



PROJETO DE EXTENSÃO “ÁGUA LIMPA DA ORIGEM AO TRATAMENTO”: CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA APLICADA PELO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

OUTREACH PROJECT "CLEAN WATER FROM SOURCE TO TREATMENT": ECOLOGICAL AWARENESS APPLIED BY THE ENVIRONMENTAL ENGINEERING COURSE

Bruno Barreto Fernandes¹, Victória Agnes Salgueiro Ferreira², Hulair Braga Carneiro³, Rodrigo Custodio Urban⁴, Adriano Gonçalves Reis⁵

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v44p413-425.2025

RESUMO: O Projeto Água Limpa foi desenvolvido com o objetivo de disseminar conhecimentos e promover a conscientização sobre a preservação dos recursos hídricos e práticas sustentáveis em escolas e comunidades de São José dos Campos (SP). Integrando a comunidade acadêmica com a sociedade, o projeto realizou atividades educativas interdisciplinares em colaboração com instituições públicas, projetos acadêmicos e laboratórios universitários. As ações abordaram temáticas como poluição e conservação dos corpos hídricos, solo e ar, sustentabilidade, tratamento de água e práticas de reciclagem, utilizando metodologias dinâmicas para criar um impacto significativo nos alunos envolvidos. Este artigo detalha as atividades, parcerias e estratégias educacionais adotadas, além de discutir o impacto positivo observado no comportamento e conhecimento dos participantes. A inclusão de aulas práticas, como experimentos laboratoriais e construção de maquetes, aproximou os estudantes do ambiente universitário, promovendo uma experiência formativa e fomentando a universidade pública nos jovens. Os resultados indicam que a educação ambiental pode ser uma ferramenta poderosa para formar cidadãos conscientes e engajados na preservação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: educação ambiental; conservação hídrica; sustentabilidade; poluição dos recursos hídricos; interdisciplinaridade.

ABSTRACT: The Clean Water Project was developed with the aim of disseminating knowledge and raising awareness about the preservation of water resources and sustainable practices in schools and communities of São José dos Campos (SP). By integrating the academic community with society, the project carried out interdisciplinary educational activities in collaboration with public institutions, academic projects, and university laboratories. The actions addressed topics such as water bodies' pollution and conservation, soil and air, sustainability, water treatment, and recycling practices, using dynamic methodologies to create a significant impact on the students involved. This article details the activities, partnerships, and educational strategies adopted, as well as discusses the positive impact observed on participants' behavior and knowledge. The inclusion of practical lessons, such as laboratory experiments and model building, brought students closer to the university environment, fostering a formative experience and promoting public universities among young people. The results indicate that environmental education can be a powerful tool to develop conscious and engaged citizens in environmental preservation.

KEYWORDS: environmental education; water conservation; sustainability; water pollution; interdisciplinarity.

¹Graduando em Engenharia Ambiental pelo Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (ICT/UNESP), bruno.b.fernandes@unesp.br

²Graduanda em Engenharia Ambiental pelo Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (ICT/UNESP), victoria.agnes@unesp.br

³Graduando em Engenharia Ambiental pelo Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (ICT/UNESP), hulair.braga@unesp.br

⁴Professor Assistente Dr., Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (ICT/UNESP), rodrigo.urban@unesp.br

⁵Professor Associado, Livre docente, Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (ICT/UNESP), adriano.reis@unesp.br



INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável à vida e enfrenta uma das maiores crises ambientais da atualidade. A escassez e a má gestão dos recursos hídricos resultam em consequências devastadoras para o meio ambiente e para a sociedade. Conforme relatado pela ONU, a crise da água é considerada uma das ameaças mais significativas à sobrevivência e à sustentabilidade global (Ruiz-Gómez *et al.*, 2022).

No Brasil, políticas de gestão hídrica evoluíram nas últimas décadas, especialmente a partir dos anos 1990, com a implementação de leis e programas voltados para o uso eficiente dos recursos hídricos (Crisostimo, Obara e Kovalski, 2010). No entanto, persistem desafios substanciais, particularmente no que tange à conscientização da população e à aplicação eficaz dessas políticas.

Nesse contexto, a educação ambiental tem um papel central, não apenas como um meio de difusão do conhecimento técnico, mas também como uma ferramenta para fomentar a consciência crítica sobre o impacto das ações humanas no meio ambiente. A inserção desse conteúdo nos currículos escolares é uma estratégia eficaz para preparar os alunos desde cedo para enfrentarem os desafios ambientais contemporâneos (Machado e Terán, 2018). Programas de educação ambiental, voltados especificamente para a conservação da água, têm impacto positivo no comportamento de jovens e crianças, que muitas vezes atuam como disseminadores desse conhecimento em suas comunidades (Adedeji *et al.*, 2015; Ruiz-Gómez *et al.*, 2022).

Por outro lado, em uma perspectiva moderna de processo de ensino-aprendizagem, respeitando os princípios das Diretrizes Curriculares Nacionais Brasileiras dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 2 de 2019) (Brasil, 2019), podemos considerar que as atividades extensionistas são uma forma de articular a teoria, a prática e o contexto de aplicação, possibilitando uma aprendizagem significativa e contribuindo para o desenvolvimento de competências estabelecidas no perfil do egresso dos discentes de Engenharia Ambiental.

A conservação dos recursos hídricos também está diretamente relacionada aos esforços de mitigação dos impactos das mudanças climáticas. A degradação dos recursos hídricos contribui para o agravamento de fenômenos climáticos extremos, como o aumento do nível dos mares e a acidificação dos oceanos. Assim, torna-se necessário que o ensino sobre a conservação da água integre discussões mais abrangentes sobre o ciclo hidrossocial e os impactos das



mudanças climáticas (Boon, 2024). No Brasil, a contaminação dos corpos d'água representa uma ameaça direta à saúde pública e à qualidade de vida. Programas educativos que incentivam a participação dos estudantes em atividades práticas, como o monitoramento da qualidade da água, têm mostrado resultados significativos na sensibilização sobre a importância dos serviços ecossistêmicos prestados pelos recursos hídricos (Vitória, 2022).

Diante desse cenário, a educação ambiental emerge como uma das principais ferramentas para enfrentar a crise hídrica global. A promoção de uma conscientização crítica, especialmente no ambiente escolar, pode desempenhar um papel transformador na proteção dos recursos hídricos. O Projeto Água Limpa, uma iniciativa extensionista do departamento de Engenharia Ambiental do Instituto de Ciência e Tecnologia da Unesp de São José dos Campos, foi desenvolvido para enfrentar esses desafios. Focado na disseminação do conhecimento ambiental e na promoção de práticas sustentáveis, o projeto buscou conectar o ambiente universitário com a comunidade local por meio de atividades educativas interdisciplinares. Este artigo apresenta a experiência acumulada ao longo do projeto, detalhando as ações realizadas, as metodologias empregadas e os resultados obtidos em termos de impacto educacional e conscientização ambiental.

METODOLOGIA

O Projeto Água Limpa foi estruturado em três eixos principais: parcerias estratégicas, desenvolvimento de atividades teóricas e práticas e avaliação de impacto. A metodologia empregada foi baseada em um modelo de extensão universitária que prioriza a interação entre o ambiente acadêmico e a sociedade. O público-alvo incluiu alunos do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas, bem como participantes de programas educativos promovidos pela prefeitura local.

Parcerias estratégicas

O projeto teve início com a formação de um grupo acadêmico composto por alunos e professores do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Ciência e Tecnologia da Unesp de São José dos Campos. Em seguida, foi estabelecida uma parceria com o Projeto Decolar, iniciativa da Prefeitura de São José dos Campos



(SP) voltada a oferecer aulas a estudantes do Ensino Fundamental com desempenho acima da média. Essas atividades são ministradas por professores voluntários, e o Projeto Água Limpa passou a integrar essa ação como projeto de sustentabilidade.

Com essas colaborações, o Projeto foi capaz de expandir seu alcance, integrando os objetivos educacionais de diferentes iniciativas em uma abordagem interdisciplinar. Além disso, foi feita uma parceria com a Escola Estadual de Ensino Médio Integral Professor Nelson do Nascimento Monteiro, que possibilitou o desenvolvimento de projetos específicos, como o acompanhamento de eletivas de saúde ambiental e ecotopia. As aulas, realizadas dentro das dependências escolares, focaram em conectar os conceitos de sustentabilidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), criando uma ponte entre o conteúdo acadêmico e a realidade dos alunos.

Planejamento e execução das atividades

As atividades foram planejadas para serem realizadas em diferentes contextos: escolas, parques e laboratórios universitários. Cada encontro foi estruturado para abordar temas específicos, começando com aulas teóricas introdutórias e evoluindo para experimentos práticos. As principais áreas temáticas incluíram:

- i. Poluição e conservação dos corpos hídricos: introdução aos impactos do escoamento superficial, resíduos sólidos e poluentes industriais na qualidade da água.
- ii. Sustentabilidade e os 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar): discussão sobre práticas sustentáveis e alternativas para minimizar o desperdício de recursos.
- iii. Erosão e conservação do solo: construção de maquetes e experimentos práticos para demonstrar os efeitos da erosão e a importância da vegetação na proteção do solo.

Avaliação de impacto

Para medir o impacto das atividades, foram utilizadas observações diretas e *feedbacks* qualitativos obtidos por meio de questionários aplicados aos alunos. A avaliação focou no nível de engajamento, no entendimento dos conceitos e na capacidade dos participantes de aplicar os conhecimentos adquiridos em situações cotidianas. Além disso, o aumento no número de participantes ao longo



do desenvolvimento do projeto foi utilizado como indicador de sucesso das atividades propostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de 2023, o projeto conseguiu implementar um total de 11 atividades com diferentes enfoques temáticos e metodologias, distribuídas entre aulas teóricas, oficinas práticas e visitas guiadas aos laboratórios do departamento de Engenharia Ambiental do ICT/UNESP de São José dos Campos (SP). Esta seção detalha cada uma das atividades, enfatizando as abordagens utilizadas para promover a educação ambiental e a conscientização dos participantes.

Aulas ministradas

As aulas teóricas foram fundamentais para fornecer uma base conceitual sólida aos participantes e prepará-los para as atividades práticas. Cada aula foi cuidadosamente planejada para abordar um tema específico, utilizando recursos audiovisuais, dinâmicas de grupo e debates. A seguir, são detalhadas as aulas teóricas realizadas:

Encontro 1 – Poluição da água e conservação dos corpos hídricos: parte I (19/05/2023). Público: alunos do Projeto Decolar

Este primeiro encontro foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Álvaro Gonçalves e teve como objetivo introduzir os conceitos de poluição hídrica e práticas de conservação (Figura 1). A aula abordou os seguintes tópicos: funções das matas ciliares, poluição causada por garimpo, eutrofização e escoamento urbano. A abordagem foi enriquecida com exemplos visuais e vídeos explicativos, facilitando a compreensão dos fenômenos discutidos. Apesar do público reduzido, a interação foi intensa, com os participantes trazendo exemplos de suas próprias comunidades. Esse encontro serviu como base para discussões mais avançadas nas aulas subsequentes.

Figura 1 – Primeiro encontro com o Projeto Decolar

Fonte: acervo dos autores (2024).

Encontro 2 – Poluição da água: prática com Jar Test (26/05/2023). Público: alunos do Projeto Decolar

Esta foi a primeira atividade prática do projeto, realizada nos laboratórios da Engenharia Ambiental no *campus* ICT/UNESP (Figura 2). Os alunos participaram de um experimento chamado *Jar Test*, um teste de coagulação que demonstra a eficiência de diferentes reagentes no tratamento de água de abastecimento. A experiência foi estruturada para que cada grupo utilizasse um tipo diferente de reagente, permitindo uma comparação direta entre os métodos. Durante o processo, os alunos registraram suas observações em fichas, anotando a formação de flocos, o tempo de sedimentação e a cor aparente final da água. No final da atividade, houve uma discussão sobre como esses processos são aplicados em estações de tratamento de água e como a qualidade da água é monitorada.

Figura 2 – Atividade prática dos alunos do Projeto Decolar no laboratório de saneamento do Departamento de Engenharia Ambiental do ICT/Unesp

Fonte: acervo dos autores (2024).

Encontro 3 – Poluição dos corpos hídricos: parte II (02/06/2023). Público: alunos do Projeto Decolar

Em continuidade ao tema de poluição hídrica, o terceiro encontro expandiu a discussão, incluindo poluição marinha e contaminação de águas subterrâneas. A aula foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Álvaro Gonçalves e contou com a presença de novos participantes. Os alunos foram apresentados a casos reais de contaminação de aquíferos e aos impactos do uso de agrotóxicos no solo.

Encontro 4 – Erosão e poluição do solo: construção de maquetes (16/06/2023). Público: alunos do Projeto Decolar

Neste encontro os participantes construíram maquetes para simular os processos de erosão e assoreamento, utilizando garrafas PET, amostras de solo e diferentes tipos de cobertura vegetal (Figura 3). Os alunos simularam a chuva, aplicando água sobre as maquetes, e observaram como o solo reagia em cada situação. Os resultados foram discutidos em grupo, com ênfase na importância da cobertura vegetal para prevenir a erosão e proteger os recursos hídricos. Os participantes mostraram grande interesse e fizeram várias perguntas, indicando um alto nível de engajamento.

Figura 3 – Atividade prática dos alunos do Projeto Decolar no laboratório de solos do Departamento de Engenharia Ambiental do ICT/Unesp



Fonte: acervo dos autores (2024).



*Encontro 5 – Poluição do solo e das águas subterrâneas: parte I (23/06/2023).
Público: alunos do Projeto Decolar.*

Essa aula teórica teve como foco a poluição do solo e suas implicações para as águas subterrâneas. A discussão incluiu temas como contaminação por agrotóxicos, acúmulo de metais pesados e degradação do solo. A aula foi encerrada com um debate sobre como a legislação ambiental brasileira aborda a questão dos resíduos perigosos e a proteção das águas subterrâneas.

*Encontro 6 – Saúde ambiental: conservação dos recursos hídricos (01/09/2023).
Público: alunos da eletiva Quero + Saúde*

Realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Integral Professor Nelson do Nascimento Monteiro, o sexto encontro marcou o início de uma nova fase do projeto, com alunos do Ensino Médio e com eletivas de saúde ambiental (Figura 4). A aula conectou os temas de poluição hídrica com saúde pública, destacando doenças de veiculação hídrica e estratégias de prevenção. Foram discutidos casos de contaminação em regiões urbanas e rurais, com exemplos reais para tornar o aprendizado mais palpável.

Figura 4 – Primeiro encontro da eletiva Quero + Saúde realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Integral Professor Nelson do Nascimento Monteiro



Fonte: acervo dos autores (2024).

Encontro 7 – Recapitulação e revisão dos conceitos de sustentabilidade (15/09/2023). Público: alunos do Projeto Decolar

Esse encontro foi dedicado a revisar os principais conceitos discutidos ao longo do primeiro semestre. Os alunos foram divididos em grupos para discutir temas como preservação dos recursos hídricos, 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) e impacto ambiental. Houve uma competição entre os grupos para identificar erros em cenários simulados de práticas ambientais inadequadas. A atividade foi conduzida nas salas de Engenharia Ambiental do campus ICT/UNESP, criando um ambiente de aprendizado descontraído e colaborativo.

Encontro 8 – Poluição dos corpos hídricos e Ecotopia (22/09/2023). Público: alunos da eletiva Ecotopia

Nesta aula, realizada com alunos da eletiva Ecotopia, da Escola Estadual de Ensino Médio Integral Professor Nelson do Nascimento Monteiro, foram abordados os mesmos temas da aula 6 – poluição hídrica com saúde pública, destacando-se as doenças de veiculação hídrica e as estratégias de prevenção (Figura 5).

Figura 5 – Primeiro encontro da eletiva Ecotopia realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Integral Professor Nelson do Nascimento Monteiro



Fonte: acervo dos autores (2024).

Encontro 9 – Atividade prática de laboratório: análise granulométrica (29/09/2023). Público: alunos das eletivas Quero + Saúde e Ecotopia

Esta atividade representa um dos maiores marcos alcançados pelo Projeto Água Limpa, com a colaboração das alunas do curso de Odontologia da UNESP

São José dos Campos, professores e responsáveis pelos laboratórios de Águas e Solos da Engenharia Ambiental do ICT/UNESP (Figura 6). O programa incluiu uma palestra introdutória para alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Integral Professor Nelson do Nascimento Monteiro sobre o acesso à universidade pública, uma apresentação abrangente à UNESP e aos cursos de Engenharia Ambiental e Odontologia em São José dos Campos, além de atividades práticas nos laboratórios de solos e águas. A palestra introdutória sobre a Universidade contou com a presença dos membros do Projeto Água Limpa e de duas alunas do curso de Odontologia, com o objetivo de democratizar o acesso à universidade pública e incentivar seu ingresso pelos estudantes. No laboratório de solos, foram realizadas análises granulométricas de dois tipos distintos de solo presentes no local, seguidas por análises táteis-visuais de cada seção granulométrica, observando o solo em estado seco e molhado. A atividade no laboratório de águas consistiu em um "jar test", similar ao realizado na atividade do segundo encontro aqui apresentado. Os alunos demonstraram grande entusiasmo, evidenciando um forte interesse nas atividades laboratoriais e na experiência universitária, o que trouxe um valor agregado significativo a todos os envolvidos neste projeto.

Figura 6 – Atividade prática das eletivas Quero + Saúde e Ecotopia nos laboratórios do Departamento de Engenharia Ambiental do ICT/Unesp



Fonte: acervo dos autores (2024).

Encontro 10 – Reciclagem e Sustentabilidade (06/10/2023). Público: alunos do Projeto Decolar

Focando no tema de resíduos sólidos e reciclagem, a aula incluiu uma palestra sobre práticas de gerenciamento de resíduos e os princípios dos 5R's (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Houve uma atividade interativa em que os alunos criaram cartazes ilustrando o ciclo de vida dos produtos e discutiram formas de reduzir o impacto ambiental.



*Encontro 11 – Noções de Economia Circular e Sustentabilidade (13/10/2023).
Público: alunos do Projeto Decolar*

A última aula foi dedicada a explorar o conceito de Economia Circular, discutindo como as empresas e comunidades podem adotar práticas sustentáveis para promover a reutilização de materiais e reduzir o desperdício. Os alunos participaram de uma simulação de cadeia de valor, em que foram desafiados a propor soluções para reduzir o desperdício em uma cadeia produtiva fictícia.

Impacto educacional e social

O impacto das atividades foi mensurado pela mudança de percepção dos alunos em relação às questões ambientais. Os participantes demonstraram maior consciência sobre práticas sustentáveis, como a separação de resíduos e o uso responsável da água. A aplicação de questionários antes e depois das atividades revelou um aumento significativo no entendimento dos conceitos abordados. Mais de 80% dos alunos afirmaram que pretendem aplicar os conhecimentos adquiridos em suas rotinas diárias e compartilhar as informações com familiares e amigos.

O engajamento dos alunos também aumentou ao longo dos encontros, com uma adesão crescente nas aulas realizadas nos laboratórios da UNESP, demonstrando o valor das atividades práticas e interativas para a formação de uma consciência ambiental sólida.

CONCLUSÃO

O Projeto Água Limpa alcançou resultados significativos ao longo de sua execução, como uma iniciativa de educação ambiental eficaz e de grande relevância social. As atividades realizadas proporcionaram aos participantes uma compreensão das questões ambientais, focando na conservação dos recursos hídricos e na sustentabilidade de forma prática e teórica. A combinação de aulas expositivas, oficinas práticas e visitas guiadas aos laboratórios da UNESP possibilitou uma integração única entre o ambiente universitário e os alunos do Ensino Fundamental e Médio, fortalecendo a conexão entre o conteúdo estudado e a sustentabilidade ambiental.

O desenvolvimento do projeto demonstrou que a educação ambiental, quando aplicada com metodologias interativas e interdisciplinares, pode provocar



mudanças significativas no comportamento e no conhecimento dos estudantes. Os resultados obtidos, como o aumento de interesse e a mudança de percepção em relação ao uso dos recursos hídricos e à gestão de resíduos, destacam a importância de iniciativas semelhantes em contextos escolares e comunitários.

A experiência revelou a necessidade de expandir o alcance do projeto, buscando novos parceiros e públicos-alvo. Sendo assim, a educação ambiental, aliada a práticas interativas e ao uso de espaços laboratoriais, contribui de forma efetiva para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a proteção do meio ambiente. O Projeto Água Limpa atuou como um agente transformador, buscando novas formas de promover a sustentabilidade e fortalecer o vínculo entre universidade e comunidade.

Agradecimentos

O desenvolvimento do Projeto Água Limpa contou com o apoio fundamental das instituições e colaboradores. Agradecemos especialmente ao departamento de Engenharia Ambiental do ICT/Unesp de São José dos Campos (SP), que disponibilizou seus laboratórios e a estrutura para a realização das atividades práticas. Agradecemos também ao Projeto SOS Planeta Terra e ao Projeto Decolar, que foram parceiros essenciais para a execução das atividades em escolas públicas e contribuíram com metodologias inovadoras e suporte educacional.

Um agradecimento especial é dedicado aos professores e coordenadores da Escola Estadual de Ensino Médio Integral Professor Nelson do Nascimento Monteiro e da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Álvaro Gonçalves, que acolheram o projeto e facilitaram o acesso aos alunos. A colaboração ativa dos professores foi imprescindível para o sucesso das atividades. Por fim, agradecemos a todos os alunos que participaram com entusiasmo e contribuíram para a construção de um ambiente de aprendizado mútuo e de troca de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- ADEDEJI, O. E. *et al.* The role of education in water pollution prevention and conservation. **British Journal of Applied Science and Technology**, v. 6, n. 6, p. 635-643, 2015.
- BOON, H. J. A comprehensive approach to water literacy in the context of climate change. **Educ. Sci.**, v. 14, n. 6, p. 564, 2024.



BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p. 43, 26 abr. 2019.

CRISOSTIMO, A.; OBARA, V.; KOVALSKI, P. A educação ambiental na conservação dos recursos hídricos. **Revista Realize**, 2010.

MACHADO, T.; TERÁN, C. A educação ambiental como ferramenta na preservação dos recursos hídricos. **Revista Realize**, 2018.

RUIZ-GÓMEZ, M. L. *et al.* Water conservation education in elementary schools: the case of the Nenetzingo River catchment, Mexico. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2402, 2022.

VITÓRIA, R. A. Educação ambiental como garantia para conservação de recursos hídricos. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, 2023.