

DOI: 10.47456/m4jvdq83

Enxameando saberes: implantação de um meliponário como espaço educativo sustentável

Swarming knowledge: implantation of a meliponary as sustainable educational space

Sidineia Barrozo da Silva
Larissa Raizer Borges Bourguignon
Christyan Lemos Bergamaschi

Resumo: Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública estadual de Linhares/ES com estudantes do Ensino Médio. O objetivo foi implementar um meliponário com intuito de promover a educação ambiental através da criação e manejo de meliponários na escola, evidenciando a importância das abelhas sem ferrão para o equilíbrio dos ecossistemas e integrando saberes interdisciplinares que contribuam para a conscientização e o desenvolvimento de práticas sustentáveis no ambiente escolar. Para tanto, foi planejada uma série de atividades para enraizamento de saberes necessários para receber as caixas de abelhas sem ferrão na escola, como: acompanhamento de técnicos especializados em meliponicultura, visitas a espaços não formais de educação, debates e rodas de conversas com articulação interdisciplinar. Além disso, como produto do projeto foi produzido um diário de bordo com registros coletivos dos participantes sobre as atividades desenvolvidas. A implantação do meliponário no ambiente escolar transformou o espaço em um laboratório vivo, com potencialidades de práticas pedagógicas integradas e interdisciplinares. O projeto contribuiu significativamente com comunidade escolar ao criar um espaço de aprendizagem vivo e compartilhado, que valoriza a biodiversidade local e fortalece os vínculos entre o ambiente escolar e o território. As atividades teóricas, reflexivas e práticas, além do uso de tecnologias digitais, promoveram o sentido de pertencimento e o compromisso coletivo, integrando uma práxis educativa voltada à sustentabilidade local.

Palavras chave: Educação Ambiental; Abelha sem ferrão; Sustentabilidade; Interdisciplinaridade.

Abstract: This research was developed at a state public school in Linhares/ES with high school students. The objective was to implement a meliponary (stingless bee keeping site) with the aim of promoting environmental education through the creation and management of meliponaries at the school, highlighting the importance of stingless bees for the balance of ecosystems and integrating interdisciplinary knowledge that contributes to awareness and the development of sustainable practices in the school environment. To this end, a series of activities were planned to establish the necessary knowledge base to receive the stingless bee hives at the school, such as: monitoring by specialized technicians in meliponiculture, visits to non-formal education spaces, debates, and round table discussions with interdisciplinary articulation. Furthermore, as a product of the project, a logbook was produced with collective records from the participants about the developed activities. The implementation of the meliponary in the school environment transformed the space into a living laboratory, with potential for integrated and interdisciplinary pedagogical practices. The project contributed significantly to the school community by creating a living and shared learning space that values local biodiversity and

strengthens the links between the school environment and the territory. The theoretical, reflective, and practical activities, in addition to the use of digital technologies, promoted a sense of belonging and collective commitment, integrating an educational praxis focused on local sustainability.

Keywords: Environmental Education; Stingless bees; Sustainability; Interdisciplinarity.

Introdução

Em uma bacia hidrográfica, processos físicos, como as alterações climáticas, associados a fatores socioeconômicos, como a construção de barragens, o desmatamento e a urbanização, exercem ao longo do tempo uma influência significativa sobre as características hidrológicas (Coelho, 2009). O Rio Doce constitui um patrimônio ecológico de extrema importância para o Espírito Santo, porém, ao longo de sua história, tem sido alvo de sucessivas violações ambientais, resultando em impactos severos para os ecossistemas e para as comunidades humanas que dele dependem. Nesse cenário, torna-se imperativo considerar estratégias de educação ambiental, integrando iniciativas educativas que promovam a consciência socioambiental e o engajamento comunitário. Por conta disso, nesta pesquisa apresentamos a implantação de um meliponário – local destinado para criação racional de abelhas nativas sem ferrão – como um espaço educativo sustentável em uma escola pública estadual de Linhares/ES.

O município de Linhares possui uma área de aproximadamente 3450 km² (Incaper, 2020), sendo a de maior extensão territorial, além de maior litoral e maior número de lagoas (69) do estado do Espírito Santo (Souza *et al.*, 2022). O clima deste município, seguindo Köppen, está classificado como “Aw”, isto é, clima tropical com inverno seco (Alvares *et al.*, 2014). O município é cortado pelo Rio Doce, onde também está a sua foz, no distrito de Regência. Por conta disso, o município foi fortemente atingido pelo rompimento da barragem de Fundão, tanto o Rio Doce quanto o mar. O fatídico episódio, ocorrido em novembro de 2015, de responsabilidade das mineradoras Samarco, Vale e BHP foi denunciado pelo Ministério Público Federal (Ação Penal: 0002725-15.2016.4.01.3822) por crimes previstos na legislação ambiental: de poluição qualificada, contra à fauna, à flora, ao

ordenamento urbano e ao patrimônio cultural, à administração ambiental; e também por crimes previstos no Código Penal Brasileiro: de inundação, desabamento/desmoronamento, homicídios e de lesão corporal. Os crimes denunciados foram absolvidos em 2024 pela Justiça Federal “devido à falta de comprovação de atos individuais que determinassem a responsabilidade criminal direta pelo desastre”, segundo o Tribunal Regional Federal da 6ª Região, porém o Ministério Público Federal já recorreu da decisão e o processo ainda segue em tramitação.

Devido ao acontecido na bacia do Rio Doce, houve algumas medidas de reparação compensatória, como formações em educação ambiental para educadores dos municípios atingidos. Em uma dessas formações, os educadores autores desta pesquisa propuseram um projeto: implementar um meliponário como novo espaço escolar para discussões relacionadas à educação ambiental. Desta forma, estamos de acordo com a política estadual de educação ambiental (Espírito Santo, 2009) e a política municipal de educação ambiental (Linhares/ES, 2021) que instituem que as escolas devem priorizar a criação de espaços para a vivência, discussões e ações em educação ambiental. A criação racional de abelhas sem ferrão vem se mostrando excelentes polos educativos (Felippsen *et al.*, 2021; Franco, Barbosa e Wobeto, 2022; Ronqui e Nunes, 2024).

O objetivo do projeto foi sensibilizar estudantes do Ensino Médio para as questões socioambientais da bacia hidrográfica do Rio Doce, valorizando os saberes populares e incentivando práticas sustentáveis a partir da meliponicultura. De acordo com Carvalho, Martins e Mourão (2014), essa atividade, amplamente difundida no Brasil, é praticada há séculos por comunidades tradicionais, como indígenas e quilombolas, além de populações rurais, configurando-se como uma alternativa educativa relevante, capaz de aproximar os alunos da biodiversidade local. Vale destacar que tal abordagem está ancorada aos princípios da Educação Ambiental, conforme defendido por Carvalho (2005), que enfatiza a formação de sujeitos conscientes e engajados com as realidades socioambientais e territoriais em que vivem.

Diante dos problemas socioambientais evidenciados em nosso território e da necessidade de uma intervenção educativa consciente e significativa, a escola se apresenta como um espaço propício para o desenvolvimento de práticas voltadas à Educação Ambiental. Nessa perspectiva, o manejo de meliponários configura-se como uma alternativa capaz de valorizar o cuidado com o ambiente, utilizando as abelhas sem ferrão como aliadas fundamentais para a preservação e manutenção dos espaços naturais do território.

As ações realizadas no âmbito do projeto articularam teoria e prática de forma interdisciplinar, promovendo o engajamento ativo dos estudantes frente aos desafios ambientais que atravessam o território onde vivem e estudam. Dessa forma, desenvolvemos diversas atividades voltadas a ações formativas no espaço escolar, com o objetivo de incorporar o saber científico ao cotidiano dos estudantes, promovendo a compreensão de que a escola pode ser um agente disseminador de mudanças e fortalecimento do olhar ecológico. É importante destacar que o papel da escola vai além da oferta de aulas expositivas: ela deve constituir-se como um espaço de construção crítica do conhecimento, enraizado em problemáticas locais e contextualizadas.

Nesse sentido, Sato e Carvalho (2005, p. 20) afirmam que “a educação ambiental precisa assumir um papel investigativo, capaz de problematizar e contextualizar as práticas humanas frente aos desafios ecológicos”. A escolha das abelhas nativas sem ferrão como foco do projeto reflete essa perspectiva, ao propor uma abordagem sensível à biodiversidade regional e à valorização dos serviços ecossistêmicos.

Diante disso, o objetivo da pesquisa foi implementar um meliponário em uma escola pública de Linhares/ES, com intuito de promover a educação ambiental através da criação e manejo de meliponários na escola, evidenciando a importância das abelhas sem ferrão para o equilíbrio dos ecossistemas e integrando saberes interdisciplinares que contribuam para a conscientização e o desenvolvimento de práticas sustentáveis no ambiente escolar.

Percurso metodológico

O projeto foi desenvolvido em uma escola pública estadual de Linhares/ES com estudantes do Ensino Médio regular, no turno vespertino, especialmente com as turmas das primeiras séries. Esse público foi escolhido para continuar com os trabalhos de cuidados e manejo das abelhas ao longo do percurso do Ensino Médio. No ano de 2025, o grupo envolvido apresentava forte vínculo com o território e demonstrava interesse por temáticas ambientais relacionadas ao seu cotidiano, o que favoreceu o engajamento e a construção de aprendizagens mais próximas das problemáticas locais. Este projeto insere-se nas análises da tese de doutorado “Enxameando pelo Rio Doce: a Educação Ambiental a partir de meliponários educativos em uma formação continuada”, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Ifes, sob o parecer nº 6.018.342.

Para a condução do projeto, adotou-se a metodologia da pesquisa-ação, compreendida como um processo investigativo que articula a prática educativa à reflexão crítica, à transformação da realidade e a participação ativa dos sujeitos envolvidos. A pesquisa-ação pedagógica pressupõe a participação dos sujeitos na definição dos problemas, na coleta e análise de dados, na elaboração e aplicação de propostas de ação e na avaliação dos resultados (Thiollent, 2002). Assim, os estudantes não se limitaram a observar os problemas ambientais ao seu redor, mas participaram da investigação, reflexão e proposição de soluções, assumindo um papel ativo na transformação do espaço escolar.

Complementando essa perspectiva, Gauthier (2006) destaca acerca das práticas pedagógicas que envolvem documentação do processo educativo, como registros reflexivos, produções visuais e relatos de experiência, e estes tendem a contribuir para a construção da identidade dos estudantes e para o fortalecimento de sua participação na vida social e na relação com o meio ambiente. Tais estratégias foram fundamentais nesta proposta, pois permitiram aos estudantes expressar seus saberes, experiências e percepções.

As ações foram desenvolvidas nos espaços escolares internos e externos: sala de aula, laboratórios de ciências e informática, pátio,

jardim da escola, além de visitas ao entorno da comunidade e a Regência, explorando o ambiente como campo de investigação, descoberta e transformação. A proposta culminou na implantação de um espaço pedagógico para o meliponário escolar, que funcionou como recurso permanente para futuras práticas de educação ambiental. Essa metodologia contribuiu para a valorização dos saberes dos estudantes, a promoção da consciência ecológica e o fortalecimento dos vínculos entre escola, território e sustentabilidade, de forma dialógica, crítica e participativa.

Outra dimensão relevante ao longo do processo pedagógico foi a integração dos estudantes com objetos tecnológicos, especialmente o uso de ferramentas digitais, como produção de artefatos em 3D e o diário de bordo como relatório construído no Canva. Essas articulações permitiram vivências criativas e expressivas, promovendo descobertas, reflexões e o fortalecimento do sentimento de pertencimento. Além disso, potencializou a autonomia dos estudantes e promoveu um olhar mais sensível sobre as aprendizagens construídas ao longo da proposta. A metodologia utilizada baseou-se nos princípios investigativos e colaborativos, estimulando a participação discente por meio da práxis, contribuindo para a valorização dos saberes dos estudantes, a promoção da consciência ecológica e o fortalecimento do vínculo entre escola, território e sustentabilidade.

A utilização de recursos digitais também favoreceu o diálogo com diferentes linguagens e realidades culturais. Nesse processo, os estudantes tornaram-se autores de suas próprias narrativas, exercitando a escrita, o design, a pesquisa e a comunicação em múltiplos formatos. Assim, a tecnologia foi incorporada não como um fim em si mesma, mas como um meio para dar visibilidade às experiências pedagógicas e fortalecer práticas educativas que valorizam a diversidade, a participação ativa e o compromisso com a transformação social e ambiental.

Resultados e discussão

Durante todo o processo de implantação do meliponário na escola, os estudantes perpassaram por diferentes conteúdos ao longo das disciplinas, nos quais atrelavam os conceitos à práxis do desenvolvimento e criação do espaço educativo. As atividades foram articuladas de forma interdisciplinar, garantindo uma abordagem integrada dos conteúdos curriculares (Quadro 1).

Quadro 1: Alguns conteúdos curriculares trabalhados antes, durante e depois da implantação do meliponário.

Componente curricular	Conteúdos trabalhados
Biologia	Estudo das espécies de abelhas nativas e sua morfologia; classificação evolutiva das plantas, processos de polinização; conservação da biodiversidade; relações ecológicas e impactos ambientais.
Educação Ambiental (tema transversal)	Práticas de sustentabilidade; preservação dos ecossistemas; princípios da agroecologia; iniciativas de reflorestamento.
Geografia e História	Análise dos impactos ambientais na bacia do Rio Doce; uso e gestão da terra; criação de tintas naturais transformações socioambientais ao longo do tempo. Identificação de solo.
Língua Portuguesa	Leitura, produção, análise e revisão de textos; registros reflexivos; entrevistas.
Arte	Produção de cartazes; desenhos; registros visuais no diário de bordo.

Fonte: os autores.

O projeto proporcionou uma experiência interdisciplinar significativa e transformadora, impactando profundamente tanto os estudantes quanto a comunidade escolar como um todo. As atividades foram minuciosamente planejadas e desenvolvidas no período de junho a setembro de 2025 (Quadro 2), promovendo a integração de saberes provenientes de diversas áreas do conhecimento. Essa articulação entre conteúdos curriculares e as questões socioambientais locais possibilitou uma aprendizagem contextualizada.

Com base nessa perspectiva, o desenvolvimento das atividades contemplou diferentes eixos temáticos e estratégias pedagógicas. Em Biologia, por exemplo, os estudantes participaram de uma aula baseada em um estudo de caso, em que os alunos eram instigados a resolver um problema abordado fazendo o registro em um mural informativo digital no Padlet, promovendo pesquisa, reflexão crítica e confronto de ideias. Para o estudo de animais invertebrados, com

ênfase nas abelhas, os alunos produziram slides e apresentaram, via Canva, reunindo curiosidades, morfologia dos insetos, adaptações evolutivas e diversidade ecológica dos artrópodes.

Quadro 2: Planejamento das atividades para subsidiar a implantação do meliponário.

Ações	Data	Carga horária	Conteúdos
Palestra com técnico do Incaper	25/06	2h/a	- Importância ecológica das abelhas sem ferrão - Polinização e reprodução das plantas. - Biodiversidade e equilíbrio dos ecossistemas. - Papel das abelhas na manutenção dos ecossistemas. - Impactos ambientais no uso do solo. - Interações entre atividades humanas e natureza - Realidade territorial da bacia do Rio Doce. - Produção de textos informativos ou relatos. - Elaboração de perguntas para o palestrante. - Saberes tradicionais e conhecimentos populares sobre a natureza. - A relação entre comunidades rurais e a preservação ambiental.
Debate estrutura do	08/07	2h/a	- Oralidade: argumentação, escuta ativa e respeito à fala do outro. - Estratégias argumentativas e construção de ponto de vista - Produção de sínteses e registros do debate. - Desequilíbrios ambientais e perda da biodiversidade - Interdependência entre espécies e serviços ecossistêmicos - Ações humanas e degradação ambiental (com destaque para o Rio Doce). - Poluição hídrica e desmatamento. - Relação entre território, sociedade e natureza. - Impactos históricos da mineração e agronegócio. - Justiça ambiental e direitos coletivos. - Responsabilidade social e ética ecológica.
Visita a Regência	29/08	10 h/a	- Estudo do território da bacia do Rio Doce - Impactos ambientais da lama de rejeitos em Regência - Indicadores ambientais observáveis em campo - Relação entre abelhas, flora e polinização na zona costeira

			- Justiça ambiental e direitos dos povos atingidos - Recuperação de áreas degradadas - Participação social na defesa dos territórios - Rompimento da barragem de Mariana: causas e consequências - Memória coletiva e resistência das comunidades locais. - Produção de relatos de campo, diários de bordo. - Leitura de placas informativas, textos históricos e científicos. - Produção de materiais visuais e expositivos.
Produção coletivo de um diário de bordo digital	29/08 a 05/09	15 h/a	- Práticas de leitura, escrita, reescrita e revisão - Gêneros textuais multimodais. - Letramento digital e uso pedagógico do Canva - Design gráfico e organização visual da informação. - Edição de textos, imagens e elementos visuais - Ética no uso da informação e direitos autorais - Sistematização de saberes ambientais construídos. - Valorização de práticas sustentáveis e memória ecológica. - Composição estética do material (cores, formas, design). - Análise ambiental a partir da vivência e do olhar do estudante. - Participação e engajamento discente. - Reflexão sobre aprendizagens e desenvolvimento pessoal. - Construção coletiva do conhecimento e escuta ativa.

Fonte: os autores.

As atividades sobre insetos e espécies de abelhas da Mata Atlântica foram desenvolvidas em aulas expositivas e dialogadas no laboratório, utilizando aplicativos digitais para identificação de espécies e observação direta das interações entre plantas e abelhas, promovendo contextualização ecológica e interdisciplinar. Os estudantes identificaram também plantas nativas, classificando as formas evolutivas, seus polinizadores e manutenção da biodiversidade, articulando conceitos biológicos e tecnológicos.

Como estratégia inovadora, a metodologia incorporou a tecnologia maker, permitindo aos estudantes criar modelos de abelhas em 3D por meio de impressoras e canetas 3D, possibilitando a compreensão prática da morfologia, anatomia e adaptações evolutivas desses insetos. Essa abordagem favoreceu experimentação, visualização concreta de conceitos e consolidação de aprendizagens significativas.

Destacamos, ainda, a expressiva participação dos estudantes em todas as etapas da aplicação da proposta, evidenciando a participação dos estudantes na construção do conhecimento demonstrando comprometimento e interesse pelas atividades ofertadas. Esse engajamento foi fundamental para o sucesso das intervenções pedagógicas e para a consolidação do processo de aprendizagem.

Além disso, a comunidade escolar desempenhou um papel fundamental, ampliando o alcance e a profundidade da ação educativa. Parcerias estratégicas foram estabelecidas com técnicos do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), que colaboraram com palestras e orientações técnicas, enriquecendo o conteúdo abordado e com pais de estudantes que produziram as caixas de abelhas. Ademais, professores de diversas disciplinas e equipe pedagógica também participaram ativamente, contribuindo com relatos, apoio logístico e acompanhamento das atividades, fortalecendo a rede de apoio e o sentimento de pertencimento coletivo.

Esse envolvimento múltiplo e integrado ultrapassou os muros da escola, promovendo a conscientização e a valorização das questões socioambientais locais, bem como o desenvolvimento de competências fundamentais para a formação cidadã dos estudantes.

Articulação com o Incaper

A palestra com o técnico do Incaper promoveu aprendizagens contextualizadas e despertaram o interesse por práticas sustentáveis e de conservação ambiental. Na oportunidade, abordou-se sobre a prática da meliponicultura e suas potências no município de Linhares

e também sobre a pesquisa desenvolvida no Incaper com meliponicultores de Linhares e regiões vizinhas. Ainda se discutiu sobre o papel das abelhas ao ambiente como polinizadoras. Foram momentos de muito aprendizado. Ao final, o palestrante se comprometeu a retornar para conduzir oficina de iscas para captação de abelhas.

A partir das orientações do técnico do Incaper, realizamos o remanejamento das caixas de abelhas jataí para uma escola municipal próxima com o objetivo de garantir melhores condições de manejo e bem-estar aos enxames e também reorganizar os espaços em nossa escola para recebê-las. As caixas, que até então se encontravam em um espaço pouco propício e expostas à incidência direta do Sol, foram cuidadosamente remanejadas. Com esta ação buscamos não apenas preservar a saúde das abelhas, mas também garantir condições adequadas para sua adaptação e produtividade, alinhando a prática educativa ao compromisso com a sustentabilidade.

. O remanejamento das colônias foi cuidadosamente planejado, contando com o apoio de técnico do Incaper e da equipe escolar, respeitando os protocolos legais e de segurança necessários para o transporte. Essa vivência reforçou o caráter colaborativo da proposta, fortalecendo a parceria com outra instituição de ensino e proporcionando aos estudantes uma experiência formativa que aliou conhecimento científico, responsabilidade ambiental e valorização do trabalho coletivo. A atividade, portanto, extrapolou o manejo técnico, transformando-se em uma oportunidade de sensibilização e aprendizado sobre a importância das abelhas na conservação dos ecossistemas.

Além disso, na continuidade prática do projeto, seis casinhas de abelhas foram construídas com a participação das famílias dos alunos, utilizando madeira reaproveitada de uma marcenaria local. A construção seguiu o modelo planejado e orientado pelo técnico do Incaper que visitou a escola em três ocasiões. Nessas visitas, o técnico não só auxiliou na construção, mas também forneceu informações cruciais sobre as abelhas e orientou a confecção das iscas com materiais específicos: papelão, garrafa PET, arame, mangueira,

atrativo para iscas (própolis e cera, misturados com um solvente alcoólico ou de cereais para extrair os compostos aromáticos que imitam os feromônios) e sacola plástica preta. Essa atividade reforçou o caráter colaborativo do projeto, garantindo o envolvimento comunitário no processo educativo. As casinhas foram personalizadas pelos estudantes com tintas naturais, integrando de forma prática saberes científicos e tradicionais.

O próximo passo foi estudar o ambiente, projetar o melhor lugar para o retorno dos enxames, contando com as ideias dos estudantes para a reinstalação do meliponário, colocando as abelhas em um lugar mais propício à sobrevivência da espécie. Esse foi o marco do desenvolvimento do projeto. É importante ressaltar que todas as etapas foram desenvolvidas de forma colaborativa e com a participação dos estudantes, que utilizaram um diário de bordo para registrar e documentar todos os passos do percurso formativo.

Os debates, rodas de conversas, registros e proposições

O diário de bordo foi organizado de forma coletiva garantindo que cada partícipe pudesse contribuir com registros, comentários, imagens e reflexões ao longo das etapas. O preenchimento do diário respeitou a sequência temporal das ações desenvolvidas, promovendo a organização e a valorização das diferentes vozes e perspectivas.

Segundo Morin (2000), é preciso ensinar a contextualizar os saberes, a integrá-los em conjuntos, a organizá-los. A educação deve promover uma inteligência geral apta a referir-se ao complexo, ao global, ao multidimensional e ao contextual. Dessa forma, torna-se fundamental promover uma educação que enfrente a complexidade do real, integrando diferentes saberes e valorizando a interdependência entre os sujeitos e os contextos. Nesse sentido, o uso de tecnologias digitais pode ser compreendido como uma ferramenta necessária na contemporaneidade, por favorecer a articulação entre múltiplas dimensões do conhecimento, promovendo uma aprendizagem ativa, reflexiva e prazerosa.

A articulação entre diferentes disciplinas possibilitou um trabalho interdisciplinar em que foram abordados conceitos como polinização (Biologia), território e bacia hidrográfica (Geografia), linguagem oral e escrita (Língua Portuguesa) e expressão visual (Artes) que de forma integrada, ampliaram as possibilidades de leitura crítica da realidade pelos estudantes. Nesse contexto, compreendemos que “a interdisciplinaridade não significa apagar os contornos das disciplinas, mas permitir que elas dialoguem entre si para compreender melhor o real” (JAPIASSU, 1976, p. 75).

A abordagem ambiental vivenciada ao longo do projeto esteve fortemente vinculada à noção de território, entendido não apenas como espaço físico, mas como lugar de vivências, memórias e relações socioambientais. Como destaca Haesbaert (2004, p. 110), “o território não é apenas uma delimitação geográfica, mas um espaço vivido, apropriado e carregado de significados”. Ao articular os conteúdos escolares às problemáticas ambientais locais, foi possível fortalecer o sentimento de pertencimento dos estudantes e estimular uma leitura crítica do espaço em que vivem.

Durante os debates e rodas de conversa, os estudantes compreenderam que a destruição dos biomas, o uso indiscriminado de agrotóxicos e a contaminação dos rios não são problemas isolados, mas estão interligados a um modelo socioeconômico que compromete o equilíbrio do planeta como um todo. Essa percepção contribuiu para fortalecer o senso de corresponsabilidade e a consciência sobre a urgência em enfrentar os desafios ambientais. Nesse contexto, aproveitamos o primeiro ciclo de Redação da plataforma Letrus, que trouxe o tema “O impacto do consumo de alimentos com agrotóxicos na saúde do brasileiro”. A partir dele, incentivamos os estudantes a realizar pesquisas, ampliando seus repertórios e aprofundando a compreensão sobre a temática. Observamos que essa experiência provocou reflexões significativas sobre o papel da ciência como aliada na conservação ambiental e no desenvolvimento de práticas produtivas mais sustentáveis.

Ao relacionarmos o tema da plataforma de redação (Letrus) com a prática da meliponicultura escolar, percebemos que ambos

convergiavam para a reflexão sobre formas mais saudáveis e sustentáveis de produção alimentar. As abelhas sem ferrão, ao polinizarem plantas nativas e cultivadas, dependem diretamente de ambientes livres de contaminação química para garantir sua sobrevivência. Nesse sentido, o cuidado com os meliponários evidencia, de maneira prática, os riscos que o uso indiscriminado de agrotóxicos representa não apenas para a saúde humana, mas também, para a biodiversidade e a manutenção dos ecossistemas. Assim, a vivência com as abelhas na escola tende a se tornar um recurso pedagógico valioso por fortalecer a consciência crítica dos estudantes sobre a importância de práticas agroecológicas e de consumo responsável.

Dessas discussões emergiram temas voltados aos ecossistemas, cadeia alimentar, relações de interdependência que culminaram em argumentações e contra argumentações necessárias para a análise textual, que foram compreendidas a partir das práticas vividas, proporcionando aos estudantes não apenas conhecimento, mas envolvimento afetivo e político com a causa ambiental. Essa atividade despertou a curiosidade, incentivou a pesquisa, fortaleceu vínculos comunitários e, acima de tudo, cultivou o pensamento crítico sobre os modos de vida, consumo e produção.

Visita a Regência

Dando continuidade ao planejamento do projeto, oportunizamos aos estudantes uma visita ao distrito de Regência, em Linhares/ES, com o objetivo de conhecer alguns espaços não formais de educação. Para tanto, elaboramos um roteiro, contemplando os seguintes locais: Fundação Bio, Jardim Regenera, Foz do Rio Doce, Meliponário da Cida. Essa experiência buscou integrar teoria e prática, possibilitando aos alunos vivenciarem saberes em contato direto com o território, a cultura local, um meliponário já estabelecido e os desafios ambientais atrelados à região.

Na Fundação Bio, os estudantes participaram de uma trilha ecológica, na qual observaram aspectos relacionados à fauna e à flora locais. Ao chegarem à reserva, foram acolhidos pelos agentes

ambientais, que apresentaram o espaço e explicaram os processos desenvolvidos pela instituição voltados à preservação de espécies de tartarugas marinhas. Essa experiência favoreceu uma compreensão mais ampla sobre a importância das ações de conservação e permitiu estabelecer relações com a prática de meliponicultura na escola, uma vez que tanto as tartarugas quanto as abelhas sem ferrão dependem de ambientes equilibrados e livres de degradação para sobreviver. Assim, os estudantes puderam perceber que práticas de cuidado com diferentes espécies, sejam marinhas ou terrestres, interligam-se no esforço coletivo de proteger a biodiversidade e garantir a sustentabilidade dos ecossistemas.

Durante a visita ao Jardim Regenera de Hauley Valin, os estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar experiências múltiplas que integraram saberes tradicionais, sustentabilidade e sensibilidade. O grupo participou de uma oficina de cerâmica sensitiva, explorando a argila como material expressivo e de conexão com a natureza. Também conheceram os usos e benefícios das plantas medicinais, experimentaram práticas de tingimento natural de roupas e o plantio de espécies aromáticas e medicinais. As vivências afetivas com a terra, a água, os óleos essenciais e os hidrolatos despertaram novas percepções sobre o cuidado com o corpo e o ambiente. Além disso, os estudantes foram apresentados a conhecimentos sobre o ciclo vegetativo das plantas e a influência dos ciclos lunares no cultivo e na colheita de espécies medicinais, fortalecendo o vínculo entre ciência, tradição e práticas de preservação.

Essa imersão dialogou diretamente com a prática de meliponicultura, pois o cultivo de plantas aromáticas e medicinais não apenas enriquece a biodiversidade local, mas também fornece recursos florais essenciais para as abelhas sem ferrão. Assim, os estudantes puderam compreender que cuidar das plantas e respeitar os ciclos naturais significa, ao mesmo tempo, garantir alimento e condições favoráveis para a manutenção dos meliponários, reforçando a interdependência entre as espécies de abelhas sem ferrão e a importância da conservação ambiental.

Na visita à foz do Rio Doce, os estudantes puderam observar o encontro do rio com o mar, refletindo sobre os processos de dinâmica costeira e estuarina. A atividade incluiu a identificação de espécies da fauna e flora locais, como aves migratórias, peixes, vegetação de restinga e manguezais, além de debates sobre os impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem, que afetaram a biodiversidade e a qualidade dos ecossistemas. Em seguida, os alunos realizaram a representação em croqui da paisagem, destacando o leito do rio, suas margens, a vegetação típica, áreas de erosão e pontos de impacto ainda visíveis. Essa experiência possibilitou conexões com a prática de meliponicultura, uma vez que a degradação dos ambientes aquáticos e costeiros também afeta os ecossistemas terrestres, interferindo na disponibilidade de recursos florais para as abelhas sem ferrão. Ao compreenderem que a saúde dos rios, do mar e das florestas está interligada, os estudantes reforçaram a percepção de que a preservação ambiental é fundamental para a sobrevivência das abelhas e, conseqüentemente, para o equilíbrio da vida em todo o território.

O último espaço visitado foi o meliponário da Cida, onde a meliponicultura é utilizada como uma alternativa para a comercialização de produtos derivados das abelhas sem ferrão, contribuindo para a geração de renda das mulheres envolvidas. Durante a visita, foi possível observar de perto o manejo das colmeias, conhecer os diferentes subprodutos das abelhas, tais como mel, própolis e pólen, além de compreender como essas atividades fortalecem o empoderamento feminino, promovendo autonomia econômica e a valorização da produtividade local. A experiência também evidenciou a importância da educação ambiental, estimulando práticas de conservação da biodiversidade e respeito às abelhas nativas da região.

Produção coletiva do diário de bordo

As vivências das atividades desenvolvidas foram organizadas em um diário de bordo (em editoração para publicação em *E-book*). Utilizamos o aplicativo Canva como ferramenta de registro e reflexão,

em que cada momento se constituiu em espaços de experiências vividas. Os estudantes materializaram os textos de forma poética, utilizando a experiência sensível, acerca dos conhecimentos construídos ao longo da proposta, bem como os registros fotográficos.

Essa prática permitiu o desenvolvimento de competências como a autoria, a autonomia, o trabalho em equipe e o uso das tecnologias digitais, além de funcionar como instrumento de avaliação formativa e memória coletiva do processo. O diário de bordo tornou-se, assim, um espaço de escuta ativa, expressão criativa e construção compartilhada de saberes, reforçando a intencionalidade pedagógica da proposta e seu caráter interdisciplinar, se constituindo em uma das estratégias mais eficazes na valorização da autoria estudantil. Os registros compostos por textos, imagens, desenhos e depoimentos revelaram a capacidade dos estudantes de compreenderem, refletirem e se posicionarem diante dos temas propostos. Os relatos mostraram evolução na percepção sobre o papel das abelhas, a importância da biodiversidade e o impacto das ações humanas ao ambiente.

Assim, ao finalizar as atividades propostas no projeto, foi possível reconhecer a importância dessas vivências didáticas para o desenvolvimento integral dos estudantes e para o fortalecimento da comunidade escolar. Assim, como resultado final, a escola recebeu um espaço mais adequado às necessidades locais, totalmente revitalizado e reimplementando o meliponário com os ajustes necessários para o efetivo uso como um espaço educativo, propício para *enxamear* novos saberes.

Considerações finais

O projeto contribuiu significativamente com comunidade escolar ao criar um espaço de aprendizagem vivo e compartilhado, que não só valorizou a biodiversidade local como fortaleceu os vínculos entre o ambiente escolar e o território. A implantação do meliponário, as atividades reflexivas e o uso de tecnologias digitais, promoveram o sentido de pertencimento e o compromisso coletivo com a sustentabilidade. Além disso, a colaboração do técnico e

responsável pelo setor de manejo de abelhas sem ferrão da Incaper ampliou o repertório dos estudantes, aproximando-os da realidade científica e das práticas investigativas.

A presença do meliponário no ambiente escolar configurou-se num verdadeiro laboratório vivo, capaz de potencializar práticas pedagógicas integradas e interdisciplinares. A partir da Biologia, exploraram-se aspectos da ecologia, dos ciclos naturais e da interdependência entre espécies; pela Geografia, analisaram-se as dinâmicas territoriais e os impactos das ações humanas sobre o meio ambiente; enquanto a ética ambiental e a cidadania foram transversalmente desenvolvidas por meio da reflexão sobre o cuidado com a vida, o bem comum e o papel de cada sujeito na preservação dos ecossistemas. Além disso, a Língua Portuguesa assumiu papel essencial como mediadora das aprendizagens, ao favorecer a produção oral e escrita em diferentes gêneros textuais, como relatos, entrevistas, registros reflexivos e materiais informativos, fortalecendo a autonomia e a autoria dos estudantes a partir da mediação do professor.

Dessa forma, o meliponário deixou de ser apenas um objeto de estudo e passou a assumir o papel de elemento integrador de saberes, promovendo uma aprendizagem contextualizada e sensível ao território, em consonância com os princípios da Educação Ambiental. Essa abordagem também possibilitou trazer para o centro das discussões escolares, temas fundamentais para a construção de conexões entre a crise ecológica e as questões sociais e políticas que atravessam as comunidades do entorno escolar. Neste contexto, Carvalho (2005), pondera que a educação ambiental deve promover processos de subjetivação ecológica, nos quais o sujeito é chamado a refletir sobre suas práticas e seu pertencimento ao meio ambiente. Nesse sentido, a defesa das abelhas nativas, como símbolo da biodiversidade local e da interdependência entre os seres vivos, se entrelaça ao cuidado com os recursos hídricos, o uso sustentável do solo e os modos de vida comunitários, tornando-se potente eixo formativo para o desenvolvimento da consciência socioambiental.

No decorrer da proposta, um dos desafios mais significativos enfrentados foi a exposição direta das caixas do meliponário ao Sol intenso, o que vinha comprometendo o bem-estar das abelhas, evidenciando uma fragilidade estrutural na proposta inicial. Diante dessa situação, tornou-se necessário reimplementar o meliponário alocando-o num espaço mais adequado, com condições ambientais favoráveis à sobrevivência das colônias. Essa ação não apenas assegurou a continuidade do projeto, como também se tornou uma oportunidade pedagógica valiosa para aprofundar a compreensão dos estudantes sobre os impactos das mudanças climáticas e o cuidado com a vida em todas as suas formas. A reestruturação foi conduzida de forma participativa, com o apoio técnico e a colaboração da comunidade escolar, reafirmando o valor do trabalho coletivo e da escuta ativa nos processos educativos.

Apesar dos avanços alcançados, a experiência revelou lacunas que podem ser enfrentadas em futuras ações. Entre elas, destacamos a necessidade de fortalecer a formação docente em educação ambiental e a prática interdisciplinar, ampliando a articulação entre conteúdos escolares e práticas transformadoras. Outro ponto fundamental foi a intensificação do envolvimento da comunidade externa, familiares, técnicos e lideranças locais, para consolidar a dimensão comunitária e política da proposta.

Agradecimentos e financiamentos

Agradecemos as bolsas e os materiais comprados com o aporte financeiro da FAPES (T.O. 959/2022 - Mulheres na Ciência; T.O. 889/2023 - Universal Pesquisa) e do Projeto Rio Doce Escolar, a partir de um convênio entre Ifes, Facto e Secretaria Estadual de Recuperação do Rio Doce (Processo Ifes 23187.004561/2022-66) em parceria com a Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo e Secretaria de Educação do Municipal de Linhares/ES.

Referências

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (orgs.). **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CARVALHO, R. M. A.; MARTINS, C. F.; MOURÃO, J. S. Meliponiculture in Quilombola communities of Ipiranga and Gurugi, Paraíba state, Brazil: an ethnoecological approach. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 10, n. 3, p. 1-12, 2014.

COELHO, A. L. N. Bacia hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): uma análise socioambiental integrada. **Geografares**, v. 7, 2009.

ESPÍRITO SANTO. Lei Nº 9.265, de 15 de julho de 2009. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e dá outras providências.

FELIPPSEN, E. A. *et al.* “Quintais de Mel”: a criação de abelhas sem ferrão como ferramenta de Educação Ambiental. **Revista Extensão & Cidadania**, v. 9, n. 15, p. 187-198, jan./jun. 2021.

FRANCO, J. T.; BARBOSA, E. P.; WOBETO, C. Thematic Approach to Awareness of the Importance of Stingless Bees in the Early Years of Elementary School. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 6, p. 1-20, 2022.

GAUTHIER, J. C. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização: o território do Estado-nação no fim do século XX**. São Paulo: Edusp, 2004.

INCAPER. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural - PROATER 2020-2023: Linhares**. 2020.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber: o desafio da razão**. 6. ed. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LINHARES (ES). Lei Nº 4.009, de 14 de dezembro de 2021. Institui a Política Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

RONQUI, L.; NUNES, R. O. Meliponicultura e extensão universitária: Abordagem sobre a criação de abelhas sem ferrão. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 15, n. 2, p. 203-210, 2024.

SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SOUZA, L. A. M. *et al.* Governança ambiental e capacidades estatais em dois municípios capixabas atingidos pelo rompimento da barragem do Rio Doce. In: LAVALLE, A. G.; CARLOS, E. **Desastre e desgovernança no Rio Doce: atingidos, instituições e ação coletiva**. Rio de Janeiro: Garamond, 2022. 436 p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2002.

Sobre os Autores

Sidineia Barrozo da Silva

sidineia.barrozo@educador.edu.es.gov.br

Licenciada em Pedagogia e Letras pela Faculdade de Ciências Aplicadas Sagrado Coração. Especialista em Educação Ambiental Escolar pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pelo Ifes. Atualmente é professora da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo.

Larissa Raizer Borges Bourguignon

larissaraizer@gmail.com

Licenciada e bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Especialista em Gestão Ambiental pela Ufes. Mestra em Ensino de Biologia pelo Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO/Ufes). Atualmente é professora da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo.

Christyan Lemos Bergamaschi

christyanlb_27@hotmail.com

Licenciado e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Especialista em Educação e Divulgação em Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Mestre em Biologia Animal pela Ufes. Doutor em Educação em Ciências e Matemática pelo Ifes. Atualmente é professor da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo.