



## SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: tecnologia digital aplicada para o gerenciamento de áreas verdes no IFSULDEMINAS Campus Muzambinho

Gabriel M. L. Silva<sup>1</sup>; Maria E. C. VIEIRA<sup>2</sup>; Paulo C. dos SANTOS<sup>3</sup>

### RESUMO

A gestão de inventários arbóreos e a execução de projetos de reflorestamento são pilares para a gestão de áreas verdes e preservação ambiental. No entanto, há a ausência de ferramentas tecnológicas específicas para apoiar tais atividades. No IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho enfrentam-se desafios para o gerenciamento eficaz de suas áreas verdes e isso gera dificuldades para a realização de pesquisas científicas específicas, entre outras questões. Este projeto apresenta um sistema digital que foi desenvolvido para preencher essa lacuna, com foco especial no inventário de espécimes e no planejamento de ações de reflorestamento. A plataforma foi construída com tecnologias como *React Native*, o *framework Django* e banco de dados PostgreSQL. Os resultados indicam que o *software* é uma ferramenta estratégica com grande potencial para otimizar a gestão florestal, o inventário arbóreo e promover uma cultura de gestão de áreas verdes.

**Palavras-chave:** Gestão de áreas verdes; *software*; Inventário Arbóreo; Reflorestamento; Botânica.

### 1. INTRODUÇÃO

A efetividade de ações de reflorestamento e a precisão do inventário arbóreo são pilares para a gestão sustentável dos recursos naturais, cuja importância é validada por estudos sobre o tema (MORAIS *et al.*, 2024). No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho, a rica diversidade biológica representa um grande potencial para pesquisa e conservação. A falta de ferramentas digitais eficazes, no entanto, limita o planejamento estratégico e o pleno desenvolvimento de políticas de preservação. Essa lacuna também dificulta o fortalecimento de iniciativas de educação ambiental, fundamentais para a promoção do desenvolvimento sustentável (JUNIOR *et al.*, 2024).

Diante deste cenário, o desenvolvimento de um *software* para a gestão da flora local, torna-se uma solução estratégica, cuja construção seguirá uma abordagem profissional e sistemática de Engenharia de *software*, de acordo com (PRESSMAN e MAXIM, 2016). O projeto está alinhado a uma abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que propõe um ensino de ciências contextualizado e crítico (FIGUEIREDO *et al.*, 2012). Dessa forma, a ferramenta proposta não apenas organiza dados, mas também promove práticas sustentáveis e fortalece a governança

<sup>1</sup> Discente no Bacharelado em Ciência da Computação no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: gabriel.madeira@alunos.ifsuldeminas.edu.br

<sup>2</sup> Discente na Licenciatura em Ciências Biológicas no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: maria.cesario@alunos.ifsuldeminas.edu.br

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

ambiental do *campus*, em conformidade com princípios Ambientais, Sociais e de Governança (ESG).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto focou no desenvolvimento e implementação de um aplicativo móvel para o gerenciamento do inventário arbóreo e de ações de reflorestamento no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho. O processo seguiu as seguintes etapas:

**i) Revisão da Literatura:** Foi realizada uma revisão da literatura com foco em sistemas móveis para inventário florestal e metodologias de gestão para projetos de reflorestamento, fornecendo a base teórica para o desenvolvimento do aplicativo.

**ii) Aplicação de Métodos de Engenharia de *software*:** Foram empregados métodos ágeis de desenvolvimento de *software* para garantir que o aplicativo fosse robusto, de fácil utilização em campo e eficiente para a coleta de dados.

**iii) Levantamento e Documentação de Requisitos:** Os requisitos do aplicativo foram definidos em colaboração com estudantes, docentes e pesquisadores, focando nos fluxos de trabalho essenciais para o inventário de árvores em campo e o monitoramento de áreas de reflorestamento.

**iv) Desenvolvimento do Aplicativo Móvel:** A arquitetura do sistema foi modernizada para uma solução móvel:

**Aplicativo (*Front End*):** Desenvolvido em *React Native*, para criar uma experiência de usuário fluida e multiplataforma (iOS e Android).

**Servidor (*Backend*):** Manteve-se a estrutura em Python com o *framework Django* para gerenciar a API e as regras de negócio.

**Banco de Dados:** Adotou-se uma arquitetura híbrida, com SQLite no dispositivo para permitir o uso *offline* durante o inventário e *PostgreSQL* no servidor para consolidar os dados de forma segura.

**v) Registro de Informações de Campo:** O aplicativo permite o registro em tempo real de novos espécimes para o inventário arbóreo e o acompanhamento de mudas em zonas de reflorestamento. A funcionalidade de QR Code foi mantida para a rápida identificação e consulta de dados das árvores em campo.

**vi) Validação e Coleta de *Feedback*:** A validação foi realizada por meio do uso do aplicativo e da aplicação de um formulário para a coleta de dados, sobre aspectos de usabilidade e o nível de satisfação dos usuários. Foram coletados dados quantitativos e qualitativos sobre a usabilidade das funcionalidades de inventário e reflorestamento, a utilidade dos QR Codes e sugestões para melhorias.

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.

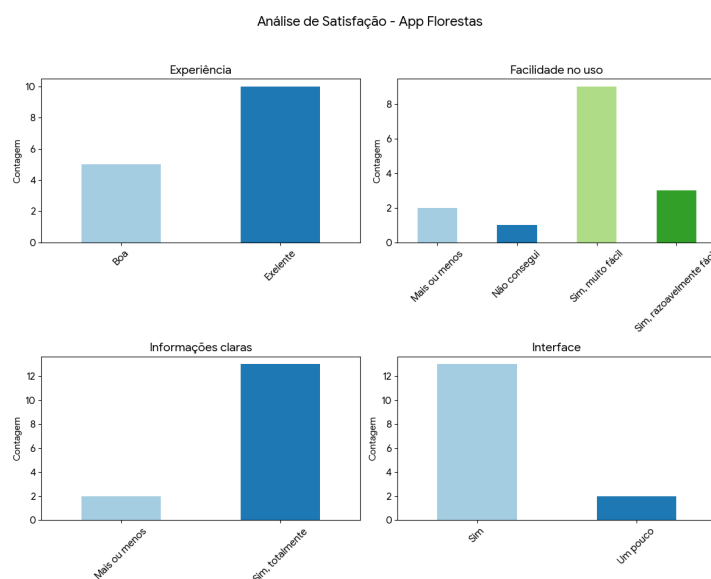
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o levantamento, validação e modelagem dos requisitos, o *software* foi desenvolvido de acordo com as tecnologias propostas. Foi possível implementar um conjunto de funcionalidades fundamentais para o gerenciamento da flora na instituição. Tais funcionalidades permitem gerenciar informações sobre: espécies de plantas de acordo com a taxonomia vegetal; produção e processamento de sementes; produção de mudas em viveiros e áreas de pleno sol; reflorestamento; manejos; inventário arbóreo; identificação de plantas por meio de QR Codes, entre outras.

Após o desenvolvimento do referido *software*, o mesmo foi validado com os usuários no *Campus* Universitário. De acordo com a figura 1, são demonstradas as informações obtidas por meio da coleta de dados junto aos usuários, que majoritariamente compreendeu como positiva quanto à usabilidade do aplicativo, que foi considerado intuitivo e de fácil navegação. O público discente ressaltou a agilidade na consulta de informações em tempo real, especialmente através da ferramenta de QR Code. Outros participantes, por sua vez, valorizaram a fidedignidade dos dados e a eficiência do sistema no registro de novas espécies. Dentre as sugestões de aprimoramento, foi mencionada a implementação de uma interface com uma paleta de cores mais sóbria. De modo geral, o *feedback* validou a aderência da plataforma às necessidades de gestão florestal e seu potencial para contribuir com a conscientização ecológica.

Por meio do acesso pelo aplicativo, usuários puderam acessar informações detalhadas em tempo real, aprimorando o controle sobre o inventário arbóreo e a saúde das espécies em reflorestamento.

**Figura 1:** Gráfico do Formulário de Satisfação



#### 4. CONCLUSÃO

A pesquisa demonstrou que o desenvolvimento e a implantação de um aplicativo móvel para gerenciar o inventário arbóreo e as ações de reflorestamento no *Campus Muzambinho*, contribui diretamente para a gestão de áreas verdes, servindo também como um valioso suporte educacional para docentes e estudantes. O uso desta tecnologia digital facilita o monitoramento das espécies em campo, promovendo uma gestão mais precisa e sustentável. O uso deste aplicativo destaca-se, portanto, com potencial positivo para o fortalecimento da infraestrutura tecnológica e acadêmica do *campus* e para a preservação da biodiversidade local.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão das bolsas de Iniciação Científica, fundamentais para o desenvolvimento deste projeto, e ao IFSULDEMINAS pelo apoio institucional contínuo.

#### REFERÊNCIAS

- 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.
- 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. DOI: 10.5902/1980509871628. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/197>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- 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, 2024. DOI: 10.5902/1980509871628. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/71628>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.