atividades práticas propostas no roteiro.	Dois ou mais membros do grupo cooperaram de forma mútua das atividades práticas propostas no roteiro.	Três ou mais membros do grupo cooperaram de forma mútua das atividades práticas propostas no roteiro.	Todos os membros do grupo cooperaram de forma mútua das atividades práticas propostas no roteiro.
Atenção, Proatividade e envolvimento	Nenhum dos membros do grupo tiveram atenção e não realizaram as atividades propostas no roteiro de aula prática de modo proativo e coletivo.	Dois ou mais membros do grupo tiveram atenção e realizaram as atividades propostas no roteiro de aula prática de modo proativo, interagindo de forma coletiva.	Três ou mais membros do grupo tiveram atenção e realizaram as atividades propostas no roteiro de aula prática de modo proativo, interagindo de forma coletiva.	Todos os membros do grupo tiveram atenção e realizaram as atividades propostas no roteiro de aula prática de modo proativo, interagindo de forma coletiva.
Cumprimento do roteiro de aulas práticas	Nenhum dos integrantes do grupo contribuíram para a consecução dos resultados, das tarefas propostas no roteiro de aula prática.	Dois ou mais integrantes do grupo contribuíram para a consecução dos resultados, das tarefas propostas no roteiro de aula prática.	Três ou mais integrantes do grupo contribuíram para a consecução dos resultados, das tarefas propostas no roteiro de aula prática.	Todos os integrantes do grupo contribuíram para a consecução dos resultados, das tarefas propostas no roteiro de aula prática.

APÊNDICE B5: RUBRICA PARA AVALIAÇÃO DO ARTEFATO FINAL

	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4
Utilização dos materiais indicados para a aula prática	O grupo não utilizou nenhum material indicado no roteiro para a construção do artefato final.	O grupo utilizou dois ou mais materiais indicados no roteiro para a construção do artefato final.	O grupo utilizou metade dos materiais indicados no roteiro para a construção do artefato final.	O grupo utilizou todos os materiais indicados no roteiro para a construção do artefato final.
Organização e Segurança e criatividade	O grupo não foi capaz de se organizar na divisão e execução das atividades propostas para a construção do artefato final, de forma segura e criativa..	Dois ou mais membros do grupo foram capazes de se organizar na divisão e execução das atividades propostas para a construção do artefato final, de forma segura e criativa..	Três ou mais membros do grupo foram capazes de se organizar na divisão e execução das atividades propostas para a construção do artefato final, de forma segura e criativa..	O grupo foi capaz de se organizar na divisão e execução das atividades propostas para a construção do artefato final, de forma segura e criativa.
Interatividade e Envolvimento	Nenhum estudante conseguiu interagir de forma coletiva, envolvendo-se e adequando-se às atividades propostas para a construção do artefato final.	Dois ou mais estudantes conseguiram interagir de forma coletiva, envolvendo-se e adequando-se às atividades propostas para a construção do artefato final.	Três ou mais estudantes conseguiram interagir de forma coletiva, envolvendo-se e adequando-se às atividades propostas para a construção do artefato final.	Todos os estudantes conseguiram interagir de forma coletiva, envolvendo-se e adequando-se às atividades propostas para a construção do artefato final.
Cumprimento do roteiro de aula prática	Nenhum dos membros do grupo contribuíram para a consecução dos do artefato final proposto no roteiro de aula prática.	Dois ou mais membros do grupo contribuíram para a consecução dos do artefato final proposto no roteiro de aula prática.	Três ou mais membros do grupo contribuíram para a consecução dos do artefato final proposto no roteiro de aula prática.	Todos os membros do grupo contribuíram para a consecução dos do artefato final proposto no roteiro de aula prática.
Capacidade de expressão oral	Nenhum dos membros do grupo apresentou domínio do conteúdo e das atividades práticas realizadas, apresentando os resultados de modo inseguro e insatisfatório à comunidade escolar.	Dois ou mais membros do grupo apresentavam domínio do conteúdo e das atividades práticas realizadas, apresentando os resultados de modo seguro e satisfatório à comunidade escolar.	Três ou mais membros do grupo apresentavam domínio do conteúdo e das atividades práticas realizadas, apresentando os resultados de modo seguro e satisfatório à comunidade escolar.	Todos os membros do grupo apresentavam domínio do conteúdo e das atividades práticas realizadas, apresentando os resultados de modo seguro e satisfatório à comunidade escolar.
Cooperação	Nenhum dos membros do grupo cooperaram de forma mútua para a construção do artefato final.	Dois ou mais membros do grupo cooperaram de forma mútua para a construção do artefato final.	Três ou mais membros do grupo cooperaram de forma mútua para a construção do artefato final.	Todos os membros do grupo cooperaram de forma mútua para a construção do artefato final.

APÊNDICE B6 - ROTEIRO 1: O MUNDO DAS PLANTAS MEDICINAIS

ROTEIRO 1
TEMA: O MUNDO DAS PLANTAS MEDICINAIS
<p style="text-align: center;">Dados Iniciais:</p> <p>Local onde o estudante realizará a pesquisa: EETI Antônio Telles de Souza – SalaMaker. Componente Curricular: Ciências Área de Conhecimento: Ciências da Natureza Professora do Componente Curricular de Ciências: Isis Sousa Pesquisadora: Paula Gabrielly Freire Jacyntho Público-Alvo: Estudantes do 9º ano Quantidade de aulas e duração: 1 aula, com 2 hora de duração. Observação: A turma deverá dividir-se em grupos, com número igual de componentes em cada grupo.</p>
<p style="text-align: center;">Recursos a serem utilizados pelo professor nesta aula</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projetor; 2. Caixa de som; 3. Caderno; 4. Lápis; 5. Borracha; 6. Caneta; 7. Papel A4 e lápis de cor; 8. Barbante; 9. Pregador; 10. Celular com internet (quem tiver, não é obrigatório); 11. Materiais de baixo custo, como papel reciclável e garrafinhas pet; 12. Material impresso; 13. Amostras das plantas medicinais: Erva Cidreira, Boldo, Capim Santo, Cipó-alho, Babosa, Crajirú, Hortelã;
<p style="text-align: center;">Resultados Esperados</p> <p>Com a experimentação prática e as orientações do professor, espera-se que o estudante aprenda que existe um sistema de catalogação das espécies vegetais, por meio da descrição feita pela observação direta da espécie, reunindo informações sobre elas, inclusive as formas de preparação que podem assumir, para uso do ser humano, considerando que são plantas medicinais.</p>
<p style="text-align: center;">Conteúdos Envolvidos:</p> <p style="text-align: center;">Botânica, biodiversidade. Conservação de espécies. Fitoterápicos. Desenvolvimento Sustentável.</p>
<p style="text-align: center;">Orientações ao professor – Passos da ABP</p> <p>1ª etapa: Âncora: Apresente o vídeo Intitulado de JS PLANTAS MEDICINAIS, com duração de 2 minutos e 33 segundos, para que os seus estudantes conheçam algumas espécies de plantas medicinais encontradas na região amazônica, entenda suas propriedades terapêuticas e aplicações.</p> <p>2ª etapa: Questão Motriz: Apresente a seguinte questão motriz aos seus alunos: Como as plantas medicinais, como a Erva Cidreira (<i>Lippia alba</i>), Boldo (<i>Plectranthus barbatus</i>) e Capim</p>

Santo (*Cymbopogon citratus*), dentre outras espécies de plantas medicinais apresentadas durante a aula, podem beneficiar a saúde do ser humano?

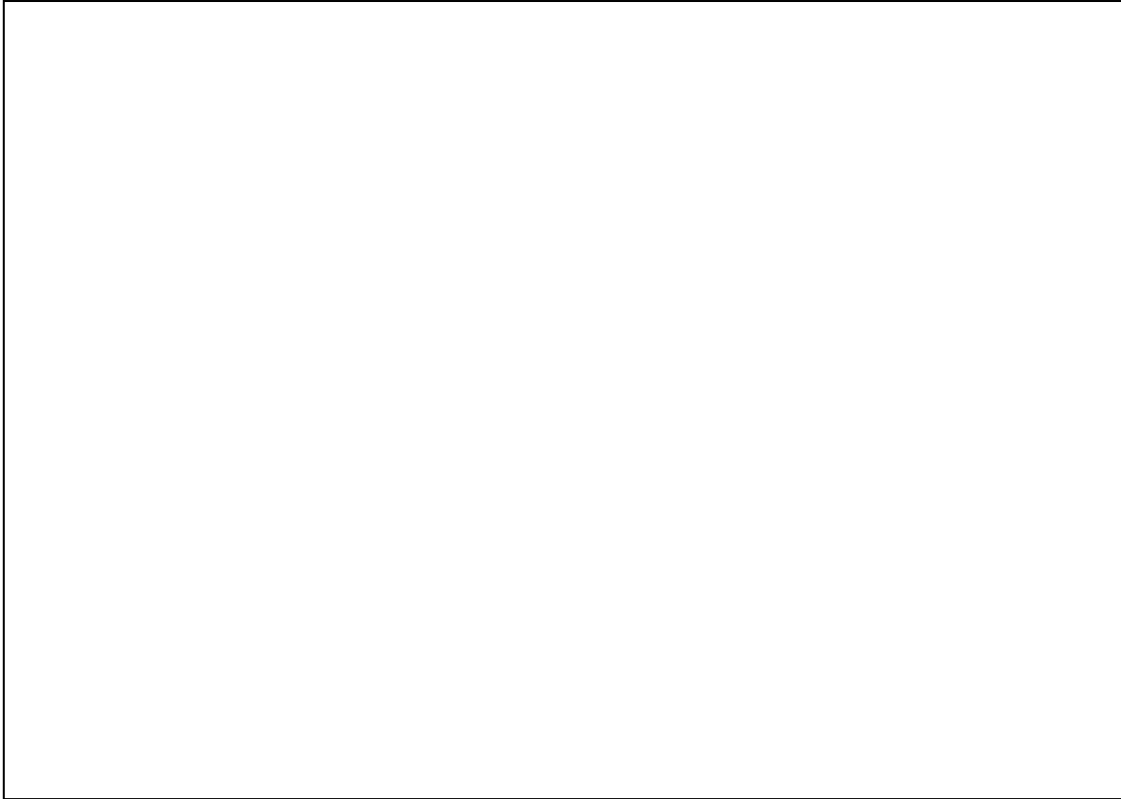
Após apresentar a questão motriz, explique aos seus alunos os critérios e níveis de desempenho que compõem as rubricas analíticas que servirão para avaliar seu trabalho ao longo da aula. Destaque aos estudantes também que estes itens gerarão a avaliação de cada grupo. Leve também as rubricas prontas e impressas para que os alunos possam observar, em formato físico, os critérios e níveis de sua avaliação.

3ª etapa: Brainstorming: Apresente aos seus estudantes algumas espécies de plantas medicinais amazônicas, dentre elas as espécies Erva Cidreira (*Lippia alba*), Boldo (*Plectranthus barbatus*) e Capim Santo (*Cymbopogon citratus*), para que os mesmos possam tocar, observar suas características, odor, textura, dentre outros. Você pode apresentar também outras plantas medicinais cultivadas na região amazônica e facilmente cultivadas de modo doméstico aqui na região para incrementar a aula, como o Cipó-alho (*Mansoa alliacea*), Babosa (*Aloe vera*), Crajirú (*Arrebidaea chica Verlot*), Hortelã (*Mentha spicata*). Instigue seus alunos a discutirem com os grupos sobre suas percepções em relação à(s) planta(s) observada(a), como odor, textura, tamanho e etc.

4ª etapa: Procedimento Prático: A partir das ideias apresentadas no brainstorming (etapa anterior) você deve entregar aos seus estudantes uma atividade impressa para que eles possam desenhar a estrutura vegetal visualizada em laboratório, identificando, por meio de catalogação, a espécie disposta em sua bancada. Peça para que os grupos também acessem o aplicativo PLANT NET, disponível em play store, nos smartphones, para identificar a espécie e ter acesso à algumas informações das mesmas.

5ª etapa: Artefato: Peça para que as equipes transfiram o desenho da atividade realizada para um papel A4. Juntos, peça para que eles construam um mini mural com os desenhos feitos.

APÊNDICE B7: ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 1

ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 1
Nome dos integrantes da equipe:Série/Turma: Turno:
1ª) Desenhe a planta medicinal que você observou durante a aula. 
Nome da planta que você pesquisou no aplicativo:
Você já ouviu falar na utilização terapêutica desta planta? Para que serve?
Qual característica você identificou nesta espécie que mais chamou sua atenção e por que?

APÊNDICE B8 - ROTEIRO 2: MEU PRIMEIRO EXTRATO VEGETAL

ROTEIRO 2
TEMA: Meu primeiro Extrato Vegetal
Dados Iniciais:
<p>Locais onde o estudante realizará a pesquisa: EETI Antônio Telles de Souza – SalaMaker Componente Curricular: Ciências Área de Conhecimento: Ciências da Natureza Professora do Componente Curricular de Ciências: Isis Sousa Pesquisadora: Paula Gabrielly Freire Jacyntho Público-Alvo: Estudantes do 9º ano Quantidade de aulas e duração: 1 aula, com 1 hora de duração. Observação: A turma deverá dividir-se em grupos, com número igual de componentes em cada grupo.</p>
Recursos a serem utilizados pelo professor nesta aula
<ol style="list-style-type: none"> 1. Projetor; 2. Caixa de som; 3. Caderno; 4. Lápis; 5. Borracha; 6. Caneta; 7. Vidrarias de laboratório – Placa de petri, graal e pistilo, pisseta, espátula, dessecador de vidro, proveta; 8. Balança 9. Água destilada; 10. Álcool 96º; 11. Etiquetas de identificação; 12. Material vegetal fresco – Malvarisco, Capim Santo, Boldo, Hortelã, e Erva Cidreira.
Resultados esperados
<p>Com a experimentação prática e as orientações do professor, espera-se que o estudante aprenda a técnica artesanal de preparo dos extratos vegetais, adquirindo conhecimento sobre sua importância e de como pode ser utilizado no cotidiano. Além disso, o aluno poderá aprender a reconhecer alguns itens básicos de vidrarias e materiais de laboratório.</p>
Conteúdos Envolvidos:
Botânica, Química de Produtos Naturais, Microbiologia. Desenvolvimento Sustentável.
Orientações ao professor – Passos da ABP
<p>1ª etapa: Questão Motriz: Pergunte aos seus estudantes: Quais itens ou produtos de uso doméstico ou industrial podem ser preparados utilizando os extratos vegetais em sua composição? Aponte alguns exemplos.</p> <p>2ª etapa: Âncora: apresente aos seus alunos o vídeo https://www.youtube.com/watch?v=kq4A0DhJhkk, intitulado Tintura de ervas: como fazer extração alcóolica de folhas, cascas, flores e sementes, com duração de 8 minutos, para que os estudantes</p>

entendam como preparar de forma artesanal os extratos vegetais e para que podem ser utilizados.

Após apresentar a questão motriz, explique aos seus alunos os critérios e níveis de desempenho que compõem as rubricas analíticas que servirão para avaliar seu trabalho ao longo da aula. Destaque aos estudantes também que estes itens gerarão a avaliação de cada grupo. Leve também as rubricas prontas e impressas para que os alunos possam observar, em formato físico, os critérios e níveis de sua avaliação.

3ª etapa: Brainstorming: Leia com seus alunos e peça para que os mesmos acompanhem com atenção o passo a passo descrito na ficha impressa, que será distribuída para cada equipe, no laboratório, a fim de familiarizar seus estudantes sobre a metodologia a ser aplicada para a produção dos extratos vegetais.

4ª etapa: Procedimento Prático: Peça para que seus estudantes sigam os passos descritos na ficha presente na bancada e preparem os extratos vegetais das plantas Malvarisco, Capim Santo, Boldo, Hortelã, e Erva Cidreira. Não esqueça de entregar suas amostras vegetais frescas e de forma natural para que eles possam utilizar nesta aula prática. Acompanhe todo o processo, observando se a execução está sendo feita de forma correta. Ao final, acondicionem juntos o material produzido em um dessecador de vidro com as devidas identificações em cada amostra. Todas as características iniciais pertinentes ao extrato em produção, como mudança de cor, textura, cheiro característico, quantidade de volume no recipiente, quantidade de material vegetal utilizado no processo deve ser anotado no caderno do aluno, para que após o período de 7 dias (uma semana), possam anotar novamente as características finais do mesmo extrato produzido anteriormente, como mudança de cor, textura, cheiro característico, quantidade de volume no recipiente, e há contaminação fúngica facilmente observável na superfície do extrato. Ao final do período de 7 dias, os resultados provenientes da formação do extrato devem ser discutidos em sala de aula entre os grupos.

5ª etapa: Artefato: Extratos vegetais prontos após o período de 7 a 10 dias após o preparo.

APÊNDICE B9: ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 2

ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 2
Nome dos integrantes da equipe: Série/Turma: Turno:
Nesta aula, você estudante realizará uma experimentação prática para preparação de extratos vegetais, utilizando água e álcool. Para isso, siga as instruções abaixo: <ol style="list-style-type: none">1. Pese pelo menos 50g da espécie vegetal fresca que sua professora entregou à sua equipe, retire-o aos pedaços menores e transfira para o graal e o pistilo e realize o processo de maceração;2. Separe o material vegetal macerado e o transfira para o tubo Falcon que está em sua bancada e complete com álcool 96°, até que cubra os materiais vegetais. Em seguida, tampe-os e agite lentamente para ambos os lados. Mexer bem a mistura e verificar se todas as ervas estão bem submersas3. Identifique-os de forma correta, utilizando as etiquetas de identificação que está em sua bancada. Preste bastante atenção para não misturar os materiais que você já preparou;4. Envolve os frascos, incluindo a tampa, com papel alumínio e reserve;5. Acondicione os seus extratos no dessecador, tampe e deixe em um local seguro e arejado.6. Anote os aspectos iniciais do seu extrato, na ficha que se segue abaixo e, após 7 dias do preparo, retorne para observar as mesmas características, criando um parâmetro inicial e final. Socialize com sua equipe e com o professor as características observadas.7. Você deve, após 7 dias, coar a mistura, usando um coador de café e Transferir novamente a mistura para o pote de vidro, que deve ser etiquetado com a data de preparo e de validade, e a lista dos ingredientes usados.8. O MESMO PROCESSO DEVE SER REPETIDO PARA OS EXTRATOS AQUOSOS, O QUAL SERÁ UTILIZADO COMO SOLVENTE A ÁGUA DESTILADA.

Espaço para anotações - Características Iniciais		
	Extrato Aquoso	Extrato Alcoólico
QUANTIDADE DE MATERIAL VEGETAL UTILIZADO		
COR		
TEXTURA		
CHEIRO CARACTERÍSTICO		
VOLUME		
Espaço para anotações - Características finais do extrato		
	Extrato Aquoso	Extrato Alcoólico
COR		
TEXTURA		
CHEIRO CARACTERÍSTICO		
VOLUME		
OBSERVA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA		

APÊNDICE B10 - ROTEIRO 3: CHEIROS E INSPIRAÇÕES: ÓLEOS ESSENCIAIS

ROTEIRO 3
TEMA: Cheiros e inspirações: óleos essenciais
Dados Iniciais:
<p>Locais onde o estudante realizará a pesquisa: EETI Antônio Telles de Souza e o Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM/CMC.</p> <p>Componente Curricular: Ciências</p> <p>Área de Conhecimento: Ciências da Natureza</p> <p>Professora do Componente Curricular de Ciências: Isis Sousa</p> <p>Pesquisadora: Paula Gabrielly Freire Jacyntho</p> <p>Público-Alvo: Estudantes do 9º ano</p> <p>Quantidade de aulas e duração: 1 aula, com duração de 2 horas.</p> <p>Observação: A turma deverá dividir-se em grupos, com número igual de componentes em cada grupo.</p>
Recursos a serem utilizados pelo professor nesta aula
<ol style="list-style-type: none"> 1. Material impresso 2. Óleos essenciais de plantas amazônicas 3. Projetor de imagem 4. Caixa de som 5. Caderno 6. Lápis 7. Borracha 8. Caneta, 9. Álcool 96º, 10. Água destilada 11. Material vegetal fresco e triturado 12. Liquidificador 13. Balança 14. Proveta 15. Tubo falcon 16. Recipiente Plástico 17. Espátula 18. EPI's (luvas e máscaras descartáveis) 19. Protótipo: extrator artesanal de óleo essencial
Resultados esperados
<p>Espera-se que o estudante compreenda a técnica de obtenção de óleos essenciais por hidrodestilação como um processo físico de separação de misturas, suas possíveis aplicações práticas para a economia regional, por meio da utilização de um protótipo extrator artesanal de óleo essencial.</p>
Conteúdos Envolvidos:
Botânica, Química de Produtos Naturais, Desenvolvimento Sustentável.
Orientações ao professor – Passos da ABP
1ª etapa: Âncora 1: Entregue impresso aos seus alunos a reportagem intitulada de Os

benefícios dos óleos essenciais para a saúde (disponível no link <https://essentia.com.br/conteudos/oleos-essenciais/>), devendo após a leitura discutir com as equipes sobre suas principais percepções em relação ao conteúdo apresentado.

Âncora 2: Apresente também aos seus estudantes o vídeo https://www.youtube.com/watch?v=L_2nPyr-Pfw, com o tema **Extração de óleos essenciais da casca da laranja – Limoneno**, com duração de 4 minutos e 7 segundos, a fim de apresentar a técnica de extração de óleos essenciais por arraste a vapor (técnica clássica).

2ª etapa: Questão Motriz: Pergunte aos seus estudantes: Quais as características que definem os óleos essenciais e quais são as possíveis aplicações?

Após apresentar a questão motriz, explique aos seus alunos os critérios e níveis de desempenho que compõem as rubricas analíticas que servirão para avaliar seu trabalho ao longo da aula. Destaque aos estudantes também que estes itens gerarão a avaliação de cada grupo. Leve também as rubricas prontas e impressas para que os alunos possam observar, em formato físico, os critérios e níveis de sua avaliação.

3ª etapa: Brainstorming: Peça para seus alunos formularem ideias de como os óleos essenciais podem ser utilizados pelo ser humano, na fabricação de produtos de uso comum do dia-a-dia.

4ª etapa: Procedimento Prático: Peça para que seus estudantes sigam os passos descritos na ficha presente na bancada e acompanhem o processo de extração de óleos essenciais, utilizando o extrator artesanal presente no laboratório. Não esqueça de enfatizar que o objetivo desta prática é para que eles conheçam a técnica de hidrodestilação, os objetos resultantes desta técnica e qual a importância do mesmo para a produção e comércio.

Os estudantes devem acompanhar o passo a passo contido no roteiro de procedimento prático entregue ao grupo, anotando o que se fizer necessário.

5ª etapa: Artefato: Peça para que seus alunos faça um desenho esquemático do extrator e anote os nomes de cada parte que o compõe. Depois, peça para que eles indiquem para que serve cada parte do extrator. Enquanto a extração acontece, peça para que as equipes pesquisem sobre o óleo essencial entregue pela professora. Descreva suas características e pesquise quais produtos podem utilizar esse óleo. Ao final, peça para que eles anotem os resultados e demais informações que se fizerem necessárias na ficha que lhe será entregue.

APÊNDICE B11: ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 3

ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 3
Nome dos integrantes da equipe: Série/Turma: Turno:
<ol style="list-style-type: none">1. Acompanhe o processo de assepsia, trituração e pesagem do material vegetal a ser utilizado (Capim-Santo);2. Coloque o material vegetal na panela de pressão e acompanhe o processo de destilação, junto aos direcionamentos do professor;3. Cronometre o tempo de destilação, desde o início do processo até o óleo essencial e o hidrolato começarem a ser produzidos;4. Faça um desenho esquemático do extrator e anote os nomes de cada parte que o compõe. Depois, indique para que serve cada parte do extrator;5. Enquanto a extração acontece, pesquise sobre o óleo essencial entregue pela professora. Descreva suas características e pesquise quais produtos podem utilizar esse óleo.
Anote os resultados e demais informações que se fizerem necessárias no espaço abaixo:
Espaço para suas anotações

APÊNDICE B12 - ROTEIRO 4: O REMÉDIO MAIS BARATO DO MUNDO

ROTEIRO 4
TEMA: O remédio mais barato do mundo
Dados Iniciais:
<p>Locais onde o estudante realizará a pesquisa: EETI Antônio Telles de Souza e o Ambiente Domiciliar.</p> <p>Componente Curricular: Ciências</p> <p>Área de Conhecimento: Ciências da Natureza</p> <p>Professora do Componente Curricular de Ciências: Isis Sousa</p> <p>Pesquisadora: Paula Gabrielly Freire Jacyntho</p> <p>Público - Alvo: Estudantes do 9º ano</p> <p>Quantidade de aulas e duração: 1 aula, com 2 horas de duração.</p> <p>Observação: Os mesmos grupos organizados na 1ª aula do roteiro permanecem.</p>
Recursos a serem utilizados nesta aula
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caderno; 2. Lápis; 3. Borracha; 4. Caneta; 5. Lousa; 6. Vidrarias de Laboratório – placa de petri, balança, graal e pistilo, becker plástico e de vidro, pipeta volumétrica, pisseta, funil; 7. Utensílios de cozinha – panela e colher; 8. chapa aquecedora; 9. Água Destilada; 10. 80g total de material vegetal seco ou fresco das mesmas espécies utilizadas nas aulas práticas anteriores. 11. Materiais recicláveis para armazenamento devidamente limpos e esterilizados (garrafas pet ou de vidro); 12. Rótulo produzido à mão; 13. Papel filtro; 14. Relógio.
Resultados esperados
<p>Com a experimentação prática e as orientações do professor, espera-se que o estudante compreenda as principais diferenças entre chá, infusão e decocção, utilizando as espécies vegetais <i>Camellia sinensis</i> (chá verde), além das espécies utilizadas nas aulas práticas anteriores (Capim Santo, Boldo e Erva Cidreira), na perspectiva para EDS, num contexto artesanal.</p>
Conteúdos Envolvidos:
<p>Botânica, fitoterápicos, química de produtos naturais, etnobotânica e desenvolvimento sustentável.</p>
Orientações ao professor – Passos da ABP
<p>Destaque aos estudantes também que estes critérios estão divididos em níveis que você os utilizará para gerar a avaliação de cada grupo.</p>

1ª etapa: Âncora: Discuta com seus alunos a reportagem intitulada Chá, infusão ou decocção: como fazer e qual a diferença? Disponível no link: <https://www.tuasaude.com/como-fazer-infusao/>. Realize uma aula dialogada com seus alunos e discuta sobre a diferença entre os três métodos de extração, destacando as principais diferenças.

2ª etapa: Questão Motriz: Como ensinar a preparar chás, infusões e decocções de plantas medicinais?

Após apresentar a questão motriz, explique aos seus alunos os critérios e níveis de desempenho que compõem as rubricas analíticas que servirão para avaliar seu trabalho ao longo da aula. Destaque aos estudantes também que estes itens gerarão a avaliação de cada grupo. Leve também as rubricas prontas e impressas para que os alunos possam observar, em formato físico, os critérios e níveis de sua avaliação.

3ª etapa: Brainstorming: Leve para a bancada do laboratório amostras de rótulos de chás comercializados em supermercados, e peça para que seus alunos selecionem as principais informações de rotulagem, a fim de criar um modelo padrão de rótulo para os chás que irão produzir no laboratório.

4ª etapa: Procedimento Prático: Peça para que seus estudantes sigam os passos descritos na ficha presente na bancada e preparem os chás, as infusões e as decocções. Não esqueça de enfatizar que o objetivo desta prática é para que eles conheçam a importância das preparações caseiras, utilizando plantas medicinais amazônicas e as diferentes formas de prepará-las. Acompanhe todo o processo, observando se a execução está sendo feita de forma correta. Ao final, acondicionem juntos as preparações caseiras em recipientes recicláveis, dispostos na bancada do laboratório, com o rótulo e as devidas informações elencadas no passo anterior.

5ª etapa: Artefato: Vídeos ou Cartazes ensinando as preparações caseiras produzidas durante essa aula experimental, conforme apresentada neste roteiro, engarrafadas, rotuladas, devidamente identificadas e com prazo de validade registrado.

APÊNDICE B13: ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 4

ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 4
Nome dos integrantes da equipe: Série/Turma: Turno: Material produzido: Planta utilizada:
Chá
<p>Nesta aula, você estudante acompanhará uma experimentação prática para entender as diferenças entre as preparação caseiras chás, infusões e decocções das plantas medicinais. O grupo trabalhará a prática do chá por maceração, utilizando <i>Camellia sinensis</i> (chá verde), Para isso, siga as instruções abaixo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Primeiramente você pesará uma quantidade de 30g de material vegetal das plantas acima descritas em uma placa de Petri; 2. Separe, identifique a amostra e, depois, siga as instruções abaixo: <ul style="list-style-type: none"> • Chá por maceração: <ol style="list-style-type: none"> 1. Esse processo envolve, inicialmente, a trituração da parte desejada da planta por meio de gral e pistilo. Transfira o material vegetal da <i>Camellia sinensis</i> para o graal e com o pistilo , macere até que atinja fragmentos bem pequenos da planta. 2. Cubra os fragmentos vegetais com água filtrada, à temperatura ambiente, utilizando uma pequena panela; 3. Por fim, aqueça suavemente utilizando a chapa aquecedora até que atinja o ponto de ebulição; 4. Desligue a chapa, coe com papel filtro, transfira a preparação para um becker e espere esfriar para acondicionar em um recipiente reciclável, como garrafinhas Pet, com tampa. Seu professor irá demonstrar para sua equipe forma correta de assepsia que deve ser utilizada antes de acondicionar as preparações. 5. Prepare o rótulo com as informações: nome da planta, parte vegetal utilizada, data de produção, temperatura para acondicionamento em refrigerador doméstico (em torno de 8°C). 6. Adicione o rótulo feito à mão na garrafa e conserve em refrigerador, de acordo com as especificações do rótulo produzido.

7. Ao final, prove a sua preparação e escreva suas percepções em relação ao cheiro, ao gosto e demais características que possa facilmente perceber.

Infusão

Nesta aula, você estudante acompanhará uma experimentação prática para entender as diferenças entre as preparação caseiras chás, infusões e decocções das plantas medicinais. Nesta prática, três das cinco equipes da sala trabalharão com a prática das infusões das folhas de Erva Cidreira (*Lippia alba*), e Boldo (*Plectranthus barbatus*). Para isso, siga as instruções abaixo:

1. Primeiramente você pesará uma quantidade de 30g de material vegetal das plantas acima descritas em uma placa de Petri;
2. Separe, identifique a amostra e, depois, siga as instruções abaixo:

- **Infusão:**

1. Triture 30g dos materiais vegetais, separando-os e identificando-os de forma correta;
2. Transfira o material vegetal para cada recipiente, ferva uma água mineral utilizando a chapa aquecedora, e despeje sobre as ervas ou cascas secas ou frescas;
3. Deixe o material vegetal em contato com a água quente por uns 10 minutos, tampado;
8. Coe com papel filtro e transfira a preparação para um becker e espere esfriar para acondicionar em um recipiente reciclável, como garrafinhas Pet, com tampa. Seu professor irá demonstrar para sua equipe forma correta de assepsia que deve ser utilizada antes de acondicionar as preparações.
4. Adicione o rótulo feito à mão na garrafa e reserve em refrigerador comum, em torno de 8°C. Não esqueça de inserir em seu rótulo as seguintes informações: nome da planta, parte vegetal utilizada, data de produção, e temperatura para acondicionamento em refrigerador doméstico (em torno de 8°C).
5. Ao final, prove a sua preparação e escreva suas percepções em relação ao cheiro, ao gosto e demais características que possa facilmente perceber.

Decocção

Nesta aula, você estudante acompanhará uma experimentação prática para entender as diferenças entre as preparação caseiras chás, infusões e decocções das plantas medicinais. Este grupo realizará a prática da decocção, utilizando Capim Santo (*Cymbopogon citratus*).

Para isso, siga as instruções abaixo:

1. Primeiramente você pesará uma quantidade de 50g de material vegetal das plantas acima descritas em uma placa de Petri;
2. Separe, identifique a amostra e, depois, siga as instruções abaixo:

- **Decocção**

1. Triture 50g de capim santo, separando-as e identificando-as de forma correta;
2. Transfira o material vegetal para um recipiente, cobrindo proporcionalmente com água à temperatura ambiente e identificando-os corretamente também.
3. Leve ao fogo brando, utilizando a chapa aquecedora e deixe cozinhar por um período de 10 a 15 minutos;
4. Desligue a chapa aquecedora e permita repousar por alguns minutos;
5. Coe com papel filtro e transfira a preparação para um becker e espere esfriar para acondicionar em um recipiente reciclável, como garrafinhas Pet, com tampa. Seu professor irá demonstrar para sua equipe forma correta de assepsia que deve ser utilizada antes de acondicionar as preparações.
6. Adicione o rótulo feito à mão na garrafa e reserve em refrigerador comum, de 8°C. Não esqueça de inserir em seu rótulo as seguintes informações: nome da planta, parte vegetal utilizada, data de produção, temperatura para acondicionamento em refrigerador doméstico (em torno de 8°C).
7. Ao final, prove a sua preparação e escreva suas percepções em relação ao cheiro, ao gosto e demais características que possa facilmente perceber.

APÊNDICE B14 : ROTEIRO 5 – A HORA DO SHOW

ROTEIRO 5
TEMA: A HORA DO SHOW
Dados Iniciais:
<p>Locais onde o estudante realizará a pesquisa: EETI Antônio Telles de Souza e o Ambiente Domiciliar.</p> <p>Componente Curricular: Ciências</p> <p>Área de Conhecimento: Ciências da Natureza</p> <p>Professora do Componente Curricular de Ciências: Isis Sousa</p> <p>Pesquisadora: Paula Gabrielly Freire Jacyntho</p> <p>Público-Alvo: Estudantes do 9º ano</p> <p>Quantidade de aulas e duração: 1 aula, com 3 hora de duração.</p> <p>Observação: A turma deverá dividir-se em grupos, com número igual de componentes em cada grupo.</p>
Recursos a serem utilizados pelo professor nesta aula
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utensílios de cozinha (panela, colher de pau, colher comum); 2. Base de sabão de glicerina branca; 3. Óleo de coco; 4. Óleo essencial; 5. Extrato vegetal; 6. Corante para colorir os sabonetes; 7. Velas comuns; 8. Molde de silicone para sabonetes; 9. Água floral; 10. Manteiga de karité; 11. Óleo de coco; 12. Óleo de amêndoas; 13. Copo para medição, 14. Pote de vidro com tampa; s 15. Sal grosso sem iodo; 16. Recipiente de vidro de 200 ml; 17. Água destilada; 18. Álcool de cereais; 19. Varetas de madeira, tipo espetinho; 20. Chás em sachê e/ou pacotes; 21. Chás em garrafa; 22. Vidrarias de laboratório (becker, pisseta, proveta, placa de petri); 23. Chapa aquecedora; 24. Lousa; 25. Pincel; 26. Materiais de baixo custo recicláveis, caso seja necessário, como caixinhas de papelão recicláveis, garrafinhas pet de 300 mL.
Resultados Esperados
<p>Com a experimentação prática e as orientações do professor, espera-se que o estudante apresente como resultado a entrega do artefato final, como conclusão das atividades experimentais desenvolvidas, socializando-os com a comunidade escolar.</p>
Conteúdos Envolvidos
<p>Botânica, fitoterápicos, química de produtos naturais, desenvolvimento sustentável.</p>

Orientações ao professor – Passos da ABP

1ª etapa: Âncora: Apresente aos seus alunos figuras de produtos que fabricados com a utilização de plantas medicinais e de seus óleos e extratos, destacando, de forma dialogada, a importância comercial e os modos de preparo de cada produto.

2ª etapa: Questão Motriz: Levando em consideração as potenciais vantagens e desvantagens da utilização de produtos produzidos a partir da aplicação de plantas medicinais, como discutido nas aulas anteriores, pergunte aos seus alunos de que forma os extratos e óleos vegetais podem ser transformados em produtos úteis para as pessoas?

Após apresentar a questão motriz, lembre aos seus alunos os critérios e níveis de desempenho que compõem a rubrica analítica que servirá para avaliar seu trabalho ao longo da aula. Destaque aos estudantes também que estes itens gerarão a avaliação de cada grupo. Leve também a rubrica pronta e impressa para que os alunos possam observar, em formato físico, os critérios e níveis de sua avaliação.

3ª etapa: Brainstorming: Peça para os seus alunos pesquisarem e discutirem sobre os tipos de produtos e embalagens que utilizam matéria-prima vegetal em sua produção e suas formas de apresentação, como as embalagens, por exemplo.

4ª etapa: Procedimento Prático: Peça para que seus alunos sigam os passos descritos na ficha presente na bancada e preparem os produtos artesanais neles propostos, utilizando os extratos vegetais, os óleos essenciais e as preparações caseiras feitas anteriormente. Acompanhe todo o processo, observando se a execução está sendo feita de forma correta. Ao final, montem a sala temática para amostra e socialização dos produtos junto com seus alunos.

APÊNDICE B15: ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO 5

ROTEIRO DE PROCEDIMENTO PRÁTICO - ROTEIRO 5
<p style="text-align: center;">Grupo 1</p> <p>Nome dos integrantes da equipe: Série/Turma: Turno: Material Produzido: Quantidade:</p> <p>Nesta aula, você estudante realizará uma experimentação prática para preparação de produtos artesanais, de uso comum, consumidos pelo ser humano, sendo o SABONETE, utilizando os óleos essenciais utilizados anteriormente nas aulas práticas. Você também poderá preparar embalagens e veículos de envase, utilizando materiais de baixo custo, montando inclusive kits para socializar com a comunidade escolar.</p> <p>Sabonete: Ingredientes: 340g de base de sabão de glicerina branca; 2 colheres de sopa bem cheias de óleo de coco; 1/2 colher de café de óleo essencial ou extrato vegetal de sua preferência; Corante para colorir os sabonetes. Modo de preparo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Derreta a base de sabão de glicerina em banho-maria; 2. Misture bem adicionando o óleo de coco; 3. Retire a mistura do banho-maria e adicione o óleo essencial e o corante; 4. Despeje a mistura em um molde de sabão e deixe esfriar e endurecer; 5. Desenforme o sabonete e deixe-o secar completamente antes de usar.
<p style="text-align: center;">Grupo 2</p> <p>Nome dos integrantes da equipe: Série/Turma: Turno: Material Produzido: Quantidade:</p> <p>Nesta aula, você estudante realizará uma experimentação prática para preparação de produtos artesanais, de uso comum, consumidos pelo ser humano, sendo as VELAS AROMATIZADAS, utilizando os óleos essenciais vistos anteriormente nas aulas práticas. Você também poderá preparar embalagens e veículos de envase, utilizando materiais de baixo custo, montando inclusive kits para socializar com a comunidade escolar.</p> <p>Velas Aromatizadas: Ingredientes: Velas comuns; Molde de silicone no formato de sua preferência; Óleos essenciais, Barbante para pavio (você pode tentar reaproveitar os das velas comuns). Modo de Preparo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Derreta a vela em fogo baixo e retire o pavio original; 2. Derreta a quantidade ideal para uso no seu molde; 3. Enquanto a parafina ainda está líquida, coloque as gotas de óleo essencial à gosto; 4. Coloque o líquido no molde e posicione o pavio no centro; 5. Aguarde 24 horas para secagem total da vela.

Grupo 3

Nome dos integrantes da equipe:

Série/Turma:

Turno:

Material Produzido:

Quantidade:

Nesta aula, você estudante realizará uma experimentação prática para preparação de produtos artesanais, de uso comum, consumidos pelo ser humano, sendo as **PERFUME CORPORAL E SAIS DE BANHO REVITALIZANTE**, utilizando os óleos essenciais vistos anteriormente nas aulas práticas. Você também poderá preparar embalagens e veículos de envase, utilizando materiais de baixo custo, montando inclusive kits para socializar com a comunidade escolar.

Perfume Corporal:

Ingredientes: 60 ml de água floral e 24 gotas de mistura de OE.

Modo de Preparo: Misture os dois ingredientes e coloque no borrifador. Você pode utilizar mais de um óleo essencial, fazendo o preparo de mais de um perfume corporal.

Sais de Banho revitalizante:

Ingredientes: 10 gotas de 2 óleos essenciais de citronela e hortelã ou outro óleo essencial e sua preferência e 225g de sal grosso sem iodo.

Modo de Preparo:

Misture os ingredientes utilizando um becker e transfira a mistura para um vidro com tampa e utilize preferencialmente com água morna, com no mínimo um banho de 10 a 15 minutos.

Grupo 4

Nome dos integrantes da equipe:

Série/Turma:

Turno:

Material Produzido:

Quantidade:

Nesta aula, você estudante realizará uma experimentação prática para preparação de produtos artesanais, de uso comum, consumidos pelo ser humano, sendo o **HIDRATANTE CORPORAL**, utilizando os óleos essenciais vistos anteriormente nas aulas práticas. Você também poderá preparar embalagens e veículos de envase, utilizando materiais de baixo custo, montando inclusive kits para socializar com a comunidade escolar.

Creme Hidratante

Ingredientes: ½ xícara de manteiga de karité, ¼ xícara de óleo de coco, Óleo de amêndoas, Óleo essencial, Copo para medição, Batedeira, Pote de vidro com tampa.

Modo de Preparo:

1. Coloque a manteiga de karité e o óleo de coco em uma panela e derreta em banho maria.

2. Depois de derretida, transfira a mistura para uma vasilha de vidro e acrescente uma colher de sopa de óleo de amêndoas e misture bem.
3. Leve ao freezer até a mistura ficar durinha, de 30 a 45 minutos.
4. Retire a mistura do freezer e leve para a batedeira por 3 minutos.
5. Depois de bater, acrescente algumas gotas do óleo essencial de lavanda (ou do aroma que você mais gostar que possa entrar em contato com a pele) e bata novamente.
6. Transfira a mistura para um pote de vidro limpo com tampa e está pronto o seu creme hidratante!

Grupo 5

Nome dos integrantes da equipe:

Série/Turma:

Turno:

Material Produzido:

Quantidade:

Nesta aula, você estudante realizará uma experimentação prática para preparação de produtos artesanais, de uso comum, consumidos pelo ser humano, sendo o **AROMATIZADOR DE AMBIENTE E PACOTINHOS DE CHÁ**, utilizando os óleos essenciais vistos anteriormente nas aulas práticas. Você também poderá preparar embalagens e veículos de envase, utilizando materiais de baixo custo, montando inclusive kits para socializar com a comunidade escolar.

Aromatizador de Ambiente

Ingredientes: 1 recipiente de vidro de 200 ml; 100 ml de água destilada; 100 ml de álcool de cereais; Varetas de madeira, tipo espetinho; 10 gotas do óleo essencial de sua preferência.

Modo de Preparo: Basta colocar o álcool de cereais no recipiente e adicionar as gotinhas do óleo essencial. Misturar bem e deixar a mistura tampada descansando por 3 dias. Depois, abrir o frasco, adicionar a água destilada e misturar bem. Colocar as varetas dentro do recipiente de vidro e posicionar as varetas de forma que fiquem espalhadas. Esse aromatizador deve durar cerca de 20 dias

APÊNDICE C – QUADROS DE RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS

APÊNDICE C1: Quadro 7: Respostas dos sujeitos da pesquisa no questionário inicial – diagnóstico.

	Você já ouviu falar sobre Desenvolvimento Sustentável? O que você entende desse termo?	Para que servem as plantas medicinais?	As plantas medicinais podem contribuir para a saúde e o bem-estar do ser humano? Como? Justifique sua resposta.	É possível usar as plantas para fabricar alguns produtos que utilizamos no cotidiano? Dê exemplos.	Você sabe qual a diferença entre chá, infusão e decocção? Explique	Você conhece ou já ouviu falar sobre o que são extratos vegetais? Explique com suas palavras.	Você conhece ou já ouviu falar sobre o que são óleos essenciais? Explique com suas palavras.
Aluno 1	Já ouviu falar, mas não tem conhecimento.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim. Em forma de chás e remédios.	Sim e como exemplo são os cremes que usamos no dia a dia e alguns perfumes, além de chás e remédios.	Não sei.	Poderia dizer que é o que se obtém da planta, após alguns procedimentos.	Sei que alguns servem como calmante, mas é apenas isso.
Aluno 2	Não sei.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças	Sim, pois diversos tipos de plantas fazem bem para o corpo humano e também para a saúde.	Sim, em produtos cosméticos, remédios naturais e etc.	Nunca ouvi falar	Não sei	São vistos em farmácia para comercialização e alguns são produtos para cabelo e pele.
Aluno 3	Não. Até agora nunca tinha ouvido falar.	Opção E: Todas as alternativas estão corretas.	Não soube responder.	Sim, em chás, remédios e etc.	Não sei.	Nunca ouvi falar.	Não sei para que servem.
Aluno 4	Nunca ouvi falar.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças	Sim. Ajudam com o tratamento caseiro, como anestésico, pomadas e etc.	Sim, em chás, xarope vendidos em farmácias, cosméticos, sabonete e óleos essenciais.	Não sei.	Não sei.	Não sei exatamente a função.
Aluno 5	Não conheço.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças	Sim, usando em chás, e etc.	Sim, como por exemplo, cosméticos, perfumes e etc.	Não sei.	Não sei.	Não
Aluno 6	Nunca ouvi falar.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim, pode servir como chás, remédios ou curativos, e outras coisas mais.	Sim, em xampus, hidratante, sabonetes e perfumes.	Não sei.	Já ouvi falar, mas não sei explicar.	Não
						Elemento preparado de uma parte da	Sim, quando eu era criança, de noite para

Aluno 7	Não sei.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Algumas plantas podem servir para alimentos, como as PANC's.	Velas aromáticas, difusores de ar e etc.	Não sei.	planta não muito usada, como perfume, óleos, velas e etc.	dormir, minha mãe colocava óleo essencial no purificador de ar para me ajudar a dormir.
Aluno 8	Não sei.	Opção E: Todas as alternativas estão corretas.	Sim, aliviando dores, por causa das substancias que tem nas plantas medicinais.	Sim, em cosméticos.	Não sei.	São extrações de plantas medicinais.	Sim. Ouvi falar que os óleos são extraídos de plantas medicinais.
Aluno 9	Já ouvi falar, mas não tenho conhecimento.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças	Sim. As plantas possuem alguns elementos, como fungos naturais, que ajudam a planta a produzir remédios.	Sim, como por exemplo, cosméticos de modo geral e etc.	Não sei.	Extrair elementos naturais para produzir algo, ou algum produto.	São produtos obtidos de alguma parte da planta.
Aluno 10	Nunca ouvi falar.	Opção E: Todas as alternativas estão corretas.	Sim, para fazer curativos, chás e etc.	Sim, em cosméticos, como xampus, hidratantes e etc.	Não.	Já ouvi falar, mas não sei explicar.	Não sei explicar.
Aluno 11	Não conheço.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim, usando em chás, líquidos e etc.	Sim, para cosméticos, como perfumes e cremes para pele e cabelo, além de remédios naturais.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
Aluno 12	Até o momento, não.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim, pois o ser humano pode utilizar para a saúde, como por exemplo, chá.	Sim, é possível, por meio de chás, infusão e remédios caseiros.	Não.	Não ouvi falar sobre.	São óleos que podem ser utilizados para passar em feridas.
Aluno 13	Nunca ouvi falar.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim, como forma de tratamento de doenças, por meio de substancias que a planta produz.	Sim, talvez um óleo para cuidado corporal ou produção de chás.	Não.	Não.	São óleos utilizados para cuidados pessoais e de pele.
Aluno 14	Não sei do que se trata.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças.	Remédios Naturais.	Sim, em remédios e cosméticos.	Não sei a diferença.	Já ouvi falar, mas não tenho conhecimento.	Já ouvi falar, mas não tenho conhecimento.
Aluno 15	Nunca ouvi falar.	Opção E: Todas as alternativas estão corretas.	Sim, pois ela serve para medicamentos, chás, remédios e etc.	Sim. Vários produtos cosméticos e remédios caseiros.	Nunca ouvi falar	Não conheço.	Sim. Eles servem para as mãos, corpo e etc.
Aluno 16	Não sei.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que	Sim, elas podem atuar como remédios para melhorar dores no corpo.	Aromatizantes, óleos e etc.	Não sei.	Sim, mas não sei descrever o que seja.	Sim, mas não sei descrever exatamente.

		tratam diversos tipos de doenças.					
Aluno 17	Nunca ouvi falar.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim, por meio de curativos, remédios e várias outras coisas.	Sim, em cosméticos, como sabonetes, óleos, hidratante, perfumes, bem como em chás diversos.	Não.	Sim, mas não sei descrever o que seja.	São produtos usados para várias coisas, como cabelo, perfume e etc.
Aluno 18	Nunca ouvi falar.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim, pois podem ser usadas para produção de cosméticos.	Sim, como óleos essenciais, chás e etc.	Não.	Já ouvi falar, mas não me lembro.	Líquido que é extraído de uma planta.
Aluno 19	Não sei.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Elas ajudam em tratamento de feridas e doenças, por meio de chás ou curativos.	Remédios, óleos essenciais, cosméticos, chás e etc.	Não sei.	Não sei.	Já ouvi que serve para fins cosméticos.
Aluno 20	Não sei.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças.	Pode ser usado para melhorar a pele, por meio de produtos	Sim, em cosméticos como cremes para o corpo, óleo para o cabelo e fitoterápicos.	Não sei.	Não sei.	São óleos retirados de plantas para compor outros itens de produtos de beleza.
Aluno 21	Nunca ouvi falar.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Pode ser utilizado para a produção de cosméticos.	Sim. Vários produtos, como remédios e cosméticos.	Não sei.	Não sei.	Não sei.
Aluno 22	Nunca ouvi esse termo.	Opção C: Para preparo de remédios naturais, como chás, infusões, extratos e etc.	Sim, em forma de cosméticos.	Sim, em produtos cosméticos, como sabonetes, xampus, perfumes para o corpo e etc.	Não sei.	Já ouvi explicar, mas não sei explicar.	Não sei explicar.
Aluno 23	Nunca ouvi esse termo.	Opção A: Para produção de medicamentos caseiros e fitoterápicos que tratam diversos tipos de doenças.	Sim, em forma de cosméticos.	Sim, na produção de sabão, óleos essenciais, cosméticos, chás e etc.	Não sei.	Não sei.	Nunca ouvi falar.

Fonte: A autora.

APÊNDICE C2: Quadro 8: Respostas dos sujeitos da pesquisa no questionário de avaliação da intervenção

	Você acha que a utilização de extratos vegetais, óleos essenciais e preparações caseiras são importantes para as aulas práticas de Ciências no Ensino Fundamental? Por que?	O que você achou mais interessante nas aulas realizadas? Por que?	Você acha que o direcionamento das atividades práticas facilitou que você respondesse as questões motrizes propostas? Como?	Você acha que a utilização de materiais de baixo custo trouxeram benefícios à realização de suas atividades, colaborando com ideias criativas para que seu professor possa realizar outras aulas práticas com a turma? Faça seu comentário.	O roteiro das atividades práticas realizadas em grupo com sua turma mostrava de forma clara como realizar cada atividade proposta? Faça seu comentário.	Quanto ao artefato final produzido pelos grupos de sua turma e socializados com a escola, você acha que a atividade proposta trouxe conhecimento para você e à toda escola? Quais?	Na sua opinião, como esses conhecimentos adquiridos por meio das atividades práticas e do artefato final podem ser utilizados na sua vida profissional?	O que você entende como desenvolvimento sustentável e sua relação com o uso de plantas medicinais?	Dê sua sugestão para melhorar as atividades realizadas.
Aluno 1	Sim, pois é possível observar os materiais vegetais antes de serem transformados em artefato final.	Os experimentos e os materiais utilizados, que até então nunca tinha visto.	Sim, pois ajudou a entender melhor o procedimento a ser realizado na aula.	Sim, pois além de ser barato, transforma-se facilmente em materiais reutilizáveis, que podem ser usados nas aulas práticas.	Sim, pois conforme seguíamos o passo a passo do roteiro, conseguíamos realizar as atividades.	Sim, pois aprendemos a fazer muitos materiais, como cremes, velas, aromatizadores e outros.	Sim, podendo trabalhar produzindo cosméticos, já que aprendemos o procedimento básico.	Plantas que podem ser utilizadas de forma consciente para produzir outros materiais.	Não precisa melhorar tanto.
Aluno 2	Sim, pois facilitou o aprendizado na escola.	Tudo, pois aprendi a fazer muita coisa que até então não sabia.	Sim, e tornou as aulas mais interessantes.	Sim, ajudou muito durante as aulas, ainda mais por que a escola não possui um laboratório com materiais de qualidade.	Sim, e tornaram as aulas mais interessantes.	Sim. Achei muito interessante como fazer aromatizadores para ambiente.	Posso utilizar os conhecimentos adquiridos para me tornar professor.	Deixou em branco a resposta.	As aulas são interessantes e queria fazer mais delas.
Aluno 3	Sim, pois aprendemos coisas novas e como prepará-las.	As atividades práticas que até então nunca tínhamos feito.	Sim, pois as âncoras, como os vídeos e os textos que lemos nos ajudaram muito a aprender fazendo.	Sim, pois ficou evidente que podemos fazer até mesmo com os materiais que temos em casa.	Sim, deixava bem clara as instruções.	Sim, pois de modo comum aprendemos como preparar vários produtos diferentes.	Sim, pois caso eu precise fazer um comentário sobre o preparo destes produtos eu saberei fazer.	Acredito que seja fazer produtos sem usar muita planta no processo.	Sugiro fazer alguma atividade ao ar livre.
Aluno 4	Sim, pois além de despertar o interesse e a curiosidade dos	Produzir os itens de uso comum, como os	Sim, principalmente ter ideia do processo a ser	Sim, inclusive usar garrafas pets para	Sim, pois as informações estavam claras,	Falando de forma pessoal, sim, pois agora sei a importância	Com certeza, pois posso trabalhar fabricando cosméticos e produtos variados,	É a utilização de matéria – prima natural e reciclável.	Estou muito satisfeita e não

	alunos, torna a aula mais divertida.	sabonetes e as velas.	feito, por meio das âncoras apresentadas.	vasinho de plantas na nossa escola.	com o passo a passo bem detalhado	de cada produto e material que utilizamos.	com o conhecimento que adquiri nas aulas.		precisa melhorar nada.
Aluno 5	As aulas práticas nos ensinaram muito.	Tudo.	Sim, pois as aulas foram interessantes e despertaram interesse em aprender.	Deixou em branco a resposta.	Sim, foi suficiente para vermos o passo a passo das atividades que tínhamos para fazer.	Sim, pois tivemos a oportunidade de aprender tudo o que não tínhamos visto até hoje.	De várias formas, dependendo da profissão a ser seguida.	Uso de plantas.	Sem sugestões.
Aluno 6	Sim, pois ajuda a aprender fazendo e não só vendo.	São bem diferentes das aulas teóricas sem ala de aula e, então, aprendi melhor.	Sim, pois por meio dos roteiros e das instruções da professora consegui compreender o passo a passo.	Sim, pois o custo é bem menor e o resultado é o mesmo.	Sim. As instruções foram fáceis e bem diretas de entender.	Sim, pois a aula prática conseguiu ensinar o que não íamos aprender em sala de aula.	Pude aprender para empreender, produzindo e vendendo.	O uso moderado dos recursos naturais para que as gerações futuras também possam usar.	Apenas mais tempo para realizarmos.
Aluno 7	Sim, pois além de dar novas experiências em conhecer e manusear objetos de laboratório, permite produzir e aprender fazendo.	A produção dos cosméticos, especialmente os sabonetes.	Sim. Eu por exemplo, aprendi a diferença entre chá, decocção e infusão, que imaginava ser a mesma coisa.	Sim. Lembro que na primeira aula a professora conservou as plantas em água utilizando garrafas plásticas e achei bem interessante.	Sim. o passo a passo estava bem claro.	Sim, pois acredito que todos que participaram aprenderam e demonstraram interesse.	Sim, especialmente se fizesse uma graduação em que tivesse eu frequentar o laboratório.	Usar as plantas com responsabilidade.	Diversificar mais o experimento.
Aluno 8	Sim, pois ensina a produzir itens diferentes e a aula se torna interessante.	Achei bem interessante a parte de fazer produtos comerciais que não imaginava nunca aprender.	Sim, pois estava claro o passo a passo de como realizar o experimento.	Não só ajuda, como também gera a mesma qualidade, sem precisar de coisas caras.	Sim, pois as instruções estavam claras.	Sim, pois aprendemos a fazer coisas novas, como a diferença entre chá, infusão e decocção, além da extração de óleos essenciais.	Sim, pois eles podem ser usados para fins comerciais, permitindo empreender.	Deixou em branco a resposta.	Mais tempo de aula.
Aluno 9	Sim, pois mostra que não precisamos gastar muito, podendo usar materiais de fácil acesso, mostrando que não somos limitados.	Os materiais utilizados e as dinâmicas das aulas práticas, o que sempre gostei e nunca tive oportunidade de ter.	Sim, pois tivemos uma âncora inicial e isso ajudou muito a entender.	Sim, pois materiais reaproveitados, como os do extrator de óleo essencial, ensinou que não precisamos gastar muito para criar algo novo.	Sim, pois eu e meu grupo tivemos facilidade de entender e seguir as instruções.	Sim, principalmente pelo fato de mostrar que há possibilidade de utilizar materiais de baixo custo sem gastar muito.	Sim, principalmente para quem irá fazer curso técnico em química, que terá que utilizar constantemente o laboratório, como eu, por exemplo.	Usar materiais naturais, sem degradar o meio ambiente, e se gerar resíduos, que recicle e ajude a conservar o meio ambiente.	Sem sugestões.
				Sim, pois incentiva o aluno e a escola a	Mais ou menos, pois eu e minha	Sim, principalmente por que agora tanto a escola			

Aluno 10	Sim, pois ensinou como utilizar as plantas e seus benefícios em prol do homem.	A produção de cosméticos, pois foi uma aula com maior tempo de execução.	Sim, pois deu direcionamento à equipe para realizar melhor o trabalho.	reciclar materiais, sem gastar muito dinheiro para fazer uma aula no laboratório.	equipe tivemos dificuldades em entender alguns termos técnicos.	como a comunidade sabem que cosméticos podem ser feitos artesanalmente por qualquer pessoa.	Experiência para o mercado de trabalho.	Deixou em branco a resposta.	Mais tempo de aula, apenas isto.
Aluno 11	Sim, pois possibilitou desenvolver nosso conhecimento sobre plantas medicinais.	Os extratos vegetais foram muito satisfatórios e interessantes de fazer	Sim, pois foram interessantes e muito bem informadas.	Sim, pois mostra formas alternativas de realizar atividades práticas com materiais alternativos.	Sim, muito bem esclarecidas e informadas.	Sim, principalmente conhecimento sobre as plantas medicinais.	Esses conhecimentos podem ajudar no currículo profissional.	Utilizar as plantas, de modo geral, responsável e sustentável.	Nenhuma. As aulas foram ótimas.
Aluno 12	Sim, pois podemos obter vários aprendizados e contribuir para as aulas em sala.	A metodologia utilizada foi muito interessante, por conta das dinâmicas e produção de artefatos em cada aula prática.	Sim, pois permitiu participação ativa nas aulas, além das orientações repassadas pelos professores, que ajudaram muito a entender melhor a atividade proposta.	Sim, pois percebe-se que podemos produzir vários artefatos com materiais de baixo custo.	Sim. Muito dinâmico e fácil de se aplicar em sala de aula.	Sim, principalmente saber que podem ser produzidos em casa, de modo artesanal.	Em um curso profissionalizante.	Utilizar de modo consciente os artefatos naturais sem degradar.	Gostaria de ter experimentado outros tipos de artefatos.
Aluno 13	Sim, pois além de diversificar as aulas, torna os alunos mais participativos.	Me fez aprender de modo interessante, além da sala de aula.	Sim, pois as professoras eram capacitadas e me auxiliaram muito.	Sim, pois permitiu aprender a fazer produtos diversos sem muitos gastos.	Sim. Os roteiros ajudaram muito a direcionar as aulas, facilitando o processo e a participação nas aulas.	Sim, principalmente em finalizar o projeto com a produção de artefatos finais, o que se torna super interessante.	Para incentivar a empreender e entrar no mercado de vendas.	Utilizar de modo consciente as plantas para produzir produtos, sem a utilização de substâncias tóxicas que venham agredir o meio ambiente.	Eu gostaria de uma prática que capturasse a percepção das pessoas sobre o uso dos produtos, se gostaram e o que acharam.
Aluno 14	Sim, pois são atividades diferentes e únicas.	A sala temática, onde foram distribuídas as mudas de plantas medicinais, pois aprendi sobre plantas, como a terramicina e o malvarisco, que ainda não tinha conhecimento.	Sim, pois deu o passo a passo, o que ficou ainda mais fácil de responder a questão motriz.	Sim, pois mostra que para fazer algo criativo, como o protótipo de extração de óleo essencial, não é necessário materiais caros.	Sim. Consegui entender tudo de forma clara e objetiva.	Sim e não somente para a escola, como para a comunidade local. Ensinou como trabalhar de forma artesanal.	Me ensinou em como ganhar dinheiro empreendendo e vendendo produtos artesanais.	Utilização das plantas de modo consciente, não limitando as futuras gerações.	Realizar estas atividades ao ar livre ou em jardins.
Aluno 15	Sim, pois ajuda a melhorar a		Sim. Direcionou bem as	Sim, pois utilizamos garrafas pets trazidas por nós	Sim. O roteiro deu todo o direcionamento	Trouxe e muito. Se não fosse estas aulas não		Usar as plantas para produzir itens diferentes sem	Sem sugestões.

	aprendizagem dos alunos.	Poder trabalhar em equipe.	atividades a serem realizadas.	mesmos, usamos papel reciclável, dentre outros.	para realizar o trabalho.	tínhamos aprendido nada novo.	Sim, inclusive para a realização de um curso técnico.	usar muita quantidade.	
Aluno 16	Sim, pois ajudaram a aprender melhor depois disso.	Os óleos essenciais que nós fizemos com o protótipo.	Deixou em branco a resposta.	Os materiais de baixo custo trazem diversos benefícios para a realização de atividades.	Os roteiros mostraram de forma clara como realizar as atividades.	Sim, principalmente para a comunidade local que visitou a sala temática montada por nós.	O que aprendi pode aguçar minhas habilidades profissionais.	Defino como a busca por equilíbrio entre produção e crescimento econômico.	Aumentar os dias de aula prática, e não apenas na terça-feira.
Aluno 17	Sim, melhorou meu desempenho nas atividades e nas avaliações.	Aprender sobre a utilidade das plantas para o homem.	Sim, pois a professora trabalhou bem os roteiros.	Sim, pois ajuda a replicar a atividade em casa e ajuda a conservar o meio ambiente, reciclando materiais.	Sim, pois deixou bem claro o que tínhamos que fazer nas atividades.	Sim, pois por meio dos produtos elaborados por nós aprendemos muito o que ainda não tínhamos visto.	Não, pois na minha profissão não será necessário trabalhar com plantas.	Não entendi muito bem este conceito.	Ter mais recursos para melhorar a aula.
Aluno 18	Sim, principalmente projetando o conhecimento no futuro, onde vamos entender melhor, com os conhecimentos já adquiridos aqui.	A extração dos óleos essenciais, pois achei o equipamento muito bem elaborado, sendo materiais de baixo custo.	Sim, pois a prática faz entender melhor que a teoria de sala de aula.	Sim, trazem benefícios em relação a disponibilidade de recursos mais baratos.	Sim, pois era tudo muito bem explicado.	Sim, pois o passo a passo foi apresentado para a escola e para a comunidade local de forma clara e fácil.	Acho que contribuiu para a minha vida pessoal, uma vez que aprendi a fazer infusões ou remédios em caso de emergência, utilizando as plantas medicinais.	Utilizar recursos naturais de várias formas, sem desperdícios.	Ser dois dias na semana, ao invés de um só, para fazer mais atividades interessantes e poder continuar aprendendo.
Aluno 19	Sim, pois nós, alunos, deveríamos ter mais aulas práticas de ciências, o que na escola não tem.	A extração dos óleos essenciais com o extrator artesanal, pois com as plantas têm-se muito a descobrir e achei super interessante o processo.	Sim, pois o diálogo da professora conosco facilitou todo o processo.	Os materiais de baixo custo trouxeram benefícios à nossa turma, dando ideias de materiais que podemos criar para continuar as aulas práticas na escola.	Sim, e ajudaram muito no direcionamento das atividades a serem realizadas.	Sim e os interesses em aprender foram evidentes, principalmente da comunidade local, que foi assistir a apresentação dos alunos na sala temática.	Contribuiu para me ensinar como posso melhorar de uma doença em caso de emergência, desde que seja uma quantidade adequada.	Utilizar recursos naturais de várias formas, sem desperdícios.	Não precisa melhorar nada, pois foi suficiente para aprender coisas novas.
Aluno 20	Sim, pois além de ser uma metodologia diferente da usada na sala de aula, é útil para a vida.	Aprender a fazer sabonetes com óleos essenciais e extratos.	Com a explicação da professora, ficou mais fácil a compreensão das aulas.	Sim, pois aprendi que para realizar aulas práticas, não preciso de produtos caros.	Sim, e por serem atividades realizadas em grupo, tornou-se mais fácil de dividir tarefas. Acredito que a turma aprendeu muito com isso.	Sim, e os conhecimentos adquiridos sobre as plantas medicinais distribuídas na sala temática foram bem úteis.	Não assimilei para a vida profissional, mas para a vida pessoal.	Entendo que sejam recursos utilizados do meio ambiente, sem desperdícios.	Não acho que precise melhorar, pois aprendi muito com as práticas levadas pela professora.
	Sim, pois ensina sobre criação de	A criação de itens de uso		Sim, pois podemos fazer		Sim, pois aprendemos a	Sim, pois ajudam qualquer pessoa a		Não acho necessário

Aluno 21	produtos para consumo, melhorando o aprendizado.	comum, pois fazendo artesanalmente, posso economizar produtos mais caros.	Sim, facilitou de forma que ficasse simples e claro.	outras práticas sem recursos caros.	Sim, e os direcionamentos da professora ajudaram muito.	personalizar produtos artesanais.	fazer uma renda extra.	Não me recordo agora.	melhorar, pois as atividades melhoraram o nosso aprendizado e contribuíram, com certeza, para o ensino que a professora de ciências passa para a turma.
Aluno 22	Não respondeu o questionário final.								
Aluno 23	Não respondeu o questionário final.								

Fonte: A autora

APÊNDICE C3: Quadro 9: Respostas das educadoras no questionário de avaliação da intervenção

	Resposta da Professora de Ciências	Resposta da Pedagoga Escolar
Você considera que a proposta de utilização de extratos vegetais, óleos essenciais e preparações caseiras se alinham com os objetos de conhecimento previstos para o 9º ano do Ensino Fundamental? Dê sua contribuição.	Sim, principalmente quando trabalhamos substancias e misturas, no 3º bimestre. O conteúdo se encaixa perfeitamente.	Sim, pois aborda os conteúdos do 9º ano, que são substancias e misturas.
Você considera que a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos foi importante na realização das atividades propostas e no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes? Dê sua contribuição.	Sim. As metodologias envolvendo projetos beneficia o processo ensino e aprendizagem, pois os conteúdos e avaliações apresentam-se diferente da rotina, os tornando autores do processo.	Sim, visto que na ABP é possível que os estudantes confrontem as questões e o problema do cotidiano, sua realidade, e que seja significativo para eles, desenvolvendo critérios de abordagem e buscando soluções para os problemas.
Você considera a estratégia de avaliação (rubrica analítica) importante para avaliar o desempenho e o envolvimento dos sujeitos da pesquisa nas atividades? Dê sua contribuição.	Sim, pois a avaliação através de rubricas analíticas nos dá uma visão sobre a evolução do processo ensino e aprendizagem e o envolvimento dos alunos.	Sim. A utilização das rubricas analíticas tende a contribuir para a melhoria da aprendizagem dos alunos, visto que permite que o docente deixe claro ao estudante o que espera deles, permitindo o estudante direcionar melhor seus esforços, alcançando resultados mais satisfatórios.
Você considera que a utilização de materiais de baixo custo podem trazer benefícios à realização das atividades práticas, colaborando com ideias criativas para executar experimentações posteriores à estas? Como?	Sim, principalmente levando em consideração que a maioria das escolas não possuem equipamentos e aparatos básicos e específicos para aulas diferenciadas. Neste sentido, os materiais de baixo custo contribuem para a realização de propostas didáticas.	Sim, principalmente pensando em uma alternativa sustentável, econômica e de fácil acesso. Com um custo mais barato, é possível que os alunos, de escolas em vulnerabilidade, possam ser melhor inseridos no processo científico.
Você considera que as aulas práticas, utilizando roteiros sobre os temas abordados, contribuíram para a compreensão interdisciplinar das Ciências? Em quais aspectos?	Concordo, pois antecipa e explica os passos a serem realizados nas aulas, colaborando para a organização dos resultados positivos.	Sim, pois os roteiros auxiliam os alunos a compreenderem todo processo que ocorrerá nas aulas práticas.
A descrição das atividades propostas no roteiro em ABP, apresentada aos alunos, mostrava de forma clara como executar as atividades propostas? Dê sua contribuição.	Sim. todos os roteiros eram de extrema compreensão.	Sim, pois os roteiros abordaram detalhadamente as atividades a serem realizadas.
Quanto à proposta de apresentação do artefato final, você acha que a atividade proposta trouxe benefícios aos estudantes e ao corpo escolar? Dê sua contribuição.	Sim. A culminância realizada com os alunos, pais (comunidade escolar) e professores pode e vai incentivar a realização de novos projetos na escola, o que vai de encontro às nossas necessidades.	Sim, pois pode incentivar o corpo escolar a desenvolverem ações baseadas na metodologia de ABP e na produção de novos artefatos.
Você considera que a metodologia adotada contribui para o trabalho coletivo, a melhoria da comunicação e proatividade em atividades básicas no cotidiano? Dê sua contribuição.	Sim. A metodologia contribuiu para a proatividade e sendo realizada em grupos, ajudou na melhoria do processo de comunicação.	Sim. Tanto a ABP, quanto às rubricas analíticas são ferramentas pedagogicamente eficazes, principalmente com o advento do uso de metodologias ativas.
Você considera a condução da pesquisadora eficaz no direcionamento das atividades propostas? Dê sua contribuição.	Sim. A pesquisadora apresentou e abordou os conteúdos anteriormente às atividades e empregou de forma eficaz as práticas, direcionando de forma eficaz os alunos no processo.	Sim. A pesquisadora apresentou uma metodologia muito bem construída e soube direcionar a teoria com a prática, além de trazer um tema muito importante para a região Amazônica, que são as plantas medicinais, os produtos naturais e a sustentabilidade.
Das cinco atividades práticas propostas nos roteiros de aula prática, qual a que mais chamou a atenção dos estudantes, do ponto de vista metodológico e por que?	A produção dos produtos: hidratantes, sabonetes, aromatizadores, velas e etc. Foi a aula que eles mais se envolveram, ou seja, a que mais chamou a atenção deles, desenvolvendo todos os passos com máxima atenção.	A produção dos produtos (roteiro 5) e a aula sobre os óleos essenciais (roteiro 3), visto que eles puderam executar na prática o que eles haviam aprendido teoricamente. Com a aula prática, eles puderam extrair da planta o óleo e aprender sobre seus benefícios.
Sobre a aplicação da pesquisa, com a execução das atividades práticas propostas nos roteiros de aula prática, contribua com suas sugestões.	O projeto e sua aplicação foram de suma importância para a escola e os alunos. Por isso, não tenho nada a acrescentar, somente agradecer.	Nada a acrescentar. O trabalho da pesquisadora foi excelente e de suma relevância para nossa escola.

Fonte: A autora

