
APÊNDICE A - Orientações para elaboração de Resumo Expandido para o 27º Salão de Iniciação Científica e 24ª Jornada de Pesquisa (*templates*).

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA CONTROLE E MONITORAMENTO DE APLICAÇÕES AGRÍCOLAS REALIZADAS POR DRONES

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema web voltado para controle e monitoramento de aplicações agrícolas feitas por drones em propriedades rurais. O principal objetivo é informatizar o registro, a organização e a visualização geográfica dessas operações para promover eficiência, precisão e acessibilidade na gestão dos dados agrícolas. Utilizando PHP, MySQL e hospedagem acessível, o sistema centraliza informações das atividades, facilita o cadastro de produtos e cultivos, gera relatórios detalhados e mapas interativos das áreas tratadas. Experimentações com produtores locais e testes de usabilidade indicam ganhos no tempo de registro, rastreabilidade e redução de falhas operacionais, validando a interface como eficiente e intuitiva para o público-alvo.

Palavras-chave: Agricultura de precisão. Drones. Monitoramento agrícola. Sistema Web. Tomada de decisão.

1 INTRODUÇÃO

A crescente adoção de drones e ferramentas digitais no agronegócio impulsiona a modernização de processos agrícolas, ampliando produtividade e sustentabilidade. Este projeto propõe suprir a ausência de sistemas informatizados no registro e controle das aplicações por drones, que dificulta rastreabilidade, análise técnica e tomada de decisão informada nas lavouras. O objetivo geral é promover um sistema web funcional que digitalize o acompanhamento de operações, ampliando o potencial analítico e operacional das propriedades rurais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A agricultura digital, impulsionada por tecnologias como drones, sensores e sistemas online, viabiliza o monitoramento preciso e sustentável do campo. Sistemas de informação trazem organização, controle e apoio à decisão, enquanto a automação das atividades agrícolas reduz falhas nos registros e facilita o manejo dos cultivos. A combinação de PHP/MySQL e mapas interativos favorece o baixo custo de implantação e a ampliação do acesso à tecnologia mesmo em propriedades de menor porte. O suporte à sustentabilidade está alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e as diretrizes da Embrapa para o setor agrícola.

3 METODOLOGIA

O projeto seguiu abordagem dedutiva, com pesquisa aplicada e experimental, usando engenharia de software para modelar e construir o sistema. Os dados foram

coletados por levantamento informal junto a produtores rurais, observação dos fluxos de trabalho nas lavouras e análise dos requisitos operacionais. A solução foi concebida e avaliada ao longo de um cronograma de cinco meses, incluindo etapas de planejamento, desenvolvimento, testes e validação prática em ambiente real.

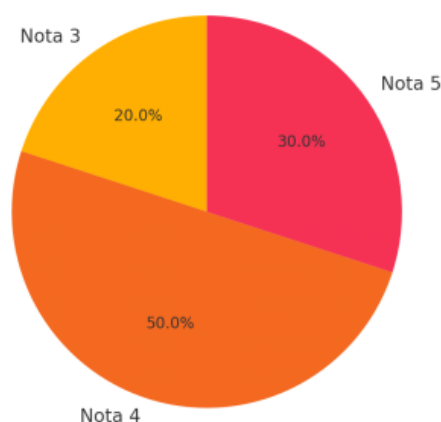
4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O sistema implementado utiliza PHP no backend, MySQL para gerenciamento de dados, mapas interativos e login individual, facilitando a visualização das operações. Testes práticos e validação empírica com produtores e agrônomos demonstraram que a solução organiza dados de aplicação, facilita o rastreamento histórico e contribui para decisões ágeis e embasadas. A avaliação por Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) mostrou que mais de 80% dos usuários aprovaram a interface quanto à facilidade de uso, integração de funcionalidades e baixa necessidade de suporte técnico. O desenvolvimento permitiu redução de pelo menos 30 minutos no tempo de registro das operações, incremento na precisão e aproveitamento operacional, além de prover solução escalável para diferentes ambientes rurais.

Durante os testes de usabilidade, dez usuários acessaram o sistema e utilizaram suas principais funcionalidades. Ao final da experiência, foi aplicado o questionário padrão SUS – System Usability Scale, desenvolvido por John Brooke em 1996, composto por dez afirmações avaliadas em uma escala Likert de 1 a 5. O instrumento visa mensurar a percepção dos usuários sobre a facilidade de uso, complexidade e confiança no sistema, sendo amplamente adotado em avaliações de interfaces digitais por sua simplicidade e confiabilidade estatística.

Figura 1 – Confiança do usuário ao utilizar o sistema.

Distribuição das respostas - Q9



O gráfico da figura 1, demonstra um exemplo das respostas feitas pelos participantes da pesquisa, no fim foi possível observar que os gráficos demonstram que a maioria dos usuários concordou que o sistema é fácil de utilizar, apresenta boa integração de funcionalidades e baixa complexidade. Mais de 80% dos respondentes afirmaram sentir-se confiantes ao utilizar o sistema, e apenas uma minoria relatou necessidade de suporte técnico. Esses dados reforçam a eficácia da interface e sua adequação ao público-alvo, formado por produtores e técnicos com diferentes níveis de familiaridade com a tecnologia.

O sistema desenvolvido depende integralmente de conexão com a internet para operação, tanto no registro quanto na consulta dos dados. Essa limitação compromete a usabilidade do sistema em ambientes com conexão limitada, como ocorre frequentemente em regiões rurais.

Para contornar essa situação, foi proposta a implementação de um mecanismo de cache local, que permita o registro temporário dos dados no navegador do dispositivo mesmo sem acesso à internet. Quando a conexão for restabelecida, os dados são automaticamente sincronizados com o servidor central, garantindo a continuidade das operações e a integridade das informações.

Essa abordagem amplia a aplicabilidade do sistema em contextos de baixa infraestrutura digital, promovendo maior confiabilidade e reforçando o compromisso do projeto com a realidade dos pequenos e médios produtores agrícolas.

5 CONCLUSÃO

O sistema web se mostrou eficaz para digitalizar e organizar dados de operações agrícolas com drones, reduzindo falhas e ampliando a rastreabilidade das atividades. Sua interface intuitiva e integração de funções facilitam o uso por produtores e técnicos, e o suporte a operação offline via cache reforça seu potencial de impacto mesmo em áreas de baixa conectividade. O projeto alinha-se às tendências de agricultura digital e sustentabilidade, sendo aplicável e escalável para produtores de diferentes perfis e regiões.

6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). Regras para uso de drones no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/>. Acesso em: 16 maio 2025.

ATTUATI, Felipe Welter. Desenvolvimento de uma plataforma web de suporte à tomada de decisão na pulverização de precisão com drones. Três de Maio: SETREM, 2025. Projeto de Estágio II – Engenharia da Computação.

BROOKE, John. SUS: A 'quick and dirty' usability scale. In: JORDAN, P. W. et al. (Org.). Usability evaluation in industry. London: Taylor & Francis, 1996. p. 189–194.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Uso de drones na agricultura de precisão. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 16 maio 2025.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. Sistemas de informação gerenciais. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

MORAIS, Tiago Rodrigues. A tecnologia digital no campo: IoT, Big Data e agricultura de precisão. Revista Ciência e Tecnologia Rural, v. 14, n. 1, p. 56–64, 2021.

SOUZA, Fábio Rodrigues de; RODRIGUES, João Marcos; ARAÚJO, Lúcia Maria. Agricultura 4.0: inovação digital e suas aplicações. Revista de Inovação no Agronegócio, v. 5, n. 2, p. 33–49, 2020.

WANG, Welling. PHP and MySQL web development. 5. ed. Indianapolis: Addison-Wesley, 2016.

ZHANG, Chenghai; KOVACS, John M. The application of small unmanned aerial systems for precision agriculture: a review. Precision Agriculture, v. 13, p. 693–712, 2012.