

USO DE RECURSOS NATURAIS NA ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS

Ivanilson Coutinho Marinho¹
Ana Graziela Gomes Travassos²
Paula Gabrielly Freire Jacyntho³
Elias Carneiro Pinheiro⁴
Efraim Menezes de Lima Costa⁵
Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena⁶

RESUMO

A sustentabilidade como um conceito a ser aprendido está no âmago de inúmeros debates sobre as questões ambientais, mudanças climáticas, produção de alimentos e distribuição de renda, além de outros aspectos. Nesse sentido, a introdução à Química, à Física e à Biologia nos anos finais do ensino fundamental pode ser impulsionada por práticas que inter-relacionem essas áreas e que visem desenvolver o pensamento crítico e contextualizado. Diante da dicotomia entre o desenvolvimento da Amazônia e a garantia do respeito à floresta e aos povos tradicionais, este trabalho teve como objetivo promover o ensino transdisciplinar de ciências, utilizando como matéria-prima recursos naturais representados pelas plantas medicinais. A abordagem de pesquisa foi do tipo participante. A coleta de dados utilizou dois questionários semiestruturados (inicial e final), cujas respostas foram avaliadas por análise de conteúdo. A metodologia de ensino foi a Aprendizagem Baseada em projetos (ABP) com avaliação baseada em rubricas analíticas. Os sujeitos foram 24 alunos do 9º ano de uma escola da rede pública estadual de Manaus (AM). Os resultados indicaram que a ABP foi adequada para promover a cooperação nos grupos para responderem à questão motriz de cada roteiro aplicado. As interações geraram amadurecimento e aprofundamento, com a maioria dos grupos obtendo níveis de desempenho “Bom” e “Excelente” conforme a rubrica analítica dos roteiros. Na socialização com a comunidade escolar, os alunos expuseram seus produtos à base de óleos e extratos de plantas medicinais, os processos utilizados e suas conclusões sobre as aulas práticas. Considera-se que a proposta pode potencializar a aprendizagem significativa no contexto amazônico, com perspectivas de bons resultados.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Sustentabilidade, Recursos Naturais, ABP.

INTRODUÇÃO

A educação pode potencializar ações de sustentabilidade em face dos inúmeros debates ambientais da atualidade, a exemplo das mudanças climáticas e do aquecimento global, da produção de alimentos e da distribuição de renda (Lima *et al.*, 2020).

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amazonas - AM, ivanilson.biologia@gmail.com;

² Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico (PPGET) do Instituto Federal do Amazonas - AM, agraziela616@gmail.com;

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico (PPGET) do Instituto Federal do Amazonas - AM, paulagabby29@gmail.com;

⁴ Aluno do Ensino Médio Técnico Integrado em Eletromecânica do Instituto Federal do Amazonas - AM, eliaspinheiro698@gmail.com;

⁵ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico (PPGET) do Instituto Federal do Amazonas - AM, efraim.costa@ifam.edu.br;

⁶ Doutora em Odontologia, Instituto Federal do Amazonas - AM, juliana.lucena@ifam.edu.br.

Anneli (2020) destaca que o aumento da temperatura global tem levado a eventos climáticos extremos a cada ano, com a alteração dos padrões de chuvas que afetam a produção agrícola e a conseqüente queda da produtividade, a oferta de água potável e a perda da biodiversidade. Ressalta ainda a contribuição desses fatores para as desigualdades sociais, sendo a população de baixa renda a mais afetada.

Em âmbito regional, a sustentabilidade encontra a dicotomia entre o desenvolvimento da Amazônia e a preservação da floresta e proteção dos povos tradicionais (Fontenelle *et al.*, 2024). A pressão pelo crescimento econômico através do uso dos recursos naturais como a madeira, os minérios e as terras férteis têm gerado desmatamento descontrolado, degradação do solo e a perda de biodiversidade, causando desequilíbrios nos ecossistemas e contribuindo para as mudanças climáticas (Fearnside, 2020).

Do outro lado estão os povos tradicionais da Amazônia com sua relação de interdependência com a natureza, baseada no manejo sustentável ancestral, cujas práticas são ameaçadas pelo avanço desordenado dos projetos econômicos (Lira; Chaves, 2016). Ao contrário, o desenvolvimento dessa região deveria partir das experiências desses povos de forma a garantir o suprimento das necessidades das gerações atuais sem comprometer os recursos naturais para as gerações futuras.

Nesse sentido, a educação para a sustentabilidade (EDS) tem como uma de suas premissas ensinar os alunos a valorizarem e a preservarem os recursos naturais, promovendo ações que possam ser aplicadas no dia a dia. As práticas sustentáveis no ambiente escolar de maneira contextualizada e transdisciplinar impactam diretamente a consciência ambiental dos alunos e preparam cidadãos mais responsáveis.

A EDS vem sendo incorporada na educação básica por meio de abordagens interdisciplinares e práticas pedagógicas inovadoras. Elas buscam engajar os alunos desde cedo, de forma que compreendam a importância da sustentabilidade em suas vidas cotidianas e no contexto global. Os alunos são convidados a refletir sobre o impacto de suas ações sobre o ambiente (Rieckmann *et al.*, 2017).

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como uma metodologia ativa pode ser transformadora. A ABP coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, desafiando-o a resolver problemas reais por meio da criação de projetos interdisciplinares (Markham *et al.*, 2008). Para a educação básica, a ABP oferece inúmeras vantagens: aumento do engajamento, motivação dos alunos, pensamento crítico para problemas do cotidiano, com um impacto real no aprendizado (Bender, 2014).

A transdisciplinaridade, nesse contexto, se destaca como uma abordagem que busca integrar diversas áreas do conhecimentos com objetivo de promover uma compreensão mais ampla dos problemas (Gonçalves-Maia, 2022). No ensino de ciências, essa abordagem é especialmente relevante, pois ela estimula os alunos a conectarem saberes, promovendo uma compreensão mais abrangente e relevante para a sustentabilidade.

Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi promover o ensino transdisciplinar de ciências, utilizando como matéria-prima recursos naturais da Amazônia representados pelas plantas medicinais.

METODOLOGIA

A aplicação foi realizada na Escola Estadual de Tempo Integral Antônio Telles de Souza, localizada na Zona Sul de Manaus (AM). Os 24 estudantes da turma do 9º. ano do ensino fundamental II, receberam o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), após os responsáveis terem assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização de Uso de Imagem (TAUI).

A abordagem de pesquisa foi qualitativa, do tipo pesquisa participante (Gil, 2002). Como instrumentos de coleta de dados, foram aplicados dois questionários semiestruturados, um para diagnosticar os conhecimentos prévios, e outro no final. Ambos trataram sobre plantas medicinais amazônicas, bioinsumos como óleos essenciais, extratos vegetais e preparações caseiras, e desenvolvimento sustentável. A análise de conteúdo das respostas foi baseada em Bardin (2011) para acessar a perspectiva dos alunos, a partir de temas e padrões, através de categorias previamente estabelecidas.

A intervenção contou com cinco roteiros de ABP, realizados 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 outros insumos básicos. Os temas tratados foram:

- Roteiro 1: O Mundo das Plantas Medicinais;
- Roteiro 2: Meu Primeiro Extrato Vegetal;
- Roteiro 3: Desvendando a Arte dos Óleos Essenciais;
- Roteiro 4: Estou Tomando um Chá ou uma Infusão?;

- Roteiro 5: Preparando meu Artefato Final.

Para avaliar o desempenho dos alunos foram utilizadas rubricas analíticas dedicadas ao processo (quadro 1), assim como ao artefato final (quadro 2).

Quadro 1. Rubrica de avaliação do processo ensino e aprendizagem

Crítérios	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4
Utilização dos materiais indicados na aula prática	Utilizaram parte dos materiais, com pouca compreensão e iniciativa.	Utilizaram todos os materiais, mas sem ir além do solicitado.	Utilizaram todos os materiais, e pesquisaram outros recursos para complementar.	Utilizaram todos os materiais, pesquisaram outros recursos e deram ideias de melhorias, mostrando criticidade.
Construção do artefato pelos grupos	Construíram parte do artefato, com pouca atenção e sem interesse em finalizar.	Construíram o artefato, sem ajustes ou contribuições adicionais.	Construíram o artefato, pesquisaram e trouxeram novas ideias durante a execução.	Construíram o artefato, trouxeram novas ideias de melhorias, com criticidade e criatividade.
Organização e segurança na execução da atividade	Pouca organização e descuido com a segurança.	Organização suficiente, mas com falhas nas normas de segurança, sem riscos imediatos.	Boa organização e atenção às normas de segurança, garantindo um ambiente seguro.	Organização exemplar, antecipação de necessidades, cumprimento das normas de segurança, monitoramento entre colegas e sugestões de melhorias.
Cooperação	Alguns alunos contribuíram pouco ou nada, dificultando o trabalho em grupo.	Todos contribuíram quando necessário, mas faltou iniciativa ou liderança.	Todos contribuíram, agiram em conjunto, e promoveram a integração.	Todos contribuíram colaborativamente, agiram em conjunto, resolvendo problemas e liderando de maneira inclusiva.
Atenção e proatividade dos alunos	Pouca atenção às instruções, constante necessidade de orientação e falta de iniciativa.	Atenção às instruções, mas participação passiva e pouca iniciativa.	Boa atenção às instruções, iniciativa quando necessário e contribuição ativa.	Atenção plena, antecipação de problemas, soluções criativas e proatividade colaborativa.
Contribuição dos alunos na execução dos roteiros	Não contribuíram para a execução dos roteiros e participaram de forma passiva.	Contribuíram ao seguir orientações, mas sem oferecer ideias ou assumir iniciativa adicional.	Contribuíram sugerindo ideias, assumindo responsabilidades e colaborando para alcançar os objetivos.	Contribuíram com liderança, ideias inovadoras, coordenação do grupo e cumprimento eficiente e criativo das etapas.

Fonte: Autores, 2024.

Os artefatos finais produzidos pelos grupos foram expostos para a comunidade durante o “Dia da Família”. Nessa ocasião, os grupos se organizaram em uma sala temática para apresentar e explicar o processo de criação de seus produtos.

O quadro 3 mostra o modo de conversão do conceito obtido no nível de desempenho, para uma escala de nota. O cálculo é feito por regra de três simples e obedece a seguinte relação: nível 4 corresponderá a 10 pontos e o nível 1 a 2,5 pontos (Brookhart, 2013; Mendonça; Coelho, 2018).

Quadro 2. Rubrica de avaliação do artefato final

Crítérios	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4
Utilização dos materiais produzidos pelos grupos	Utilizaram apenas alguns materiais, com pouca compreensão e iniciativa.	Utilizaram todos os materiais corretamente, mas sem explorar além do solicitado.	Utilizaram todos os materiais corretamente e fizeram pesquisas adicionais para aprofundar o entendimento.	Utilizaram todos os materiais, pesquisaram novos recursos e sugeriram melhorias com iniciativa e pensamento crítico.
Cooperação e organização entre grupos	Pouca colaboração e comunicação, grupo desorganizado sem plano claro.	Colaboração básica, comunicação ocasional, organização geral com algumas falhas.	Colaboração ativa, comunicação eficiente, boa organização e divisão de responsabilidades.	Excelente colaboração, comunicação contínua, organização detalhada e bem estruturada com monitoramento e ajustes.
Interação e envolvimento dos grupos na construção do artefato final	Participação passiva, pouca comunicação e colaboração, sobrecarregando poucos membros.	Houve interação e comunicação ocasional, mas a contribuição foi desigual, resultando em participação limitada.	Interação constante e colaboração de todos, com boa divisão de responsabilidades.	Interação colaborativa intensa, boa comunicação e coordenação, garantindo resultado de alta qualidade.
Cumprimento dos roteiros pelos grupos	O grupo completou apenas algumas partes do roteiro, com etapas incompletas ou mal executadas, pouca atenção às instruções.	O grupo cumpriu os roteiros, completando a maior parte das etapas com algumas falhas, e sem aprofundar nas tarefas.	O grupo cumpriu todas as etapas do roteiro de maneira organizada e eficiente, com boa atenção aos detalhes e coordenação.	O grupo cumpriu os roteiros, e todas as etapas de forma exemplar, trouxe ideias e melhorias, mostrando proatividade e boa compreensão.
Expressão oral e criatividade dos alunos	Pouca clareza, com dificuldade em comunicar suas ideias, e pouca criatividade na abordagem.	A comunicação foi compreensível, com algumas ideias confusas, e pouca criatividade na abordagem.	A comunicação foi clara e organizada, boa fluência e criatividade, com ideias inovadoras e recursos diferenciados.	A comunicação foi clara, organizada, envolvente e criativa. A abordagem foi original, com conteúdo rico e soluções criativas.

Fonte: Autores, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no objetivo deste trabalho e nos resultados obtidos, considera-se que foi possível promover o entendimento sobre desenvolvimento sustentável utilizando roteiros transdisciplinares que trataram das plantas medicinais da Amazônia como bioinsumos para a produção de diferentes itens de consumo humano.

Quadro 3. Níveis de desempenho e nota correspondente

Níveis de desempenho dos estudantes			
Insuficiente	Básico	Bom	Excelente
2,5	2,5 – 5,0	5,0 – 7,5	7,5 – 10

Fonte: Adaptado de Brookhart (2013, p. 14) e Mendonça e Coelho (2018, p. 121).

Para organizar as respostas dos alunos ao questionário diagnóstico com base em Bardin (2011), foi feita uma categorização por similaridade: 1- Desenvolvimento Sustentável; 2- Plantas Medicinais e 3- Produtos Naturais.

Em relação à categoria 1 - Desenvolvimento Sustentável, os alunos não demonstraram clareza nem sobre o conceito e nem sobre sua aplicação prática. Isso provavelmente ocorreu devido à pouca menção ao tema dentro das escolas (Rieckmann et al., 2017). As respostas foram, em sua maioria, vagas e indicaram uma compreensão superficial do tema, sem articulação alguma com a realidade deles.

Quanto à 2 - Plantas Medicinais, os alunos demonstraram conhecimento teórico e prático. Eles identificaram corretamente as finalidades de diversas plantas, mencionando suas formas de uso de maneira geral e reconhecendo suas aplicações na indústria cosmética e farmacêutica. A maioria soube citar formas de uso como chás e infusões, provavelmente baseados nos saberes populares de sua cultura (Mera *et. al*, 2018).

Nas respostas sobre 3 - Produtos Naturais, os alunos demonstraram pouca clareza no que se tratava de óleos essenciais e extratos vegetais. Nenhum deles soube diferenciar as formas de preparação (chá ou infusão), e poucos conseguiram descrever sobre esses produtos, revelando falta de familiaridade com esses conceitos. Isto demonstrou que a escola faz pouca referência a esse tema, enquanto sua utilização na educação básica é tida como eficaz para engajar alunos, quando aplicada de forma contextualizada, associando o tema a experiências cotidianas e familiares (Vasconcelos, 2024).

O Roteiro 1 se iniciou com a exibição de um vídeo autoral (âncora). A questão motriz anunciada foi: “Como as plantas medicinais podem beneficiar a saúde do ser humano?”. Os alunos receberam amostras de várias espécies medicinais como erva cidreira (*Lippia alba*), boldo (*Plectranthus barbatus*), capim santo (*Cymbopogon citratus*), cipó-alho (*Mansoa alliacea*), babosa (*Aloe vera*), craijirú (*Arrabidaea chica*) e hortelã (*Mentha spicata*), e sua tarefa era categorizá-las e descrever suas características físicas e propriedades medicinais. Como artefato, os alunos montaram um varal de desenhos dessas plantas, apresentando de forma oral o que haviam pesquisado sobre elas.

Nesse Roteiro 1, dois grupos atingiram o nível 3 de desempenho, representando 40% da turma, e três grupos alcançaram o nível 4, correspondendo a 60%. Isso indica que mais da metade dos grupos cumpriu os critérios avaliados por meio da rubrica analítica. As plantas medicinais foram o objeto de estudo, focando em catalogação, identificação e produção de desenhos das espécies medicinais amazônicas, com uma perspectiva voltada à EDS. Uma das perspectivas que os alunos mais destacaram, foi a memória afetiva, uma vez que em sua vivência, observavam o uso das mesmas em casos de enfermidades, e isso é muito comum em pessoas que vivem na região (Mera *et al.*, 2018).

O Roteiro 2 se iniciou com a questão motriz: “Quais produtos podem ser elaborados com plantas medicinais, com aplicação tanto na indústria quanto no uso doméstico?”. Em seguida, foi exibido como âncora o vídeo: “Tintura de ervas: como fazer extração alcóolica de folhas, cascas, flores e sementes”. Durante a prática, os alunos aplicaram duas técnicas para a preparação de extratos (alcoólico e aquoso). As plantas utilizadas foram o malvarisco (*Plectranthus amboinicus*), capim santo (*Cymbopogon citratus*), boldo (*Plectranthus barbatus*), hortelã (*Mentha spicata*) e erva cidreira (*Lippia alba*). No final da preparação no primeiro dia, foi preenchida a ficha de avaliação do produto, questionando suas características. Após oito dias, os alunos avaliaram novamente os extratos e anotaram suas características, destacando suas alterações ao longo desse período.

Três grupos alcançaram o nível 4 de desempenho no Roteiro 2, representando 60% da turma, enquanto dois grupos atingiram o nível 3, correspondendo a 40%. Isso demonstra que a maioria dos grupos conseguiu cumprir todos os critérios avaliados no nível “Bom”. A aplicação do roteiro sobre a preparação de extratos vegetais a partir das espécies citadas, aparentemente, além de ter estimulado discussões sobre sustentabilidade, trouxe conceitos básicos de biossegurança, nomes de vidrarias de laboratório, técnicas de preparo de extratos (tinturas) e aplicações terapêuticas, discutindo

como costumam preparar em casa, adotando medidas de segurança para lidar futuramente com a sua preparação. Isso reforça o pensamento de que essa cultura de preparação desses produtos naturais ainda é relevante para esses alunos (Mera *et al.*, 2018).

No Roteiro 3, foram exibidos dois vídeos introdutórios: “Os benefícios dos óleos essenciais para a saúde” e “Extração de óleos essenciais da casca de laranja”. A questão motriz indagou “Quais são as características dos óleos essenciais (OE) e como podemos produzi-los de forma caseira?”, com o objetivo de demonstrar o processo de obtenção de OE. Os alunos compararam o método laboratorial (apresentado nos vídeos) com o método artesanal, que foi demonstrado por meio de um protótipo de extrator de OE de baixo custo. Como resultado da atividade, os alunos pesquisaram outras formas de preparar OE, suas propriedades e seus usos, e desenharam o protótipo do extrator, identificando suas principais estruturas e funções.

Todos os grupos alcançaram o nível 3 de desempenho, indicando que o rendimento foi bom e que os critérios avaliados pela rubrica analítica foram cumpridos. O interesse dos estudantes foi despertado pela novidade trazida à escola, pois afirmaram nunca ter visto de perto um equipamento de extração de OE. Acompanhar o processo de extração com o protótipo gerou uma discussão sobre o reaproveitamento de materiais e uso sustentável das plantas medicinais. Isto foi importante para facilitar que os alunos reconheçam a presença da química em diversos aspectos do cotidiano, como alimentos e produtos de beleza, pois a conexão específica entre OE e os conceitos de química não é clara para eles (Vasconcelos, 2024). Ressalta-se se tratarem de alunos do 9º ano, cujos conhecimentos de química estão começando a ser apresentados e, portanto, há uma compreensão deficiente sobre a composição química dos produtos.

No Roteiro 4, o objetivo principal foi mostrar as preparações caseiras das plantas medicinais. Para isso, foi apresentada uma reportagem intitulada: “Chá, infusão ou decocção: como fazer e qual a diferença?” (âncora), seguida da questão: “Quais são os métodos de preparação de plantas medicinais para o consumo doméstico?”. Para isso, foram utilizadas as espécies capim santo (*C. citratus*), boldo (*Plectranthus barbatus*), erva cidreira (*Lippia alba*) e chá verde (*Camellia sinensis*), as quais os alunos prepararam de três formas: chá, infusão e decocção. No final da atividade, os alunos produziram cartazes com as informações aprendidas sobre o preparo dessas plantas e os distribuíram para degustação nos espaços da escola.

Na avaliação por rubrica, três grupos alcançaram o nível 4 (60%), representando um desempenho excelente, enquanto dois grupos atingiram o nível 3 (40%), indicando

um rendimento bom. Na fase de socialização, foram novamente discutidos os assuntos voltados à sustentabilidade e sobre as preparações desses artefatos.

Como âncora para o Roteiro 5, foram usadas imagens de produtos elaborados com recursos naturais. Os alunos foram questionados: “De que forma podemos incorporar óleos essenciais e extratos em nossas atividades diárias?”. Os alunos pesquisaram formas de preparar seus próprios artefatos usando os OE e extratos que haviam obtido com os roteiros anteriores. Como resultado, eles fabricaram produtos artesanais como sabonetes, velas aromáticas, perfumes corporais, sais de banho, cremes hidratantes, aromatizadores de ambientes e pequenos pacotes de chás medicinais.

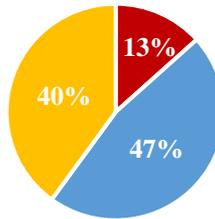
No Roteiro 5, três grupos alcançaram o nível 4 (60%), representando um desempenho “Excelente”. Um grupo atingiu o nível 3 (20%), “Bom”, enquanto apenas um grupo alcançou o nível 2 (20%), “Básico”. Este último grupo teve apenas um aluno presente nesse dia. Observando que a maioria dos alunos teve o nível máximo nesse roteiro, supõe-se que isto se deveu à relevância social e aplicação prática do que foi demonstrado, uma vez que poucos alunos conseguem relacionar a química estudada na escola com os produtos usados no cotidiano (Silva, 2013).

Durante a apresentação do artefato final, 60% dos grupos alcançaram o nível 2, indicando um rendimento “Básico”, principalmente devido à ausência de muitos alunos no dia da apresentação. O nível 3 foi observado em 40% dos grupos que demonstraram um rendimento “Bom”. Todos os materiais produzidos ao longo das aulas, como cartazes, materiais de pesquisa e desenhos, foram expostos na sala temática para os pais e para a comunidade escolar, mostrando os artefatos em uma única apresentação para o encerramento do projeto.

De modo geral, os grupos alcançaram níveis acima do “Básico”, uma vez que eles conseguiram se organizar de forma eficiente na maior parte do tempo, com boa comunicação e contribuições com ideias novas para desenvolver os procedimentos. Ainda que não estivesse claro em todas as atividades, os alunos desenvolveram opiniões sobre o tema discutido ao longo do processo, levando em consideração as atividades práticas, alcançando o nível excelente, conforme o gráfico 1.

Por fim, foi aplicado o questionário avaliativo sobre a intervenção e sobre os conhecimentos/opiniões formada pelos alunos. As respostas foram categorizadas por níveis de similaridade, sendo elas: 1 – Avaliação da metodologia; 2 – Produtos naturais; e 3 – Desenvolvimento sustentável.

Gráfico 1 - Percentual dos níveis de desempenho alcançados pelos grupos



- Nível 01 (Insuficiente)
- Nível 02 (Básico)
- Nível 03 (Bom)
- Nível 04 (Excelente)

Ao analisar as respostas sobre a metodologia aplicada, os alunos destacaram que os roteiros direcionaram suas atividades de forma clara, facilitando a compreensão dos conceitos relacionados à confecção de produtos artesanais e ao uso consciente das plantas medicinais. As atividades práticas se mostraram atraentes, engajando os alunos e tornando sua participação ativa e significativa. No final, a maioria dos alunos afirmou que não seriam necessárias grandes modificações na aplicação dos roteiros nas aulas, porém sem indicar quais seriam.

Embora a ABP não seja uma abordagem nova, ela tem sido cada vez mais associada a iniciativas inovadoras que visam transformar as escolas (Waite, 2020). Essa metodologia é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico, capacitando os alunos a assumirem um papel ativo na busca de soluções para os desafios do mundo real, em vez de adotarem uma postura passiva.

Dentre os roteiros aplicados, os alunos destacaram o Roteiro 5, com a elaboração de produtos a partir dos OE e extratos. Apesar disso, não aprofundaram suas justificativas. Provavelmente, a experimentação prática e a possibilidade de fabricar itens de uso cotidiano tenham tornado o processo mais atrativo e relevante em conexão com seu contexto de vida. Ao trabalharem com produtos naturais, os alunos não só aprenderam sobre o uso sustentável dos recursos amazônicos, mas também desenvolveram uma conexão prática com a sustentabilidade, compreendendo melhor o potencial das plantas medicinais tanto para a saúde quanto para o desenvolvimento de produtos regionais.

O desenvolvimento sustentável foi abordado nas atividades, mas observou-se a necessidade aprofundar sua discussão em aplicações futuras. Ainda assim, os alunos conseguiram chegar à conclusão de que a utilização de recursos sustentáveis, estão desde a reutilização de produtos comuns (canos, mangueiras e colas) de forma consciente, até os impactos econômicos gerados pela aplicação de plantas medicinais para a saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) foi eficaz na promoção do ensino sobre a sustentabilidade apoiada no uso de plantas medicinais. Os roteiros propostos foram implementados, avaliados por meio de rubricas analíticas, e indicaram que os alunos desenvolveram habilidades de cooperação e comunicação que facilitaram o cumprimento das tarefas e indicaram melhorar a compreensão dos conceitos abordados, relacionando-os ao desenvolvimento sustentável.

O foco em produtos naturais da Amazônia, como óleos essenciais, extratos vegetais, chás e infusões, possibilitou a integração de conceitos de Química, Biologia e Física de forma prática e contextualizada. Essa abordagem ajudou a sensibilizá-los sobre a importância do uso sustentável dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que proporcionou uma experiência educativa significativa. A relação entre as atividades propostas e as práticas sustentáveis no cotidiano favoreceu o pensamento crítico e responsável em relação ao meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao PROEPT/FAPEAM pelo auxílio financeiro e ao CETAM pelas bolsas de coordenação, AT e EPT nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANELLI, Renato Luiz Sobral. As cidades e o aquecimento global: desafios para o planejamento urbano, as engenharias e as ciências sociais e básicas. *Journal of Urban Technology and Sustainability*, v. 3, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.47842/juts.v3i1.17>. Acesso em: 18 set. 2024.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

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

BROOKHART, S. M. How to create and use rubrics for formative assessment and grading. Alexandria, VA: ASCD, 2013.

FEARNSIDE, P. M. A vulnerabilidade da floresta amazônica perante as mudanças climáticas. *Revista de Estudos Amazônicos*, v. 4, n. 2, p. 32-45, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1234/abcd1234>. Acesso em: 18 set. 2024.

FONTENELLE, M. R. R.; PEDRO FILHO, F. de S.; ANDRADE, D. Economia criativa em face da sustentabilidade socioeconômica e socioambiental na Amazônia.

CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, [S. l.], v. 17, n. 5, p. e7123, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.5-231. Disponível em:

<https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/7123>. Acesso em: 20 sep. 2024.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES-MAIA, Raquel. Pesquisa e ensino da ciência através da transdisciplinaridade. REMATEC, Belém, v. 17, n. 40, p. 20–34, 2022. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141. 2022. n 40.p20-34.id505.

LIMA, Verônica Batista de; BARBOZA, Douglas Vieira; BELLA, Ricardo Luiz Fernandes; MEIRIÑO, Marcelo Jasmim. Prospectando horizontes para o ensino integrado da sustentabilidade na educação básica. Repositório UFSC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/246558>. Acesso em: 18 set. 2024.

LIRA, Talita de Melo; CHAVES, M. P. S. R. . Comunidades ribeirinhas na Amazônia: organização sociocultural e política. Interações (UCDB), v. 17, p. 66-76, 2016.

MARKHAM, T.; LARMER, J.; RAVITZ, J. (organizadores). Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MENDONÇA, A. P.; COELHO, I. M. W. da S. Rubricas e suas contribuições para a avaliação de desempenho de estudantes. In: SOUZA, A. C. R. de et al. Formação de professores e estratégias de ensino: perspectivas teórico-práticas. Curitiba: Appris, p. 109-125, 2018.

MERA, J. E. C. M.; ROSAS, L. V.; LIMA, R. A.; PANTOJA, T. M. A. Conhecimento, percepção e ensino sobre plantas medicinais em duas escolas públicas no município de Benjamin Constant - AM. Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS), v. 13, p. 62-79, 2018.

RIECKMANN, M.; MINDT, L.; GARDINER, S. Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Objetivos de Aprendizagem. C. Nolan (ed.). Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2017.

SILVA, Fernando Luiz da. Análise de um texto de divulgação científica por pós-graduandos em Educação em Ciências. 2013. 35 f., il. Monografia (Licenciatura em Química) — Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

WAITE, C. Spotlight on project-based learning: seeing the forest and the trees. Childhood Education, v. 96, n. 2, p. 30-41, 2020. DOI: 10.1080/00094056.2020.1733860.