

LABORATÓRIO DAS NUVENS

ensino de meteorologia por meio da extensão universitária e práticas interativas

CLOUD LABORATORY

teaching meteorology through university extension and interactive practices

Maria José Reis¹

Erika Andressa Silva²

João Paulo Vilela Carneiro³

Luciana Ribeiro Barbosa³

Valéria Aparecida de Andrade Santos³

RESUMO

A compreensão dos fenômenos meteorológicos é essencial para a educação ambiental e a conscientização sobre as mudanças climáticas. Por isso, faz-se necessário aproximar a população de conceitos meteorológicos de forma acessível e interativa. Nesse sentido, este trabalho apresenta um relato de experiência do projeto “Laboratório das Nuvens”, que foi desenvolvido como uma iniciativa de extensão vinculada à disciplina Saneamento, Meio Ambiente e Extensão do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). A ação foi realizada durante o evento “Clima em Cena”, na Praça do Rosário, em Passos/MG, proporcionando ao público uma experiência imersiva e educativa. As atividades abordaram a formação, a classificação e a importância das nuvens para os sistemas climáticos e a regulação do clima local e global. Para facilitar o aprendizado, foram utilizados recursos didáticos como uma simulação de chuva artificial, uma maquete interativa do ciclo da água, um banner sobre os rios voadores e painéis ilustrativos dos tipos de nuvens. Essas ferramentas foram fundamentais para despertar o interesse, especialmente entre as crianças, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente. Além de ampliar o conhecimento sobre meteorologia, o projeto teve um papel essencial na conscientização ambiental, incentivando reflexões sobre a relação entre mudanças climáticas e a vida cotidiana. A recepção positiva por parte da comunidade reforçou o impacto das ações de extensão em espaços públicos, evidenciando seu potencial na difusão da educação científica e ambiental. A experiência do Laboratório das Nuvens destaca a importância de iniciativas que integram ciência, ensino e sociedade, enfatizando a necessidade de ampliar essas práticas para engajar diferentes públicos na construção de um futuro mais sustentável e consciente.

1 Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Passos, MG, Brasil. Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela UEMG.

2 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense - Videira, SC, Brasil. Doutora em Ciência do Solo

pela Universidade Federal de Lavras - Lavras, MG, Brasil. E-mail: erika.silva@ifc.edu.br.

3 Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Passos, MG, Brasil. Graduando de Engenharia Ambiental (UEMG).

Palavras-chave: Conscientização climática; Ensino interativo; Clima em cena; Extensão na praça.

ABSTRACT

Understanding meteorological phenomena is essential for environmental education and awareness on climate change. Therefore, it is necessary to bring meteorological concepts closer to the population in an accessible and interactive manner. In this context, this paper presents an experience report on the “Cloud Laboratory” project, developed as an extension initiative linked to the Sanitation, Environment, and Extension course of the Environmental and Sanitary Engineering program of the State University of Minas Gerais (UEMG). The project took place during the “Climate on stage” event at Praça do Rosário, in Passos/MG, providing the public with an immersive and educational experience. The activities covered the formation, classification, and importance of clouds for the climate systems and their role in regulating both local and global climates. To facilitate learning, educational resources such as an artificial rain simulation, an interactive water cycle model, an informational banner about “flying rivers”, and illustrated panels of different cloud types were used. These tools were fundamental for capturing interest, especially among children, making the learning process more dynamic and engaging. In addition to expanding knowledge on meteorology, the project played a crucial role in environmental awareness, encouraging reflections on the relation between climate change and daily life. The positive response from the community reinforced the impact of extension activities in public spaces, evidencing their potential in disseminating scientific and environmental education. The Cloud Laboratory experience highlights the importance of initiatives that integrate science, education, and society, emphasizing the need to expand such practices to engage different audiences in building a more sustainable and conscious future.

Keywords: Climate awareness; Interactive teaching; Climate on stage; Extension in the square.

INTRODUÇÃO

A meteorologia desempenha um papel fundamental na compreensão dos fenômenos atmosféricos e sua influência sobre o meio ambiente e as atividades humanas. No entanto, a complexidade dos conceitos meteorológicos pode representar um desafio para o ensino e a popularização desse conhecimento, especialmente entre públicos mais jovens (De Almeida Santana; Afonso; Da Silva, 2021). Nesse contexto, a extensão univer-

sitária surge como uma ferramenta essencial para conectar a produção acadêmica com a sociedade, promovendo a disseminação do conhecimento científico de maneira acessível e interativa (Allocca; Fialho, 2021).

O ensino de meteorologia pode ser potencializado por meio de abordagens didáticas inovadoras, como experimentos práticos, materiais multissensoriais e atividades lúdicas (De

Oliveira *et al.*, 2018). Essas estratégias favorecem a aprendizagem ativa e proporcionam uma experiência educacional mais significativa, especialmente quando aplicadas a contextos ambientais e climáticos (Da Silva; Cardoso, 2019). Seguindo esta temática, projetos de extensão voltados à educação ambiental desempenham um papel crucial na sensibilização da população sobre questões climáticas e ecológicas, ampliando a compreensão sobre fenômenos naturais e suas implicações para a sustentabilidade (De Oliveira; Zezzo; Coltri, 2023).

Dentro desse escopo, o curso de Engenharia Ambiental tem uma contribuição relevante, pois alia conhecimentos científicos e técnicos a soluções inovadoras para os desafios ambientais. A participação de discentes nesse tipo de iniciativa não apenas fortalece sua formação acadêmica, mas também os capacita para atuar na interseção entre ciência, educação e sociedade. O desenvolvimento de atividades didáticas dentro de projetos de extensão permite ainda que os estudantes aprimorem suas habilidades de comunicação, trabalho em equipe e engajamento

social, consolidando uma visão mais ampla e integradora da Engenharia Ambiental (Allocca; Fialho, 2021; Zezzo; De Oliveira; Coltri, 2020).

Com base no exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir os relatos de experiência do projeto Laboratório das Nuvens, uma iniciativa de extensão universitária que busca ensinar conceitos de meteorologia e educação ambiental por meio de atividades interativas e multissensoriais.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

No dia 08 de fevereiro de 2025, o projeto Laboratório das Nuvens integrou as atividades do “Evento na Praça: Clima em Cena” (Figura 1), realizado na Praça do Rosário, em Passos/MG. O evento reuniu diversas iniciativas acadêmicas e científicas, incluindo projetos desenvolvidos por estudantes e organizações da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), como o Centro de Ciências e a Liga de Organismos Fotossintetizantes (LOFS).

Figura 1. Flyer de divulgação do evento “Clima em Cena”



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

2.2 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do projeto Laboratório das Nuvens incluiu a comunidade em geral, com ênfase em crianças e jovens. A iniciativa buscou despertar o interesse pelo estudo das ciências atmosféricas de maneira acessível e interativa, tornando conceitos meteorológicos compreensíveis para diferentes faixas etárias. Além disso, o projeto também envolveu professores, estudantes universitários e famílias, promovendo a educação ambiental de forma integrada e incentivando a conscientização sobre o impacto das mudanças climáticas no cotidiano.

2.3 ELABORAÇÃO DOS ELEMENTOS INTERATIVOS E MATERIAIS DIDÁTICOS

Os discentes e professores do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Minas Gerais desenvolveram uma série de materiais lúdicos para serem apresentados durante o evento na praça (Quadro 1). Esses materiais interativos e didáticos foram cuidadosamente planejados para criar um ambiente dinâmico e imersivo, promovendo um aprendizado envolvente e acessível. A proposta foi especialmente voltada para o público infantil, estimulando a curiosidade e facilitando a compreensão de conceitos complexos de maneira divertida e prática.

Quadro 1. Materiais lúdicos desenvolvidos para a realização da atividade de extensão “Clima em Cena”

Banner e cartaz explicativo	Apresentando informações sobre os Rios Voadores na América Latina e a formação das nuvens, explicando seu papel essencial no ciclo da água e nas dinâmicas climáticas.
Caixote expositivo	Apresentando, de um lado, uma classificação visual dos tipos de nuvens e, do outro, um atlas ilustrado de nuvens, permitindo que os visitantes compreendessem melhor suas características e impactos no clima.
Maquete interativa	Representando o ciclo da água, com relevos de rios e montanhas e uma nuvem suspensa que ilustrava os processos de condensação e precipitação, tornando o conceito mais tangível e de fácil entendimento para crianças.
Experimento de chuva artificial	Uma simulação prática utilizando materiais como água quente, desodorante aerossol, filme PVC e gelo, demonstrando o processo de condensação e a formação de gotas de chuva. O experimento envolveu os participantes de forma ativa, estimulando a curiosidade científica.
Materiais lúdicos	Panfletos educativos sobre o ciclo da água e os tipos de nuvens, além de materiais de arte, como lápis, giz de cera e tintas, que permitiram às crianças colorir e criar suas próprias representações das nuvens, reforçando os conceitos de maneira divertida.

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

2.4 DECORAÇÃO E MONTAGEM DO ESTANDE

A decoração temática do estande (Figura 2) incluiu uma nuvem de algodão adorna-

da com pisca-pisca, além de um letreiro de identificação do Laboratório das Nuvens, decorado com nuvens e elementos gráficos que remetiam a um ambiente de laboratório. Esse conjunto de elementos decorativos tor-

nou o espaço não apenas informativo, mas também atraente e convidativo, capturando a atenção do público e criando uma atmosfera acolhedora. Para tornar a experiência ainda mais imersiva, foi criado um ambiente harmônico com o auxílio de uma caixa de

som portátil, que reproduzia os barulhos de chuva e trovões. Essa ambientação envolveu os visitantes, permitindo que experimentassem, de forma sensorial, os fenômenos naturais discutidos no estande, tornando o aprendizado mais dinâmico e realista.

Figura 2. Estande do Laboratório das Nuvens no evento “Clima em Cena”



Fonte: acervo dos autores (2025).

2.5 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES NA PRAÇA DO ROSÁRIO

Durante o evento, o público foi convidado a interagir com as demonstrações e participar ativamente das atividades (Figura 3).

Figura 2. Público em interação com o estande do Laboratório das Nuvens no evento “Clima em Cena”



Fonte: acervo dos autores (2025).

O presente trabalho caracteriza-se como um relato de experiência extensionista, fundamentado em uma abordagem qualitativa e descritiva, sendo o objetivo da atividade promover a educação ambiental junto ao público infantil a partir do ensino de conceitos meteorológicos contextualizados. A experiência foi registrada por meio de observação participante, realizada pelos integrantes da equipe executora, com apoio de registros em diário de campo, registros fotográficos e anotações sistemáticas das interações, falas espontâneas e reações do público ao longo das atividades.

A equipe iniciou as apresentações com uma chamada animada, despertando a curiosidade das crianças: “O Laboratório das Nuvens está chamando os futuros cientistas!”. Em seguida, jalecos e máscaras foram distribuídos às crianças, enquanto se explicava a importância dos equipamentos de segurança em atividades laboratoriais, introduzindo o ambiente científico de forma educativa e divertida.

A primeira atividade foi o experimento de chuva artificial. A demonstração começou com a colocação de água quente em um recipiente transparente, simulando a superfície da água aquecida pela radiação solar. Em seguida, foi borrifado desodorante aerossol no interior do recipiente, representando os aerossóis atmosféricos, que são essenciais para a formação das gotas de água. O recipiente foi então coberto com filme plástico e colocado gelo sobre o filme, representando as camadas frias da atmosfera. A interação entre os diferentes elementos permitiu a observação da condensação na parte interna do recipiente. As gotas começaram a se formar e, eventualmente, escorrer, imitando o processo de precipitação. Durante o experimento, enquanto as gotículas se formavam, foi explicado o processo de formação das nuvens a

partir do vapor d'água e o papel dos aerossóis, utilizando um cartaz explicativo. As crianças observavam fascinadas enquanto as gotículas se formavam e, ao final, puderam tocar o recipiente e perceber as diferenças de temperatura, reforçando a aprendizagem sensorial e concreta, aspecto central das metodologias ativas em educação ambiental.

Após o experimento, seguiu-se para a maquete interativa, que ilustrava o ciclo da água. A maquete, composta por uma nuvem de algodão suspensa e relevos representando montanhas e rios, permitiu que as crianças compreendessem o ciclo da água de forma prática. A atividade começou com a evaporação, onde as crianças usaram conta-gotas para transferir água de uma área baixa (simbolizando o solo ou oceanos) para a nuvem de algodão. À medida que a nuvem acumulava água, a condensação podia ser observada. Quando o algodão ficou suficientemente encharcado, as gotas começaram a cair, simulando a precipitação. Esse momento reforçou o aprendizado dos conceitos de evaporação, condensação, precipitação e escoamento superficial, com as crianças manuseando os materiais ativamente, o que tornou a experiência ainda mais dinâmica e educativa. O momento em que a “chuva” começou a cair foi marcado por aplausos e sorrisos das crianças e seus responsáveis, evidenciando a alegria e o engajamento. Esses comportamentos foram registrados pela equipe como indicadores qualitativos do engajamento, compreendidos como respostas afetivas e cognitivas ao processo educativo vivenciado, ainda que não configurassem instrumentos formais de avaliação. Salienta-se que, durante a atividade, os mediadores conduziram diálogos orientados, relacionando o ciclo natural da água às ações humanas, como o consumo, a poluição e a necessidade de preservação dos recursos hídricos.

Durante as atividades, a mediação buscou estimular a participação ativa das crianças por meio de perguntas orientadoras e exemplos do cotidiano, favorecendo a construção de significados e não apenas a observação passiva do fenômeno. A atividade final, que envolveu a pintura de materiais educativos, foi compreendida como estratégia de consolidação dos conhecimentos e de ampliação do diálogo para o ambiente familiar, permitindo que os temas abordados fossem levados para além do espaço da ação extensionista. Dessa forma, a experiência buscou integrar conhecimento científico, sensibilização e reflexão crítica, elementos fundamentais da educação ambiental, ainda que reconhecendo as limitações inerentes à ausência de instrumentos formais de avaliação da aprendizagem.

Os resultados da experiência foram analisados a partir dos registros sistemáticos realizados pela equipe, considerando indicadores qualitativos como a participação ativa das crianças, respostas corretas às perguntas formuladas, comentários espontâneos e interações entre crianças, responsáveis e mediadores. Manifestações como expressões de entusiasmo, envolvimento contínuo nas atividades e interesse em manusear os materiais foram interpretadas como evidências de engajamento e apropriação inicial dos conteúdos trabalhados, dentro dos limites metodológicos de um relato de experiência.

2.6 ABORDAGENS MULTISSENSORIAIS NO ENSINO DE METEOROLOGIA E O PAPEL DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

O projeto Laboratório das Nuvens demonstrou eficácia ao utilizar abordagens multisensoriais e interativas para ensinar conceitos meteorológicos a crianças. Estudos (Tomlinson, 2001) indicam que estratégias de ensino que envolvem múltiplos sentidos

promovem uma compreensão mais profunda e uma maior retenção do conhecimento. No contexto do projeto, a utilização de maquetes interativas e experimentos práticos está alinhada a práticas pedagógicas que promovem a aprendizagem ativa, tornando os conteúdos mais acessíveis e envolventes para o público infantil (De Oliveira; Zezzo; Coltri, 2020).

Em seus trabalhos, De Oliveira, Zezzo e Coltri (2020) descreveram que atividades lúdicas, tais como jogos de tabuleiros, podem ser utilizadas como ferramentas pedagógicas para melhor promover a aprendizagem de conceitos de climatologia. No Laboratório das Nuvens, as atividades desenvolvidas foram fundamentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nos temas indicados pela UNESCO para o ensino das mudanças climáticas, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles relacionados à Educação de Qualidade (ODS 4), à Ação Contra a Mudança Global do Clima (ODS 13) e ao incentivo de práticas sustentáveis, colaborativas e voltadas à formação da cidadania socioambiental.

Mais do que simples transmissão de conteúdos científicos, as atividades desenvolvidas no Laboratório das Nuvens contribuíram para o letramento ambiental (Souza; Pedruzzi; Schmidt, 2018) entendido como a capacidade de compreender, interpretar e agir de forma crítica diante das questões ambientais que permeiam o cotidiano. Promover esse letramento desde a infância é fundamental, pois é nesse período que valores, percepções e atitudes são construídos, influenciando diretamente a formação de adultos mais conscientes, críticos e comprometidos com práticas de conservação ambiental.

A educação ambiental voltada ao público infantil desempenha um papel essencial na formação de cidadãos capazes de reconhecer a interdependência entre sociedade e natureza. Ao vivenciar, de forma lúdica e prática, fenômenos como o ciclo da água e a formação das nuvens, as crianças não apenas assimilam conceitos científicos, mas também desenvolvem uma relação afetiva com o meio ambiente. Essa conexão emocional é considerada um dos pilares para a adoção futura de comportamentos sustentáveis, uma vez que o conhecimento aliado à sensibilização tende a gerar (De Oliveira; Zezzo; Coltri, 2020) atitudes mais responsáveis e duradouras.

Além disso, o envolvimento dos discentes do curso de Engenharia Ambiental no desenvolvimento e condução das atividades representa uma contribuição significativa para sua formação acadêmica e profissional. A participação em projetos de extensão como esse permite que os estudantes apliquem conhecimentos teóricos em contextos práticos, desenvolvam habilidades pedagógicas e de comunicação, além de fortalecerem sua compreensão sobre a importância da educação ambiental (Fucks; Troyjack, Da Silva, 2015). A interação com o público infantil exige adaptação da linguagem científica e o desenvolvimento de estratégias didáticas eficazes, competências essenciais para futuros profissionais da área ambiental.

No entanto, apesar do êxito na abordagem de conceitos como o ciclo hidrológico e a formação das nuvens, foram identificadas oportunidades de aprimoramento, especialmente quanto à inclusão de uma discussão mais ampla sobre as mudanças climáticas. Temas como o impacto das atividades humanas no ciclo hidrológico e os efeitos das alterações climáticas na formação das nuvens poderiam ter sido melhor explorados,

conectando os conceitos meteorológicos ao contexto ambiental global.

Uma pesquisa do Instituto Alana (2023) aponta que crianças já possuem um nível considerável de conhecimento sobre questões climáticas e, muitas vezes, propõem soluções inovadoras, demonstrando um forte senso de responsabilidade comunitária. Assim, incluir esse debate em futuras edições do projeto pode contribuir para uma abordagem mais holística e alinhada com os desafios ambientais contemporâneos.

Outro aspecto a ser aprimorado é a distribuição de equipamentos de proteção individual (EPIs) durante as atividades. Embora jalecos e máscaras tenham sido disponibilizados para as crianças, a ausência de luvas foi identificada como uma lacuna na segurança. O uso completo dos EPIs reforçaria não apenas as boas práticas laboratoriais, mas também a conscientização sobre a importância da segurança em atividades científicas. Em eventos futuros, a inclusão desse item garantirá uma experiência mais completa e alinhada aos protocolos de segurança.

Além disso, o projeto se alinha diretamente aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (Unesco, 2017), em especial ao ODS 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima, que enfatiza a importância da educação, conscientização e capacitação para o enfrentamento das mudanças climáticas. Ao promover o entendimento de processos atmosféricos e do ciclo da água desde a infância, o Laboratório das Nuvens contribui para a formação de uma sociedade mais preparada para compreender e enfrentar os impactos das mudanças climáticas. Ademais, a iniciativa dialoga com o conceito de saúde planetária (De Moraes

Filho; Tavares, 2023), ao reconhecer que as alterações climáticas afetam diretamente os ecossistemas, a disponibilidade de recursos naturais e, conseqüentemente, a qualidade de vida humana. Essa perspectiva integrada pode ser explorada de forma mais aprofundada em futuras ações do projeto, ampliando a compreensão sobre a relação entre meio ambiente, clima e saúde.

Além das questões supracitadas, ressalta-se que os conteúdos ministrados nas oficinas do Laboratório das Nuvens podem auxiliar na compreensão da influência das variabilidades climáticas nas diferentes atividades econômicas, tais como agricultura, pecuária e turismo (Silva *et al.*, 2021; Almeida; Cavalcante; Silva, 2020).

Estudos recentes evidenciaram a importância do ensino de climatologia na escola fundamental e no ensino médio para o despertar da consciência cidadã e ambiental, bem como para a identificação e prevenção de desastres naturais (Silva *et al.*, 2021; Almeida; Cavalcante; Silva, 2020). Em Silva *et al.* (2021), a proposta “No Ceará tem disso, sim!” possibilitou a compreensão das relações entre eventos sísmicos e mudanças ambientais, contribuindo para o fortalecimento do conhecimento científico e do senso coletivo de responsabilidade. Fernandes, Silva e Reis Júnior (2020) demonstraram que ferramentas digitais, como o aplicativo ClimaCE, podem motivar estudantes e fomentar discussões ambientais significativas. E Almeida, Cavalcante e Silva (2020) evidenciaram que, embora haja percepção sobre a variabilidade climática, ainda existem lacunas quanto à compreensão dos riscos associados às mudanças climáticas.

Diante dos cenários apresentados em outros estudos (Silva *et al.*, 2021; Fernandes; Silva;

Reis, 2020), reforça-se que iniciativas pedagógicas que integrem conteúdos de climatologia ao cotidiano dos estudantes, associando recursos tecnológicos, metodologias ativas e abordagens interdisciplinares, mostram-se fundamentais para a formação de sujeitos críticos e ambientalmente conscientes. Além de ampliar a compreensão científica sobre fenômenos atmosféricos e suas implicações socioambientais, tais práticas contribuem para o desenvolvimento de atitudes responsáveis e preventivas frente aos riscos decorrentes das mudanças climáticas. Assim, investir no ensino de climatologia na educação básica não apenas fortalece o processo educativo, mas também representa uma estratégia essencial para a construção de uma sociedade mais preparada, informada e comprometida com a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente (De Oliveira; Zezzo; Coltri, 2023).

Reitera-se que a avaliação do impacto do projeto baseou-se majoritariamente em observações qualitativas, como o engajamento e as reações do público durante as atividades, não havendo a aplicação de instrumentos formais de avaliação da aprendizagem. A inclusão de questionários ou atividades diagnósticas poderia fornecer dados mais robustos sobre a efetividade pedagógica das ações desenvolvidas.

CONCLUSÕES

A experiência do Laboratório das Nuvens pode ser considerada exitosa ao promover a aproximação entre ciência, educação ambiental e comunidade, utilizando estratégias lúdicas e multissensoriais que despertaram o interesse, a curiosidade e o encantamento das crianças. O projeto demonstrou que é possível abordar conceitos científicos complexos de forma acessível e significativa, fa-

vorecendo o letramento ambiental desde a infância e contribuindo para a formação de indivíduos mais conscientes e comprometidos com a conservação ambiental.

A iniciativa impactou positivamente não apenas as crianças participantes, mas também seus responsáveis e a comunidade em geral, criando um ambiente de aprendizado coletivo e de valorização do conhecimento científico. Embora o público-alvo principal tenha sido o infantil, a presença e o envolvimento dos adultos ampliaram o alcance educativo da ação, reforçando o papel da educação ambiental como um processo contínuo e intergeracional.

Além disso, o projeto promoveu transformações relevantes na formação dos discentes en-

volvidos, fortalecendo competências técnicas, pedagógicas e sociais essenciais para futuros profissionais da área ambiental. Ao integrar ensino, pesquisa e extensão, o Laboratório das Nuvens reafirma o papel da universidade como agente de transformação social.

Por fim, reconhece-se que há espaço para aprimoramentos, especialmente no aprofundamento das discussões sobre mudanças climáticas, saúde planetária e na adoção de instrumentos avaliativos mais sistemáticos. Ainda assim, a experiência reforça o potencial de projetos de extensão universitária como ferramentas eficazes para a promoção da educação ambiental crítica, contribuindo para a construção de uma sociedade mais informada, resiliente e comprometida com os desafios ambientais contemporâneos.

REFERÊNCIAS

ALLOCCA, Rodson de Andrade; FIALHO, Edson Soares. Uma experiência no ensino de climatologia escolar. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 28, p. 220-241, 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/14502> .Acesso em: 8 mar. 2025.

ALMEIDA, Rafaela Gomes.; CAVALCANTE, Arnóbio Mendonça Barreto.; SILVA, Emerson Mariano. Impactos das mudanças climáticas no bioma Caatinga na percepção dos professores da rede pública municipal de General Sampaio - Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, n. 3, p. 397-405, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-7786353002> . Acesso em: 31 Dez. 2025.

DA SILVA, Michele Souza; CARDOSO, Cristiane. Desafios e perspectivas para o ensino de Climatologia Geográfica na escola. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 10, n. 20, p. 1-17, jan./abr. 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54847/1/2019_art_msdsilva.pdf. Acesso em: 08 Mar. 2025.

DE ALMEIDA SANTANA, Gildo Rafael; AFONSO,

Juliana Neves; DA SILVA, Maria Gertrudes Alvarez Justi. Extensão universitária no Norte Fluminense: uma proposta para o entendimento do tempo e do clima. **Cadernos de Extensão do Instituto Federal Fluminense**, v. 5, p. 137-147, 2021. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/cadernos_de_extensao/article/view/15549 .Acesso em: 07 Mar. 2025.

DE MORAES FILHO, Iel Marciano; TAVARES, Giovana Galvão. Aprimorando a saúde planetária através da Atenção Primária à Saúde: Possibilidades de implementação. **REVISA**, v. 12, n. 3, p. 439-442, 2023. Disponível em: <https://rdcsa.emnuvens.com.br/revista/article/view/66> Acesso em: 29 abr. 2026.

DE OLIVEIRA, Maria Betânia Leal *et al.* Curumins do tempo: um projeto que visa à aproximação da sociedade com a meteorologia. **Extensão em Revista**, n. 3, p. 13-23, dez. 2018. Disponível em: <https://repositorioinstitucional.uea.edu.br/index.php/extensaoemrevista/article/view/1294>. Acesso em: 08 mar. 2025.

DE OLIVEIRA, Jéssica Patrícia; ZEZZO, Larissa Vieira; COLTRI, Priscila Pereira. Projeto de extensão Entrando no Clima: Pedagogia crítica para a alfabetização em climatologia e mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 14, n. 2, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/13065/9516>. Acesso em 08 mar.2025.

FERNANDES, José Bruno Marques; SILVA, Emerson Mariano.; REIS JUNIOR, José Valdemir. O uso de um aplicativo como ferramenta para o ensino de conceitos de climatologia em escola pública do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, n. 3, p. 407-414, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-7786353004> Acesso em: 31 Dez. 2025.

FUCKS, Patrícia Marasca; TROYJACK, Cristian; SILVA, Carolina Becker da. Interdisciplinaridade na prática: uma experiência integradora do ensino e da extensão universitária nos cursos de agronomia e engenharia ambiental da UFFS, campus cerro largo. *In: III CIECITEC-III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnologia-Região Sul*. 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/196147530>. Acesso em: 07 mar. 2025.

INSTITUTO ALANA. **Sumário executivo**: mudanças climáticas e o impacto na infância. São Paulo: Instituto Alana, 2023. Disponível em: https://alana.org.br/wpcontent/uploads/2023/11/SUMARIO_EXECUTIVO_MUDANCAS_CLIMATICAS.pdf. Acesso em: 26 fev. 2025.

SILVA, Emerson Mariano.; ALBUQUERQUE, Karina Karla Frota.; ALVES, Jose Maria Brabo.; MELO, Francisco Chagas Brandão. O conhecimento sobre sismos e mudanças climáticas como proposta pedagógica: Estudo de caso em uma escola pública de Fortaleza/CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, n. 3, p. 529-666, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-77863630016>. Acesso em: 31 Dez.2025.

SOUZA, Andressa Queiroz; PEDRUZZI, Alana das Neves; SCHMIDT, Elisabeth Brandão. Educação Ambiental e Paulo Freire: Anúnciação de um Letramento Ambiental. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 04, ed. especial, nov., p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.23899/relacult.v4i0.1009> Acesso em: 29 Abr.2026.

TOMLINSON, C. A. **How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms**. 2. ed. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 2001.

UNESCO. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: Objetivos de aprendizagem. Paris: UNESCO Brasil, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197> .Acesso em: 29 Abri. 2026.

ZEZZO, Larissa Vieira; OLIVEIRA, Jéssica Patrícia de; COLTRI, Priscila Pereira. Clima em jogo: uma ferramenta pedagógica para aprendizagem de conceitos em Geociências, com ênfase na Climatologia. **Terrae Didatica**, Campinas, SP, v. 16, p. e020003, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8656203>. Acesso em: 8 mar. 2025.

Recebido em: 08/03/2025

Revisado em: 19/12/2025

Aprovado em: 05/05/2026