

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

MARCELLA MENDES PINHEIRO

**ELABORAÇÃO DE SOFTWARE PARA GESTÃO DE CUSTOS DE GADO
LEITEIRO**

**UBERLÂNDIA
2024**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Marcella Mendes Pinheiro

**ELABORAÇÃO DE SOFTWARE PARA GESTÃO DE CUSTOS DE GADO
LEITEIRO**

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia,
como requisito parcial à obtenção do título
de Zootecnista

Orientador: Profº Drº Adriano Pirtouscheg

**UBERLÂNDIA
2024**

Marcella Mendes Pinheiro

**ELABORAÇÃO DE SOFTWARE PARA GESTÃO DE CUSTOS DE GADO
LEITEIRO**

Monografia aprovada como requisito
parcial à obtenção do título de Zootecnista
no Curso de Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia

APROVADA em 24 de abril de 2024

Adriano Pirtouscheg
FAMEV

Camila Raineri
FAMEV

Águida Garreth Ferraz Rocha
FAMEV

**Uberlândia - MG
2024**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Linhas de código	21
Figura 2 - Interface de abertura	22
Figura 3 - Interface cadastro propriedade	23
Figura 4 - Interface cadastro rebanho	24
Figura 5 - Interface cadastro receita	25
Figura 6 - Interface cadastro despesa	26
Figura 7 - Interface cadastro patrimônio	27
Figura 8 - Interface financeiro	28

RESUMO

Considerando a importância da tecnologia da informação como ferramenta para otimizar a produção animal, este trabalho propôs o desenvolvimento de uma aplicação Web que pode ser acessada via notebooks e smartphones. Esse software terá a capacidade de coletar, armazenar e calcular dados, com o objetivo de auxiliar produtores leiteiros na gestão de suas propriedades, por meio da análise de custos de produção. A principal motivação desse projeto é a redução de perdas e a promoção de uma gestão mais eficiente. Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados softwares e aplicativos como apoio. Após o desenvolvimento, foram conduzidos testes para verificar a precisão e confiabilidade da aplicação no cálculo e fornecimento de dados. Com este estudo conclui-se que a implementação de um software intuitivo, acessível em dispositivos como notebooks e smartphones com conexão à internet, juntamente com a validação e divulgação dos dados das propriedades, combinada à capacidade do sistema de fornecer informações de custo em três níveis distintos - custo operacional efetivo, custo operacional total e custo total - para determinar margem bruta, margem líquida e lucro, representa uma solução eficaz para atender à demanda por avanços tecnológicos no setor agropecuário.

Palavras-chave: Web; Sistemas de Informação; Gestão Rural.

ABSTRACT

Considering the importance of information technology as a tool to optimize animal production, this study proposed the development of a web application that can be accessed via notebooks and smartphones. This software will have the ability to collect, store, and calculate data, aiming to assist dairy producers in managing their properties through production cost analysis. The main motivation behind this project is the reduction of losses and the promotion of more efficient management. Software and applications were used to support the development of the project. After development, tests were conducted to verify the accuracy and reliability of the application in calculating and providing data. This study concludes that the implementation of an intuitive software, accessible on devices such as notebooks and smartphones with internet connection, along with the validation and disclosure of property data, combined with the system's ability to provide cost information at three different levels - effective operational cost, total operational cost, and total cost - to determine gross margin, net margin, and profit, represents an effective solution to meet the demand for technological advances in the agricultural sector.

Keywords: Web; Information Systems; Rural Management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1. Bovinocultura de Leite no Brasil.....	10
2.2. Custos de Produção na Pecuária Leiteira.....	11
2.3. Tecnologia da Informação.....	14
2.4. Tecnologias na Bovinocultura.....	16
3. METODOLOGIA.....	17
3.1. Interface do Software.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. Desenvolvimento do Software.....	20
4.2. Back-End.....	20
4.3. Front-End.....	21
4.4. Cálculo do custo de produção.....	28
4.5. Testando o software.....	31
4.6. Impedimentos.....	31
4.7. Implementações Futuras.....	31
5. CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura desempenha um papel crucial na economia brasileira, mantendo significativos percentuais do valor da produção agropecuária e gerando milhares de empregos diretos (Lopes *et al.*, 2000).

De acordo com o estudo de Campos e Neves (2008) mencionado por Cócaro *et al.* (2015), que analisou a competitividade na cadeia do leite, a principal causa de perda de competitividade identificada foi a baixa margem dos produtores rurais. Esta situação decorre do alto custo de produção do leite, sendo que no campo, há dificuldades na utilização de metodologias para determinar esse custo. A falta de informações adequadas e a ausência de padronização de critérios para calcular o custo de produção aumentam o risco de comparar situações diferentes.

Os mesmos autores (Campos e Neves, 2008, *apud* Cócaro *et al.*, 2015) também constataram que 53,5% dos produtores de leite desconhecem os custos de produção de suas atividades. Dos que têm conhecimento sobre esses custos, a ferramenta mais comum para acompanhamento é o uso de planilhas eletrônicas, seguido por anotações manuais, com 25% das respostas.

A informação emerge como um recurso essencial na sociedade contemporânea, revelando sua relevância nas esferas econômica, administrativa e em todas as atividades humanas. A transição de uma economia industrial para uma baseada na criação e disseminação de informações é evidente. Atualmente, a informação figura como o principal recurso econômico de uma empresa, seja ela uma grande indústria ou uma fazenda de qualquer porte. Empresas que detêm informações detalhadas sobre seu próprio negócio, bem como sobre o mercado de seus produtos e os insumos necessários, conseguem operar com vantagens significativas, destacando-se frente aos concorrentes no mercado (Oliveira, 1998).

A demanda por acompanhamento das constantes inovações tecnológicas em todos os setores da economia nacional torna cada vez mais essencial que os pequenos produtores leiteiros contem com ferramentas que os auxiliem no gerenciamento de suas propriedades. Isso proporciona uma melhoria no controle de custos, resultando, conseqüentemente, em um aumento dos lucros (Pinheiro, L.; Olovski, R. 2014).

Portanto, é crucial desenvolver formas mais acessíveis para profissionais e, especialmente, para pequenos e médios produtores. Isso visa facilitar suas operações, impulsionando ganhos de produtividade, e, conseqüentemente, aumentando a viabilidade econômica de suas atividades.

Considerando a relevância da tecnologia como ferramenta para a otimização da produção animal, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma aplicação web. Esta aplicação terá a capacidade de coletar, armazenar e calcular dados relacionados a gestão de custos, visando auxiliar pequenos produtores leiteiros no gerenciamento de suas propriedades, através da análise de custos de produção, tendo como principal motivação reduzir perdas e proporcionar uma gestão mais eficiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Bovinocultura de Leite no Brasil

Desde o início da década de 90, a bovinocultura leiteira tem passado por transformações significativas, tornando-se progressivamente mais competitiva e inovadora. Este setor tem buscado aumentar a escala de produção, com foco na melhoria da qualidade do produto oferecido. Além disso, há uma ênfase na agregação de valor e na industrialização de produtos diferenciados, conforme destacado por Corrêa *et al.* (2010).

A pecuária leiteira é uma prática difundida em todo o território brasileiro, abrangendo produtores com diversos níveis tecnológicos e organizacionais. Essa diversidade inclui desde agricultores familiares ou pequenas cooperativas até propriedades de alto nível tecnológico. A relevância dessa atividade é significativa tanto no âmbito social quanto no econômico do país (Willers *et al.*, 2014)

Além dos impactos econômicos, contribuindo para a geração de empregos e renda, o setor leiteiro também desempenha um papel essencial no abastecimento alimentar (Jung *et al.*, 2017).

A caracterização dos sistemas de produção de leite desempenha um papel crucial na identificação de desafios no setor produtivo e na implementação de projetos de desenvolvimento regional no Brasil. O país apresenta uma ampla diversidade de sistemas de produção de leite, sendo que o padrão racial e o manejo alimentar são fatores significativos na caracterização desses modelos. Em geral, observa-se uma predominância de rebanhos mestiços das raças Holandesa e Zebu. No entanto, produtores especializados optam por animais puros de raças taurinas, como Holandesa, Jersey e Pardo Suíço, ou zebuínas, principalmente Gir e Guzerá (Assis *et al.*, 2005).

Cerca de 70% da produção de leite no Brasil é proveniente de vacas mestiças Holandês-Zebu. Na pecuária leiteira, consideram-se gado mestiço aqueles derivados do cruzamento entre uma raça pura de origem europeia especializada na produção de leite (Holandesa, Jersey, Suíça-Parda) e uma raça pura de origem indiana, pertencente ao grupo Zebu (Gir Leiteiro, Guzerá, Sindi e Indubrasil). O cruzamento mais comum envolve a raça Holandesa com o Gir Leiteiro, conhecido como "Girolando" (Barbas, 2010 *apud* Carvalho, 2008)

2.2. Custos de Produção na Pecuária Leiteira

À medida que o gestor ou proprietário possui um entendimento mais profundo sobre o funcionamento interno da empresa, incluindo aquelas de natureza rural, e compreende o ambiente em que ela está inserida, suas chances de tomar decisões acertadas aumentam significativamente. Para compreender efetivamente um sistema de produção de gado de leite, torna-se indispensável adquirir conhecimento detalhado sobre diversos aspectos, sendo o rebanho um deles. (Carvalho, 2008)

A análise econômica da atividade leiteira é de extrema importância, pois possibilita ao produtor um conhecimento detalhado e uma utilização inteligente e econômica dos fatores de produção, como terra, trabalho e capital. Ao identificar os pontos críticos, o produtor pode concentrar esforços gerenciais e tecnológicos, visando o sucesso na atividade e a consecução dos objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (Lopes e Carvalho, 2000).

De acordo com os mesmos autores Lopes e Carvalho (2000), a análise econômica é processo no qual o produtor adquire conhecimento dos resultados obtidos, expressos em termos monetários, de cada atividade da empresa rural. Através dos resultados econômicos, o produtor pode tomar decisões de forma consciente e encarar o seu sistema de produção de leite como uma empresa.

Segundo Martin *et al.* (1994), a utilização de estimativas de custos de produção na administração de empresas agrícolas tem se tornado cada vez mais importante. Isso ocorre tanto na análise da eficiência da produção de uma determinada atividade quanto na análise de processos específicos de produção. Essas estimativas servem como indicadores do sucesso de uma empresa em seus esforços de produção.

A utilização de dados referentes aos custos de produção desempenha diversas funções essenciais na gestão agropecuária. Essas informações não apenas possibilitam a análise da rentabilidade nas atividades pecuárias de leite, mas também têm o propósito de reduzir custos controláveis e determinar preços de venda alinhados ao mercado. Além disso, tais dados são cruciais para identificar a rentabilidade do produto, determinar o ponto de equilíbrio do sistema de produção e, de maneira geral, auxiliar no processo de tomada de decisões seguras e corretas. (Cócaro *et al.*, 2015).

A sustentabilidade de uma empresa está intrinsecamente ligada à disponibilidade de recursos financeiros quando necessários. A falta de liquidez no momento adequado pode ser determinante para o insucesso do empreendimento. A obtenção de receita pode ocorrer de maneira monetária e não-monetária. A receita monetária é prontamente identificada pelos pagamentos recebidos pela venda de produtos ou serviços pela empresa. Por outro lado, a receita não-monetária pode manifestar-se na forma de bens, serviços ou produtos consumidos pela família e funcionários, representando uma contribuição valiosa para o funcionamento da empresa (Vale *et al.*, 2008 *apud* Cócaro *et al.*, 2015). A variação no inventário do rebanho pode ser vista como uma renda não monetária, que pode ser convertida em receita quando os animais são vendidos ou descartados. Essa receita inclui os animais produzidos internamente na fazenda e incorporados ao rebanho (Novaes *et al.*, 2003).

Assim como a receita, as despesas podem ser classificadas em natureza monetária e não-monetária. As despesas monetárias englobam a compra de insumos como sementes, fertilizantes, animais, combustível, entre outros. Esses itens são facilmente identificáveis e dispensam explicações adicionais. Por outro lado, as despesas não-monetárias incluem a depreciação de máquinas, equipamentos, construções e animais. Não há desembolso em dinheiro para esses casos, mas a redução de valor representa um custo para o negócio que deve ser registrado na demonstração de resultados (Vale *et al.*, 2008 *apud* Cócaro *et al.*, 2015).

O conceito de fluxo de caixa, conforme explicado por Campos Filho (1999), refere-se à dinâmica de registro e controle da movimentação financeira de uma empresa. Nesse processo, são registradas as entradas e saídas de recursos financeiros que ocorrem em períodos específicos. Esse acompanhamento detalhado proporciona uma visão abrangente da situação financeira da empresa, permitindo uma gestão mais eficaz e tomada de decisões embasadas (Martin *et al.*, 1994).

A demonstração de resultado representa um resumo das receitas e despesas ao longo do período contábil de uma empresa rural. Também conhecida como demonstração de renda, balanço de operações ou conta de lucros e perdas, sua função principal é determinar o lucro da empresa rural durante um período

específico. Na elaboração da demonstração de resultado, é essencial identificar e registrar todas as receitas e despesas, para posterior resumo ao final do período contábil. Essa prática, conforme descrito por Vale *et al.* (2008, *apud* Cócaro *et al.*, 2015), proporciona uma visão clara e consolidada do desempenho financeiro da empresa rural.

Os dados de custos de produção, além de serem essenciais para a administração rural, também são amplamente utilizados pelo governo. Eles servem como subsídios para políticas relacionadas ao crédito rural e aos preços mínimos (Martin *et al.*, 1994)

A margem bruta, como indicador econômico, desempenha um papel significativo quando o produtor precisa tomar decisões estratégicas sobre a utilização eficaz dos recursos disponíveis, como terra, trabalho e capital. Matematicamente, utilizando a metodologia do custo operacional, a margem bruta é calculada pela subtração dos custos operacionais efetivos da receita bruta. Dessa forma, a análise da margem bruta oferece uma perspectiva valiosa para orientar as escolhas do produtor e otimizar o aproveitamento dos fatores de produção (Cócaro, *et al.* 2015).

A partir da metodologia do custo operacional, a margem líquida pode ser calculada subtraindo-se o custo operacional total da receita bruta. Com base no valor obtido da margem líquida, é possível extrair conclusões pertinentes: uma margem líquida positiva sugere estabilidade na atividade, indicando potencial para expansão e a capacidade de manutenção a longo prazo. Por outro lado, se a margem líquida for igual a zero, a propriedade encontra-se no ponto de equilíbrio, com condições de renovar, a longo prazo, seu capital fixo (Reis, 2002 *apud* Cócaro, *et al.*, 2015; Oliveira *et al.*, 2007).

Essa análise financeira, embasada na margem líquida, proporciona *insights* valiosos para a tomada de decisões estratégicas e o planejamento financeiro da atividade.

A estrutura de custo de produção é composta por três itens principais: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT), conforme definido por Matsunaga *et al.* (1976 *apud* CEPEA).

O COE engloba todos os gastos assumidos pela propriedade ao longo de um ano e que serão consumidos nesse período. Isso inclui despesas diretas para a produção, como vacinas, medicamentos, suplementação mineral, concentrado, manutenção de benfeitorias, máquinas e implementos, assim como custos associados à manutenção de culturas e pastagens. Também abrange despesas com benfeitorias e impostos, como o ITR e contribuição sindical (Matsunaga et al., 1976 *apud* CEPEA).

Ainda de acordo com Matsunaga *et al.* (1976 *apud* CEPEA), o COT adiciona aos gastos do COE o valor das depreciações de benfeitorias, máquinas, implementos e animais de serviço. Além disso, inclui o pró-labore, que é a retirada mensal do produtor com base em sua participação no processo produtivo.

Por fim, o CT acrescenta ao COT os valores referentes à remuneração sobre o capital investido em diversos ativos, como benfeitorias, máquinas, implementos, equipamentos, animais e forrageiras perenes. Também considera o custo de oportunidade da terra, que é baseado no valor de arrendamento mais comum na região (Matsunaga et al., 1976 *apud* CEPEA).

2.3. Tecnologia da Informação

Os computadores, sendo máquinas de utilidade geral, têm a capacidade de desempenhar eficazmente tarefas que envolvem tanto a manipulação de números quanto a criação de documentos ou desenhos. O elemento determinante que direciona o computador a executar uma tarefa específica é o software. Este último consiste em um conjunto de instruções eletrônicas, geralmente alojadas em um meio de armazenamento (Norton, 1996).

Conforme Marçula Filho (2005), o software representa a parte lógica do sistema de computação, armazenada eletronicamente, e é composto por um ou mais programas, que consistem em conjuntos de instruções. Essas instruções capacitam o hardware a realizar tarefas específicas.

O software de computadores evoluiu para se tornar uma força motriz, atuando como o motor que impulsiona a tomada de decisões nos negócios. Ele serve como base para a pesquisa científica moderna e para a solução de problemas de engenharia, sendo um elemento-chave que diferencia produtos e serviços

contemporâneos. Presente em sistemas de diversas naturezas, como transportes, saúde, telecomunicações, militares, processos industriais, produtos de escritório, entre outros, o software é praticamente inevitável no mundo moderno (Pressman, 2000 *apud* Carvalho, 2008).

Conforme observado por Oliveira (1998), a Tecnologia da Informação (TI) fornece o suporte necessário para as transformações organizacionais. Vale ressaltar que, por si só, essas tecnologias não são agentes transformadores, mas desempenham um papel fundamental para as pessoas que tomam decisões e efetivamente realizam as mudanças.

Segundo Stair (1996, *apud* Carvalho, 2008) um Sistema de Informação baseado em Computador (CBIS) é uma estrutura composta por hardware, software, banco de dados, pessoas e procedimentos, todos configurados para coletar, manipular, armazenar e processar dados, transformando-os em informação. A eficácia de um sistema de informação é medida pela capacidade de fornecer aos gerentes e tomadores de decisões informações imediatas, precisas e relevantes, as quais têm sua base nos dados. Dessa forma, a integração harmoniosa de todos esses componentes é essencial para atingir o objetivo final de um Sistema de Informação eficiente.

As aplicações da Tecnologia da Informação (TI) voltadas para o ambiente agrícola podem ser categorizadas em três grupos distintos. O primeiro grupo é o de administração e gestão da informação, que engloba aplicações de natureza genérica, como planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados, processadores de texto, sistemas gráficos e sistemas de apresentação. O segundo grupo abrange as tecnologias de controle, monitoramento e robótica. Aqui, elementos como computadores, sensores, controladores, redes, monitores e atuadores são aplicados tanto na agricultura quanto na zootecnia de precisão, bem como nos processos de gestão agroindustrial (Mendes *et al.*, 2011)

Ainda segundo Mendes *et al.* (2011), no terceiro grupo, que diz respeito às tecnologias de telecomunicações e internet, destacam-se as potenciais oportunidades de interação e integração de dados. Isso resulta na geração, combinação e disseminação de informações e conhecimento. Deve-se considerar

enlaces de comunicação síncrona e assíncrona, envolvendo não apenas dados, mas também voz, imagens e vídeos.

A integração da informática no ambiente empresarial está intrinsecamente ligada à padronização de processos e procedimentos. Para gerenciar uma empresa por meio da informática, é crucial que o produtor/administrador tenha acesso à maioria dos dados necessários, sendo estes consistentes e reais, para definir a situação socioeconômica do empreendimento. Caso a estrutura atual não seja capaz de gerar esses dados, mudanças estruturais, especialmente a qualificação do pessoal, tornam-se imperativas (Zambaldi, A. L., Jesus, J. C. S *apud* Carvalho, 2008).

2.3.1. Tecnologias da informação na bovinocultura

De acordo com Mendes *et al.* (2011) no contexto da pecuária bovina no Brasil, várias tecnologias da informação têm se destacado, desempenhando papéis fundamentais na gestão e aprimoramento das atividades do setor. Entre essas tecnologias, ressaltam-se as ferramentas de gerenciamento da informação, com ênfase nos sistemas de informações gerenciais desenvolvidos especificamente para o monitoramento e controle da bovinocultura, representados por pacotes de software especializados. Além disso, as tecnologias de controle e monitoramento desempenham um papel crucial, destacando-se as balanças eletrônicas, os microchips e as leitoras ópticas associadas aos brincos com códigos de barras.

Ainda segundo Mendes *et al.* (2011), no âmbito das comunicações, a pecuária bovina tem se beneficiado significativamente do uso da internet e do Global Position System (GPS). A utilização dessas tecnologias é particularmente relevante, uma vez que depende de telecomunicações ou satélites e está intrinsecamente ligada à transmissão de dados. Isso proporciona aos produtores de bovinos a capacidade de obter informações em tempo real, realizar monitoramento remoto e aprimorar a eficiência operacional em suas propriedades.

Esses dispositivos contribuem para uma gestão mais precisa e eficiente do rebanho, permitindo o acompanhamento individualizado dos animais e a coleta de dados relevantes para a tomada de decisões (Cócaro, *et al.*, 2015).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro a abril de 2024, na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Visando melhor compreensão de quais ferramentas tecnológicas estão no mercado e que são voltadas à gestão da pecuária leiteira, para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados softwares e aplicativos como apoio, principalmente o aplicativo *mobile* Gercal (Gerenciamento de Custos da Atividade Leiteira) produzido pela EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), sendo disponibilizado para Android e iOS.

O aplicativo foi desenvolvido utilizando as linguagens de programação JavaScript®, CSS e HTML para front-end, PHP para o back-end e o banco de dados MySQL.

O JavaScript® foi escolhido, pois é uma linguagem de programação fundamental para o desenvolvimento de interatividade e dinamismo em páginas da web, com ele é possível criar elementos interativos como formulários, animações e efeitos visuais. Já o CSS é essencial para o design e a estilização de páginas da web, ele permite controlar a apresentação visual dos elementos HTML, como *layout*, cores, fontes e espaçamento. O HTML fornece a estrutura básica para uma página web, definindo os diferentes elementos que compõem uma página, como cabeçalhos, parágrafos, imagens e links (Grillo e Fortes, 2008)

O PHP é uma linguagem de script amplamente utilizada para o desenvolvimento de aplicativos web dinâmicos. Ele oferece uma ampla gama de funcionalidades para manipulação de formulários, acesso a banco de dados e gerenciamento de sessões de usuários. O PHP é conhecido por sua facilidade de integração com bancos de dados relacionais, como o MySQL (Niederauer, 2017).

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de código aberto amplamente utilizado em aplicativos web. Ele oferece alta confiabilidade, escalabilidade e desempenho para armazenamento e recuperação de dados (Niederauer, 2017).

Após o desenvolvimento, foram conduzidos testes para verificar a precisão e confiabilidade da aplicação no cálculo e fornecimento de dados. Para essa avaliação, foram empregados dados reais de fazendas de leite, extraídos do trabalho do autor Tony Stehling Guimarães Santos, intitulado “Análise dos Custos de

Produção de Leite de Bovinos na Fazenda Claro no Município de Vazante - MG”, onde o trabalho teve como objetivo analisar os custos de produção e avaliar a atividade produtiva de bovinocultura leiteira a pasto, na Fazenda Claro, no município de Vazante-MG, no período de 01 agosto de 2008 a 31 julho de 2009 (Santos, 2010)

Essa abordagem permitiu uma validação prática do funcionamento do software, garantindo que os resultados fornecidos estejam alinhados com dados reais da produção leiteira.

3.1. Interface do Software

Foi desenvolvida uma interface simples e intuitiva com o propósito de tornar o sistema de fácil utilização, inclusive para pessoas com pouca prática em computadores. Além disso, o sistema foi projetado para operar sem a obrigatoriedade de uma impressora, já que os relatórios podem ser visualizados diretamente na tela do computador. Essa abordagem visa facilitar, ainda mais, o uso do sistema e economizar recursos financeiros que seriam destinados à impressão.

A concepção e desenvolvimento do design da interface de usuário foram inicialmente realizados via Figma, software de criação de telas, onde todas as telas da aplicação foram desenvolvidas, disponível no link (figma.com).

3.2. Etapas do desenvolvimento

A criação de um software envolve um processo meticuloso que abrange diversas etapas, cada uma contribuindo para a construção de um produto funcional e eficiente. Inicialmente, foi feita a prototipagem do layout, sendo essencial para visualizar e planejar a interface do software, sendo realizada por meio de ferramentas especializadas como o Figma. Essa etapa permite a definição precisa dos elementos visuais e da disposição dos componentes na tela, garantindo uma experiência de usuário intuitiva e agradável.

Em seguida, a implementação do design foi executada utilizando tecnologias web como HTML e CSS. Essas linguagens são fundamentais para transformar o layout projetado em uma interface interativa e responsiva, possibilitando a adaptação do software a diferentes dispositivos e tamanhos de tela.

Paralelamente, foi realizado o desenvolvimento das estruturas de banco de dados, realizado para armazenar e gerenciar os dados do sistema de forma organizada e segura. Esta etapa envolve a definição de tabelas, campos e relações entre os dados, garantindo a integridade e a eficiência das operações de armazenamento e recuperação de informações.

Com as estruturas de banco de dados estabelecidas, avançou-se para a implementação dos serviços de busca e inserção de dados por meio de scripts PHP. Esses scripts são responsáveis por processar as requisições do usuário, interagir com o banco de dados e retornar os resultados desejados, proporcionando funcionalidades essenciais como consulta e atualização de informações.

Por fim, o estabelecimento da conexão entre a interface da aplicação e os serviços PHP foi realizado utilizando JavaScript. Esta etapa permite a integração dinâmica entre a interface do usuário e a lógica de negócio do sistema, possibilitando interações em tempo real e melhorando a experiência do usuário.

Assim, essas etapas são cruciais para o desenvolvimento bem-sucedido de um software, garantindo não apenas a funcionalidade, mas também a usabilidade e a eficiência do produto final.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma compreensão mais clara da necessidade de desenvolver a aplicação, foi conduzido uma pesquisa na Play Store para identificar as aplicações disponíveis no mercado voltadas para o segmento de gado leiteiro, encontrando os aplicativos denominados Planilha de Controle de Rebanho, Mais Leite Controle do Rebanho e Ordenha fácil. Foi notado que a maioria desses aplicativos voltados para este segmento, são desenvolvidos principalmente para controle sanitário, de rebanho e de produção de leite. Observou-se a falta de uma aplicação que atendesse aos requisitos propostos neste projeto, que é calcular os custos relacionados à produção do leite.

4.1. Desenvolvimento do Software

O sistema de gerenciamento de custos de produção do gado leiteiro é uma aplicação com a capacidade de cadastrar informações cruciais, como propriedades, produtor rural, animais, e outros dados relevantes para o gerenciamento eficaz do gado leiteiro.

Todas as imagens presentes no aplicativo foram criadas internamente, utilizando o Figma. Esse processo foi cuidadosamente pensado para garantir que o aplicativo seja leve e ofereça uma experiência visualmente agradável e confortável aos usuários. A integração dessas tecnologias e a atenção ao design contribuem para a eficiência e atratividade do aplicativo.

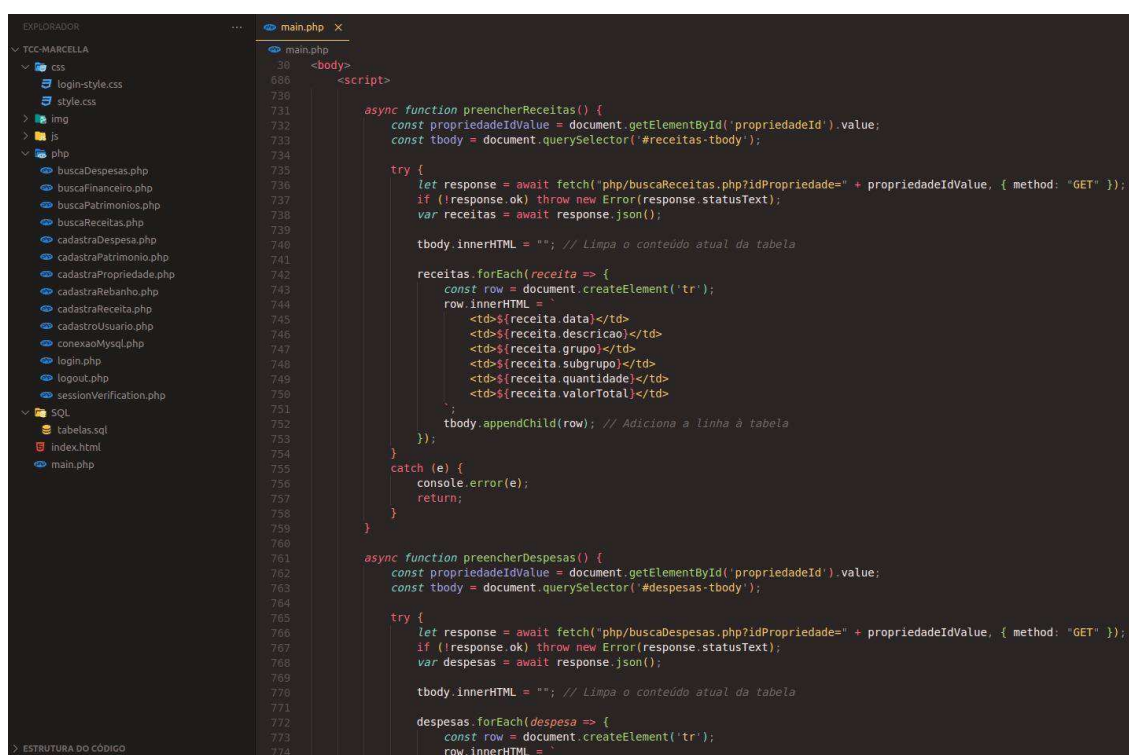
4.2. Back-End

Para cumprir com o objetivo proposto, o aplicativo processará suas informações na camada denominada Back-End. É importante destacar que essa parte do aplicativo não será visível para o usuário. O Back-End foi desenvolvido para atender às demandas específicas de uma fazenda de gado leiteiro, incorporando as fórmulas necessárias diretamente nas linhas de código. Essas fórmulas são essenciais para calcular os custos de produção, garantindo que as funcionalidades do aplicativo estejam alinhadas com as necessidades práticas da gestão agrícola.

Para viabilizar essa funcionalidade, são criadas diversas linhas de código, interligadas por funções, de modo que a linguagem de programação compreenda

como deve ser executado o programa em desenvolvimento. Esse conjunto de códigos e funções é elaborado para garantir a correta execução das operações no Back-End do aplicativo, assegurando que os cálculos necessários e as operações específicas para o contexto da fazenda sejam realizados de maneira eficiente e precisa. Essa abordagem técnica é fundamental para o funcionamento adequado do aplicativo, mesmo que essa camada não seja visível ao usuário final (Imagem 1).

Imagem 1: Linhas de código



Fonte: Própria autoria

4.3. Front-End

O front-end é a interface de comunicação entre o computador e o usuário do sistema, foi desenvolvida considerando usuários com pouca experiência no uso de computadores. O objetivo é tornar o acesso aos dados e a subsequente análise uma tarefa simples e intuitiva, visando proporcionar uma experiência amigável e acessível a todos os usuários, independentemente do nível de habilidade tecnológica.

O software foi desenvolvido para ser utilizado via Web, apresentando uma interface simples. Ao iniciar o programa, o usuário será direcionado para a tela de cadastro, onde terá a opção de criar uma nova conta ou fazer login com uma conta

já existente, inserindo suas informações. Esse processo inicial proporciona uma experiência intuitiva e facilita o acesso do usuário às funcionalidades do software, garantindo praticidade desde o início da utilização.

Figura 2 - Interface de abertura



A interface de abertura é dividida em duas seções principais. À esquerda, sobre um fundo verde-oliva, há um ícone de uma vaca dentro de um hexágono. Abaixo dele, o texto "Bem-vindo de volta!" e "Acesse sua conta agora mesmo" em branco. Um botão branco com o texto "Entrar" e um link "Esqueci minha senha" estão na base. À direita, sobre um fundo branco, o título "Crie sua conta" aparece em verde-oliva. Abaixo dele, há três campos de entrada cinza: "Nome" com um ícone de pessoa, "E-mail" com um ícone de envelope e "Senha" com um ícone de cadeado. Um botão verde-oliva com o texto "Cadastrar" está na base da seção direita.

Fonte: Própria autoria

Para inserir uma nova propriedade, o usuário deve selecionar o botão "Propriedades". Isso o encaminhará para a próxima tela, onde poderá preencher todos os dados necessários relacionados à propriedade. As informações de entradas incluem o Nome da Propriedade, Estado, Município e o sistema de produção, com opções para escolher entre confinamento, semi-confinamento ou pasto. Além disso, o usuário pode fornecer detalhes sobre a Genética do rebanho, escolhendo entre raça pura ou mestiço, e, por último, inserir o nome do produtor. Esse processo visa coletar de maneira organizada e abrangente os dados essenciais para a gestão eficaz da propriedade dentro do software.

Imagem 3: Interface cadastro propriedade

Nova Propriedade ✕

Nome da Propriedade

Estado **Município**

Sistema de Produção **Genética do Rebanho**

☐ Confinamento ☐ Raça pura
☐ Semi-confinamento ☐ Mestiço
☐ Pasto

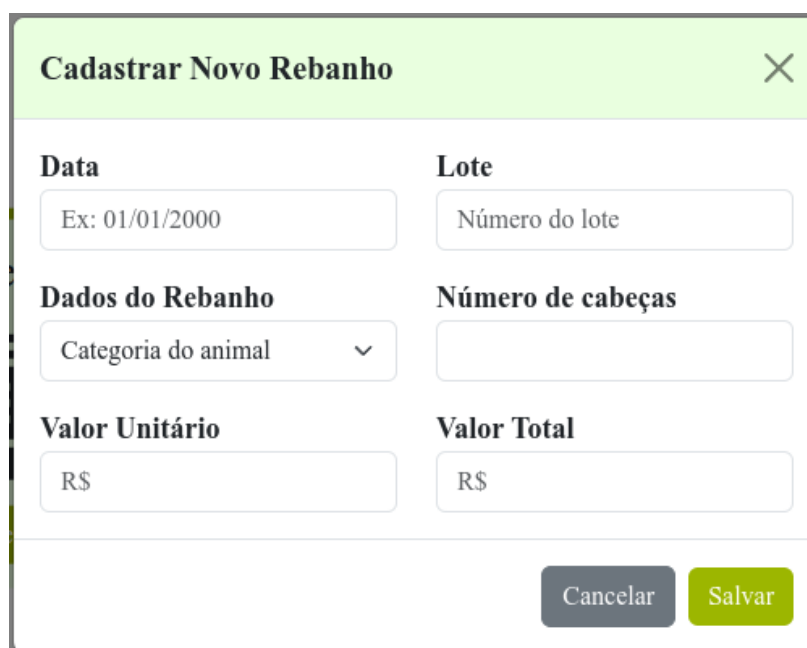
Nome do produtor

Cancelar Salvar

Fonte: Própria autoria

Ao clicar no botão "Salvar", os dados fornecidos serão armazenados no banco de dados e a propriedade será criada. Isso habilita a entrada diária de dados, que estarão interligados à propriedade criada inicialmente. Essa abordagem garante a consistência e a organização das informações coletadas, permitindo ao usuário realizar a gestão eficiente da propriedade ao longo do tempo. A conexão entre os dados diários e a propriedade principal facilita a análise e a obtenção de insights relevantes para a tomada de decisões na administração agrícola.

Após criar a propriedade, o usuário pode navegar até a aba "Rebanho", onde poderá inserir dados diários sobre novos animais. Nesta página, ele terá a opção de inserir a data da entrada dos novos dados, escolher a categoria do animal (bezerros(as) de 0 a 2 meses, bezerros(as) de 2 a 6 meses, bezerros(as) de 6 a 12 meses, novilhos(as) de 12 a 18 meses ou novilhos(as) de 18 a 24 meses, touros, vacas secas ou vacas em lactação), indicar o número do lote, especificar a quantidade de cabeças naquela categoria animal e fornecer o valor unitário de cada animal. Essa funcionalidade possibilita o acompanhamento preciso do rebanho, facilitando a gestão diária e contribuindo para uma análise detalhada da composição do gado na propriedade.

Imagem 4: Interface cadastro rebanhoA interface de cadastro de novo rebanho é apresentada em uma janela com o título "Cadastrar Novo Rebanho" e um ícone de fechar (X) no canto superior direito. O formulário é dividido em seis campos de entrada, organizados em duas colunas. A primeira coluna contém os campos "Data" (com o exemplo "Ex: 01/01/2000"), "Dados do Rebanho" (um menu suspenso com o texto "Categoria do animal" e uma seta para baixo) e "Valor Unitário" (com o símbolo "R\$"). A segunda coluna contém os campos "Lote" (com o texto "Número do lote"), "Número de cabeças" e "Valor Total" (com o símbolo "R\$"). No canto inferior direito da janela, há dois botões: "Cancelar" em cinza e "Salvar" em verde.

Fonte: Própria autoria

Após o usuário inserir todos os dados do rebanho, ele poderá salvar as informações clicando no botão "Salvar". Esses valores serão então armazenados no banco de dados do aplicativo, e serão utilizados pelo sistema para executar as funções que calculam os custos de produção.

Na aba "Receitas", o usuário poderá inserir os dados da receita obtida no dia e do ganho econômico proveniente da diferença de inventário do rebanho. Ele selecionará o grupo de receitas, especificando se foi por meio da venda de leite, venda de animais, diferença de inventário ou outras receitas. O subgrupo será dinâmico, adaptando-se à escolha anterior. Por exemplo, se a venda de leite foi selecionada, os subtópicos podem incluir leite para bezerro, leite consumido e leite para laticínios. Se a venda de animais for escolhida, os subitens podem ser bezerros(as), novilhos(as), touros ou vacas. Se o lançamento for a diferença de inventário, seu valor será obtido subtraindo do estoque final o valor do estoque de animais existentes no início do período. Para a opção "Outros", os subitens podem abranger alimentos, aluguel de máquinas ou esterco.

O usuário selecionará a quantidade de itens vendidos e o valor total arrecadado, os dados inseridos nessa etapa serão utilizados para os valores totais

de cada grupo para o cálculo da renda bruta. Essa abordagem oferece uma maneira flexível e personalizada de registrar as receitas e outras rendas provenientes da atividade, possibilitando uma gestão mais detalhada e precisa das fontes de renda na propriedade.

Imagem 5: Interface cadastro receita

A interface de cadastro de nova receita é uma janela com o título "Cadastrar Nova Receita" e um ícone de fechar (X) no canto superior direito. O formulário contém os seguintes campos: "Data da Receita" com um campo de texto "dd/mm/aaaa" e um ícone de calendário; "Descrição" com um campo de texto; "Grupo" com um menu suspenso "Selec. o grupo da receita"; "Subgrupo" com um menu suspenso "Selec. o subgrupo da receita"; "Quantidade" com um campo de texto; e "Valor Total" com um campo de texto contendo "0.00". No canto inferior direito, há dois botões: "Cancelar" (cinza) e "Salvar" (verde).

Fonte: Própria autoria

Além do cadastro das receitas mencionado anteriormente, o usuário também poderá inserir dados de despesas e patrimônios. Na aba de despesas, o processo é semelhante ao da aba de receitas, mas agora o usuário insere informações relacionadas às despesas. Ele poderá selecionar o grupo de despesas, com opções como aluguel de pasto, combustíveis, compra de animais, concentrados, despesas com instalações, mão de obra, energia, hormônios, impostos e taxas, inseminação, minerais, ferramentas, sanidade e volumosos.

O usuário terá a flexibilidade de inserir a quantidade necessária e o valor total da despesa, permitindo uma gestão detalhada e organizada das saídas financeiras relacionadas à propriedade. Os dados inseridos nessa página serão utilizados para

os cálculos de custo de produção, como custo operacional variável, custo alternativo variável, custo operacional fixo e custo alternativo fixo.

Imagem 6: Interface cadastro despesa



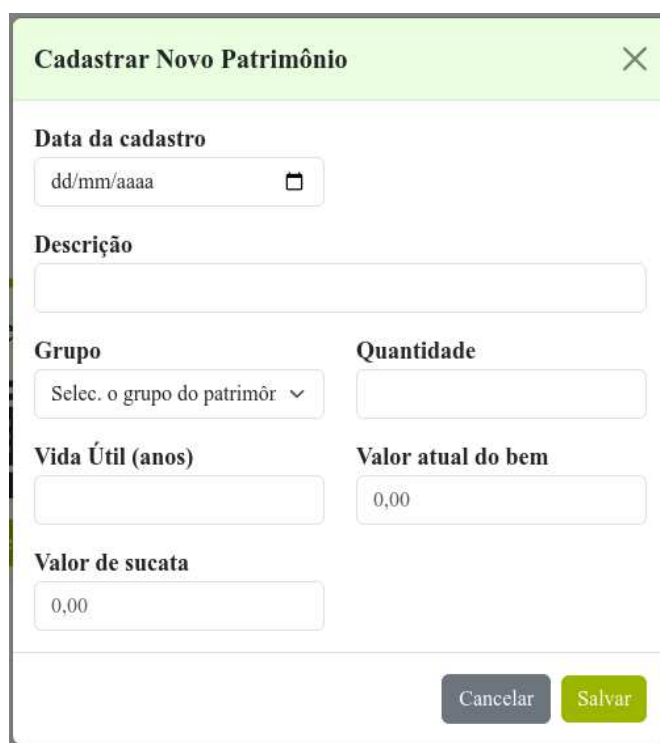
A interface de cadastro de nova despesa é apresentada em uma janela com o título "Cadastrar Nova Despesa". O formulário contém os seguintes campos:

- Data da Despesa:** Um campo de texto com o formato "dd/mm/aaaa" e um ícone de calendário.
- Descrição:** Um campo de texto para a descrição da despesa.
- Grupo:** Um menu suspenso com a opção selecionada "Selec. o grupo da despesa".
- Quantidade:** Um campo de texto com uma seta de incremento/decremento.
- Valor Total:** Um campo de texto com o valor "0.00".

Na base da janela, há dois botões: "Cancelar" (cinza) e "Salvar" (verde).

Fonte: Própria autoria

Na aba de patrimônios, o usuário terá a capacidade de inserir informações sobre diversos grupos de patrimônios, como capineiras, cercas, equipamentos, ferramentas, instalações, máquinas e pastagens. Para cada patrimônio, ele poderá especificar a quantidade presente, a vida útil do bem em anos, o valor atual e o valor de sucata, que é 10% do valor inicial do bem. Os valores adicionados em patrimônios serão retornados no custo operacional fixo.

Imagem 7: Interface cadastro patrimônio

O formulário, intitulado "Cadastrar Novo Patrimônio", possui os seguintes campos:

- Data da cadastro:** Campo de data com máscara "dd/mm/aaaa" e ícone de calendário.
- Descrição:** Campo de texto para a descrição do bem.
- Grupo:** Menu suspenso com a opção "Selec. o grupo do patrimôn" e uma seta para baixo.
- Quantidade:** Campo de texto para a quantidade do bem.
- Vida Útil (anos):** Campo de texto para a vida útil em anos.
- Valor atual do bem:** Campo de texto com o valor "0,00" pré-inscrito.
- Valor de sucata:** Campo de texto com o valor "0,00" pré-inscrito.

Na base do formulário, há dois botões: "Cancelar" (cinza) e "Salvar" (verde).

Fonte: Própria autoria

Esses detalhes fornecem uma visão abrangente e organizada do patrimônio relacionado à propriedade, permitindo ao usuário monitorar o estado e a depreciação dos bens ao longo do tempo. Essa funcionalidade enriquece a capacidade do software em fornecer uma gestão completa e eficiente do ativo patrimonial associado à atividade.

Ao final, o usuário terá acesso a todas as planilhas contendo os dados previamente inseridos, apresentados de forma organizada. Na tela financeira, o usuário poderá visualizar todos os cálculos de custos de produção da sua propriedade. Além disso, será possível aplicar filtros por período, oferecendo uma visão mais específica e detalhada dos custos associados à atividade agrícola em diferentes intervalos de tempo.

Imagem 8: Interface financeiro

CUSTO DE PRODUÇÃO - CUSTO FIXO			
Custo Operacional Fixo			
Especificação	Valor Total (R\$)	Custo (%)	Receita (%)
Depreciação de Construções	4838,57	1,29	---
Depreciação de Máquinas	5998,12	1,59	---
Subtotal	10836,69	2,88	---
Custo Alternativo Fixo			
Especificação	Valor Total (R\$)	Custo (%)	Receita (%)
Terras	15180,00	4,04	---
Construções	3862,80	1,03	---
Máquinas	5721,18	1,52	---
Rebanho	25050,00	6,66	---
Subtotal	49813,98	13,24	---
Total	60650,67	16,12	---

TOTAL			
Especificação	Valor Total (R\$)	Custo (%)	Receita (%)
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO	376177,72	100,00	97,27
CUSTO OPERACIONAL TOTAL	319873,96	85,03	82,71
CUSTO ALTERNATIVO TOTAL	56303,76	14,97	14,56
RENDIA LÍQUIDA	66870,09	---	17,78
LUCRO	10566,33	---	2,81

Fonte: Própria autoria

4.4. Cálculo do custo de produção

Os cálculos do custo de produção foram conduzidos através da análise de todos os gastos envolvidos no processo produtivo da atividade pecuária, como descrito pelo autor Santos (2010) em sua pesquisa. As fórmulas utilizadas para os cálculos foram consistentes com as empregadas pelo autor mencionado.

Segundo Santos (2010), a depreciação foi calculada utilizando o método linear. Esse método considera a depreciação como a relação entre o valor atual do bem e seu período de vida útil provável. No caso de máquinas e implementos agrícolas, também é deduzido um valor residual presumido, uma vez que esses itens

têm um valor de mercado ao final de sua vida útil. A fórmula utilizada para a calcular a depreciação:

$$D = (V_a - V_r) / N$$

D = Depreciação anual

V_a = valor atual do bem

V_r = valor residual

N = vida útil futura

A remuneração do capital de giro médio (custo alternativo variável) foi calculada utilizando a fórmula:

$$RCG = CGme * r$$

Onde:

RCG é a Remuneração do capital de giro,

CGme é o Capital de giro médio,

r é a Taxa unitária de juros.

A taxa de juros aplicada é de 6% ao ano. O valor de CGme foi determinado como sendo 35% do valor do custo operacional variável, visto que a maior demanda pelo capital de giro ocorre tipicamente mais próximo do final do ciclo de produção visto que é uma produção a pasto, caso seja uma produção em confinamento, o percentual poderá ser uma taxa maior, visto que há maior uniformidade entre o período da seca e das águas.

A remuneração do capital fixo (custo alternativo fixo) foi calculada multiplicando o capital fixo por uma taxa de juros pré-fixada, utilizando a seguinte fórmula:

$$RCF = V_a * r$$

Onde:

RCF é a Remuneração do Capital Fixo,

V_a é o Valor atual do capital fixo (benfeitorias, máquinas etc),

r é a Taxa de juros unitária.

A taxa de juros utilizada para construções, máquinas e rebanho foi estabelecida em 6% ao ano, ao passo que para as terras foi fixada em 3% ao ano, conforme orientação de Nogueira em (2004 *apud* Santos, 2010).

Posteriormente foi calculado o custo operacional efetivo, o custo operacional total e o custo total, de acordo com CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia, Administração e Sociologia)

O custo operacional efetivo (COE) foi calculado somando todos os custos diretos associados à produção de leite, incluindo alimentação, medicamentos veterinários e inseminação artificial.

O custo operacional total (COT) foi obtido somando os custos operacionais efetivos (COE) e os custos fixos, como depreciação. A fórmula utilizada foi:

$$\text{COT} = \text{COE} + \text{Custos Fixos}$$

O custo total foi calculado adicionando os custos operacionais totais (COT) e os custos de oportunidade da terra e do capital (COp).

$$\text{Custo total} = \text{COT} + \text{COp}$$

Onde:

COT representa o custo operacional total

COp representa os custos de oportunidade, que podem incluir o custo de capital investido na operação, como o valor da terra, custos de oportunidade do capital próprio investido na fazenda,

Após calcular os custos, determinou-se a margem bruta, a renda líquida e o lucro, utilizando as seguintes fórmulas:

Margem Bruta:

$$\text{Margem Bruta} = \text{Renda Bruta} - \text{COE}$$

Renda Líquida:

$$\text{Renda Líquida} = \text{Renda Bruta} - \text{Custo Operacional Total}$$

Lucro:

$$\text{Lucro} = \text{Renda Bruta} - \text{Custo Total}$$

Esses cálculos permitem avaliar a rentabilidade da atividade, subtraindo os custos totais da renda bruta obtida.

4.5. Testando o software

O software foi submetido a testes utilizando dados reais provenientes do estudo conduzido por Tony Stehling Guimarães dos Santos, intitulado "Análise dos Custos de Produção de Leite de Bovinos na Fazenda Claro no Município de Vazante-MG", publicado em 2010. Esses dados foram extraídos de uma fazenda leiteira a pasto localizada em Vazante, no estado de Minas Gerais, proporcionando uma validação prática e consistente do desempenho do software.

Para validar integralmente o desempenho do software, procedeu-se à comparação dos resultados obtidos no estudo de Tony Stehling com aqueles gerados pelo software. Após a inserção dos dados, foi possível verificar a consistência e eficácia plena do funcionamento do software, constatando que todos valores fornecidos pelo software foram idênticos aos do autor mencionado anteriormente. Esse procedimento de comparação entre os resultados do trabalho anterior e os do software reforça a confiança na precisão e na utilidade prática da ferramenta desenvolvida.

4.6. Impedimentos

Durante a fase de testes, observou-se que o usuário deve selecionar a cada nova inserção de dados, como novas receitas, despesas ou novos patrimônios, a propriedade desejada na página principal.

Outra implicação identificada foi a restrição de adicionar rebanhos de mais de um grupo genético.

4.7. Implementações Futuras

Como uma implementação futura, os usuários terão a capacidade de editar quaisquer dados já inseridos nas páginas de receitas, despesas e patrimônios do software. Isso permitirá corrigir informações inseridas erroneamente, fornecendo

maior flexibilidade durante a inserção de dados. Essa funcionalidade possibilitará aos usuários garantir a precisão e integridade de seus registros financeiros, promovendo uma gestão mais eficaz e precisa de suas atividades.

Outra funcionalidade a ser considerada é a integração de recursos adicionais ao software de gestão de custos de gado leiteiro, tais como controle sanitário, pesagem e monitoramento das vacinações dos animais. Essas funcionalidades podem ser implementadas de forma automatizada ou manual, oferecendo um sistema abrangente que não apenas gerencia os custos, mas também incorpora aspectos essenciais de manejo e saúde do rebanho.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a implantação de um software de fácil utilização, acessível em notebooks ou smartphones com acesso à internet, juntamente com a validação e divulgação dos dados das propriedades, aliada à capacidade do sistema de fornecer informações de custo em três níveis diferentes, considerando o custo operacional efetivo, custo operacional total e o custo total determinando, respectivamente, margem bruta, margem líquida e lucro, reflete uma resposta adequada à demanda por avanços tecnológicos no setor agropecuário.

REFERÊNCIAS

ASSIS, A. G. de, et al. Sistemas de produção de leite no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 5 p. (Embrapa Gado de Leite. **Circular Técnica**, 85). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65268/1/CT-85-Sist-prod-leite-Brasil.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2024.

BARBAS, Cristiane de Carvalho. **Produtividade de vacas mestiças leiteiras em sistema semi-intensivo nos municípios de Irituia e Mãe do Rio do Nordeste Paraense**. 2010. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/4689/1/Dissertacao_ProdutividadeVacasMesticas.pdf. Acesso em: 25 mar. 2024

CARVALHO, Alexandre de. **Software para controle produtivo e reprodutivo de bovinos leiteiros na agricultura familiar**. 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Jose do Rosario Vellano, Alfenas, 2008. Disponível em: <http://tede2.unifenas.br:8080/jspui/handle/jspui/29>. Acesso em: 26 fev. 2024

CEPEA. **Metodologia boi e leite**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/metodologia-boi-leite.aspx>. Acesso em: 10 abril 2024

CÓCARO, et al. O Cálculo do Custo de Produção em Softwares para Gerenciamento da Pecuária Bovina Leiteira. **Revista Custos e @gronegocio online**, v. 11, n. 3, jul/set. 2015. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v11/2%20software.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2024.

CORRÊA, C. C. et al. Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite: um estudo de caso realizado em um município de Mato Grosso do Sul. **Anais 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Campo Grande, MS, 2010. Disponível em: <https://silo.tips/download/dificuldades-enfrentadas-pelos-produtores-de-leite-um-estudo-de-caso-realizado-e#modals>. Acesso em: 24/01/2024

FILHO, C. A. **Demonstração dos Fluxos de Caixa**: uma ferramenta indispensável para administrar sua empresa. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1999. 108 p.

FRANÇA, L. R. **Elaboração de aplicativo para uso a campo na avicultura de postura**. 2021. 43 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32158>. Acesso em: 23 de jan. 2024.

GRILLO, F. D. N e FORTES, R. P. M. **Aprendendo javascript**. São Carlos: ICMC-USP, 2008. 47 p. Disponível em:
https://repositorio.usp.br/directbitstream/4cd7f9b7-7144-40f4-bfd0-7a1d9a6bd748/nd_72.pdf.
 Acesso em: 25 abr. 2024.

JUNG, C. F.; JÚNIOR, A. A. M. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v. 19, n. 1, p. 34-47, 5 jan. 2017. Disponível em:
<https://doi.org/10.17058/agora.v19i1.8446>. Acesso em: 14 fev. 2024

LOPES, M.A.; CARVALHO, F. de M. Custo de produção do leite. Lavras: UFLA, 2000. 42 p. (UFLA. **Boletim agropecuário**, 33). Disponível em:
<https://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/48606>. Acesso em: 29 jan. 2024

LOPES, M. A. et al.. Desenvolvimento de um sistema computacional para dimensionamento e evolução de rebanhos bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1511–1519, set. 2000. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/Zftp9DDP8MdC936SGTsgbhB/#>. Acesso em: 24 jan. 2024

MARÇULA FILHO, P. A. B. **Informática, conceitos e aplicações**. São Paulo: Érica, 2005. 406p.

MARTIN, Nelson B. et al. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações econômicas**, v. 24, n. 9, p. 97-122, 1994.

MENDES, et al. Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio. Campinas, SP: **Embrapa Informática Agropecuária**, 2011. 184 p. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/59341/1/Livro-SWAgro-digital.pdf>.
 Acesso: 29 jan. 2024

MIRANDA, J. E. C. de; FREITAS, A. F.. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite: heterose ou vigos de híbrido. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. 12 p. (Embrapa Gado de Leite. **Circular Técnica**, 98). Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/737102/1/CT98Racasetiposdecruzamentos.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2024.

MÜLLER, T.; REMPEL, C. Qualidade do leite bovino produzido no Brasil – parâmetros físico-químicos e microbiológicos: uma revisão integrativa. **Vigil Sanit Debate**, Rio de Janeiro, "Rio de Janeiro, Brasil", v. 9, n. 3, p. 122–129, 2021. DOI: 10.22239/2317-269X.01738. Disponível em:
<https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/1738>. Acesso em: 14 fev. 2024

Niederauer. PHP para quem conhece PHP: Recursos avançados para a criação de Websites dinâmicos. 5.ed. São Paulo: Novatec, 2017. 544 p.

NORTON, P. **Introdução à informática**. 1 ed. São Paulo: Pearson Universidades, 1996. 640 p.

NOVAES, L. P. et al. **Sistema de produção de leite (zona da mata atlântica)**. Juiz de Fora - MG, 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/autores.html>. acesso em: 08 abril 2024

OLIVEIRA, A. S. De. et al.. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 507–516, mar. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000200030>. Acesso em: 20 fev. 2024

OLIVEIRA, Luciel Henrique de. **Uso estratégico da tecnologia de informação no agribusiness: modelo conceitual para a gestão de estoques e custos de café por qualidade**. 1998. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10438/4488>. Acesso em: 24/01/2024

PEGORARO, M. A et al. Software livre para balanceamento nutricional e gerenciamento do gado leiteiro. In: Seminário de Extensão e Inovação, 8, 2023, Ponta Grossa. **Anais**. Ponta Grossa: Sei-Sicite, 2023. Disponível em: <https://seisicite.com.br/trabalhos-finais/?tipo=&trabalho=Software+livre+para+balanceamento+nutricional+e+gerenciamento+do+gado+leiteiro&autor=&coautor=&campus=>. Acesso em: 01/02/2024

PINHEIRO, L.; ORLOVSKI, R. Desenvolvimento de Software para Auxiliar no Gerenciamento de Pequenas Propriedades Leiteiras na Região da Cantuquiriguaçu. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Guarapuava, v. 01. n. 50, 01 - 29. 2014. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/desenvolvimento_de_software_para_auxiliar_no_gerenciamento_de_pequenas_propriedades_leiteiras_na_regiao_da_cantuquiriguaçu.pdf. Acesso em: 01 fev. 2024

PRESSMAN, R. S. **Engenharia do software**. 5. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002. 843p.

SANTOS, T. S. G. **Análise dos custos de produção de leite de bovinos na fazenda claro no município de vazante-mg**. 2010. 28 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Uberlândia, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/40612>. Acesso em: 02 abril 2024

SIMÕES, A. R. P.; OLIVEIRA, M. V. M. DE .; LIMA-FILHO, D. DE O.. Tecnologias sociais para o desenvolvimento da pecuária leiteira no assentamento rural rio feio em guia lopes da laguna, MS, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 16, n. 1, p. 163–173, jan. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-70122015114>. Acesso em: 14 fev. 2024

VILELA, D., RESENDE, J., LEITE, J., ALVES, E.. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, s.l., v. 26,n. 1, p. 5-24, ago. 2017. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1243/1037>. Acesso em: 23 jan. 2024

WILLERS, C.D.; FERRAZ, S.P.; CARVALHO, L.S. et al. Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk-producing sector in a Brazilian middle-sized dairy farming. **J. Clean Prod.**, v.72, p.146-152, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/22768816/Determination_of_indirect_water_consumption_and_suggestions_for_cleaner_production_initiatives_for_the_milk-producing_sector_in_a_Brazilian_middle-sized_dairy_farming