

## Desenvolvimento de um aplicativo para gerenciamento de sensores na horticultura

Maria Eduarda Bernardes Lopes, Elcio Ferreira dos Santos, Rodrigo Silva Duran

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Nova Andradina/MS

maria.lopes10@estudante.ifms.edu.br, elcio.santos@ifms.edu.br, rodrigo.duran@ifms.edu.br

### Resumo

Dentre os ramos da agricultura, destaca-se a produção de hortaliças, no qual vive um momento de transformação, com a introdução de novas técnicas e tecnologias que estão potencializando os resultados dos produtores. No entanto, é relevante notar que uma parcela das atividades nesse ramo ainda feita de forma manual. A complexidade do manejo de hortaliças e o ciclo curto de produção exige a tomada de decisão rápida e eficaz. O nosso objetivo principal é desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que integre as informações provenientes de sistemas de sensoriamento de hortaliças em uma interface amigável.

O desenvolvimento do aplicativo envolveu entrevistas com produtores do Vale do Ivinhema para identificar os requisitos. Vários protótipos foram criados com feedback dos produtores, resultando em um design amigável. O aplicativo foi desenvolvido em JavaScript com React Native e passou por proteção intelectual para garantir segurança e propriedade intelectual.

O resultado final é o aplicativo móvel Hortitalk, uma solução ideal para os agricultores que desejam otimizar o monitoramento de suas hortaliças, fornecendo indicadores precisos das reais necessidades das plantas.

**Palavras-chave:** Hortaliças; Sensoriamento; Monitoramento; Aplicativo Móvel.

### Introdução

A agricultura vive um aumento de tecnologias associadas a cadeia produtiva. Dentre os ramos da agricultura, destaca-se a produção de hortaliças no qual vive um momento de transformação, com a introdução de novas técnicas e tecnologias que estão potencializando os resultados de produtores. Diferentemente de uma lavoura de grãos, como soja e milho, em que as máquinas já predominam e boa parte do trabalho é mecanizado, na horticultura ainda existe muito trabalho manual. A complexidade do manejo de hortaliças e o ciclo curto de produção exige a tomada de decisão rápida e eficaz. Contudo para que isso ocorra, se faz necessário experiência no processo de produção e um cuidado contínuo. Um desafio significativo que os

produtores de hortaliças enfrentam anualmente é a perda de cerca de 15% da produção devido a um manejo ineficiente.

Dentro desse contexto, um conjunto de tecnologias digitais integradas e conectadas por meio de equipamentos e softwares podem auxiliar a tomada de decisão do produtor de hortaliças. É nesse contexto que o HortiTalk se destaca como uma solução revolucionária tornando o manejo mais eficiente reduzindo o tempo de tomada de decisão, mais eficaz fornecendo dados precisos e robustos, e mais sustentável pois otimiza o uso de recursos naturais. O monitoramento interativo de hortaliças, oferecendo um suporte ao produtor rural no acompanhamento do processo de cultivo das hortaliças em relação a fatores fundamentais para o cultivo. Desta forma será possível fornecer ao usuário um monitoramento mais adequado de hortaliças, com um modelo de agricultura 4.0 no qual a planta possa indicar suas necessidades reais, gerando aumento de produtividade. HortiTalk é uma solução que visa modificar a relação dos produtores com as plantas.

O nosso objetivo principal é desenvolver um sistema interativo de monitoramento de crescimento de hortaliças através de um aplicativo para dispositivos móveis que integre as informações provenientes de sensores e atuadores e os apresente de forma simples através de uma interface amigável e usável para o público alvo, os produtores de hortaliças.

### Metodologia

O presente estudo tem por objetivo o monitoramento interativo de hortaliças, oferecendo um suporte ao produtor rural no acompanhamento do processo de cultivo das hortaliças em relação a fatores fundamentais tais como a temperatura, umidade e luminosidade dos viveiros. Com esse enfoque o produtor é dispensado da obrigatoriedade de ir diariamente a casa de vegetação para acompanhar o desenvolvimento das hortaliças.

Este trabalho foi desenvolvido utilizando como hortaliça teste plantas de alface (*Lactuca sativa*). Essa hortaliça foi escolhida como primeiro alvo para validação do protótipo em função de possuir um ciclo curto e representar grande parte da produção de hortaliças do país. Atualmente, a alface se destaca por ser a hortaliça mais consumida no Brasil e uma das hortaliças de maior volume de produção, segundo a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM).

Para o experimento, será utilizado o cultivo hidropônico em ambiente controlado (casa de vegetação) simulando o cotidiano de produtores de hortaliças (público-alvo do produto), frente a condições ideais para produção e condições comuns de estresses às plantas que geram queda de produtividade. Ao longo do cultivo dessa hortaliça foram utilizadas para coleta de informações do desenvolvimento vegetal sensores para medir a qualidade da solução nutritiva de cultivo (pH, temperatura, condutividade) e sensores para medir a qualidade do ambiente de produção (temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade da casa de vegetação e funcionamento do sistema hidrônico: entupimento de canaletas e funcionamento da bomba).

Todos esses dados foram coletados e armazenados em um servidor Node.js, armazenando os dados no Banco Postgres. A comunicação entre os módulos de coleta e o servidor de armazenamento é feita através de pacotes no formato JSON, sendo apresentados em forma de gráficos e relatórios, visando uma abordagem técnica da ferramenta e dando subsídio para opções de escolha na tomada de decisão para o produtor. O produtor terá acesso a esses dados por meio de um aplicativo, que irá permitir ao usuário interagir com a rede de sensores, recebendo alertas e informações sobre o ambiente de produção e sobre status de crescimento da planta.

Para o desenvolvimento do aplicativo, foram realizadas entrevistas focais com grupos de produtores da região do Vale do Ivinhema de forma a levantar os requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo.

Um dos desafios foi encontrar um design de interface que fosse usável, eficiente e ao mesmo tempo familiar aos produtores de hortaliças. Foram produzidos diversos protótipos de tela que forma posteriormente apresentados aos produtores que ofereceram seu feedback de forma a informar o design final do aplicativo.

O aplicativo foi desenvolvido na linguagem JavaScript como o framework React Native. Após o desenvolvimento e teste do aplicativo, foi realizado um processo de proteção intelectual do software.

## Resultados e Discussão

Após a divisão das tarefas durante uma reunião com o orientador, realizamos um levantamento das funcionalidades essenciais que o aplicativo deveria incorporar. Com base nas funcionalidades identificadas, procedemos à criação de protótipos das telas do aplicativo, com foco primordial na usabilidade e na facilidade de uso para os futuros usuários. Posteriormente, desenvolvemos um questionário de usabilidade, o qual aplicamos a estudantes e produtores rurais. O objetivo desse questionário era avaliar a facilidade de uso da interface do aplicativo e garantir que ele atendesse às necessidades e expectativas dos usuários. Com a

aprovação e feedback positivo das telas pelos participantes, demos início à fase de codificação do aplicativo mobile.



Figura 1. Prototipação das telas do aplicativo.

O aplicativo irá permitir ao usuário interagir com a estação de sensores, recebendo alertas e informações sobre o ambiente de produção e sobre status de crescimento da planta. Essa tecnologia vai permitir uma interação amigável e clara do usuário com a produção de hortaliças, onde a planta poderá informar seu estado de crescimento e suas necessidades quanto a crescimento diário; estresses por temperatura e luminosidade; problemas com a solução hidropônica de cultivo; e momento de colheita enviando avisos e alertas ao usuário. A plataforma digital irá oferecer informações em tempo real sobre as condições e necessidades da hortaliça por meio do aplicativo.

A ideia do aplicativo é que o produtor receba mensagens de aviso sobre o status de cultivo da sua produção em função dos dados coletados pelos sensores. Por meio dos parâmetros ideais definidos pelo experimento de cultivo de hortaliças, o aplicativo poderá enviar informações que auxiliem o processo de tomada de decisão do produtor. Os dados serão apresentados no aplicativo na forma de gráficos e relatórios, visando uma abordagem mais técnica da ferramenta. Além disso, o aplicativo permitirá ao usuário interagir com a estação de sensores, recebendo alertas e informações sobre o status de crescimento da planta, simulando uma conversa entre a planta e o produtor. Essa simulação será por meio de avisos como: “Está muito quente aqui, por favor, cheque o sistema de resfriamento”; “Essa luminosidade está me afetando, você pode checar isso?”; “A solução de cultivo está com pH não adequado, pode me ajudar?”; “Nosso tempo junto foi ótimo! Porém já estou com tamanho para ser colhido e vendido! Vamos ganhar dinheiro?”, entre outros avisos a serem desenvolvidos pela equipe. Essa tecnologia vai permitir uma interação clara e amigável do usuário com a produção de hortaliças, onde a planta poderá informar seu estado de crescimento e suas necessidades quanto a crescimento diário. A plataforma digital irá oferecer informações em tempo real sobre as condições e necessidades das hortaliças, auxiliando a tomada de decisão do produtor.

O aplicativo é composto por módulos que podem ser configurados de acordo com a sua necessidade:

Existem módulos básicos, que medem dados atmosféricos como temperatura, umidade, e luminosidade do seu cultivo.

Módulos que medem a quantidade de nutrientes na sua solução hídrica.

Módulos de comando de bomba e outros atuadores.

E módulos avançados que utilizam câmeras de alta resolução e inteligência artificial para monitorar o seu cultivo.

Esses módulos se comunicam e agregam informação em uma central de dados que fica na sua propriedade. Seus dados são privados e seguros.

Além disso, em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul, procedemos com o registro de propriedade intelectual do nosso aplicativo, efetuando o registro como um programa de computador (software). Esse processo envolveu a coleta da documentação pessoal de cada membro do projeto, a assinatura do termo de sigilo por parte de todos os membros, além do preenchimento do formulário de solicitação de registro de programa de computador, também assinado por cada integrante do projeto. Isso garante que nossos esforços de inovação estejam devidamente protegidos, preservando a propriedade intelectual.

### Considerações Finais

Diante da crescente complexidade envolvida no manejo de hortaliças, aliada ao ciclo de produção relativamente curto, a necessidade de tomada de decisão rápida e eficaz. O desenvolvimento do aplicativo móvel Hortitalk surgiu como uma solução ideal para os agricultores, oferecendo um monitoramento mais abrangente das hortaliças, fornecendo indicadores precisos das necessidades reais das plantas. Isso não apenas agiliza o processo de gestão, mas também o torna consideravelmente mais eficiente, reduzindo o tempo necessário para decisões cruciais. Além disso, ao disponibilizar dados robustos e confiáveis, o Hortitalk capacita os agricultores a tomar medidas informadas, maximizando a produtividade e minimizando desperdícios. Por fim, ao otimizar o uso de recursos naturais, contribui para uma abordagem mais sustentável na agricultura. O Hortitalk não apenas simplifica a gestão das hortaliças, mas também promove uma abordagem mais inteligente, eficiente e sustentável para a agricultura.

### Agradecimentos

Quero expressar minha sincera gratidão ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul – Campus Nova Andradina que concedeu a bolsa, bem como às pessoas que generosamente contribuíram para o desenvolvimento da minha pesquisa. Seja por meio de apoio

financeiro, infraestrutura ou colaboração científica, cada um de vocês desempenhou um papel fundamental no sucesso deste projeto.

### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS – ABCSEM. Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil, 2016. Disponível em: . Acesso em: 21 set. 2023.