

# Colaboração Aplicada ao Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento de Gases Odoríferos e Oficinas de Incentivo a Tecnologias Sustentáveis

Maria Luiza Santana de Souza<sup>1</sup>, Samara Janaína Silva de Melo<sup>1</sup>,  
Ana Paula Souza Silva<sup>1</sup>, Rebeca Beatriz de Luna Oliveira Silva<sup>1</sup>,  
Adriano Eloy Justino da Silva<sup>1</sup>, Leonardo Pessoa Vieira Lima<sup>1</sup>,  
Lee Soares Suassuna<sup>1</sup>, Aida Araújo Ferreira<sup>1</sup>, Gilmar Gonçalves de Brito<sup>1</sup>,  
Romero Barbosa de Assis<sup>1</sup>, Sofia Suely Ferreira Brandão<sup>1</sup>,  
Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa<sup>1</sup>, Vânia Soares de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grendes & Labgeo – Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)  
Campus Recife – Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil – 50740-545  
{mlss12, sjsm, apps7, rbls, aejs, lpvl, lss53}  
@discente.ifpe.edu.br,  
{aidaferreira, gilmarbrito, romeroassis,  
ionarameh, sofiabrandao, vaniacarvalho}@recife.ifpe.edu.br

**Abstract.** *Eco Sniff is a sustainability project focused on monitoring odoriferous gases from composting. Born from a collaborative system between industry and academia, the project emerged from the identification of a significant technological gap regarding the real-time monitoring of these odors. Beyond its technical efficiency, the project seeks to contribute to fostering citizen science through workshops aimed at promoting the initiative and sharing the knowledge acquired through the experience.*

**Resumo.** *Eco Sniff é um projeto de sustentabilidade voltado ao monitoramento de gases odoríferos emitidos pela compostagem. Fruto de um sistema colaborativo entre indústria e academia, o projeto surgiu a partir da identificação de uma lacuna tecnológica significativa no que tange ao monitoramento em tempo real desses gases de caráter odorante. Para além da eficiência técnica, o projeto busca contribuir para o incentivo à ciência cidadã através de oficinas voltadas à divulgação da iniciativa e ao compartilhamento dos conhecimentos adquiridos através da experiência.*

## 1. Introdução

Eco Sniff é um projeto de pesquisa e extensão voltado ao monitoramento ambiental em tempo real através da detecção e da quantificação de gases potencialmente nocivos emitidos pela compostagem — entendida como o processo de decomposição biológica controlado de resíduos orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbias e termofílicas, resultando em material estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes daquelas que lhe deram origem [CONAMA 2017]. A iniciativa surgiu a partir de uma parceria com uma empresa especializada no tratamento de resíduos sólidos e efluentes, a Lógica Ambiental, que utiliza

um biofiltro de palha para atenuação de gases odorantes oriundos processo de compostagem, como metano ( $CH_4$ ), amônia ( $NH_3$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ) e outros compostos voláteis responsáveis por odores, expressos em partes por milhão (*ppm*). O mecanismo, embora eficaz, apresenta uma lacuna tecnológica significativa no que tange ao monitoramento em tempo real dessas emissões. Nesse contexto, desenvolveu-se um Sistema de Monitoramento de Odores (SMO) que combina um hardware formado por sensores inteligentes de baixo custo, o que auxilia na replicabilidade da proposta em locais com recursos limitados, a um sistema Web customizado de acordo com as especificações da empresa parceira.

Com o intuito de orientar os estudos e pesquisas, inicialmente, foram realizadas atividades introdutórias, sendo apresentados conceitos básicos de eletrônica, programação e monitoramento ambiental. Nessa etapa, procurou-se promover um ambiente no qual os estudantes participantes do projeto se sentissem seguros para tirar dúvidas, experimentar e aprender. Em seguida, o projeto esteve voltado às etapas de prototipação, montagem da estrutura física, modelação do banco de dados e criação de um Dashboard para visualização dos dados obtidos a partir de testes realizados em ambientes controlados. A Lógica Ambiental esteve presente em todas as etapas do processo, desde o levantamento de requisitos até o suporte técnico e financeiro. Ao longo de todo o processo, adotou-se uma abordagem baseada na colaboração, no diálogo e no respeito às diferentes trajetórias, contribuindo para a consolidação de uma experiência formativa.



**Figura 1. Execução de teste em ambiente controlado.**

Tendo em vista que o projeto foi desenvolvido em uma instituição de ensino, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), buscou-se, concomitantemente ao desenvolvimento técnico, promover o engajamento de outros estudantes do próprio instituto e de uma escola de referência em ensino médio do estado de Pernambuco na criação de soluções para problemáticas ambientais locais, nacionais e globais, através de oficinas educativas, e incentivar práticas ambientalmente responsáveis.

## 2. Ciência Cidadã e Oficinas que Integram Saberes

Sob essa perspectiva, a ciência cidadã é tida como uma forma de contribuir para a educação, a divulgação e a popularização científica e ambiental, a partir de formatos mais dialógicos [Albagli 2025]. No Eco Sniff, ela assume um papel democrático e de participação ativa, possibilitando a socialização dos conhecimentos adquiridos e o fortalecimento entre indústria e instituições de ensino.

Tendo em vista que a participação de jovens em iniciativas atreladas à ciência cidadã baseada na natureza proporciona benefícios como oportunidades educacionais e de aprendizagem, ganhos emocionais e físicos e fortalecimento da relação dos envolvidos com o meio ambiente [Schuttler et al. 2018], ao longo da 22ª edição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), que teve como tema as mudanças climáticas no Brasil, foram realizados um stand interativo e informativo — acerca da identificação da problemática que culminou no projeto e da estrutura desenvolvida — e uma oficina intitulados EcoSniff: Monitorando a Sustentabilidade com Sensores Inteligentes. Ambos foram organizados e ministrados pelos estudantes do IFPE que compõem a equipe proponente do projeto Eco Sniff para alunos, professores e servidores da própria instituição.

Ademais, durante o Projeto Colmeia, uma Feira de Saúde e Cidadania que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida e resgatar a cidadania da população, em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-Pe), foi realizada a oficina Eletrônica para o Meio Ambiente em uma Escola de Referência em Ensino Médio do estado de Pernambuco, a Erem Professor André Dias.



(a) Oficina “Ecosniff: Monitorando a Sustentabilidade com Sensores Inteligentes”.



(b) Oficina “Eletrônica para o Meio Ambiente”.

**Figura 2. Realização das oficinas.**

A didática adotada consistiu em oficinas de prototipação e construção de um circuito simples formado a partir de componentes eletrônicos de baixo custo capaz de detectar múltiplos gases, de forma a simular um SMO. Para isso, foi produzido um material de apoio<sup>1</sup> contendo a apresentação da problemática, do projeto e um guia metodológico para montagem do protótipo. Os participantes puderam, também, desenvolver e simular o circuito no Tinkercad, uma plataforma gratuita voltada à criação de projetos de tecnologia.

No decorrer das oficinas, foi identificado que, para muitos dos alunos, tratou-se do

---

<sup>1</sup><https://canva.link/ecosniff>

primeiro contato com áreas da ciência e da engenharia, tais como a eletrônica, a análise e desenvolvimento de sistemas, a programação de embarcados e a física, bem como projetos voltados à criação de tecnologias sustentáveis. Isso ocorre devido à falta de conhecimento sobre oportunidades voltadas à ciência cidadã, o que constitui uma barreira atribuída a redes sociais, familiares e de trabalho pouco desenvolvidas [Constant and Hughes 2023]. Dessa forma, pessoas com baixos níveis de capital estão menos suscetíveis a participar dessas dinâmicas, uma vez que carecem de redes que geram oportunidades concretas [Forbes and Zampelli 2014]. Por isso, além do viés educativo para com temáticas ambientais de extrema relevância, como a gestão de resíduos sólidos orgânicos, as oficinas também apresentaram potencial para gerar aprendizado prático, pois, a partir do compartilhamento das diversas experiências e ensinamentos aprendidos com o projeto, contribuíram para fomentar maior participação.

### 3. Impactos Gerados

Ao final das oficinas, foi fornecido um formulário para coleta de opiniões e os *feedbacks* indicaram que a proposta foi muito bem recebida pelos participantes, corroborando, substancialmente, para a concepção de uma consciência ambiental e incentivo à ciência cidadã.

### 4. Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do estado de Pernambuco (FACEPE), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal de Pernambuco - IFPE (Campus Recife) pelo apoio financeiro e pela infraestrutura disponibilizada, essenciais para execução do projeto. Também agradecem à Lógica Ambiental pela disponibilidade e disposição para colaborar em todas as etapas do trabalho.

### 5. IA Generativa

Ademais, é importante ressaltar que foram utilizados recursos de inteligência artificial generativa, neste caso, o Chat GPT, para correção gramatical do corpo de texto, para a tradução e composição do Abstract e para formatação das referências utilizadas.

### Referências

- Albagli, S. (2025). Ciência cidadã: conceitos e práticas. *Ciência e Cultura*, 77(1).
- CONAMA (2017). Resolução 481, de 03 de outubro de 2017: Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos. *Diário Oficial da União*, (191).
- Constant, N. and Hughes, J. (2023). Diversifying citizen science through the inclusion of young people. *JCOM: Journal of Science Communication*, 22(02).
- Forbes, K. F. and Zampelli, E. M. (2014). Volunteerism: The influences of social, religious, and human capital. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 43(2).
- Schuttler, S. G., Sorensen, A. E., Jordan, R. C., Cooper, C., and Shwartz, A. (2018). Bridging the nature gap: can citizen science reverse the extinction of experience? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(7).