



## SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL MEDIADAS POR TECNOLOGIA DIGITAL

Maria E. C. VIEIRA<sup>1</sup>; Caio E. T. FERREIRA<sup>2</sup>; Paulo C. dos SANTOS<sup>3</sup>

### RESUMO

A preservação ambiental e a gestão sustentável são cada vez mais reconhecidas no Brasil. No Campus Muzambinho, a falta de ferramentas eficazes limita a pesquisa e o desenvolvimento de políticas de preservação. A criação de um sistema digital para gestão da flora local é crucial para coletar dados e promover práticas sustentáveis, integrando tecnologias e métodos científicos, conforme enfatizado por vários estudos. Neste sentido se apresenta o presente projeto, que foi desenvolvido com as tecnologias Python sob o *framework* Django, PostgreSQL como banco de dados, HTML e CSS sob o *framework* Bootstrap. Os resultados obtidos com o software demonstram que tem grande potencial na promoção de uma gestão florestal mais sustentável.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Software; Botânica; Flora.

### 1. INTRODUÇÃO

A preservação ambiental e a gestão sustentável dos recursos naturais são temas cruciais no cenário atual, com crescente conscientização no Brasil. O Ministério do Meio Ambiente (MMA), por exemplo, busca implementar espaços socioambientais através do projeto Sala Verde, focando em instituições de ensino para fomentar a consciência ecológica. Segundo Junior *et al.* (2024), a educação ambiental é um processo que visa transformar alunos em agentes de conservação ambiental, enquanto Arantes *et al.* (2023) destacam a importância das políticas públicas para estabelecer essa consciência.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho, a diversidade biológica local oferece um vasto campo de pesquisa, mas a falta de ferramentas eficazes de gestão limita o desenvolvimento de recursos pedagógicos e políticas de preservação. A pesquisa de Morais *et al.* (2024) em Botelhos, MG, destaca a importância das ferramentas digitais como um meio de promover a conscientização ecológica, ao facilitar o monitoramento e a preservação do aglomerado urbano. Esse princípio também se aplica ao Campus Muzambinho, onde a adoção de tecnologias pode estimular a sensibilização ambiental entre estudantes e a comunidade.

A implementação do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) requer um ensino interdisciplinar e contextualizado, conforme Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012). No Campus

---

<sup>1</sup> Discente na Licenciatura em Ciências Biológicas no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: maria.cesario@alunos.ifsuldeminas.edu.br

<sup>2</sup> Discente no Bacharelado em Ciência da Computação no no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: caio.tomaz@alunos.ifsuldeminas.edu.br

<sup>3</sup> Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: paulo.santos@muz.ifsuldeminas.edu.br

Muzambinho, a criação de um sistema digital para a gestão da flora local é essencial para a coleta de dados e o planejamento de ações sustentáveis, integrando tecnologias digitais e métodos científicos. Isso pode fomentar uma cultura de conservação entre os estudantes, conforme reforçado por Carvalho (2022), que destaca o papel das ferramentas digitais na organização de dados ambientais. Engelman *et al.* (2009) também apontam que sistemas de gestão ambiental em universidades reduzem impactos e promovem práticas sustentáveis, preparando os alunos para desafios futuros.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto esteve relacionado com o desenvolvimento e implementação de um software para o gerenciamento de informações sobre a flora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Campus Muzambinho, por meio das seguintes etapas e procedimentos:

- i) Revisão da Literatura: Foi realizada uma revisão abrangente sobre educação ambiental, tecnologias digitais e botânica, proporcionando uma base sólida para o contexto, relevância e aplicação das melhores práticas no projeto.
- ii) Aplicação de Métodos de Engenharia de Software: Métodos avançados da Engenharia de Software foram aplicados para garantir que o desenvolvimento do software atendesse aos padrões de usabilidade, confiabilidade e eficiência.
- iii) Levantamento e Documentação de Requisitos: Foram documentados os requisitos do software por, envolvendo estudantes, docentes e pesquisadores para assegurar que suas necessidades fossem atendidas de maneira precisa.
- iv) Desenvolvimento do Software: O software foi desenvolvido utilizando a linguagem Python, o *framework* Django, HTML, CSS, Javascript e o banco de dados PostgreSQL, resultando em um sistema robusto e escalável, adequado às demandas de gerenciamento de informações da flora.
- v) Registro de Informações: As espécies de plantas nativas e exóticas presentes no Campus Muzambinho foram registradas no software, garantindo a precisão e a completude dos dados. QR Codes foram gerados como identificadores únicos para determinadas plantas.
- vi) Testes e Validação: Testes de usabilidade foram realizados com os usuários-alvo, incluindo estudantes, docentes, pesquisadores e colaboradores, em especial aqueles envolvidos com a gestão florestal e botânica do campus, ajustando o sistema conforme necessário para otimizar sua eficiência.

A pesquisa contou com os recursos e equipamentos do Laboratório de Tecnologias de Software e Computação Aplicadas à Educação (Labsoft), no âmbito do Programa Institucional Campus Inteligente (PCI), criado em 2023.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes de usabilidade revelaram que os usuários consideraram o sistema intuitivo e de fácil navegação. Os estudantes destacaram a praticidade da consulta em tempo real das informações, especialmente por meio dos QR Codes gerados para identificar as plantas, o que facilitou o acesso, enquanto os docentes elogiaram a precisão dos dados e a eficiência no registro de novas espécies. Alguns usuários sugeriram melhorias na visualização dos dados, mas, no geral, o *feedback* foi positivo, deixando que a plataforma atenda às necessidades de gestão florestal e contribua para a conscientização ecológica.

Por meio do acesso *online* do sistema, usuários puderam acessar informações detalhadas em tempo real, aprimorando o controle sobre o crescimento e a saúde das espécies. Abaixo, as figuras 1 e 2 demonstram a interface de registro de uma nova espécie de planta e a interface de consulta dos registros de planta no sistema, respectivamente.

Figura 1: Registro de Espécies

The screenshot shows a web form for registering a species. The form is titled 'Espécie' and is divided into two main sections: 'Informações Básicas' and 'Informações Ecológicas'. The 'Informações Básicas' section includes fields for 'Nome Científico', 'Nome Popular', 'Nome Autor', and 'Nacionalidade'. The 'Informações Ecológicas' section includes a 'Taxonomia' dropdown menu. A 'Salvar' button is located at the bottom left of the form. The top navigation bar includes links for 'Home', 'Espécie', 'Semeadura', 'Área de Pleno Sol', 'Mudança de Local', 'Reforestamento', 'Saída de Mudas', and 'Inventário', along with a 'Sair' button.

Fonte: dos Autores (2024)

Figura 2: Consulta de Registros

The screenshot shows a table of registered species. The table has five columns: 'ID', 'Nome Científico', 'Autores', 'Nomes Populares', and 'QR Code'. The table contains five rows of data, each with a checkbox in the 'ID' column and a QR code in the 'QR Code' column. The top of the interface includes a search bar and a 'Ir' button with the text '0 de 100 selecionados'.

<input type="checkbox"/>	ID	Nome Científico	Autores ↓↑	× Nomes Populares	QR Code
<input type="checkbox"/>	1	Magnolia ovata (A.St.-Hil.) Spreng.	Paulo Ernani R. Carvalho	pinha do brejo	
<input type="checkbox"/>	3	Trichilia hirta L.	Paulo Ernani R. Carvalho	carrapeta	
<input type="checkbox"/>	242	Cassia grandis Linnaeus f.	Paulo Ernani R. Carvalho	cassia rosa	
<input type="checkbox"/>	262	Chorisia glaziovii	Paulo Ernani R. Carvalho	paineira branca	

Fonte: dos Autores (2024)

#### **4. CONCLUSÃO**

A pesquisa demonstrou que o desenvolvimento e a implantação de um software para gerenciar informações sobre a flora no Campus Muzambinho, pode contribuir para ações relacionadas com a sustentabilidade e também ser útil como suporte educacional para docentes e estudantes. O uso de tecnologias digitais facilita o monitoramento das espécies, promovendo uma gestão mais sustentável. O uso deste tipo de software destaca-se com potencial positivo para o fortalecimento da infraestrutura acadêmica e na preservação da biodiversidade local.

#### **REFERÊNCIAS**

ARANTES, A. P. F.; DA SILVA, L. M.; DA SILVA, L. C. Projeto “Xô Dengue”: iniciativa de educação ambiental em um colégio da rede pública de ensino do estado de Goiás. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 5, p. 69-78, 2023.

CARVALHO, A. P. M. de. Estudo sobre as políticas e ferramentas de gestão ambiental no Brasil. *Journal of Education Science and Health*, 2022.

ENGELMAN, R.; GUISSO, R. M.; FRACASSO, E. M. Ações de Gestão Ambiental nas Instituições de Ensino Superior: O que têm sido feito por elas?. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 3, n. 1, p. 22-33, 2009.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 488–498, 2012. DOI: 10.26843/rencima.v3i3.420. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/420>. Acesso em: 30 jul. 2024.

JUNIOR, D. F. S.; SOUZA, R. C. DE; BALDASSINI, R. DOS S. A Importância da Educação Ambiental nas escolas para a promoção do desenvolvimento sustentável. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 8, p. 185–194, 4 abr. 2024.

MORAIS, S. M. F.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, U. F. Inventário Florestal Urbano do município de Botelhos, MG. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 34, n. 1, e71628, p. 1-27, 2024. DOI 10.5902/1980509871628. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509871628>. Acesso em: 14 jul. 2024.