



MONITORAMENTO E MAPEAMENTO INTELIGENTE: Desenvolvimento de um sistema para monitoramento em tempo real de veículos e áreas agrícolas Alice BARROS¹; Paulo CÉSAR².

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema inteligente de monitoramento e mapeamento, projetado para o acompanhamento em tempo real da localização de veículos agrícolas, o monitoramento do processo de colheita, e a visualização das plantações e áreas do campus da faculdade, incluindo prédios. O sistema proposto integra tecnologias avançadas de mapeamento (Leaflet), coleta de dados (Node.js) e interfaces web (ReactJS) e móvel (React Native), com o objetivo de otimizar o gerenciamento das atividades agrícolas e acadêmicas. A pesquisa enfoca a escolha das tecnologias, a arquitetura do sistema e a usabilidade da interface, assegurando que o sistema atenda de maneira eficiente às necessidades dos gestores agrícolas e administrativos. A avaliação preliminar sugere que o sistema oferece melhorias significativas na gestão das operações, aumentando a eficiência e a precisão dos dados, e facilitando a tomada de decisões tanto no campo quanto no campus.

Palavras-chave:

Monitoramento; Mapeamento inteligente; Sistema web; Agricultura; Veículos agrícolas.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão tem se consolidado como uma prática essencial para aumentar a eficiência e a sustentabilidade na produção agrícola. No Brasil, o setor agrícola desempenha um papel crucial, representando aproximadamente 26,6% do PIB e empregando milhões de trabalhadores diretamente (MAPA, 2023). No entanto, a gestão eficiente das atividades no campo, especialmente o monitoramento de veículos agrícolas durante a colheita, ainda apresenta desafios significativos. A falta de precisão e a dificuldade em controlar as operações podem levar a ineficiências e custos elevados (Silva et al., 2022).

Neste contexto, o desenvolvimento de um sistema inteligente de monitoramento e mapeamento para veículos agrícolas surge como uma solução promissora para enfrentar esses desafios. Este sistema, que faz parte do programa **Campus Inteligente**, integra tecnologias avançadas de mapeamento (Leaflet), coleta de dados (Node.js) e interfaces web (ReactJS) e móvel (React Native). O objetivo é aprimorar a gestão das operações agrícolas e acadêmicas, proporcionando uma visualização em tempo real da localização dos veículos agrícolas, das áreas de cultivo, e das instalações do campus, incluindo prédios administrativos e acadêmicos.

A tecnologia é vista como uma peça-chave para a agricultura sustentável e eficiente. John

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: alice.pereira@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: paulo.santos@muz.ifsuldeminas.edu.br

Deere (2023, p. 10) afirma que “a tecnologia é a chave para a agricultura sustentável e eficiente”, destacando a importância de soluções avançadas para melhorar o gerenciamento das operações agrícolas. Bill Gates (2023, p. 5) reforça essa visão, ao afirmar que “a inovação é o motor do progresso”. O sistema desenvolvido busca inovar ao oferecer uma solução tecnológica integrada, com o potencial de aumentar a eficiência operacional, reduzir custos e melhorar a precisão das informações coletadas.

A pesquisa focou na escolha das tecnologias, na arquitetura modular do sistema e na usabilidade da interface, garantindo que ele atenda de forma eficaz às necessidades dos gestores agrícolas e administrativos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O sistema de monitoramento e mapeamento inteligente foi desenvolvido utilizando as seguintes tecnologias:

- **Front End Web:** Desenvolvido em ReactJS, uma biblioteca JavaScript para a construção de interfaces de usuário, integrada ao Leaflet para a visualização de mapas detalhados das áreas agrícolas e do campus.
- **Aplicativo Móvel:** Desenvolvido em React Native, permitindo acesso remoto e em tempo real às informações sobre veículos agrícolas e áreas do campus.
- **Backend:** Construído com Node.js para gerenciar a coleta de dados e a comunicação com os dispositivos de rastreamento.
- **Banco de Dados:** Utilizado PostgreSQL para o armazenamento e gerenciamento de dados, garantindo robustez e escalabilidade.

Adotou-se a metodologia ágil Scrum para o desenvolvimento do projeto, possibilitando um processo flexível e iterativo, com entregas contínuas e ajustes baseados em feedback dos usuários. O desenvolvimento incluiu reuniões com gestores agrícolas e administrativos para a coleta de requisitos e a implementação de funcionalidades específicas, garantindo que o sistema atendesse às necessidades práticas do campo e do campus.

Foram realizados testes internos simulados para verificar o funcionamento e a integração das diferentes partes do sistema. Esses testes ajudaram a garantir a confiabilidade do sistema para futuras implementações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do sistema mostram o potencial das tecnologias integradas e sua contribuição para a gestão de operações agrícolas e acadêmicas. Embora o sistema não tenha sido implementado em campo para uso pelos operadores, os testes

internos realizados em ambiente controlado validaram as funcionalidades principais, como a precisão da localização dos veículos, a atualização em tempo real no mapa interativo e a comunicação eficiente entre o backend e o frontend.

A integração do Leaflet com o ReactJS para a visualização de mapas foi eficaz, permitindo o acompanhamento em tempo real dos veículos agrícolas e a visualização das áreas do campus, como prédios e plantações. Durante os testes, os marcadores atualizados em tempo real refletiram com precisão a movimentação dos veículos simulados e a distribuição das áreas, o que seria essencial em uma implementação real.

A escolha do Node.js como backend foi decisiva para garantir a escalabilidade do sistema. Os testes demonstraram que o servidor foi capaz de lidar com a coleta de dados em tempo real e a comunicação eficiente com o frontend. O uso do PostgreSQL para o armazenamento dos dados também se destacou por sua confiabilidade e capacidade de manipular grandes volumes de dados.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do sistema inteligente de monitoramento e mapeamento para veículos agrícolas e áreas do campus demonstrou ser promissor, integrando tecnologias de mapeamento (Leaflet), coleta de dados (Node.js) e interfaces web e móvel (ReactJS e React Native) dentro do programa Campus Inteligente. Embora o sistema tenha sido validado em testes internos, sua implementação prática ainda não foi realizada, o que limita a análise completa de seu impacto.

Figura 1: Mapa das áreas do campus



Fonte: Dos Autores

Utilizando a metodologia ágil Scrum, o projeto resultou em um sistema escalável, modular e adaptável às necessidades dos gestores. Os resultados preliminares sugerem que o sistema pode aumentar a eficiência operacional, melhorar a precisão dos dados e otimizar a gestão das atividades.

Para validar plenamente esses resultados, é necessário testar o sistema em um ambiente real.

Conclui-se que o sistema oferece uma base sólida para futuras implementações e adaptações, contribuindo com soluções tecnológicas inovadoras para o setor agrícola e acadêmico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) pelo apoio financeiro concedido a esta pesquisa, como da disposição de toda a infraestrutura e ferramentas, agradeço também aos orientadores por toda as orientações que possibilitou o desenvolvimento do sistema de monitoramento e mapeamento inteligente para veículos agrícolas e áreas do campus.

REFERÊNCIAS

DEERE, John. *A tecnologia é a chave para a agricultura sustentável e eficiente*. 2023.

GATES, Bill. *A inovação é o motor do progresso*. 2023.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. "Dados do setor agrícola no Brasil." 2023.

Silva, J. R., et al. "Eficiência operacional em sistemas de monitoramento agrícola." *Tecnologia em Foco*, 2022.