



Tecnologia de Gestão na Agricultura: Otimização da Pulverização de Defensivos Agrícolas para Eficiência e Sustentabilidade

Weslen Rian Pedro da Silva¹ Marcos Monteiro Junior² Sabine Cassol³

¹Acadêmico do Curso de Engenharia de Software, Campus Ponta Grossa - Pr, Universidade Cesumar - UniCesumar. Bolsista PIBIC/ICETI-UniCesumar. wesleninst@gmail.com

²Orientador, docente no Curso de Engenharia de Software, UniCesumar.
marcos.monteiro@unicesumar.edu.br

³Coorientador, docente no Curso de Engenharia de Software, Unicesumar.
sabine.cassol@unicesumar.edu.br

Introdução: A agricultura brasileira destaca-se globalmente como um dos principais motores da economia, apresentando uma significativa relevância em termos de Produto Interno Bruto (PIB), exportações, taxa de emprego e produtividade. Em relação ao PIB, dados do ano de 2022 indicam que o agronegócio foi responsável por 24,8% do PIB brasileiro. Na agricultura moderna, a aplicação de defensivos agrícolas desempenha um papel crucial na proteção das culturas contra pragas, doenças e plantas invasoras, dado que é altamente improvável que, durante o ciclo de produção, a cultura não seja afetada por tais adversidades. O uso incorreto de defensivos agrícolas pode, além do desperdício financeiro, contribuir para o impacto ambiental. Pode-se destacar que a eficiência e a precisão na pulverização podem ser desafiadoras devido a uma série de fatores, como condições climáticas variáveis, topografia do terreno e diferentes estágios de crescimento das plantas. Neste contexto, o uso de softwares de gerenciamento de pulverização agrícola surge como uma solução promissora para otimizar o processo de aplicação, maximizando a eficiência e minimizando os impactos ambientais e os custos associados. O software busca determinar de forma mais eficiente a distribuição dos defensores, levando em consideração fatores como o tipo de cultura, as condições climáticas locais e as características do solo. Ao reduzir o desperdício e a aplicação excessiva, o software não apenas beneficia os agricultores em termos de economia de custos, mas também contribui para a preservação do meio ambiente, minimizando a contaminação do solo e da água. Além disso, ao otimizar a distribuição de produtos agrícolas, o software pode ajudar a reduzir os custos de produção, o que pode se refletir em preços mais baixos para os consumidores finais. **Objetivo:** Desenvolver um software de gerenciamento com o objetivo geral de minimizar os custos associados à operação agrícola. Este software foi projetado para abranger uma variedade de especificações, incluindo dados como temperatura, velocidade do vento, coordenadas geográficas e medidas agrônômicas, como análise do solo, pH, umidade e densidade populacional das plantas. Ao analisar os dados fornecidos, o software fornecerá recomendações sobre a viabilidade e o momento ideal para a execução de atividades específicas, por exemplo, minimizando a utilização supérflua de recursos como água em circunstâncias climáticas adversas, como chuvas. **Metodologia:** A presente pesquisa consiste em um estudo de caso de natureza aplicada, com o objetivo de gerar conhecimentos provenientes da resolução de um problema específico e pontual seguindo as seguintes etapas: Inicialmente, será conduzido um levantamento detalhado na literatura acerca dos desafios encontrados na gestão de pulverização agrícola, com foco na análise crítica de estudos e artigos científicos relevantes sobre o tema em questão. Na segunda etapa, será realizada uma série de entrevistas com profissionais da área da agricultura e desenvolvedores de software de gestão de



pulverização agrícola. Na terceira etapa está planejado um processo de *brainstorming*, no qual será realizada uma exploração criativa de ideias e estratégias potenciais para superar os desafios identificados e maximizar os benefícios associados ao uso do software de gestão da pulverização agrícola. Este processo colaborativo de geração de ideias irá permitir a identificação de soluções inovadoras e práticas recomendadas para promover a eficiência e a sustentabilidade na aplicação de pesticidas. Na quarta etapa, pretende-se desenvolver todo o planejamento do software, incluindo diagramas de caso de uso, quais são importantes pela sua facilidade de demonstração para pessoas não especializadas, bem como diagramas mais complexos. Além disso, será elaborado o DER (diagrama de entidade- relacionamento), fluxogramas e outros artefatos relevantes para a compreensão e visualização do sistema em desenvolvimento. Na quinta etapa do processo, tem-se o objetivo de desenvolver o software desde sua fase inicial de programação, utilizando linguagens de programação específicas, frameworks e metodologias previamente definidas, visando alcançar a proposta final do sistema. Por fim, na última etapa, pretende-se documentar o software desenvolvido, assim como suas funcionalidades e público-alvo. Será elaborada uma documentação abrangente que descreve detalhadamente os principais recursos e os procedimentos de uso do software. Além disso, orientações claras serão oferecidas para os usuários finais, abordando tópicos como instalação, configuração e operação do sistema. As etapas 1 a 3 já foram concluídas. Especificamente, na etapa 2, foi realizado um questionário com o superior da Fazenda Paiquerê, localizada em Piraiá do Sul. Na etapa 3, foram realizadas conversas adicionais com outros funcionários da mesma fazenda. Isso tem como objetivo compreender suas necessidades, percepções e experiências em relação ao uso dessas ferramentas tecnológicas. A intenção é obter uma percepção qualitativa sobre os benefícios percebidos, as limitações enfrentadas e as áreas de melhoria potencial desses softwares. **Resultados esperados:** Os resultados preliminares isso referentes às primeiras etapas foram de alguns dados do questionário aplicado ao recomendante Mário Taques, responsável pela Fazenda Paiquerê. Uma das perguntas aplicadas foi: "Descreva como vento, chuva, temperatura, velocidade da máquina, etc., influenciam diretamente na pulverização", e obtivemos a seguinte resposta: Vento: máximo de 8 km/h para ter uma boa cobertura. Chuva: depende de cada produto, mas em média de 3 a 4 horas para absorção. Velocidade: varia dependendo da topografia do terreno e do objetivo da operação e alvo desejado, com média de 12 km/h. Outra pergunta foi: "Quais são os sistemas já utilizados desde o plantio até a colheita e quais suas funcionalidades?", com a resposta: pulverização pré-plantio, tratamento de sementes, plantio, adubação de cobertura, monitoramento das áreas (pragas, doenças e insetos), tratos culturais (herbicida, inseticida, fungicida e adubação foliar biológica) e colheita. Por fim, perguntamos: "Descreva de maneira mais completa possível quais são os bicos utilizados e como eles influenciam, desde a forma da gota até a produção final", com a resposta: bico amarelo TT 11002 VP (leque) e bico azul 11003 Jacto (leque). Foi destacado que os bicos influenciam no tamanho e peso da gota e na velocidade de trabalho das máquinas, tudo isso dependendo da velocidade do vento no momento. Sobretudo espera-se que este estudo forneça resultados sobre as funcionalidades e os benefícios dos softwares de gerenciamento de pulverização agrícola, além de destacar as oportunidades de melhoria na implementação dessas soluções tecnológicas.

Palavras-chave: Agronegócio; Defensivo agrícolas; Software de gerenciamento; Otimização; Sustentabilidade.