



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

**Solo sustentável, futuro assegurado: promovendo o engajamento dos estudantes
no enfrentamento dos desafios ambientais no Ensino Médio.**

*Sustainable soil, secured future: promoting student engagement in tackling environmental
challenges in High School*

¹LIMA, Tatiane Silva; SILVA, Karla Maria Euzebio da ²

¹IFPE - Polo Jaboatão - tatiameifpe35@gmail.com ²DEAD -IFPE - karlaeuzebio.ufpe@gmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento do conhecimento dos estudantes do Ensino Médio sobre a importância do solo no contexto ambiental, por meio de práticas pedagógicas experimentais e multidisciplinares. A pesquisa buscou investigar como a vivência prática, aliada a uma abordagem teórica em sala de aula, contribui para a formação de um entendimento mais profundo sobre Ecologia, agricultura sustentável e conservação ambiental. A proposta fez parte de um projeto de criação de uma “sala aberta”, onde se promove a multidisciplinaridade entre diferentes disciplinas. O espaço disponibilizado na escola oferece um ambiente ao ar livre para aulas práticas, onde os estudantes têm a possibilidade de interagir diretamente com o solo. A Educação Ambiental, nesse contexto, é fortalecida pela imersão dos estudantes em atividades experimentais que permitem observar e compreender as propriedades do solo, como sua textura, composição química e capacidade de retenção de água. Com essas atividades, os estudantes desenvolveram competências essenciais, como o pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas e a valorização dos recursos naturais. A abordagem prática contribuiu para um maior engajamento no processo de aprendizagem, pois conectou os conceitos teóricos com aplicações reais e estimulou o protagonismo estudantil e maior comprometimento com a sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: acompanhamento por depoimentos, aprendizado prático, educação ambiental, experimentação em sala de aula.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the development of high school students' knowledge about the importance of soil in the environmental context through experimental and multidisciplinary pedagogical practices. The research sought to investigate how practical experiences, combined with a theoretical classroom approach, contribute to forming a deeper understanding of ecology, sustainable agriculture, and environmental conservation. The initiative was part of a project to create an "open classroom," promoting multidisciplinary across different subjects. The space provided by the school offers an outdoor environment for hands-on lessons, where students can directly interact with the soil. In this context, Environmental Education is strengthened by immersing students in experimental activities that allow them to observe and understand soil properties, such as its texture, chemical composition, and water retention capacity. Through these activities, students developed essential skills such as critical thinking, problem-solving, and valuing natural resources. The practical approach contributed to greater engagement in the learning process by connecting theoretical concepts to real-world applications, fostering student agency, and enhancing their commitment to sustainability.

KEYWORDS: follow-up through testimonials, practical learning, environmental education, classroom experimentation.

1. Introdução

Captar a atenção dos estudantes e despertar seu interesse pelo conhecimento é um dos principais desafios enfrentados pelos professores. Atualmente, os educadores competem com a distração proporcionada pelos celulares, que oferecem entretenimento e interação social, enquanto o ensino tradicional muitas vezes é visto pelos estudantes como algo a ser memorizado para provas, sem uma clara conexão com o seu cotidiano (Zômpero & Laburú, 2012). Nesse contexto, a experimentação surge como uma abordagem eficaz, promovendo um aprendizado que vai além da mera transmissão de informações. Ao permitir que os estudantes observem o conteúdo e formulem seus próprios questionamentos, facilita a aquisição de conhecimento, visto que a resolução de dúvidas pessoais é uma das formas mais eficientes de aprendizagem.

Metodologias ativas podem desempenhar um papel fundamental ao estimular o engajamento dos estudantes, fazendo com que reconheçam sua capacidade de resolver problemas e investigar o ambiente ao seu redor. Isso marca uma transição importante em relação às práticas tradicionais de ensino (Estevão & Silva, 2024).

A necessidade de ampliar o interesse e o aprendizado dos estudantes do Ensino Médio nos conteúdos abordados em sala de aula, especialmente na disciplina de agroecologia com foco no estudo do solo, motivou o uso da aprendizagem por experimentação como estratégia pedagógica. O objetivo geral deste trabalho é investigar a eficácia da experimentação como ferramenta para promover o interesse e o aprendizado sobre o solo entre estudantes do Ensino Médio. E os objetivos específicos foram: compreender como a experimentação pode promover tanto o interesse quanto a compreensão dos conceitos relacionados ao solo, e aumentar o interesse dos estudantes por questões ambientais visto que estamos vivendo escaladas térmicas globais que exigem atenção imediata de todas as nações e, avaliar o impacto da experimentação extraclasse no engajamento dos estudantes.

Especificamente, busca-se compreender como a experimentação pode melhorar o interesse e a compreensão dos conceitos relacionados ao solo e ao Meio Ambiente, avaliando o impacto dessa prática extraclasse no engajamento dos estudantes e na qualidade do aprendizado. A utilização de um jardim escolar como recurso pedagógico representa uma forma prática de introduzir os estudantes no aprendizado sobre o meio ambiente com recorte no estudo sobre o solo, e este estudo explora como essa abordagem ativa influencia positivamente o aprendizado e a interação dos estudantes com os conteúdos de sala de aula.

O termo *extraclasse* refere-se à aplicação prática fora da sala de aula comum. A aula teórica dialogada faz parte do aprendizado, é o momento em que os estudantes têm o primeiro contato com os conteúdos, organizam suas ideias e levantam questionamentos fundamentais. Esses questionamentos preparam o terreno para que as aulas práticas possam alcançar seu objetivo principal: transformar o conhecimento abstrato em algo concreto e aplicável.

2. Fundamentação Teórica

2.1. A urgência Ambiental

A crise ambiental exige ação urgente. A exploração desenfreada dos recursos naturais já nos impõe um custo inaceitável, tanto em termos humanos quanto ambientais. A sobrevivência da humanidade e a preservação do planeta estão intimamente ligadas, (Kolbert, 2015). Nesse contexto, a educação ambiental nas escolas torna-se fundamental para formar cidadãos conscientes e capazes de construir um futuro mais sustentável. É imprescindível que as novas gerações compreendam a importância da preservação do meio ambiente e desenvolvam atitudes e hábitos que contribuam para a sua conservação.

Nesse contexto, a Educação Ambiental nas escolas se tornou uma prioridade global desde a Conferência de Belgrado, em 1972. A mitigação dos desafios ambientais requer não apenas ações práticas, mas também um profundo engajamento através do conhecimento e da educação. A Conferência de Belgrado estabeleceu diretrizes essenciais para a sensibilização ambiental nas escolas, propondo metodologias como projetos de jardinagem escolar e atividades de imersão na natureza. Estas práticas visam conectar os estudantes ao meio ambiente de maneira prática e direta, promovendo uma mentalidade sustentável que é essencial para enfrentar o aquecimento global de forma eficaz (Belgrado, 1975).

A Educação Ambiental tem sido amplamente debatida ao longo das últimas décadas, impulsionada pelas crescentes pressões globais sobre o meio ambiente. Um marco significativo nesse campo foi a Conferência de Belgrado, realizada em 1972, que culminou na elaboração da *Carta de Belgrado em 1975*. Esse documento estabeleceu diretrizes fundamentais para a educação ambiental, definindo princípios orientadores estabelecidos na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) são eles:

A Educação Ambiental deve considerar o ambiente em sua globalidade, abrangendo o natural, o criado pelo homem, o ecológico, o político, o econômico, o tecnológico, o social, o legislativo, o cultural e o estético. Esse processo deve ser contínuo, estendendo-se por toda a vida, tanto em contextos escolares quanto extraescolares. A Educação Ambiental precisa adotar uma abordagem interdisciplinar e destacar a importância da participação ativa na prevenção e solução dos problemas ambientais. É fundamental que examine as principais

questões ambientais sob uma perspectiva mundial, respeitando as diferenças regionais. Além disso, deve basear-se tanto na situação atual quanto na futura do ambiente, considerando também as questões de desenvolvimento e crescimento do ponto de vista ambiental. Por fim, deve insistir na necessidade de cooperação local, nacional e internacional para resolver os problemas ambientais (Brasil, 1999, p. 1).

A Conferência de Belgrado, realizada em 1972, sobre Educação Ambiental, surgiu em resposta à urgência das questões ambientais. Posteriormente, foram estabelecidos o Tratado de Tbilisi de 1977; a ECO 92, que elaborou o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global; a Declaração de Thessaloniki de 1997; a Carta da Terra de 2000; e o documento Rio + 20: O Futuro que Queremos de 2012. (Nascimento Júnior et al., 2019), a Educação Ambiental, presente nesses documentos e iniciativas ao longo das décadas, busca, fundamentalmente, garantir a continuidade da vida no planeta. Ao educar a população, em especial crianças e adolescentes, busca-se construir uma sociedade mais consciente e responsável, capaz de adotar práticas que minimizem os impactos ambientais e preservem os recursos naturais para as futuras gerações.

A COP 28, realizada em Dubai em 2023, estabeleceu a ambiciosa meta de eliminar gradualmente o uso de combustíveis fósseis. No entanto, já em 2024, observa-se um afastamento significativo dos compromissos assumidos no evento anterior. (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2024). A Educação Ambiental nas escolas torna-se ainda mais essencial, pois somente uma mobilização social global tem o potencial de reverter o atual cenário de crise climática e isso só é possível tendo senso crítico e conhecimento.

Sendo a Educação Ambiental alicerce fundamental de nossa pesquisa o solo é essencial para a produção de alimentos, fornecendo nutrientes às plantas e sustentando a biodiversidade de organismos que contribuem para a ciclagem de nutrientes e o controle de pragas. Práticas agroecológicas, como compostagem, rotação de culturas e cobertura vegetal, ajudam a manter a fertilidade do solo, conservar água e prevenir a erosão, promovendo sistemas agrícolas sustentáveis. Além disso, solos saudáveis podem capturar carbono, contribuindo para mitigar as mudanças climáticas e reforçando seu papel na resiliência dos ecossistemas (Zuffo & Steiner, 2018).

2.2. O estudo dos Solos no Ensino de Ciências aliado a experimentação.

O solo foi escolhido como foco da experimentação por seu papel crucial na sustentabilidade ambiental e nos processos ecológicos, agrícolas e de conservação. Ele é fundamental para o crescimento das plantas, a

produção de alimentos, a filtragem de água e o ciclo de nutrientes, além de influenciar o equilíbrio dos ecossistemas e a biodiversidade. (Zuffo & Steiner). Trabalhar com o solo de forma prática permite que os estudantes observem diretamente sua importância, compreendam seu papel na agricultura sustentável e na preservação ambiental e desenvolvam uma consciência crítica sobre como sua saúde impacta o meio ambiente. Essa abordagem experimental integra conhecimentos de biologia, química e ecologia, enriquecendo o aprendizado multidisciplinar e fortalecendo a compreensão de sua relevância nos processos naturais.

A experimentação permite que os estudantes concretizem o conhecimento empírico adquirido em sala de aula, facilitando a associação entre teoria e prática (Rocha & Simião-Ferreira, 2020). Em particular, temas relacionados ao meio ambiente são cruciais para a sobrevivência da nossa espécie. O aquecimento global e a extinção acelerada de espécies configuram o que muitos especialistas consideram a sexta extinção em massa (Kolbert, 2015). Enfrentar o aquecimento global demanda a adoção de soluções sustentáveis que envolvam a sociedade como um todo.

A falta de conhecimento da população sobre os solos contribui para o agravamento de problemas como salinização, compactação e desertificação. Sendo o solo a base da vida na Terra, é essencial que seja cuidado e preservado. Contudo, em áreas urbanas, a compreensão sobre sua importância ambiental tende a ser ainda menor. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das finalidades da educação é promover a prática da cidadania. Nesse contexto, compreender a relevância do solo e os impactos de seu manejo é fundamental para uma tomada de decisão mais consciente e sustentável (Pereira, 2024).

O ensino e a aprendizagem por experimentação oferecem aos estudantes a oportunidade de desenvolver senso crítico e protagonismo, capacitando-os a atuar de forma autônoma em contextos profissionais e pessoais, além de superar desafios do cotidiano. Por meio de práticas experimentais, o professor pode promover uma rotina de aprendizado que torna os conteúdos mais acessíveis e compreensíveis. Mesmo utilizando experimentos simples e de baixo custo, é possível transformar o conhecimento em algo concreto e significativo, gerando um impacto positivo no processo de aprendizagem dos estudantes (Pereira, 2024, p. 63 - 64).

3. Metodologia

Baseado em Silva 2015, a pesquisa adotou uma metodologia qualitativa, que atende a cinco critérios essenciais para estudos dessa natureza. O primeiro critério é o foco no ambiente natural, valorizando o contexto

da sala de aula e o cotidiano dos estudantes. O segundo é o caráter descritivo, com a preocupação de detalhar e registrar as experiências e fenômenos observados. O terceiro critério é o enfoque no processo, buscando compreender como os fenômenos se manifestam e se desenvolvem ao longo do tempo. O quarto é uma abordagem na qual a análise dos fenômenos visa alcançar conclusões a partir das observações realizadas. Por fim, o quinto critério é a valorização da perspectiva dos estudantes, procurando compreender os fenômenos sob o olhar e a vivência deles. Essa metodologia permitiu uma investigação aprofundada e contextualizada, com foco na compreensão dos processos educativos e nas experiências dos estudantes (Silva, 2015).

Segundo Meroto (2024), para implementar uma metodologia ativa, o professor deve atuar como mediador, orientador e estimulador do pensamento crítico e da resolução de problemas. De acordo com Santos (2022), as metodologias ativas incluem diferentes abordagens, como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, estudos de caso, sala de aula invertida, aprendizagem por pares e gamificação. Este projeto, especificamente, adotou a metodologia baseada em projetos, na qual os estudantes conduziram um processo de investigação e resolveram um problema real ou desafiador. Durante essa abordagem, os estudantes aplicaram os conhecimentos adquiridos para realizar atividades práticas experimentais, resultando em uma análise.

Para garantir o cumprimento dos padrões éticos, nenhuma informação pessoal ou institucional dos participantes da pesquisa foi divulgada. No que diz respeito a normatização, as normas das pesquisas do campo de saúde ou educacional são as mesmas, visto que de acordo com a definição, uma pesquisa envolvendo seres humanos inclui qualquer estudo que envolva o ser humano em sua totalidade ou em partes, seja de maneira direta ou indireta, abrangendo o uso de dados, informações, ou materiais biológicos (Campos 2020). Com base na resolução 510/2018 foi solicitado dos participantes a assinatura de Termo de assentimento e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O conjunto de atividades propostas neste trabalho foram desenvolvidos para estudantes de uma escola estadual da Gerência Regional de Educação Recife Norte (GRE Norte) da eletiva agroecologia, segundos anos do ensino médio, 42 estudantes com idades que vão de 15 a 18 anos. A metodologia incluiu a resolução de dúvidas durante as aulas teóricas, o que permitiu uma fundamentação mais sólida dos conceitos abordados. As aulas práticas foram então introduzidas para consolidar o aprendizado e conectar o conhecimento teórico com a realidade vivenciada em atividades ao ar livre. As atividades foram realizadas a partir de diferentes momentos,

a saber: levantamento de conhecimentos prévios, aulas expositivas dialogadas a respeito da importância da cobertura vegetal e atividade experimental com o foco na erosão e infiltração do solo. A última, corresponde ao foco deste trabalho.

3.1. Instrumentos, procedimentos e critérios para análise.

Nas aulas expositivas dialogadas foram trabalhadas temáticas como a composição do solo, textura, formação, funções, erosão e degradação do solo, sustentabilidade e manejo, poluição, solo e ciclo hidrológico, importância do solo para o meio ambiente e agricultura sustentável. Todos esses temas foram abordados previamente em sala de aula antes da realização da experimentação visando a ampliação das compreensões.

O experimento “A Importância da Cobertura Vegetal: Analisando a Infiltração e a Erosão do Solo” teve como objetivo observar e analisar o comportamento da água ao escorrer por garrafas PET contendo diferentes tipos de solo: solo coberto de grama, solo coberto de grama seca e solo sem grama. Para a sua realização foram utilizados: 3 garrafas PET transparentes de 2 litros, solo coberto de grama coletado de um local saudável, solo coberto de grama seca proveniente de uma área seca ou após a seca de um gramado, e solo sem grama retirado de uma área desmatada ou sem vegetação. Além disso, foram necessários água, régua ou fita métrica, cronômetro, papel toalha ou recipiente para coleta da água escorrida, e etiquetas ou caneta para identificação das garrafas.

A metodologia envolveu a preparação das garrafas PET, que tiveram seus fundos cortados para permitir a passagem da água. As garrafas foram rotuladas de acordo com o tipo de solo utilizado: a Garrafa 1 continha solo com cobertura de grama, a Garrafa 2, solo com grama seca, e a Garrafa 3, solo sem grama. Cada garrafa recebeu entre 300 e 400 g de solo compactado, garantindo a passagem da água sem obstruções. Após o preparo, 500 ml de água foram adicionados a cada garrafa utilizando um copo medidor. A água foi despejada lentamente e de forma uniforme.

As garrafas foram posicionadas em um ângulo, com a abertura voltada para baixo, sobre um recipiente ou papel toalha para coletar a água que escorreu. O cronômetro foi iniciado assim que a água começou a escorrer pela primeira garrafa, registrando-se o tempo necessário para que o escoamento fosse completado em cada uma. Ao final, mediu-se a quantidade de água coletada em cada recipiente, e os resultados foram registrados em uma tabela, incluindo o tempo de escoamento e o volume de água coletada para cada tipo de solo.

O cronômetro utilizado foi o de um celular e a tabela apresentada conteve os seguintes dados para análise: Uma coluna para a identificação da garrafa, na qual será registrado o número ou a identificação de cada garrafa (Garrafa 1, Garrafa 2, Garrafa 3), uma coluna para especificar o tipo de solo utilizado em cada garrafa, como solo com grama, solo com grama seca e solo sem grama, uma coluna para o tempo de escoamento, onde foi anotado o tempo total que a água levou para escorrer completamente de cada garrafa, podendo ser registrado em segundos ou minutos e uma coluna para o volume de água coletado, indicando a quantidade de água que foi retida no recipiente ou papel toalha após o escoamento, sendo medida em mililitros ou litros.

Para cada uma das garrafas, 500 ml de água foram cuidadosamente despejados utilizando um copo medidor. Na Garrafa 1 com solo coberto de grama o tempo de escoamento que para o solo coberto com vegetação verde foi de aproximadamente 2 minutos e 30 segundos e 10 ml. A Garrafa 2 com solo coberto de grama seca o tempo aproximado foi de 1 minuto e 40 segundos e 20 ml de água coletada e a Garrafa 3 com solo sem grama foi de 1 minuto e 27 segundos foram coletados 50 ml de água. Em cada garrafa, foi colocado entre 300 e 400 g de solo compactado, garantindo que a água pudesse passar sem obstruções. Sobre um papel toalha foi coletada a água escorrida. O cronômetro foi iniciado no momento em que a água começou a escorrer de cada garrafa, registrando-se o tempo necessário para o escoamento ser completado. Ao final, a quantidade de água coletada foi medida em cada recipiente, e os dados foram registrados em uma tabela.

Neste trabalho, a observação dos estudantes e o caderno de campo foram utilizados como instrumentos principais para o registro dos dados. Além disso, foi considerado o relatório elaborado pelos estudantes, no qual relataram detalhadamente suas aprendizagens sobre os solos e o processo como um todo.

4. Resultados e discussões

4.1. Analisando o experimento.

Essas perguntas foram realizadas pelos estudantes antes do experimento:

- 1. Por que a água é absorvida de forma diferente pelos tipos de solo? Como podemos melhorar a capacidade de infiltração da água em solos que têm dificuldade para absorvê-la? (estudante 1).*
- 2. Solos muito compactados podem ser recuperados para melhorar sua absorção de água? Além de nutrientes, que outros benefícios as plantas oferecem ao solo? De que maneira a cobertura vegetal ajuda a proteger o solo contra a erosão? Como a vegetação pode influenciar o ciclo da água no solo? (estudante 2).*

3. *Quais práticas humanas mais contribuem para a degradação do solo? Como o solo participa do ciclo de carbono e por que isso é importante para o meio ambiente? O que podemos fazer para conservar solos que já apresentam sinais de degradação? (estudante 3).*

4. *Qual é a relação entre manter o solo limpo e a saúde do ecossistema? Por que as árvores ajudam a proteger o solo e o ambiente ao seu redor? Como a qualidade do solo impacta diretamente a qualidade dos alimentos que consumimos? (estudante 4).*

5. *O que pode ser feito para recuperar solos sem nutrientes e torná-los férteis novamente? Por que a presença de plantas saudáveis melhora a capacidade do solo de absorver água? Quais os riscos de deixar o solo sem cobertura vegetal por muito tempo? (estudante 5).*

Para cada uma das garrafas (Figura 1), 500 ml de água foram cuidadosamente despejados utilizando um copo medidor. Na Garrafa 1 com solo coberto de grama o tempo de escoamento que para o solo coberto com vegetação verde foi de aproximadamente 2 minutos e 30 segundos e 10 ml. A Garrafa 2 com solo coberto de grama seca o tempo aproximado foi de 1 minuto e 40 segundos e 20 ml de água coletada e a Garrafa 3 com solo sem grama foi de 1 minuto e 27 segundos foram coletados 50 ml de água. Em cada garrafa, foi colocado entre 300 e 400 g de solo compactado, garantindo que a água pudesse passar sem obstruções. Sobre um papel toalha foi coletada a água escorrida. O cronômetro foi iniciado no momento em que a água começou a escorrer de cada garrafa, registrando-se o tempo necessário para o escoamento ser completado. Ao final, a quantidade de água coletada foi medida em cada recipiente, e os dados foram registrados na tabela 1.

Tabela 1 – Modelo de tabela apresentada aos estudantes. Tempo de Escoamento: Tempo registrado desde o início do escoamento até o fim. Quantidade de Água Coletada: Volume de água coletado após o escoamento. Observações: Interpretações baseadas nos resultados obtidos.

Garrafa	Cobertura do solo	Tempo de escoamento (min: segundos)	Quantidade de água coletada (ml)	Observações:
1	Vegetação	2: 30	10	O solo apresentou maior infiltração e retenção de água devido à presença de vegetação viva.
2	Gramma seca	1: 40	20	O solo reteve água de forma moderada, com eficiência inferior à do solo com vegetação viva.
3	Sem vegetação	1: 27	50	O solo teve baixa capacidade de retenção hídrica, resultando em maior escoamento superficial e maior quantidade de água coletada.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A análise dos resultados revelou diferenças significativas no comportamento da água em relação aos tipos de solo. No solo com cobertura de grama, o tempo de escoamento foi mais lento, indicando maior infiltração e retenção de água. A vegetação estabilizou o solo, absorveu parte da água e permitiu uma drenagem gradual, resultando em menor quantidade de água coletada. Esse comportamento evidenciou o papel positivo da cobertura vegetal na redução do escoamento superficial e na promoção da infiltração, contribuindo para a diminuição da erosão e para a manutenção de um solo mais úmido e estável.

No solo coberto de grama seca, o tempo de escoamento foi intermediário. Apesar de a grama seca reter alguma água, seu desempenho foi inferior ao da vegetação viva. A estrutura do solo e os resíduos de raízes contribuíram para uma retenção moderada, e a quantidade de água coletada foi maior que no solo vegetado, mas menor que no solo sem cobertura. Esses resultados indicam que a grama seca ainda reduz a erosão e o escoamento, mas com eficiência limitada em comparação à vegetação viva.

Por outro lado, no solo sem cobertura, o tempo de escoamento foi o mais rápido, demonstrando baixa capacidade de retenção hídrica. Sem raízes e vegetação para estabilizar a superfície, a água escoou rapidamente, resultando na maior quantidade de água coletada. Esse tipo de solo mostrou maior suscetibilidade à erosão, já

“O que eu aprendi sobre os solos. Aprendi que os solos desempenham funções fundamentais, como sustentar a vegetação, regular o ciclo da água, armazenar carbono e servir de habitat para organismos essenciais à reciclagem de nutrientes. No entanto, o uso inadequado e a degradação, como erosão e poluição, ameaçam sua qualidade e sustentabilidade, tornando sua conservação essencial para a manutenção dos ecossistemas e da agricultura. E que também existem vários tipos de solo. Que também contribui com o ecossistema e a agricultura”. (estudante 3).

“Solo (tudo que aprendi sobre solo) Existem vários tipos de solos presentes em nosso planeta e mantê-los saudáveis é o adequado para prevenir as famosas imperfeições e nosso desempenho só ajuda a melhorá-los tipo: _colocar o lixo em lugares adequados; ter consciência do que faz; manter os ambientes de terra sempre 100% limpos; podar sempre as árvores presentes (pois elas filtram o ar); mantê-las sempre saudáveis; o solo utilizamos para muitas coisas em extensão, e é um componente muito rico, pois é de lá que vem os alimentos saudáveis e sem o solo rico em substâncias não teríamos alimento.” (estudante 4)

“O que eu aprendi com os três tipos de solo, é que a vegetação e outros tipos de plantas não tem como sobreviver em um solo sem nutrientes. O solo sem nutrientes não é capaz de manter outro tipo de vida, sem falar que o solo pode voltar a ter nutrientes para ter uma plantação saudável, porém, ele vai ter que passar por tratamento. Se o solo for um solo seco e sem nutrientes, a vegetação que esta plantada nele vai começar a ficar seca e sem nutrientes, a planta seca que está no solo, vai ficar como uma barreira, que irá impedir o solo de receber água, causando tanto a morte da planta que está sem nutrientes e também do solo que estar sem nutrientes tanto para se como pra planta. O solo com a vegetação saudável terá a melhor absorção da água, já por outro lado o solo sem vegetação irá encharcar e não terá como ter uma plantação boa pela quantidade de água”. (estudante 5).

O termo “desenvolvido”, utilizado pelo estudante 1, refere-se a um solo rico em nutrientes, demonstrando uma compreensão consistente dos conteúdos abordados em sala de aula e no experimento realizado. Essa evidência reforça as observações de Estevão & Silva (2024), que aponta as metodologias ativas como ferramentas eficazes para captar e manter a atenção dos estudantes, promovendo um aprendizado conciso, o estudante também faz referência às aulas teóricas dialogadas, nas quais uma de suas dúvidas sobre os micro-organismos do solo, como fungos micorrízicos e bactérias nitrificadoras de nitrogênio, foi esclarecida.

Embora a produção textual dos estudantes 1 e 2 não seja completamente satisfatória em termos de compreensão e coesão, é possível perceber, em suas falas, que eles alcançaram importantes descobertas relacionadas aos temas abordados nas aulas, o fato de deles serem capazes de articular e reconhecer suas descobertas sugere uma aprendizagem profunda, evidenciada pela compreensão dos processos ecológicos e biológicos envolvidos, como a simbiose entre fungos micorrízicos e plantas ou o ciclo do nitrogênio mediado pelas bactérias nitrificadoras. Isso enfatiza a importância de considerar abordagens avaliativas que integrem

diferentes formas de expressão e comunicação, permitindo que o entendimento dos estudantes seja validado, mesmo quando a escrita formal não reflete completamente sua aprendizagem.

A produção escrita deste estudante 3 demonstrou-se satisfatória, refletindo uma boa retenção do conhecimento transmitido. Isso indica que ele foi capaz de compreender os temas abordados em sala de aula e, ao mesmo tempo, aproveitou a atividade de experimentação como uma ferramenta eficaz para consolidar seu aprendizado, como Kolbert (2015) explicita em sua obra as urgências ambientais demandam pessoas capazes de pensar criticamente, ter um bom domínio nos assuntos relacionados a ecologia faz parte de um aprendizado sólido. A experimentação, especialmente em disciplinas como agroecologia, oferece uma oportunidade valiosa para os estudantes testarem teorias em contextos reais, o que pode fortalecer sua compreensão e memória sobre o conteúdo.

O estudante 4 demonstrou ter captado e internalizado os conceitos fundamentais discutidos em sala sobre o solo, especialmente quando Zuffo & Steiner (2018) exploram temas como rotação de culturas, cobertura vegetal, fertilidade do solo, conservação da água e prevenção da erosão. Essas questões foram evidenciadas na fala do estudante, destacando sua capacidade de compreender o conteúdo mesmo diante de limitações na qualidade formal da escrita. Esse entendimento reflete o impacto positivo das abordagens pedagógicas adotadas, como a experimentação prática e as discussões dialógicas, que reforçam o aprendizado em contextos multidimensionais.

Como ressaltado por Rocha & Simião-Ferreira (2020), as aulas práticas desempenham um papel crucial no processo de aprendizagem. Ao engajar-se com essas abordagens, do estudante 5 não apenas internalizou os conceitos, mas também demonstrou a capacidade de relacioná-los ao contexto ambiental, um aspecto fundamental para a formação crítica e cidadã. Essa absorção do conteúdo evidencia que a combinação entre aulas teóricas, que fornecem a base conceitual, e atividades práticas, que transformam o conhecimento em experiências concretas, é uma estratégia eficaz para consolidar o aprendizado e promover uma compreensão mais abrangente e aplicada.

5. Considerações finais

As aulas práticas desempenham um papel fundamental na captura da atenção e no aumento do interesse dos estudantes, reduzindo significativamente a frustração do professor ao lidar com a falta de engajamento.

Essa abordagem promove uma experiência mais dinâmica e participativa, resultando em maior satisfação com os resultados obtidos ao final do processo de ensino-aprendizagem.

Os estudantes atenderam às expectativas de desenvolvimento crítico e adquiriram uma visão ambiental mais ampla em comparação com o que possuíam anteriormente. Isso ficou claro nos depoimentos realizados antes e depois das aulas, bem como após a realização dos experimentos.

A relação entre estudante e professor melhorou significativamente após essas experiências, aumentando não apenas o interesse dos estudantes pelos experimentos em si, mas também por outros temas abordados em sala de aula. No entanto, essa interação positiva gera uma maior demanda por experimentações constantes, tornando essa prática uma rotina no cotidiano da sala de aula.

Entretanto, essa situação enfrenta desafios, como o tempo reduzido que os professores dispõem para planejar atividades experimentais semanalmente. Além disso, a falta de uma infraestrutura adequada dificulta a implementação frequente dessa abordagem.

É essencial contar com uma estrutura que apoie e facilite o uso de experimentos em sala de aula para atender às expectativas dos estudantes e aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Mesmo que os professores se esforcem, ter o suporte da instituição é indispensável. Obrigar os professores a arcar com todos os custos de uma aula experimental está além de suas responsabilidades. Os docentes necessitam de materiais para trabalhar, e é obrigação do Estado ou da instituição fornecer esses recursos.

As questões ambientais representam a principal urgência global, e, embora os esforços mundiais ainda apresentem resultados mínimos, é fundamental que educadores desempenhem seu papel ao despertar nos estudantes o interesse pelo meio ambiente, visto que as maiores vítimas do desequilíbrio ambiental serão as novas gerações.

Nesse contexto, o trabalho desenvolvido com experimentação demonstrou que ela amplia o interesse dos estudantes e deixou como legado a escola a possibilidade de integrar múltiplas disciplinas com a criação de um jardim horta, favorecendo aulas mais dinâmicas. Contudo, é essencial que as escolas também ofereçam suporte aos professores, que já enfrentam alta demanda e tempo escasso, além de precisar adquirir materiais para atividades diferenciadas.

Para pesquisas futuras, recomendamos a investigação das relações afetivas e interesses dos estudantes, considerando que a educação de qualidade vai além dos muros da escola, abrangendo aspectos humanos

complexos. Por fim, a Educação Ambiental deve ser prioridade na escola de forma contextualizada e interdisciplinar, pois compreender o funcionamento do mundo é crucial para a sobrevivência humana, especialmente em cidades como Recife que estão abaixo do nível do mar, que serão fortemente impactadas pelo aumento dos oceanos.

5. Referências

BELGRADO. *Carta de Belgrado: um quadro geral*. Conferência Internacional de Educação Ambiental, 1975.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/HFA). Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/hfa/ensino-e-pesquisa/comite-de-etica-em-pesquisa-cep-hfa-1>. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)*. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secex/dea/pnea>. Acesso em: 23 nov. 2024.

CAMPOS, R. H. F. A pesquisa em ciências humanas, ciências sociais e educação: questões éticas suscitadas pela regulamentação brasileira. *Educação e Pesquisa*, v. 46, p. e217224, 2020.

ESTÉVÃO, A. C.; SILVA, L. R. O uso da biblioteca escolar como parte integrante das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem: panorama nacional. In: ENCONTROS BIBLI, 29., 2024, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2024. p. e94049.

KOLBERT, E. *A sexta extinção: uma história não natural*. Tradução de M. Pinheiro. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015. 336 p.

MEROTO, M. B. N.; SOBRINHO, B. B.; GUIMARÃES, C. D.; SILVA, C. K.; SILVA, J. R. Metodologias ativas e o perfil atual do docente. *Revista Científica Virtual*, v. 4, n. 1, p. xx-xx, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N1-102. Recebido em: 15 dez. 2023. Aceito em: 18 jan. 2024.

NASCIMENTO JUNIOR, A. F.; SOUZA, D. C.; BOREM, R. A. T.; LOURENÇO, C. O. Os principais documentos internacionais da educação ambiental apresentados em um mini-curso de formação inicial de professores a partir do fazer artístico. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 15, n. 02, 2019.

PEREIRA, L. A. A importância das atividades práticas no ensino de ciências: abordando o tema solos. *Revista Insignare Scientia*, v. 7, n. 2, p. 1-20, maio/ago. 2024.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. *Conferência climática da ONU se concentrará em finanças com o objetivo de transformar promessas em ações concretas*. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/conferencia-climatica-da-onu-se-concentrara-em-financas-com-o>. Acesso em: 17 nov. 2024.

ROCHA, L. S.; SIMIÃO-FERREIRA, J. Atividades investigativas no ensino de ciências: insetos aquáticos e a poluição dos rios. *Investigações em Ensino de Ciências*, Goiânia, v. 10, n. 1, p. 1-16, 2020.

SANTOS, D. F. A.; CASTAMAN, A. S. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. *Revista Linhas*, Florianópolis, v. 23, n. 51, p. 334-357, jan./abr. 2022.

SILVA, A. M. *Metodologia da pesquisa*. 2. ed. rev. Fortaleza: Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE, 2015.

UNESCO; PNUA. Carta de Belgrado: um quadro geral: texto adotado, por unanimidade, no Colóquio sobre Educação Ambiental, organizado pela UNESCO e pelo PNUA, em Belgrado, de 13 a 22 de outubro de 1975. Disponível em: <https://123ecos.com.br/docs/carta-de-belgrado/>. Acesso em: 21 out. 2024.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de Ciências em escola pública: uma experiência didática. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2012.

ZUFFO, A. M.; STEINER, F. (Org.). *Elementos da natureza e propriedades do solo*. Vol. 4. Ponta Grossa: Atena Editora, 2018.