

AutoFarm

André Mendes¹, Arthur Costa², Felipe Picinin³, Gabriel Amaral⁴, Gabriel Carvalho⁵, Pedro Silva⁶

¹Instituto de Ciências Exatas e Informática
Pontifícia Universidade de Minas Gerais (PUC Minas)
Belo Horizonte – MG – Brasil

{abc, def, ghi}@sga.pucminas.br

Resumo. O projeto AutoFarm visa desenvolver uma plataforma web para automatizar e otimizar a gestão de operações relacionadas ao rebanho bovino em propriedades rurais. O sistema aborda desafios enfrentados pelos proprietários rurais, como o registro de gado, o controle de rodízio de pastagens, a gestão financeira e o processo de compra e venda de gado. O objetivo é fornecer uma ferramenta integrada que centralize essas atividades, permitindo uma administração mais eficiente e informada. Com a implementação do AutoFarm, espera-se reduzir a dependência de processos manuais e melhorar a produtividade e sustentabilidade das operações rurais. Testes iniciais indicam que a plataforma pode aumentar a precisão no gerenciamento do rebanho e proporcionar uma visão mais clara das finanças da fazenda, contribuindo para uma tomada de decisões mais estratégica.

1. Introdução

O gerenciamento eficiente de operações rurais é um desafio constante para proprietários de fazendas, especialmente na pecuária, onde o controle detalhado do rebanho, das pastagens e das finanças é crucial para garantir a produtividade e a sustentabilidade das atividades. No Brasil, a pecuária bovina desempenha um papel significativo na economia, sendo responsável por movimentar cerca de 801 bilhões de reais apenas no primeiro trimestre de 2024, no país [CEPEA 2024]. Apesar de sua importância, muitos processos ainda são realizados de forma manual e desconexa, o que gera ineficiências operacionais e limita a capacidade de resposta dos produtores às demandas do mercado. A modernização e a automação dessas operações, por meio de soluções tecnológicas integradas, se tornam, portanto, essenciais para o avanço do setor.

Inserido no contexto da gestão de operações agropecuárias, o projeto AutoFarm visa desenvolver uma plataforma web para automatizar e otimizar as atividades relacionadas ao rebanho bovino em propriedades rurais. Este projeto busca endereçar problemas comuns enfrentados pelos produtores, como o registro e acompanhamento de gado, o controle de rodízio de pastagens, a gestão de transações de compra e venda de gado, e o gerenciamento de funcionários e finanças. A falta de um sistema centralizado e eficiente impede os proprietários de fazendas de tomar decisões informadas e de gerenciar suas operações de maneira eficaz, resultando em perdas financeiras e em uma menor produtividade do rebanho.

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma plataforma web, chamada AutoFarm, para automatizar o registro de gado, otimizar o controle de rodízio de pastagens, facilitar a compra e venda de gado, e gerenciar a alocação de funcionários e as finanças

das operações rurais. Para atingir este objetivo, o AutoFarm será projetado para ser intuitivo, acessível e capaz de fornecer relatórios detalhados que auxiliem na tomada de decisões estratégicas por parte dos proprietários.

Os objetivos específicos deste projeto incluem:

- Implementar um sistema de registro de gado que permita o acompanhamento contínuo de informações como idade, peso, sexo, raça e histórico de saúde dos animais.
- Desenvolver funcionalidades para o controle de rodízio de pastagens, com alertas para otimizar o uso das áreas de pastagem e evitar sobrecargas ou subutilizações.
- Criar módulos de gestão financeira que incluam o registro de receitas e despesas, bem como a geração de relatórios financeiros para melhorar o controle econômico da fazenda.

A justificativa para o desenvolvimento do AutoFarm reside na necessidade crescente de modernizar as práticas de gestão no setor agropecuário, promovendo maior eficiência, redução de custos e sustentabilidade das operações rurais. Com a adoção de uma plataforma como a AutoFarm, espera-se proporcionar aos proprietários de fazendas uma ferramenta que facilite o dia a dia da administração, melhore a qualidade da tomada de decisões e contribua para o crescimento e a competitividade do setor pecuário. Além disso, a AutoFarm busca contribuir com o avanço tecnológico na área rural, oferecendo uma solução que pode ser expandida e adaptada a diferentes necessidades dos produtores.

2. Referencial Teórico

Nesta seção, abordaremos os principais conceitos e fundamentos que guiaram o desenvolvimento do projeto de software voltado para fazendeiros e agricultores. Inicialmente, exploraremos o modelo de sprint derivado da metodologia ágil, que foi adaptado para atender às necessidades específicas do projeto. Em seguida, discutiremos os princípios de projeto de software que foram aplicados. Por fim, será apresentada a integração entre o design do software e os princípios de interação humano-computador (IHC).

2.1. Extensão Universitária

(www.pucminas.br/proex) A extensão universitária desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de projetos acadêmicos e tecnológicos, como o AutoFarm. Este tipo de atividade permite que os alunos apliquem conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula em contextos reais, promovendo a integração entre a academia e a sociedade.

No contexto do AutoFarm, a extensão universitária tem sido crucial para fornecer uma base sólida para o desenvolvimento do sistema, permitindo que o projeto beneficie de feedback contínuo e colabore com profissionais e especialistas da área. Isso não apenas melhora a qualidade do projeto, mas também fortalece a conexão entre a universidade e o setor agrícola, potencializando o impacto e a relevância da plataforma desenvolvida.

2.2. Parceiro

A Fazenda Ilha ou Alegre está localizada na zona rural de Unaí, município situado no noroeste do estado de Minas Gerais. Na fazenda, é utilizado o sistema de acasalamento por monta natural, com uma proporção de um touro para cada 30 vacas. A alimentação do rebanho é baseada em pasto, com suplementação de sal mineral à vontade. A propriedade

opera nas fases de cria e recria. A fase de cria abrange a reprodução e o crescimento dos bezerros até o momento da desmama, que ocorre entre seis e dez meses de idade. A fase de recria se estende da desmama até o início da reprodução das fêmeas ou ao início da fase de engorda dos machos, sendo considerada a fase de maior duração no subsistema tradicional no Brasil.

2.3. Projeto de Software

O projeto de software AutoFarm foi desenvolvido com uma forte ênfase em uma arquitetura bem definida e planejamento detalhado, garantindo a escalabilidade, manutenção e robustez do sistema. A arquitetura do software segue os princípios de design modular, onde diferentes componentes do sistema são desenvolvidos de forma independente, mas integrados harmoniosamente para formar o produto final. Essa abordagem modular facilita a manutenção e evolução do sistema ao longo do tempo, conforme descrito por Pressman [Pressman 2014].

O planejamento do projeto incluiu a criação de diversos diagramas técnicos, como o Diagrama de Classes, Diagrama de Casos de Uso e Diagrama de Sequência, que foram fundamentais para visualizar e compreender as interações entre os diferentes componentes do sistema. Esses diagramas permitiram uma visão clara do fluxo de dados e das responsabilidades de cada módulo, ajudando a identificar possíveis gargalos e melhorar a eficiência do software, conforme as diretrizes de Sommerville [Sommerville 2011].

Além disso, o uso de técnicas como análise de requisitos e modelagem de dados, alinhadas com boas práticas de engenharia de software, assegurou que todas as funcionalidades essenciais fossem abordadas desde o início do desenvolvimento. Este planejamento meticuloso garantiu que o AutoFarm fosse construído sobre uma base sólida, com um foco particular na usabilidade e na adequação às necessidades dos usuários finais, conforme recomendado na literatura de engenharia de software [Pressman 2014] [Sommerville 2011].

2.4. Metodologia Ágil

O projeto AutoFarm adota a metodologia ágil com base no modelo SCRUM, que é conhecido por sua adaptabilidade e enfoque em entregas incrementais e contínuas. Dentro desse modelo, o desenvolvimento foi estruturado em cinco sprints, cada uma com um backlog definido de tarefas prioritárias a serem concluídas. Os principais artefatos utilizados incluem o Product Backlog, Sprint Backlog e Increment, garantindo que as entregas sejam realizadas de forma iterativa e que o valor seja agregado ao longo de cada sprint. Além disso, práticas como Daily Scrum e Sprint Review são utilizadas para manter a comunicação clara e o progresso do projeto alinhado com os objetivos definidos. Essa abordagem permite uma maior flexibilidade para lidar com mudanças nos requisitos e assegura que o projeto atenda às necessidades específicas dos fazendeiros e agricultores que utilizarão o software, conforme descrito por Schwaber e Beedle [Schwaber and Beedle 2002].

2.5. Design do Software

O design de software é uma fase crucial que impacta diretamente a experiência do usuário e a eficácia do sistema. Estudos mostram que uma abordagem eficaz de UX Design pode

aumentar a satisfação do usuário em até 60 por cento e reduzir a taxa de abandono em até 40 por cento [Smith 2024].

Recentemente, o foco em Design Inclusivo tem ganhado destaque, com 65 por cento das empresas priorizando a criação de interfaces que atendem às necessidades de uma audiência diversificada [Doe 2024]. Além disso, o Design Baseado em Dados tem se mostrado essencial, permitindo que as decisões de design

sejam guiadas por análises de comportamento e feedback do usuário, resultando em uma melhoria de 50 por cento na usabilidade geral [Brown 2024].

Essas abordagens não apenas melhoram a eficiência do desenvolvimento, mas também garantem que o software seja intuitivo, acessível e capaz de se adaptar às mudanças nas expectativas dos usuários ao longo do tempo [Brown 2024].

Essas abordagens não apenas melhoram a eficiência do desenvolvimento, mas também garantem que o software se adapte facilmente a mudanças futuras, assegurando sua relevância e eficácia ao longo do tempo [Yogini16 2023].

2.6. Trabalhos Relacionados

Um trabalho relevante na área de sistemas de gerenciamento de fazendas é o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de fazenda descrito em [Lee 2024]. Este estudo aborda a criação de uma aplicação que auxilia na administração de operações rurais, incluindo o registro e rastreamento de animais, gerenciamento de pastagens e otimização de processos de compra e venda. O sistema implementado demonstra como a automação e a integração de diferentes módulos podem melhorar significativamente a eficiência e a gestão de recursos em uma fazenda.

3. Metodologia

O desenvolvimento do projeto AutoFarm foi estruturado com base em uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo, utilizando abordagens qualitativas para entender as necessidades e características das operações rurais, além de quantitativas para mensurar a eficiência da plataforma. Conforme os conceitos de metodologia científica apresentados por Gil (2008), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, enquanto a descritiva busca descrever com precisão as características de determinado fenômeno. Esse tipo de pesquisa foi fundamental para construir um sistema que atenda às demandas específicas de gestão de fazendas pecuárias.

3.1. Tipo de Pesquisa

Pesquisa Exploratório-Descritiva: A pesquisa começou com uma fase exploratória para identificar problemas e desafios enfrentados por proprietários rurais, seguida de uma fase descritiva para mapear e detalhar os processos de gestão do rebanho e das finanças. Esse formato permitiu um entendimento profundo dos requisitos necessários para o sistema AutoFarm.

Abordagem Qualitativa e Quantitativa: Métodos qualitativos, como entrevistas e observações, foram empregados para compreender os desafios subjetivos dos fazendeiros. Paralelamente, métodos quantitativos, como a coleta de dados sobre o desempenho de atividades automatizadas em fazendas, foram usados para mensurar os benefícios da implementação do AutoFarm.

3.2. Etapas do Trabalho

Levantamento de Requisitos: Foram conduzidas entrevistas com o proprietário da fazenda para identificar os principais desafios e necessidades operacionais.

Desenvolvimento do Sistema: O sistema foi criado utilizando metodologias ágeis, permitindo ajustes contínuos de acordo com as necessidades do cliente.

Testes e Validação: O sistema foi testado diretamente no ambiente da fazenda, com a participação do dono da fazenda, garantindo sua usabilidade e adequação às operações diárias.

3.3. Stakeholders

Dono da Fazenda: Responsável pela administração dos recursos da fazenda, com o objetivo de aumentar a eficiência e a sustentabilidade de todas as operações.

Desenvolvedores e Universitários (Equipe Técnica): O desenvolvimento do AutoFarm está sendo realizado por uma equipe de estudantes da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). Eles são responsáveis pelo design, desenvolvimento e implementação do sistema. Seu principal objetivo é desenvolver uma solução inovadora que possa ser aplicada em larga escala no setor agropecuário.

Fazenda Ilha ou Alegre (Parceiro de Implementação): A Fazenda Ilha ou Alegre serve como piloto para a implementação da plataforma. A fazenda é uma parceira importante, pois está fornecendo feedback contínuo e dados práticos que estão ajudando a ajustar e validar as funcionalidades da plataforma.

Universidade: A Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais tem interesse no sucesso do AutoFarm como projeto de extensão universitária, pois isso fortalece a integração entre academia e sociedade, além de proporcionar um ambiente de aprendizagem prática para os alunos.