UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

PEDRO HENRIQUE FERREIRA RODRIGUES

SIMULADOR DE CHUVA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Imperatriz – MA
2025

PEDRO HENRIQUE FERREIRA RODRIGUES

SIMULADOR DE CHUVA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA [1]

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Matos da Silva

Imperatriz – MA

2025.

[1] Artigo Aceito para Publicação na Revista de Gestão Social e Ambiental (RGSA) – ISSN: 1981-982X

R685s

Rodrigues, Pedro Henrique Ferreira

Simulador de chuva como ferramenta de educação ambiental: práticas para a conservação do solo e da água. Pedro Henrique Ferreira Rodrigues. – Imperatriz, MA, 2025.

16 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2025.

1. Recursos Hídricos. 2. Conscientização. 3. Meio Ambiente. 4. Práticas Sustentáveis. 5. ODS. 6. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 630*233:502.12

Ficha elaborada pela Bibliotecária: **Beatriz Araujo Serra CRB-13/1002**

PEDRO HENRIQUE FERREIRA RODRIGUES

SIMULADOR DE CHUVA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA [1]

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Data de aprovação: 05 / 06 / 2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
CRISTIANE MATOS DA SILVA
Data: 25/06/2025 20:27:06-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Cristiane Matos da Silva (Orientadora)
Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental

Documento assinado digitalmente
gov.br
WILSON ARAUJO DA SILVA
Data: 25/06/2025 20:32:42-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Wilson Araújo da Silva (Membro)
Doutor em Agronomia – Ciência do Solo

Documento assinado digitalmente
gov.br
JAQUELINE MACEDO GOMES
Data: 18/06/2026 10:13:54-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Jaqueline Macedo Gomes (Membro)
Doutora em Ciências Florestais

[1] Artigo Aceito para Publicação na Revista de Gestão Social e Ambiental (RGSA) – ISSN: 1981-982X.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte inesgotável de força, sabedoria e esperança, por conduzir meus passos e fortalecer minha caminhada. À Nossa Senhora de Aparecida , minha intercessora fiel, dedico minha gratidão pela proteção constante e pelas bênçãos derramadas, especialmente nos momentos de maior desafio.

A minha família, meu amor, minha base e meu alicerce, sou imensamente grata por todo apoio, carinho, incentivo e por estarem presentes em cada etapa dessa jornada, fortalecendo-me com amor e fé.

Deixo registrada minha imensa gratidão à minha orientadora, Profa. Dra. Cristiane Matos da Silva, pela orientação generosa, pela paciência, incentivo e por acreditar no meu potencial, contribuindo de forma significativa para minha formação acadêmica e pessoal. Ao Prof. Dr. Wilson Araújo, minha sincera gratidão pelos ensinamentos, pela disponibilidade e pelas contribuições fundamentais durante minha caminhada. À Dra. Patrícia, sou profundamente grato pelas palavras de incentivo, pela escuta atenta e pela inspiração que me trouxe nos momentos em que mais precisei.

Agradeço de forma especial às Marias Wesley, Neilamy, Sabrina e Isolda , que estiveram presentes com palavras de apoio, amizade, cuidado e amor em todos os momentos, tornando essa caminhada mais leve, mais bonita e mais significativa.

Cada um de vocês, com seu gesto, palavra e presença, fez parte da construção não apenas deste trabalho, mas também de quem me tornei ao longo dessa jornada. Meu sincero e eterno muito obrigado.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
2 METODOLOGIA.....8
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES 9
3.1 Desempenho do simulador de chuva.....9
3.2 Impactos das atividades educativas 10
3.3 Experiência prática e sensibilização em campo.....11
3.4 Palestras temáticas e formação de consciência ambiental.....12
3.5 Avaliação qualitativa e percepção dos impactos.....13
4 CONCLUSÃO.....13
REFERÊNCIAS 14

RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental
ISSN: 1981-982X
Submission date: 23/05/2025
Acceptance date: 26/05/2025
DOI: https://doi.org/10.24857/rgsa.v00n0-
Organization: Interinstitutional Scientific Committee
Chief Editor: Ana Carolina Messias de Souza Ferreira da Costa
Assessment: Double Blind Review by SEER/OJS

SIMULADOR DE CHUVA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Pedro Henrique Ferreira Rodrigues[1]
Neilamy Geane do Nascimento Giffony[2]
Wesley Moura Lima[3]
Patrícia Ferreira Cunha Sousa[4]
Wilson Araújo da Silva[5]
Cristiane Matos da Silva[6]

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo é promover a conscientização e a educação para a sustentabilidade através da simulação da chuva e suas implicações, visando sensibilizar a comunidade sobre os desafios ambientais e incentivar a adoção de práticas sustentáveis.

Referencial Teórico: Fundamenta-se em princípios da hidrologia superficial, pedologia e educação ambiental, destacando a importância da água como recurso vital e o papel do solo na regulação hídrica e na prevenção de desastres naturais. O estudo aborda a relação entre cobertura vegetal e o ciclo hidrológico, embasado em conceitos de manejo de bacias hidrográficas e sustentabilidade ambiental.

Método: A metodologia consistiu na construção de um simulador de chuva e na preparação de recipientes com diferentes tipos de cobertura do solo. Estes foram utilizados em palestras e oficinas educativas em escolas públicas e privadas de Imperatriz-MA, permitindo a demonstração visual e interativa dos impactos da precipitação em diversos cenários de solo.

Resultados e Discussão: Os resultados indicaram alta conscientização ambiental e significativo engajamento estudantil, destacando a importância da água e do solo. As atividades promoveram o entendimento sobre os processos de erosão e infiltração, fortalecendo a cultura de sustentabilidade entre os participantes e estimulando a reflexão sobre práticas cotidianas.

Implicações da Pesquisa: As implicações da pesquisa apontam para o fortalecimento da educação ambiental nas escolas, o estímulo à adoção de práticas sustentáveis pela comunidade e a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Originalidade/Valor: A originalidade deste estudo reside no uso prático e interativo de um simulador de chuva como ferramenta educativa, tornando o aprendizado sobre fenômenos hidrológicos e impactos ambientais mais acessível e envolvente. Seu valor reside na contribuição efetiva para a educação ambiental, promovendo mudanças de atitude e comportamento em relação à sustentabilidade e à preservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Recursos Hídricos, Conscientização, Meio Ambiente, Práticas Sustentáveis, ODS.

[1] Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil. E-mail: pedrorodrigues.20200009747@uemasul.edu.br Orcid: https://orcid.org/0009-0001-7840-8511
[2] Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil. E-mail: neilamygiffony.20200009765@uemasul.edu.br Orcid: https://orcid.org/0009-0006-0778-4364
[3] Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil. E-mail: wesleylima.20200003378@uemasul.edu.br Orcid: https://orcid.org/0009-0009-5980-7312
[4] Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil. E-mail: patricia.sousa@uemasul.edu.br Orcid: https://orcid.org/0000-0003-3672-8506
[5] Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil. E-mail: wilson@uemasul.edu.br Orcid: https://orcid.org/0000-0003-4549-6815
[6] Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil E-mail: cristiane.silva@uemasul.edu.br Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6416-4413

RAIN SIMULATOR AS AN ENVIRONMENTAL EDUCATION TOOL: PRACTICES FOR SOIL AND WATER CONSERVATION

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to promote awareness and education for sustainability through the simulation of rainfall and its implications, to sensitise the community to environmental challenges and encourage the adoption of sustainable practices.

Theoretical Framework: It is based on principles of surface hydrology, pedology and environmental education, emphasising the importance of water as a vital resource and the role of soil in regulating water and preventing natural disasters. The study addresses the relationship between vegetation cover and the hydrological cycle, based on concepts of watershed management and environmental sustainability.

Method: The methodology consisted of building a rain simulator and preparing containers with different types of ground cover. These were used in lectures and educational workshops in public and public schools in Imperatriz-MA, allowing for a visual and interactive demonstration of the impacts of rainfall in various soil scenarios.

Results and Discussion: The results indicated high environmental awareness and significant student engagement, highlighting the importance of water and soil. The activities promoted understanding of the processes of erosion and infiltration, strengthening the culture of sustainability among participants and stimulating reflection on everyday practices.

Implications of the Research: The implications of the research point to the strengthening of environmental education in schools, the encouragement of the adoption of sustainable practices by the community and the formation of citizens who are more aware of and committed to the preservation of water resources and the environment.

Originality/Value: The originality of this study lies in the practical and interactive use of a rainfall simulator as an educational tool, making learning about hydrological phenomena and environmental impacts more accessible and engaging. Its value lies in its effective contribution to environmental education, promoting changes in attitude and behaviour towards sustainability and the preservation of natural resources

Keywords: Water Resources, Awareness, Environment, Sustainable Practices, ODS.

SIMULADOR DE LLUVIA COMO HERRAMIENTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL: PRÁCTICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y EL AGUA

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio es promover la concienciación y la educación para la sostenibilidad mediante la simulación de las precipitaciones y sus implicaciones, con el fin de sensibilizar a la comunidad sobre los retos medioambientales y fomentar la adopción de prácticas sostenibles.

Marco teórico: Se basa en principios de hidrología superficial, edafología y educación ambiental, destacando la importancia del agua como recurso vital y el papel del suelo en la regulación del agua y la prevención de desastres naturales. El estudio aborda la relación entre la cubierta vegetal y el ciclo hidrológico, basándose en conceptos de gestión de cuencas hidrográficas y sostenibilidad ambiental.

Método: La metodología consistió en construir un simulador de lluvia y preparar contenedores con diferentes tipos de cubierta vegetal. Estos fueron utilizados en conferencias y talleres educativos en escuelas públicas y particulares de Imperatriz-MA, permitiendo una demostración visual e interactiva de los

impactos de la lluvia en diversos escenarios de suelo.

Resultados y discusión: Los resultados indicaron una alta concienciación medioambiental y un compromiso significativo por parte de los estudiantes, destacando la importancia del agua y el suelo. Las actividades promovieron la comprensión de los procesos de erosión e infiltración, reforzando la cultura de la sostenibilidad entre los participantes y estimulando la reflexión sobre las prácticas cotidianas.

Implicaciones de la Investigación: Las implicaciones de la investigación apuntan al fortalecimiento de la educación ambiental en las escuelas, al estímulo a la adopción de prácticas sostenibles por la comunidad y a la formación de ciudadanos más conscientes y comprometidos con la preservación de los recursos hídricos y del medio ambiente.

Originalidad/Valor: La originalidad de este estudio radica en el uso práctico e interactivo de un simulador de precipitaciones como herramienta educativa, haciendo más accesible y atractivo el aprendizaje sobre los fenómenos hidrológicos y los impactos ambientales. Su valor radica en su contribución efectiva a la educación ambiental, promoviendo cambios de actitud y comportamiento hacia la sostenibilidad y la preservación de los recursos naturales.

Palabras clave Recursos hídricos, Sensibilización, Medio Ambiente, Prácticas Sostenibles, ODS.

RGSA adota a Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1 INTRODUÇÃO

A crescente escassez de recursos naturais configura-se como um dos desafios ambientais mais urgentes e complexos do século XXI. De acordo com o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (Unesco, 2023), mais de dois bilhões de pessoas vivem em regiões com acesso limitado à água potável, e as projeções apontam para um agravamento dessa realidade em decorrência do crescimento populacional, da urbanização desordenada e das mudanças climáticas. Diante desse cenário, a Educação Ambiental se consolida como uma ferramenta estratégica na construção de uma consciência crítica e na promoção de práticas sustentáveis, sendo reconhecida como um componente essencial em políticas públicas e diretrizes educacionais, a exemplo da Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 (ONU, 2015).

Formar cidadãos comprometidos com a sustentabilidade requer mais do que a mera transmissão de conhecimentos técnicos. É fundamental promover a construção de valores, atitudes e competências que orientem a tomada de decisões éticas e ambientalmente responsáveis (Jacobi, 2003). Nesse contexto, a Universidade, por meio das ações de extensão, desempenha papel central ao articular o saber acadêmico com os saberes populares, contribuindo significativamente para a transformação social (Forproex, 2012).

É nesse escopo que se insere o projeto *Simulador de Chuva como Ferramenta de Educação Ambiental: Práticas Para a Conservação do Solo e da Água*, cujo objetivo central foi

sensibilizar a comunidade escolar e local sobre os impactos da escassez e da má gestão dos recursos hídricos, com ênfase na qualidade da água, no controle da erosão e na conservação do solo. Para tanto, utilizou-se um simulador de chuvas como recurso didático-pedagógico, com potencial para tornar visível e compreensível o ciclo hidrológico e suas interações com o solo e a vegetação. Estudos recentes demonstram a eficácia de metodologias interativas na Educação Ambiental, sobretudo aquelas que incorporam recursos tecnológicos e atividades experimentais como forma de promover o engajamento dos participantes e a aprendizagem significativa (Loureiro, 2021; Farias *et al.*, 2020).

A simulação de chuvas, nesse contexto, constitui uma abordagem prática que possibilita a observação dos processos de escoamento superficial, infiltração da água no solo e perda de nutrientes sob diferentes formas de cobertura vegetal. Tal abordagem evidencia, de forma concreta, os impactos das ações antrópicas sobre o ambiente. A proposta metodológica aqui adotada visa não apenas informar, mas também inspirar mudanças de comportamento, incentivando o uso racional da água, a recuperação de áreas degradadas e a adoção de práticas agrícolas sustentáveis (Cardoso & Silva, 2019).

Assim, o presente estudo propõe-se a atuar como catalisador de transformações socioambientais, promovendo uma educação voltada para a sustentabilidade e contribuindo para a formação de sujeitos ativos na preservação dos recursos naturais. O impacto almejado transcende o ambiente escolar, buscando fomentar a criação de uma rede de multiplicadores ambientais aptos a difundir a cultura da sustentabilidade em suas comunidades, em consonância com o princípio da responsabilidade compartilhada entre o Estado, a sociedade civil e os indivíduos (Brasil, 1999).

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido no Laboratório de Irrigação, Hidráulica e Hidrologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, com o objetivo de desenvolver um simulador de chuvas portátil para uso em ações de educação ambiental.

Foram preparados três recipientes experimentais, cada um representando uma condição distinta de cobertura do solo: solo exposto, solo com cobertura morta e solo com cobertura vegetal (grama). Esses recipientes foram utilizados em simulações de chuva para demonstrar, de forma prática, como diferentes condições do solo influenciam nos processos de retenção e perda de água.

A primeira etapa do projeto consistiu no contato formal com instituições de ensino públicas e privadas, com o intuito de apresentar a proposta pedagógica e solicitar autorização para a realização das atividades. A interlocução com os coordenadores pedagógicos teve como objetivo

esclarecer os propósitos e a metodologia do projeto, garantindo, assim, o envolvimento dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio nas ações educativas planejadas.

Com as autorizações obtidas, foram realizadas atividades educacionais nas escolas participantes, incluindo palestras expositivas e oficinas práticas. As palestras abordaram conceitos centrais relacionados ao ciclo hidrológico, enquanto as oficinas possibilitaram a vivência dos conteúdos apresentados, promovendo uma abordagem contextualizada e interativa da temática ambiental.

Durante as oficinas, os principais processos do ciclo hidrológico — como evaporação, condensação, infiltração e escoamento superficial — foram discutidos e exemplificados por meio do simulador de chuvas portátil. Essa ferramenta permitiu a realização de simulações controladas de precipitação, possibilitando aos alunos a observação direta das diferenças no comportamento do solo conforme sua cobertura. A experiência evidenciou a importância da vegetação na redução do escoamento superficial e na promoção da infiltração, destacando a relevância das práticas conservacionistas na preservação dos recursos hídricos e edáficos.

Ao final das atividades, foi distribuído material didático, composto por folders informativos elaborados com linguagem acessível e recursos visuais, com o objetivo de reforçar os conteúdos abordados nas oficinas e incentivar práticas sustentáveis no cotidiano dos alunos, como o uso racional da água e a conservação do solo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A implementação da metodologia proporcionou uma experiência educativa integrada e prática, cujos resultados foram observados em diferentes dimensões: técnica, pedagógica e social.

3.1 DESEMPENHO DO SIMULADOR DE CHUVA

O simulador de chuva portátil demonstrou excelente funcionalidade nas simulações realizadas em três diferentes tipos de solo: solo exposto, solo com cobertura morta e solo com cobertura vegetal (grama). As simulações revelaram diferenças nos processos de infiltração e escoamento superficial, com destaque para a eficácia da cobertura vegetal na retenção de água e na redução da erosão (Figura 1).

Figura 1

Simulador de chuva demonstrando os impactos da chuva na erosão do solo.



Os dados visuais possibilitaram aos participantes observarem a dinâmica da água no solo e compreender, de forma concreta, a importância da cobertura vegetal. A utilização do simulador contribuiu para ilustrar os impactos da ocupação desordenada, do desmatamento e da ausência de práticas conservacionistas, conectando a teoria ao cotidiano dos alunos. Esse recurso se destacou como ferramenta essencial para o ensino contextualizado de temas ambientais

3.2 IMPACTOS DAS ATIVIDADES EDUCATIVAS

As oficinas pedagógicas integraram conhecimentos científicos ao contexto escolar, abordando o ciclo hidrológico, a conservação do solo e o uso sustentável da água. As atividades foram cuidadosamente planejadas para atingir alunos do ensino fundamental e médio, utilizando recursos visuais, folders e guias interativos, além do próprio simulador (Figura 2).

Figura 2

Apresentação na Escola Estadual Vespasiano Ramos dos estudos da erosão do solo utilizando um simulador de chuva portátil.



O envolvimento dos estudantes foi notável. Durante as oficinas, foi possível observar muita participação, com perguntas, reflexões e relatos espontâneos sobre a relação entre os conteúdos abordados e as vivências diárias dos alunos, principalmente em áreas urbanas vulneráveis a alagamentos e processos erosivos. O caráter interdisciplinar da metodologia contribuiu para o desenvolvimento de habilidades críticas, promovendo uma compreensão sistêmica dos problemas ambientais locais.

3.3 EXPERIÊNCIA PRÁTICA E SENSIBILIZAÇÃO EM CAMPO

As ações em campo nas escolas participantes (Castro Alves II, Lauro Tupinambá Valente e Vespasiano Ramos) proporcionaram vivências significativas, nas quais os estudantes puderam observar na prática como a vegetação atua na proteção do solo. A visualização dos efeitos da chuva sobre os diferentes tipos de cobertura do solo facilitou a assimilação dos conceitos de conservação ambiental.

Os momentos de discussão e troca de ideias após os experimentos foram fundamentais para consolidar o aprendizado. Os alunos relacionaram os resultados observados com fenômenos ambientais que vivenciam em suas comunidades, como enchentes e degradação de áreas verdes, fortalecendo o vínculo entre ciência e realidade social.

3.4 PALESTRAS TEMÁTICAS E FORMAÇÃO DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

As palestras realizadas, em datas estratégicas como o Dia Mundial da Água e o Dia Mundial do Meio Ambiente, reforçaram o conteúdo das oficinas e ampliaram o alcance das ações educativas (Figura 3 e Figura 4). A presença de discentes do curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEAMSUL), contribuiu para aproximar o ensino técnico-científico das escolas públicas, promovendo o protagonismo juvenil e o intercâmbio entre diferentes níveis de formação.

Figura 3
Apresentação na escola municipal Castro Alves II do simulador de chuva no dia Mundial da Água.



Figura 4
Apresentação do simulador de chuva aos alunos do fundamental e práticas de sustentabilidade na escola Lauro Tupinambá Valente.



O uso do simulador durante essas palestras proporcionou momentos de forte impacto visual e emocional, despertando o interesse e o engajamento dos alunos. O debate sobre escassez hídrica, poluição e degradação ambiental foi conduzido de forma acessível, sem perder a profundidade necessária para estimular a conscientização crítica.

3.5 AVALIAÇÃO QUALITATIVA E PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS

Ainda que não tenham sido utilizados instrumentos quantitativos formais de avaliação, as evidências qualitativas coletadas indicam impactos expressivos na formação ambiental dos participantes. Alunos e professores relataram maior compreensão sobre os temas abordados, valorização da vegetação como elemento essencial para o equilíbrio ecológico e intenção de replicar os conhecimentos adquiridos no ambiente familiar e comunitário.

A experiência reforça a eficácia de abordagens práticas e participativas na Educação Ambiental, capazes de promover mudanças atitudinais e estimular a corresponsabilidade pela preservação dos recursos naturais. O reconhecimento de problemas locais sob a ótica da ciência ambiental contribuiu para o fortalecimento do senso de pertencimento e da cidadania ambiental.

É imperioso ressaltar ainda que, esses resultados evidenciam a relevância do projeto não apenas no âmbito educacional, mas também como instrumento de contribuição direta para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) e ODS 15 (Vida Terrestre). A integração entre ciência, educação e práticas sustentáveis fortalece a formação de cidadãos conscientes e engajados com os desafios socioambientais contemporâneos. Ao promover a sensibilização sobre a importância da conservação do solo e da água e incentivar práticas de uso responsável dos recursos naturais, o projeto se consolida como uma estratégia eficaz para a implementação local dos ODS, alinhando-se aos princípios da sustentabilidade e da justiça socioambiental.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou, de forma prática e pedagógica, a importância da cobertura vegetal na proteção do solo contra processos erosivos, destacando seu papel fundamental na redução do escoamento superficial e no aumento da infiltração da água. A construção e aplicação do simulador de chuva portátil permitiram uma abordagem didática e interativa, tornando os processos hidrológicos mais acessíveis aos estudantes e fortalecendo a compreensão da relação entre uso do solo e conservação dos recursos naturais.

As atividades educativas realizadas demonstraram um forte potencial de sensibilização ambiental. A participação ativa dos alunos e seus relatos de mudança de percepção e comportamento indicam que metodologias participativas e contextualizadas são eficazes para promover a conscientização ecológica desde os níveis escolares iniciais. A interdisciplinaridade, aliada ao uso de tecnologias simples e de baixo custo, como o simulador, mostrou-se uma ferramenta valiosa na formação de uma cidadania ambiental crítica e propositiva.

Em consonância com Santos *et al.* (2012), os resultados obtidos reforçam que a cobertura vegetal é essencial para a conservação do solo, contribuindo para a retenção da umidade, a redução da velocidade do escoamento e a mitigação da erosão. Essa constatação se alinha diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente os ODS 4 (Educação de Qualidade), 6 (Água Potável e Saneamento), 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) e 15 (Vida Terrestre).

Dessa forma, o projeto não apenas promoveu o aprendizado técnico e científico, mas também contribuiu para o desenvolvimento de atitudes responsáveis frente aos desafios ambientais contemporâneos. A experiência aqui relatada reafirma a necessidade de fortalecer políticas e práticas de Educação Ambiental nas escolas, integrando ciência, sustentabilidade e participação cidadã como pilares de transformação social.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) pelo fundamental apoio institucional, materializado por meio da concessão da bolsa de extensão PIBEXT. À equipe do Laboratório de Irrigação, Hidráulica e Hidrologia (LIHH), nossos profundos agradecimentos pelo indispensável suporte técnico, pela orientação especializada e pelo constante incentivo ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Brasil. (1999). *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental*. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

Cardoso, G. A., & Silva, T. C. da. (2019). Educação ambiental e práticas de conservação do solo e da água: Contribuições da simulação de chuva em escolas públicas. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, *14*(2), 89–103. https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.10495

Farias, P. A., Oliveira, R. A., & Rodrigues, D. R. A. (2020). Tecnologias educativas e metodologias ativas na educação ambiental: Um estudo com simuladores de chuva. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, *37*, 1–18.

FORPROEX – Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. (2012). *Plano Nacional de Extensão Universitária*. Brasília: MEC/SESu. http://www.forproex.ufrj.br

Jacobi, P. R. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa, (118)*, 189–205. https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000200009

Loureiro, C. F. B. (2021). *Educação ambiental crítica: Perspectivas latino-americanas* (2ª ed.). Cortez.

ONU – Organização das Nações Unidas. (2015). *Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. ONU Brasil. https://brasil.un.org/pt-br/sdgs

UNESCO. (2023). *Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2023: Parcerias e cooperação para a água*. UNESCO. https://www.unesco.org/reports/wwdr