



SIMAG-RN: INOVAÇÃO E EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR

**Guilherme Augusto Silva¹, Francisco Chagas de Lima Júnior²
Eribaldo Gomes nobre Júnior³, Vinícius Claudino de Sá⁴**

RESUMO

Atualmente o Nordeste do Brasil apresenta baixo nível de mecanização na agricultura familiar, pois, segundo o IBGE (2017), somente 2,3% dos pequenos produtores possuem mecanização. Em contrapartida, a região produz 70% dos alimentos saudáveis que são consumidos pela população brasileira. Neste contexto, iniciativas como a promovida pela parceria Brasil-China que conta com a doação de 31 máquinas, de 22 modelos, produzidas por sete fabricantes chineses, visam promover a mecanização da agricultura familiar no Nordeste brasileiro. A gestão da mecanização, especialmente o monitoramento das citadas máquinas e da sua operacionalização no campo, necessita de uma ferramenta tecnológica específica, eficiente e eficaz. O Sistema Integrado de Máquinas Agrícolas — SIMAG-RN é um importante aliado para otimizar a gestão de máquinas agrícolas no Rio Grande do Norte, integrando funcionalidades que atendem às demandas de agricultores familiares, operadores e gestores. A plataforma centraliza o cadastro de máquinas, operadores e famílias beneficiárias, permitindo um gerenciamento eficiente e organizado, além da realização de análise de desempenho. A partir de uma interface intuitiva, o sistema facilita o acesso e o acompanhamento de dados, como histórico de utilização, status das máquinas e alocação de recursos. Além disso, a plataforma contribui para a sustentabilidade, ao assegurar o uso responsável dos equipamentos e reduzir desperdícios. O SIMAG-RN é uma solução tecnológica que além de promover a melhoria da produtividade da agricultura familiar, fortalece a gestão pública ao promover o atendimento das necessidades nas

¹ Discente de Graduação do Curso de Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Estagiário do Projeto Residência Tecnológica Mecanização da Agricultura Familiar. e-mail: augustosilva@alu.uern.br

² Professor da Faculdade de Ciências Naturais (FANAT) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Professor responsável pelo Projeto Residência Tecnológica e Mecanização da Agricultura Familiar. E-mail : limajunior@uern.br

³ Técnico Agrícola da EMATER. Aluno da Especialização em e Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar e-mail: nobreapodi@gmail.com

⁴ Professor da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Coordenador Residência Tecnológica e Mecanização da Agricultura Familiar. E-mail : viniciusclaudino@uern.br



comunidades rurais, promovendo maior inclusão e eficiência no gerenciamento das máquinas em atuação no campo.

Palavras-chave: Mecanização da Agricultura Familiar; Parceria Brasil-China; Monitoramento de Máquinas agrícolas.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a agricultura familiar desempenha um papel importante na produção de alimentos, sendo diretamente responsável por 70% dos produtos domésticos consumidos diariamente no Brasil. Entretanto, o nível de mecanização agrícola neste contexto é de apenas cerca de 12%, denotando assim que a demanda de mecanização agrícola, principalmente, por parte dos pequenos e médios agricultores é urgente.

A parceria Brasil-China para a mecanização da agricultura tem sido um referencial para a agricultura familiar no Brasil, a fim de melhorar seu nível de mecanização agrícola, reduzir insumos de mão de obra, minimizar custos de produção, melhorar sua eficiência, alcançando assim maior produção de alimentos e renda, causando relevante impacto social e econômico e na qualidade de vida dos agricultores.

Neste contexto, atualmente uma série de testes têm sido realizados com a utilização de 31 máquinas agrícolas chinesas, aplicadas a vários tipos de cultivos e em diferentes tipos solos, beneficiando diversas famílias, não só com o processo de manejo do solo, preparação e colheita de produtos da agricultura familiar, mas também através da capacitação de tais agricultores, incluindo mulheres e os jovens, tanto na montagem e operacionalização das máquinas, quanto na avaliação dos resultados obtidos. O processo de testagem, a organização dos dados e a análise dos resultados obtidos tem acontecido no âmbito acadêmico científico da Residência Tecnologia de Agricultura Familiar, atualmente instalada na cidade Apodi-RN.

A fim de otimizar o processo de coleta, organização e processamento das informações referentes ao processo de testagem e utilização produtiva das máquinas chinesas atualmente em uso no projeto Brasil-China para mecanização da agricultura familiar, foi desenvolvido e proposto o Sistema Integrado de Máquinas Agrícolas do Rio Grande do Norte - SIMAG-RN.

O SIMAG-RN foi concebido como uma solução inovadora para a gestão de máquinas agrícolas no estado, com o objetivo de otimizar os recursos disponíveis e melhorar a eficiência das atividades rurais. O sistema foi desenvolvido no âmbito de uma parceria entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), em colaboração com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento e da Agricultura Familiar



(SEDRAF). No contexto da UERN o projeto contou com a orientação do professor Francisco Chagas Lima Júnior e foi implementado pelo aluno do curso de Ciência da Computação Guilherme Augusto Silva, que atua como estagiário da SEDRAF, e teve o suporte de dados do técnico da EMATER Eribaldo Gomes Nobre Júnior.

Desenvolvido com o objetivo de facilitar o controle e a distribuição e monitoramento das máquinas, o sistema integra diversas funcionalidades, como o cadastro de máquinas, a alocação de operadores e o acompanhamento da utilização dos recursos. Por meio dessas ferramentas, o SIMAG-RN visa proporcionar um gerenciamento mais organizado e eficiente, garantindo que os equipamentos sejam utilizados de forma justa e eficaz para atender às necessidades das famílias rurais.

O ato de utilizar máquinas no sistema agrícola está em uma crescente positiva nas últimas décadas. De acordo com Amato Neto (1985), esse processo pode ser explicado a partir do processo de modernização capitalista que implica, necessariamente, mudanças nas formas de organização da produção no que diz respeito às relações sociais (e não apenas técnicas).

Este artigo tem o objetivo de apresentar as principais funcionalidades do SIMAG-RN, demonstrando como o sistema contribui para a modernização da gestão no contexto da mecanização da agricultura familiar, além de destacar a eficiência de sua interface e design na promoção de uma operação mais eficaz, uma vez que a implementação de um design *user-friendly* garante que o sistema seja intuitivo e acessível a todos os envolvidos, aumentando a adesão e a eficiência das operações no campo.

Além de suas funcionalidades, a interface do SIMAG-RN foi projetada com um foco especial na facilidade de uso e acessibilidade, visando minimizar a curva de aprendizado e facilitar a interação dos usuários com a plataforma. O design intuitivo, com menus organizados, botões de fácil compreensão e uma navegação simples, permite que até mesmo usuários com pouca experiência em tecnologia possam utilizar o sistema de maneira eficiente. A disposição estratégica dos dados prioriza informações essenciais, garantindo que o usuário tenha acesso rápido às funções mais relevantes sem sobrecarga de informações.

Trata-se de uma pesquisa aplicada, pois sua principal função é solucionar problemas práticos, utilizando o conhecimento existente para criar soluções inovadoras. No contexto do SIMAG-RN, o objetivo é melhorar a gestão de máquinas agrícolas, por meio do desenvolvimento de um sistema funcional que atenda às necessidades específicas do estado do Rio Grande do Norte. Esse tipo de pesquisa busca resultados imediatos e concretos, como a implementação de um sistema com funcionalidades específicas. Nas seções que se seguem, serão apresentadas as funcionalidades do sistema implementado, o processo



metodológico e uma breve discussão de uma breve discussão e análise de utilidade do sistema nas considerações finais do artigo.

Descrição Metodológica de Desenvolvimento do SIMAG-RN

O SIMAG-RN é uma plataforma inovadora de gerenciamento e monitoramento de máquinas agrícolas, projetado para otimizar a gestão do seu maquinário. A partir dela, é possível cadastrar facilmente as máquinas, as famílias que as utilizarem e os operadores responsáveis por seu manuseio. O SIMAG-RN oferece uma interface intuitiva que permite acompanhar o desempenho e a utilização de cada equipamento. Além dessa funcionalidade, gera relatórios detalhados que facilitam o acompanhamento do progresso das atividades agrícolas. Assim sendo, é factível ter um controle mais eficiente e tomar decisões mais informadas para melhorar a produtividade no campo, viabilizando transformar a gestão das máquinas agrícolas e reduzindo custos operacionais.

[...] a questão da modernização da agricultura no Brasil, ocorrida com maior intensidade no período citado, apresenta um significado muito mais amplo do que aquele relacionado com as modificações realizadas apenas na chamada base técnica da produção, refletidas, por exemplo, na substituição das técnicas agrícolas mais tradicionais e rudimentares por métodos e equipamentos modernos. (AMATO NETO, 1985, p. 57).

O SIMAG-RN foi desenvolvido para ser uma plataforma intuitiva e de fácil utilização, centralizando todas as informações relevantes de forma organizada e acessível. A interface do sistema foi projetada para permitir que os usuários, independentemente do nível de familiaridade com a tecnologia, possam realizar o cadastro, acompanhamento e gerenciamento das máquinas agrícolas, operadores e famílias de forma simples e eficiente. Possui menus bem definidos que guiam o usuário em cada etapa, desde o registro das máquinas até a visualização de relatórios e histórico de utilização.

A plataforma oferece uma visão integrada e em tempo real do desempenho das máquinas e das demandas dos operadores e famílias, facilitando a tomada de decisões e a gestão dos recursos. A centralização dos dados em uma única plataforma reduz o risco de erro e aumenta a transparência no gerenciamento das operações, tornando o sistema não apenas fácil de usar, mas também funcional e eficaz para otimizar os processos no campo, possibilitando o processo de mecanização.

A mecanização pode ser entendida, inicialmente, pela utilização de diferentes instrumentos mecânicos de trabalho com o objetivo de facilitar o cumprimento das diversas etapas de um processo produtivo. Na produção agrícola, os instrumentos mecânicos utilizados podem ser constituídos desde os mais simples, como a enxada, até os mais sofisticados, como a combinada. Esses instrumentos têm como objetivo principal superar os diferentes obstáculos enfrentados pelo homem, desde o manejo do solo



agricultável até a colheita do produto. (Fundação de Economia e Estatística, 1979, p. 01).

O sistema contempla três funcionalidades principais: cadastro, listagem e relatórios e manuais. A primeira funcionalidade é responsável por inserir as informações das instituições. Por meio dela, é possível cadastrar dados como nome da instituição, endereço como, por exemplo, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura Familiar (SEDRAF). Este módulo garante que os dados sejam armazenados de forma segura e organizada.

Além disso, a função de cadastro garante o registro das máquinas agrícolas que serão utilizadas, permitindo a inclusão de informações detalhadas sobre os equipamentos utilizados em atividades agroindustriais. Essa funcionalidade abrange campos como: identificação do equipamento, status e localização.

A funcionalidade de cadastro das famílias que utilizarão as máquinas agrícolas no sistema permite registrar informações essenciais para organizar e otimizar o uso dos equipamentos, incluindo a identificação da família, localização e propriedade rural.

Finalizando a primeira ferramenta da plataforma, o recurso de cadastro de operadores no sistema permite registrar informações dos responsáveis pela operação das máquinas agrícolas, atribuindo seus dados, a instituição a qual está alocado e sua capacitação.

A segunda funcionalidade é a listagem, que permite visualizar dados inseridos no cadastro. A princípio, exibe as famílias cadastradas de maneira organizada para facilitar a identificação e o acesso. No segundo ponto, disponibiliza uma lista completa de todas as máquinas cadastradas, contendo dados relevantes e seu status. Ao final, a função expõe os operadores registados e suas informações. Dentro de todas essas subdivisões de listagens, ainda é possível editar e remover dados.

Dentro do módulo de listagem, a função de alocação de máquinas e operadores no SIMAG-RN desempenha um papel crucial na organização e otimização das operações agrícolas. Ao gerenciar a alocação de máquinas agrícolas e operadores de acordo com a demanda das famílias, o sistema garante que cada recurso seja utilizado de forma eficaz e eficiente.

Por fim, o módulo de relatórios e manuais possibilita a geração de documentos contendo o monitoramento de registros. Esses documentos auxiliam na gestão estratégica da instituição que estiver utilizando a plataforma, promovendo uma melhor compreensão e uso dos dados armazenados. Além disso, fornece documentações importantes do sistema e manuais de como utilizá-lo.

Ao integrar funcionalidades como o cadastro de máquinas, alocação de operadores e geração de relatórios, o sistema oferece às instituições ferramentas práticas para otimizar o uso dos recursos disponíveis e melhorar a gerência das máquinas agrícolas. Essa solução tecnológica facilita a gestão diária das máquinas agrícolas e fortalece o planejamento estratégico ao disponibilizar dados importantes de forma clara e acessível, desempenhando um papel crucial na modernização da agricultura do Rio Grande do Norte, auxiliando na transição de técnicas rudimentares para um modelo mais inclusivo e tecnológico.

Interface do Usuário no SIMAG-RN: Facilidades e Eficiência

A interface do usuário do SIMAG-RN foi projetada com foco na simplicidade e eficiência, buscando tornar o uso do sistema acessível para todos os tipos de usuários, incluindo agricultores e operadores com pouca experiência em tecnologia. A Figura 1 apresenta o acesso ao sistema. É possível visualizar a obrigatoriedade do uso de senha, o que torna a plataforma mais segura.

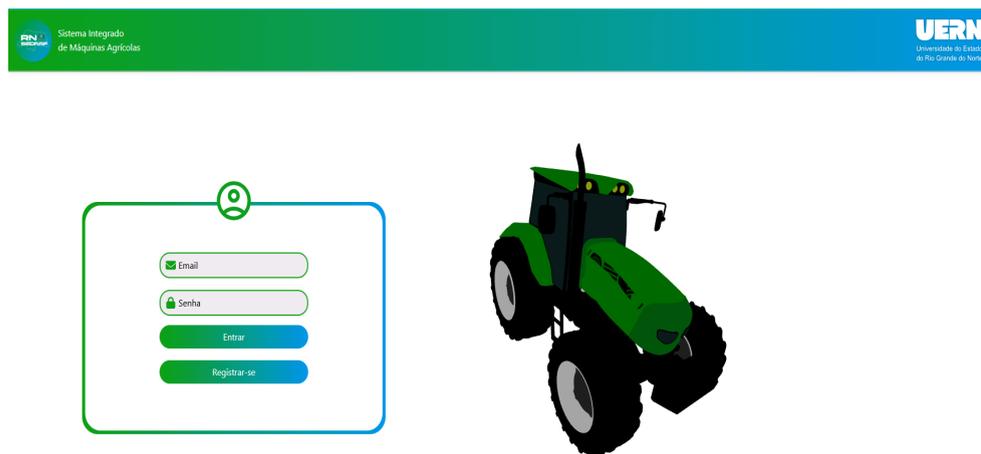


Figura 1. – Tela de login Fonte: Elaborada pelo autor.

Elementos como menus organizados, botões claros e orientações visuais são utilizados para minimizar a curva de aprendizado, permitindo que o usuário realize tarefas como o cadastro de máquinas ou alocação de operadores sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados. A disposição dos dados é feita de forma a priorizar as informações mais relevantes para o processo agrícola, destacando o que é mais importante sem sobrecarregar o usuário com excesso de informações.



Figura 2. – Tela Principal Fonte: Elaborada pelo autor.

A interface de listagem do SIMAG-RN é projetada para facilitar o acesso e a visualização de informações essenciais de forma rápida e intuitiva. Por meio de uma estrutura clara, o usuário pode consultar dados sobre as máquinas, operadores, alocação de recursos e históricos de uso, com filtros que permitem personalizar a visualização conforme a necessidade.

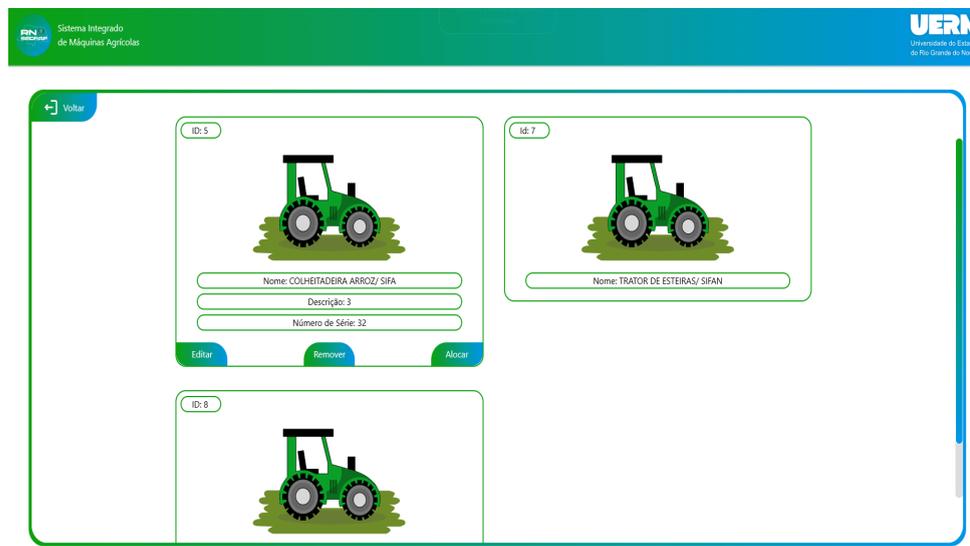
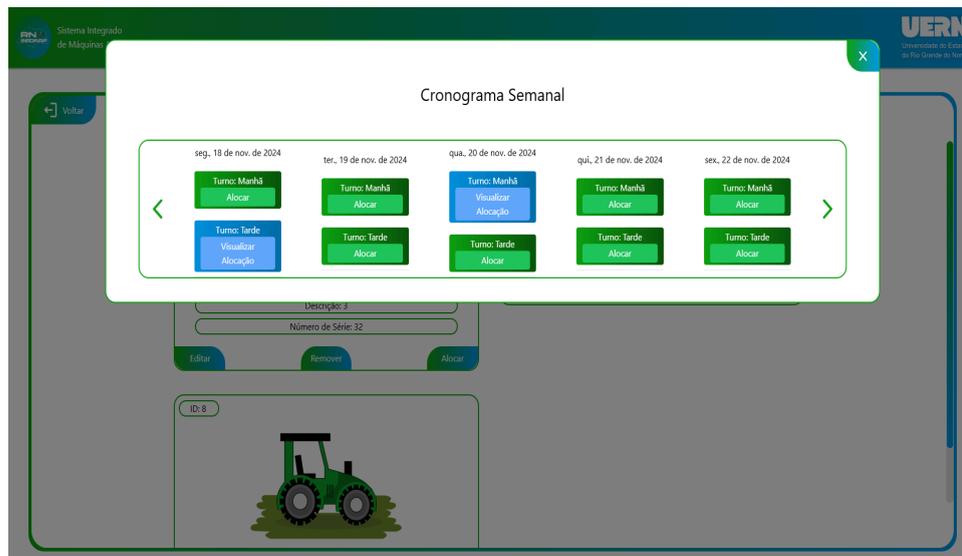


Figura 3. – Tela de Listagem Fonte: Elaborada pelo autor.

Além disso, a interface oferece orientações visuais e feedback contínuo, como mensagens de confirmação e alertas de erro, para guiar o usuário e garantir que ele esteja realizando as ações corretas. Essas funcionalidades não só promovem a autonomia dos usuários, mas também aumentam a eficiência no uso do sistema, proporcionando uma experiência mais fluida e sem frustrações.

A Figura 3 mostra o cronograma semanal de alocações de máquinas no SIMAG-RN



. Figura 4 - Cronograma semanal Fonte: Elaborada pelo autor.

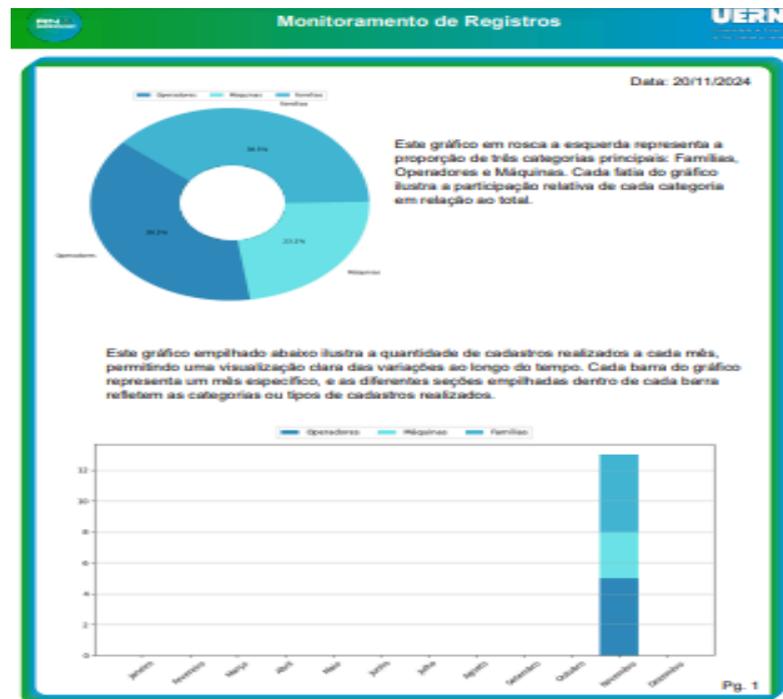
Ao combinar simplicidade com funcionalidades robustas, a interface do SIMAG-RN promove uma experiência de usuário positiva, resultando em uma maior adesão ao sistema e eficiência nas operações agrícolas, mesmo para aqueles com pouca experiência tecnológica.

Na interface do usuário do SIMAG-RN, os relatórios são uma ferramenta essencial para o acompanhamento das instituições que estão gerenciando as máquinas. Esses relatórios são gerados de forma dinâmica e personalizada, permitindo que os usuários acessem informações detalhadas sobre a utilização das máquinas, alocação de operadores e eficiência das atividades no campo.

O sistema de interação foi desenvolvido para que a geração e visualização desses relatórios seja simples e rápida, com a possibilidade de filtrar dados específicos e exportá-los para diferentes formatos, como PDF ou Excel, facilitando o acompanhamento e a análise dos dados.

A interface do usuário do SIMAG-RN é um dos pilares fundamentais que contribui para o sucesso da plataforma. Desenvolvida com foco na simplicidade e eficiência, ela torna o sistema acessível tanto para usuários experientes quanto para aqueles com pouca familiaridade com tecnologia. A navegação intuitiva, o design claro e a organização lógica dos dados permitem que os usuários realizem tarefas complexas de forma fácil e sem complicações. A interface foi cuidadosamente planejada para garantir que as informações mais relevantes, como o status das máquinas, alocação de operadores e relatórios de desempenho, estejam sempre ao alcance, proporcionando uma visão clara e objetiva das operações.

A figura 5 apresenta um exemplo de relatório que pode ser gerado para acompanhamento.



. Figura 5 - Relatório Fonte: Elaborada pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos propostos no desenvolvimento do projeto de sistema, pode-se afirmar que o SIMAG-RN se apresenta como importante uma solução tecnológica para a modernização da gestão mecanização da agricultura familiar no estado do RN. Ao centralizar o gerenciamento das máquinas, operadores e famílias beneficiárias, o sistema oferece uma gestão mais eficaz, possibilitando uma alocação mais racional dos recursos e promovendo uma maior agilidade no monitoramento das máquinas e na gestão das operações no campo.

Além disso, a interface do sistema, projetada com foco na facilidade de uso, foi um ponto fundamental para garantir que usuários com diferentes níveis de experiência em tecnologia possam operar o sistema de maneira intuitiva, sem sobrecarregar com complexidade. A dinâmica simples da interface, aliada ao design amigável, contribui para a rápida adoção do sistema pelos agricultores e operadores, resultando em um processo de aprendizagem mais rápido e em uma gestão eficiente e eficaz das máquinas agrícolas. Dessa forma, foi possível constatar a eficiência de sua interface e cumprir o segundo objetivo da pesquisa.

Os avanços promovidos pela criação da plataforma SIMAG-RN trazem benefícios tanto para os agricultores quanto para os gestores públicos. Ao garantir uma operação mais coordenada, eficiente e transparente, o sistema facilita o processo de gestão de recursos agrícolas, promovendo uma distribuição mais transparente das máquinas, otimizando o processo operacional de uso das máquinas. Além disso, a



plataforma oferece um modelo de gestão pública mais eficiente, permitindo um melhor controle das atividades, além de contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar.

O SIMAG-RN não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas representa uma inovação entre a agricultura familiar e a gestão da mecanização agrícola, promovendo assim a modernização e promovendo a inclusão digital no campo. A implantação do SIMAG-RN no contexto da mecanização da agricultura familiar, permitirá a alocação e monitoramento remoto das máquinas em utilização pelos agricultores familiares, seja em fase de teste ou no cotidiano do agricultor, além de refletir um compromisso com o desenvolvimento sustentável da região, ao facilitar o uso responsável de recursos e promover uma agricultura mais eficiente e menos dependente de métodos rudimentares.

Esse ciclo de inovação e eficiência não só aumenta a produtividade no campo, mas também fortalece a economia local e contribui para uma agricultura mais sustentável. Ao unir tecnologia, gestão e sustentabilidade, o SIMAG-RN oferece uma visão holística da agricultura, ajudando a reduzir a dependência de métodos tradicionais e promovendo práticas que são mais alinhadas com as necessidades do mundo moderno, através da gestão estratégica de informação qualificada.

REFERÊNCIAS

AMATO NETO, João. A indústria de máquinas agrícolas no Brasil – origens e evolução. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 77-90, jul./set. 1985. DOI: 10.1590/S0034-75901985000300005. Acesso em 11 de novembro de 2024.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. *A Mecanização da Agricultura do Rio Grande do Sul: 1920-75*. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1979. Disponível em: <https://cdn.fee.tche.br/digitalizacao/mecanizacao-agricultura-rio-grande-do-sul-1920-75/mecanizacao-agricultura-rio-grande-do-sul-1920-75-texto.pdf>. Acesso em 11 de novembro de 2024.