

Desenvolvimento de um Sistema Web para Gestão da Produção e Distribuição de Ração - Feed +

Claudio Gabriel Kosooski, Mateus Henrique dal Forno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha
Linha 7 de Setembro, s/n, BR 386 - KM 40, CEP: 98400-000 - Frederico Westphalen - RS

kosooskiclaudio@gmail.com, mateus.dalforno@iffarroupilha.edu.br

Abstract. *Brazil is one of the largest producers of animal feed, but small producers face challenges in production management due to the use of manual methods. This work proposes a web system for the LEPEP Fábrica de Ração at IFFar-FW, based on the Laravel framework, to optimize the production and distribution of feeds. The system will allow for the registration of inputs, management of formulations, inventory control, and report generation, aiming to promote efficiency in small productions.*

Resumo. *O Brasil é um dos maiores produtores de ração animal, mas pequenos produtores enfrentam desafios na gestão da produção devido ao uso de métodos manuais. Este trabalho propõe um sistema web para o LEPEP Fábrica de Ração do IFFar-FW, baseado no framework Laravel, para otimizar a produção e distribuição de rações. O sistema permitirá o cadastro de insumos, gerenciamento de formulações, controle de estoque e geração de relatórios, visando promover a eficiência nas pequenas produções.*

1. Introdução

O Brasil se destaca como o terceiro maior produtor de ração animal no mundo, com uma produção de 83,6 milhões de toneladas em 2023, representando um crescimento de 1,84% em relação ao ano anterior. Esse desempenho reafirma a relevância do país no cenário agropecuário global. Com o acréscimo de produção em relação ao resultado de 2022, o Brasil é líder na América Latina e segue em terceiro lugar no ranking mundial, ficando atrás de China e Estados Unidos, primeiro e segundo colocados, respectivamente (MAINARDES, 2024).

No Brasil, estima-se que mais de 1.400 granjas produzem ração para consumo próprio, com as mais variadas condições de estrutura e operação. Diante desta realidade, pequenos produtores enfrentam diversos desafios no manejo e execução desta manufatura. Muitos ainda utilizam métodos tradicionais, como cadernos e planilhas eletrônicas, para o controle de informações. Essa prática, porém, limita a capacidade de analisar dados a longo prazo, impactando a eficiência e a gestão da produção, com isso, a adoção de tecnologias torna-se essencial para otimizar processos e garantir a sustentabilidade econômica dos pequenos produtores (Sebrae, 2019).

A tecnologia na agricultura visa proporcionar maior praticidade e eficiência, ajudando os agricultores a otimizar suas práticas e aumentar a renda, ao mesmo tempo em que mantém a produtividade do campo. Ferramentas avançadas permitem o monitoramento em tempo real e a análise detalhada das condições agrícolas. Essas tecnologias não só aumentam a produtividade, mas também promovem práticas sustentáveis, como a rotação de culturas e técnicas de agricultura de precisão. A adoção dessas tecnologias facilita um

gerenciamento mais inteligente e eficaz, contribuindo para uma agricultura mais eficiente e sustentável (EOS, 2022).

Para os LEPEP's¹ agropecuários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) - Campus Frederico Westphalen, a produção de ração é uma atividade essencial para a manutenção da saúde e bem-estar dos animais. Conforme Pacheco (2023), no ano 2022 foram produzidos 93.920 kg de rações, utilizando cerca de dez diferentes tipos de ingredientes. Atualmente, é formulado cerca de treze tipos de rações específicas para os animais, distribuídas em sete LEPEP's distintos, além de ser adquirido três tipos de rações processadas. A complexidade desta operação, que envolve o monitoramento contínuo e a previsão precisa das necessidades de insumos e distribuição, demanda uma logística eficiente e um gerenciamento robusto.

Atualmente, para controle de toda a linha de produção, que vai da compra, armazenamento, preparo e distribuição, utiliza-se grupos no WhatsApp e planilhas compartilhadas para coordenar tais atividades. Essas ferramentas envolvem alunos bolsistas, técnicos, coordenadores de LEPEP, coordenador de produção e terceirizados, o que torna o processo particionado e suscetível a falhas de comunicação e erro humano.

Diante dos desafios atuais e da crescente adoção de tecnologias para otimizar processos, surge a necessidade de aprimorar a gestão de fábricas de ração. Focando nas etapas de produção e distribuição, este trabalho tem como objetivo a implementação de um sistema web no LEPEP da Fábrica de Ração, visando facilitar sua administração e promover uma melhora significativa na gestão de recursos e na qualidade dos produtos fornecidos aos animais, refletindo positivamente na sociedade como um todo.

Para atingir esse propósito, busca-se, inicialmente, identificar as principais necessidades do LEPEP em relação à fabricação de ração e seu gerenciamento. A partir desse diagnóstico, serão definidas as funcionalidades essenciais do sistema e as ferramentas mais adequadas para seu desenvolvimento, garantindo uma solução eficiente e de alto valor agregado. Na sequência, será realizada a implementação do sistema web em um ambiente real de produção, possibilitando a validação de suas funcionalidades por meio da simulação do uso real, assegurando sua eficácia e aderência às demandas do setor.

No decorrer do trabalho, serão descritas as etapas de trabalho realizadas. A Seção 2 apresenta a Fundamentação Teórica. A Seção 3 aborda os trabalhos relacionados. Na Seção 4, é abordada a metodologia. Na Seção 5 é abordado o Canvas MVP, a modelagem lógica e a modelagem de classes. Na Seção 6 são apresentados os resultados do trabalho. Na Seção 7 é apresentado o modo em que foi feita a validação das funcionalidades do sistema. E na Seção 8, são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

2. Fundamentação Teórica

Nesta Seção será apresentado o referencial teórico sobre os temas que são abordados no trabalho, sendo esses: Ração, Desenvolvimento de sistema web, PHP, Framework Laravel, MySQL, HTML, CSS, Tailwind CSS, JavaScript e também os trabalhos relacionados.

¹ Laboratório de Ensino, Pesquisa, Extensão e Produção

2.1. Ração

A ração é fundamental para a qualidade de vida dos animais. De acordo com a Embrapa (2011), o conceito de ração é definido pela quantidade de alimento que um animal ingere, contendo todos os nutrientes que são necessários para suprir as exigências nutricionais do animal em manutenção e produção, obedecendo às diferentes espécies animais em suas diferentes fases da vida.

A produção de ração é um processo complexo que envolve a mistura de diversos ingredientes, como grãos, proteínas, vitaminas e minerais. As etapas incluem a formulação da ração, moagem dos ingredientes, mistura homogênea, peletização e, em alguns casos, adição de revestimentos líquidos para melhorar a palatabilidade e a conservação do produto. Segundo informações de Bellaver e Mazzuco (2021), a qualidade dos ingredientes e o controle rigoroso do processo produtivo são essenciais para garantir o valor nutritivo e a segurança da ração oferecida aos animais.

Segundo dados do Sindirações (2024), mais uma vez a produção de rações e suplementos animais avançou, encerrando o ano de 2023 com crescimento de 1%, totalizando 83,6 milhões de toneladas. Para o ano de 2024, o projetado é que esse número aumente, passando para a incrível marca de 85,7 milhões de toneladas, com essa projeção obtida em maio de 2024.

Toda essa produção gera desafios, e neste setor, ele está em, principalmente, diminuir os custos, como também, as perdas durante o processo. Para isso, as fábricas devem ter atenção redobrada em todos os setores, desde o recebimento dos ingredientes, realizando avaliação dos produtos recebidos, até a sua expedição, aumentando o controle da produção, que seriam as suas bateladas, definido por uma certa quantidade de ração produzida com uma certa formulação. Problemas em algum dos setores produtivos podem acarretar perdas no planejamento da ração, como também no desempenho dos animais (LINHARES, 2016).

Diante desse desafio, o avanço da tecnologia tem impulsionado a adoção de inovações tecnológicas. A utilização dessas inovações, seja por meio de sistemas ou equipamentos modernos para a fabricação de ração, tem como objetivo reduzir custos, melhorar a produtividade e, conseqüentemente, aumentar a competitividade entre as empresas do setor. Como resultado, o Brasil, devido à adoção dessas tecnologias inovadoras, tem conquistado grande relevância mundial (BARROS et al., 2009).

2.2. Desenvolvimento de sistema web

A palavra 'web', que significa teia ou rede (WEB, 2024), ganhou novo significado com o surgimento da internet, permitindo a conexão e transferência de hipertextos, vídeos, sons e outras animações digitais. Em 1990, Tim Berners-Lee desenvolveu o navegador World Wide Web (www), criando a Rede Mundial de Computadores. Inicialmente, a web era estática, usada apenas para armazenar informações em redes locais (CLEMENTE, 2008).

Com o tempo, novos recursos surgiram e a internet se expandiu rapidamente, permitindo o acesso aos sistemas web por qualquer dispositivo com navegador, sem necessidade de instalação no cliente. Isso levou à migração de muitos sistemas para a internet, incluindo sistemas gerenciais das organizações (SOMMERVILLE, 2011).

O desenvolvimento de sistemas web envolve a criação de aplicativos que funcionam em navegadores, combinando várias tecnologias e linguagens de programação para fornecer funcionalidades específicas aos usuários da internet (PRESSMAN, 2021).

2.3. PHP

A linguagem de programação PHP foi criada em 1995 pelo programador canadense Rasmus Lerdorf. A sigla é um acrônimo para “Hypertext Preprocessor”. A linguagem tornou-se popular e, atualmente, é uma das mais utilizadas no desenvolvimento web, graças à sua sintaxe simples, à qualidade e diversidade de recursos, e à capacidade de mesclar código executado no lado do servidor com HTML, facilitando o desenvolvimento de páginas dinâmicas (NIEDERAUER, 2017).

O PHP possibilita a criação de sites dinâmicos que permitem uma interação do usuário. Com a utilização do PHP, é possível interagir com o banco de dados e também realizar comunicações com outras aplicações externas, que por conta de sua segurança, o código não fica exposto como acontece com o CSS, JavaScript e o HTML, por exemplo (GILMORE, 2008).

2.4. Framework Laravel

Um framework permite que os programadores organizem o código de forma eficiente, garantindo a qualidade do projeto ao longo do tempo. Com isso, o Laravel, criado por Taylor Otwell em junho de 2011, é um framework PHP que visa facilitar a criação de projetos de forma rápida, mantendo o código limpo e proporcionando uma curva de aprendizagem acessível, facilitando a manutenção (STAUFFER, 2017).

Ademais, o Laravel adota a arquitetura MVC (Model-View-Controller) como base, sendo reconhecido por auxiliar no desenvolvimento de aplicações de maneira ágil e simplificada. O framework incentiva boas práticas de programação e a utilização de padrões, o que contribui para a qualidade e a sustentabilidade dos projetos ao longo do tempo (STAUFFER, 2017).

2.5. MySQL

O MySQL é o banco de dados de código aberto mais conhecido no mundo. Ele é rápido, confiável, escalável e fácil de usar. Originalmente, foi desenvolvido para processar bancos de dados grandes rapidamente e é usado em ambientes de produção altamente exigentes por muitos anos (ORACLE, 2024).

O MySQL também se tornou o banco de dados de escolha para muitas das aplicações de código aberto de maior sucesso, como WordPress, Drupal e Magento. O MySQL é o “M” na pilha LAMP de código aberto altamente popular (Linux, Apache, MySQL, Perl/Python/PHP) para desenvolver aplicações da web e possui como base a linguagem SQL (Structured Query Language) para a realização de consultas no banco de dados (ORACLE, 2024).

2.6. HTML

O HTML é uma das linguagens utilizadas para o desenvolvimento de websites. O acrônimo HTML vem do inglês e significa “Hypertext Markup Language” ou em português “Linguagem de Marcação de Hipertexto”. Segundo Manzano e Toledo (2011) o conceito de hipertexto pode-se resumir como todo o conteúdo inserido em um documento para a

web e que tem como principal característica a possibilidade de se interligar com outros documentos da internet, focando exclusivamente na estruturação dos mesmos.

Criado por Tim Berners-Lee em 1990, o HTML ficou bastante conhecido quando começou a ser utilizado para formar todo o esqueleto da rede pública daquela época, o que se tornaria mais tarde a internet, como é conhecida hoje. Com o passar do tempo, vários avanços foram realizados, desde a versão HTML até a versão atual, HTML5 e isso gerou uma grande evolução no desenvolvimento de sistemas web em toda a internet (MANZANO; TOLEDO, 2011).

2.7. CSS

O “Cascading Style Sheet”, ou em português traduzido como “folhas de estilo em cascata”, popularmente conhecido como CSS, é usado para estilizar elementos escritos em uma linguagem de marcação como HTML. O CSS separa o conteúdo da representação visual do site e com ele, têm como objetivo fornecer informações de estilo para os elementos HTML/XML, como cores, tamanhos de fonte e posicionamento, ao contrário do HTML, que por sua vez, concentra-se apenas na estruturação do conteúdo (SILVA, 2012).

CSS foi desenvolvido pelo W3C (World Wide Web Consortium) em 1996, por conta da não implementação de “tags” de formatação no HTML, fazendo assim com que um complemento o outro na criação de sites e softwares no geral, sempre buscando evoluir as suas funcionalidades em conjunto (SILVA, 2012).

2.8. Tailwind CSS

O Tailwind CSS é uma estrutura de design de estilo utilitário que simplifica e acelera o processo de desenvolvimento de interfaces web. Diferentemente de outras abordagens, como frameworks CSS tradicionais, o Tailwind não fornece componentes prontos para uso, mas sim uma extensa coleção de classes utilitárias que aplicam estilos diretamente no HTML. Essas classes, possuem em suas propriedades todas as estilizações que o CSS possui, desde margens e bordas até cores e efeitos visuais.

Essa abordagem torna o Tailwind uma ferramenta poderosa para equipes de desenvolvimento que valorizam a flexibilidade e a agilidade na criação de designs únicos e responsivos. Ele também permite uma personalização avançada através de um arquivo de configuração, possibilitando a criação de temas e padrões de estilo consistentes para projetos específicos. Além disso, o uso do JIT (Just-in-Time Compiler) melhora significativamente a performance ao gerar apenas os estilos necessários para o projeto (TAILWINDCSS, 2024).

2.9. JavaScript

O JavaScript é uma linguagem de programação web e atualmente é uma das linguagens mais populares do mundo, sendo utilizada nas principais plataformas, como desktops, notebooks e smartphones. Por conta disso, JavaScript junta-se ao HTML e CSS como uma trinca essencial para a formação de aplicações web (FLANAGAN, 2011).

Enquanto HTML e CSS estruturam e apresentam as páginas web, o JavaScript busca adicionar comportamentos a elas, dando vida às páginas ao possibilitar a criação de interações dinâmicas e responsivas. Ele permite, por exemplo, a validação de formulários em tempo real, a manipulação de elementos da página sem a necessidade de recarregá-la para enriquecer a funcionalidade do site. Assim, o JavaScript é essencial para a construção

de interfaces ricas e interativas, complementando as funcionalidades oferecidas por HTML e CSS (FLANAGAN, 2011).

3. Trabalhos Relacionados

Nesta Seção serão apresentados os trabalhos relacionados, realizando um comparativo entre eles e o presente trabalho.

O sistema Prodap Fabs, lançado em 2020, foi desenvolvido para otimizar a comunicação entre vendedores, produção e entrega em fábricas de ração. Seu objetivo é facilitar a gestão dos estoques dos clientes, organizar o plano de produção e reduzir custos de produção e logística. Com esse sistema, é possível acompanhar todo o processo de gestão de pedidos, além de antecipar a demanda nas propriedades dos clientes, praticamente eliminando o risco de falta de rações (FERREIRA, 2020).

No trabalho de Wolf (2016), foi desenvolvido e aplicado um Sistema de Execução da Manufatura (MES), acessível via navegadores web, com o intuito de melhorar a produção e a segurança dos processos em uma fábrica no Vale do Taquari. O sistema registra tudo o que é dosado e produzido, o que é essencial para a rastreabilidade do produto, além de contar com controle automático de estoque e um processo automatizado de importação de formulações. Isso permite que as receitas sejam diretamente integradas ao sistema, evitando os erros humanos que antes ocorriam durante a transferência manual, tornando o processo de produção mais confiável e eficiente.

Embora ambos os trabalhos tenham como objetivo a gestão de processos em fábricas de ração, há diferenças em seus escopos. O sistema Prodap Fabs cobre a jornada completa, desde o preparo até a venda e o acompanhamento do produto no cliente. Já o sistema de Wolf (2016) apresenta funcionalidades semelhantes ao trabalho aqui apresentado, mas não menciona a inclusão de demonstrativos financeiros ou controle de valores.

O diferencial do presente trabalho é que ele será disponibilizado sem custos e inclui um controle abrangente de produção, que vai desde a matéria-prima até o custo final, oferecendo uma maior facilidade na gestão da produção. Além disso, o sistema possui funcionalidades projetadas especificamente para auxiliar na produção em pequena escala, oferecendo recursos importantes para a produção. Outra vantagem significativa é a geração de relatórios baseados nos dados cadastrados no sistema, o que facilita a tomada de decisões relacionadas à produção.

4. Metodologia

O fluxograma presente na Figura 1 mostra os passos planejados e estabelecidos para a confecção do trabalho. Em seguida será apresentada uma breve descrição de cada uma das etapas.

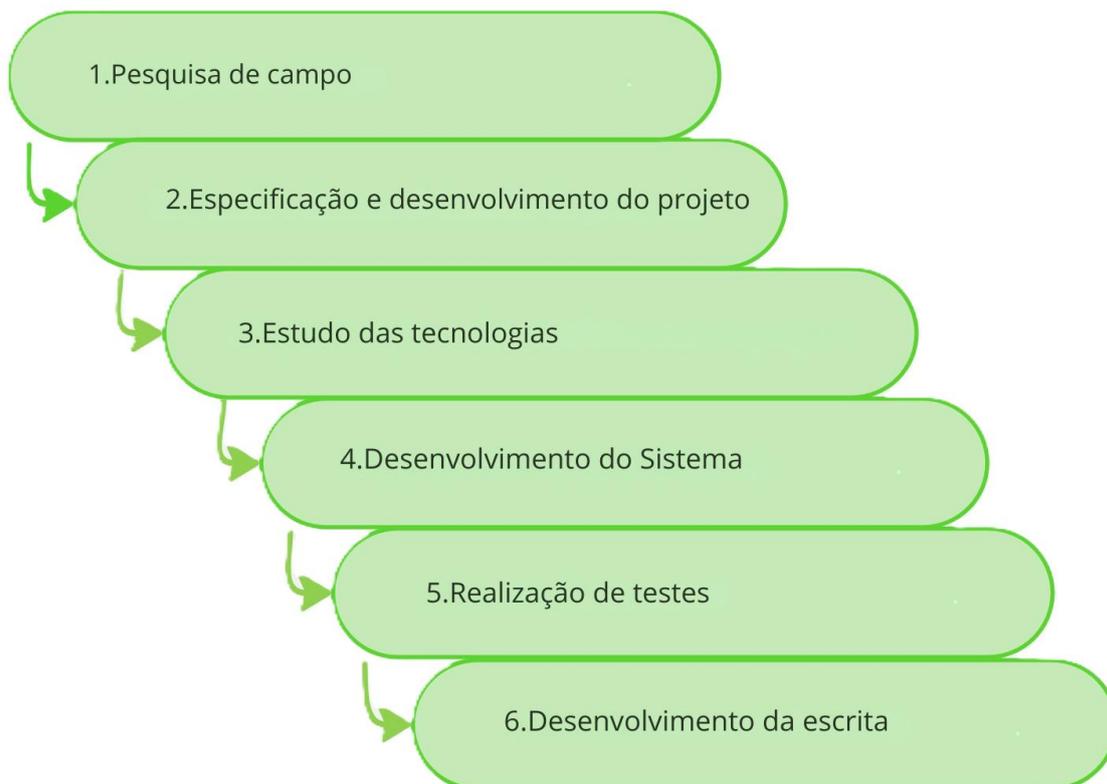


Figura 1. Metodologia definida para o trabalho (Fonte: De autoria própria)

1. Pesquisa de Campo: Conversa com o responsável do LEPEP para a identificação das principais dificuldades na gestão da fábrica de ração do IFFar-FW.

2. Especificação e desenvolvimento do projeto: Levantamento dos requisitos necessários, canvas MVP, modelagem de classes e modelagem lógica do banco de dados.

3. Estudo das tecnologias: Estudo e seleção de tecnologias de desenvolvimento de software com possibilidade de solução para o problema.

4. Desenvolvimento do Sistema: Desenvolvimento do sistema web utilizando as tecnologias Laravel, JavaScript, HTML, CSS, Tailwind CSS e MySQL.

5. Realização de testes: Testes de utilização simulando o uso real do mesmo em ambiente local com informações repassadas pelo LEPEP na pesquisa de campo.

6. Desenvolvimento da escrita: Elaboração de artigo com relato do desenvolvimento do trabalho, resultados obtidos e trabalhos futuros.

5. Projeto do Sistema

Para o desenvolvimento deste trabalho, primeiramente foi realizada uma conversa com profissionais do LEPEP de produção de ração do IFFar, onde foram levantadas as principais dificuldades na gestão da produção de ração para os pequenos produtores de insumos animais. A partir dessa conversa, foi definido as principais funcionalidades a

serem implementadas no sistema web, definido como requisitos funcionais e listados abaixo.

1. Deve possibilitar o cadastro de entradas de insumos pelos usuários;
2. Os usuários podem realizar o gerenciamento (visualizar, cadastrar, alterar, excluir) das formulações;
3. Deve ser possível cadastrar bateladas (produções) pelos usuários;
4. Os usuários devem alterar seus dados após serem cadastrados;
5. Os usuários precisam ser cadastrados no sistema previamente;
6. Para acessar as funcionalidades os usuários precisam fazer o login.

Ademais, os requisitos não funcionais, que são aqueles que não estão diretamente relacionados à funcionalidade de um sistema, serão listados abaixo.

1. Deve ser um sistema intuitivo e de fácil utilização pelo usuário;
2. Deve possibilitar a visualização de informações cadastradas pelo usuário;
3. Deve ser responsivo e se adaptar de acordo com o dispositivo utilizado para o acesso.

Após a definição dos requisitos, foi realizado o desenvolvimento do Canvas MVP, visando auxiliar a alinhar e definir o escopo do sistema, criando assim o Produto Mínimo Viável (MVP), que consiste na criação da versão mais simples de um produto que possa ser validado e disponibilizado de imediato para utilização no negócio (CAROLI, 2018). O Canvas MVP será apresentado na Figura 2.

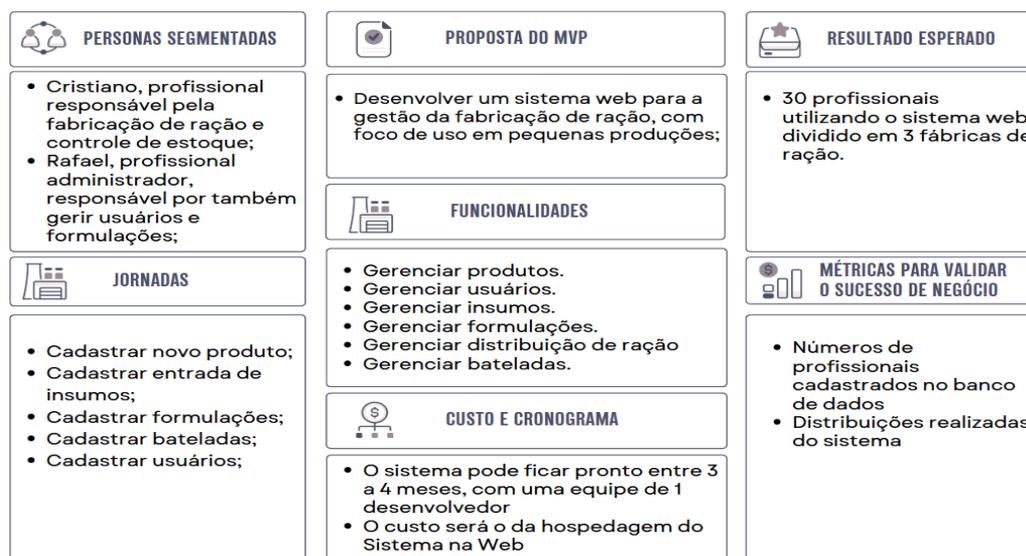


Figura 2. Canvas MVP do sistema Feed + (Fonte: De autoria própria)

Com o Canvas MVP concluído, é iniciada a modelagem do Banco de Dados utilizando o MySQL, a fim de obter um sistema bem estruturado. Durante a estruturação do Banco de Dados, foi levantado a necessidade do desenvolvimento de 8 tabelas, apresentadas na Figura 3.

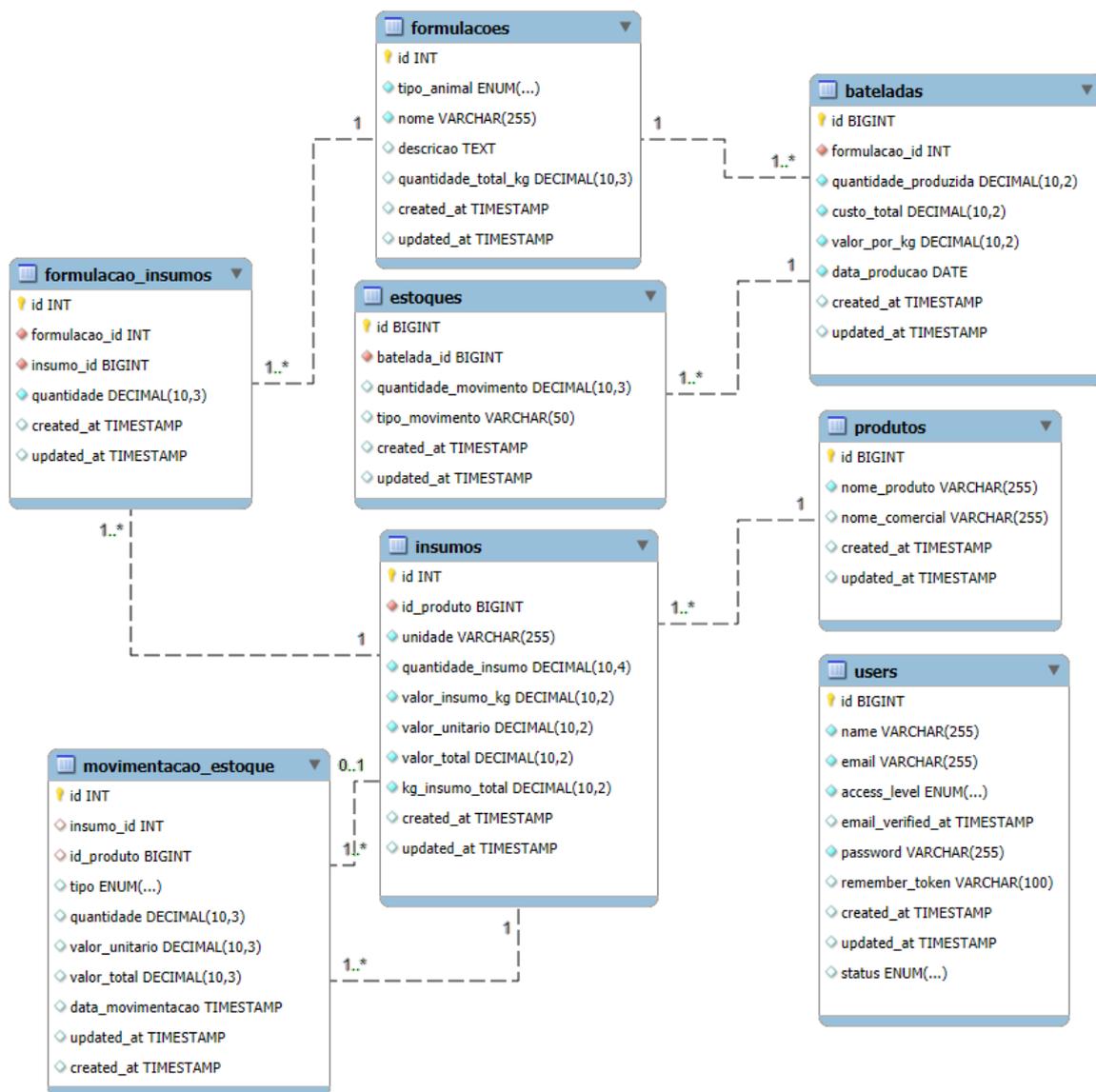


Figura 3. Modelo Lógico do Banco de Dados (Fonte: Gerado pelo MySQL Workbench)

A tabela ‘**users**’ é responsável pelo armazenamento de dados cadastrais dos usuários no sistema web. A tabela ‘**produtos**’ armazena informações sobre os produtos, seu nome tradicional e nome comercial. A tabela ‘**insumos**’ é responsável pelo armazenamento dos dados de entrada de cada insumo na fábrica. A tabela ‘**movimentacao_estoque**’ registra as entradas e saídas de insumos na base de dados do sistema.

Já na tabela ‘**formulacoes**’ estão armazenados os dados relacionados a cada formulação de ração e suas demais informações. Na tabela ‘**formulacao_insumos**’ estão contidos os insumos relacionados às respectivas formulações. Na tabela ‘**bateladas**’, estão

contidas as informações da formulação que foi feita, bem como a quantidade, data de produção e demais informações. A tabela ‘estoques’ possui informações da entrada e saída das rações produzidas nas bateladas, facilitando o controle da quantidade disponível.

Após estruturado o banco de dados, foi realizada a confecção da modelagem de classes, que é essencial para modelar a estrutura estática de um sistema, representando suas classes e os relacionamentos entre elas. Além disso, os modelos de classe facilitam a conversão de modelos conceituais em código real e permitem a visualização das hierarquias e responsabilidades das classes (IBM, 2021). A seguir, apresenta-se o modelo de classes, na Figura 4, que resume as responsabilidades e interações de cada classe no sistema projetado.

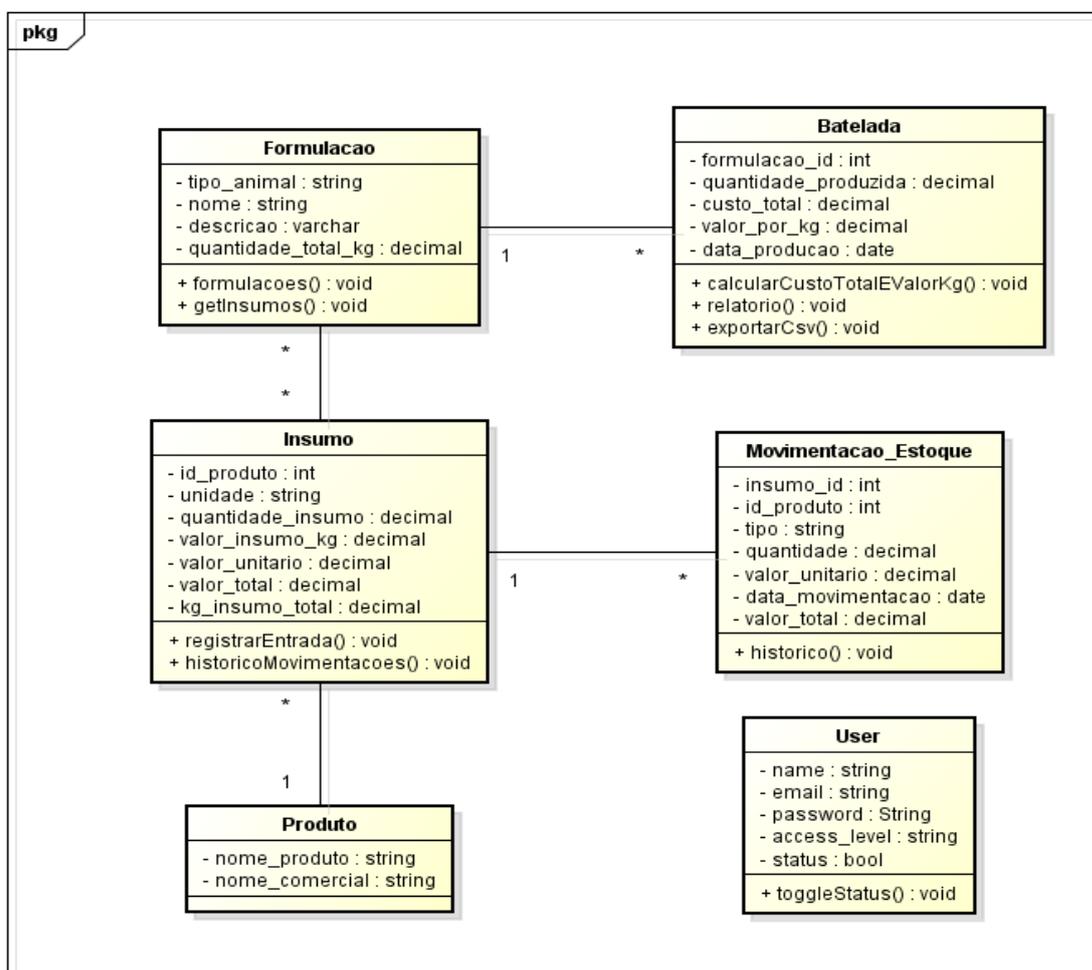


Figura 4. Modelagem de classes (Fonte: De autoria própria)

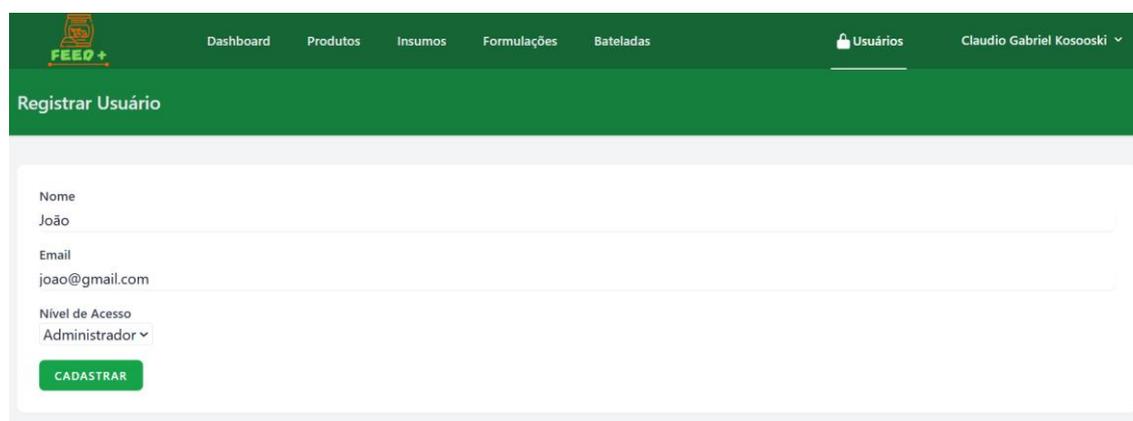
Com o desenvolvimento do projeto, foi possível alinhar o desenvolvimento com as necessidades dos usuários finais, visto que a especificação nos proporciona uma visão detalhada e fundamental da situação do projeto. Essa visão permite identificar as áreas de melhoria e otimização, garantindo que as funcionalidades do sistema estejam em conformidade com as expectativas.

6. Resultados

Esta Seção tem o objetivo de detalhar os resultados obtidos através do desenvolvimento do sistema.

O sistema contém dois tipos de usuário, seriam estes o Administrador e o usuário padrão. O administrador contém o acesso às funcionalidades de gestão do sistema, como por exemplo, o cadastro de novos usuários e acesso a edição de formulações, além dos acessos que o usuário padrão possui.

Na Figura 5 é apresentada a tela de cadastro de usuários, onde deve ser preenchido os seguintes dados: nome, e-mail, tipo de usuário e a senha será criada automaticamente e enviada por e-mail ao novo usuário para primeiro acesso. Se estes dados estiverem corretos, o usuário receberá uma mensagem de sucesso na tela, caso aconteça algum erro ele receberá uma mensagem de erro.



A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de um novo usuário no sistema FEED+. O cabeçalho verde contém o logo FEED+ à esquerda e o menu de navegação com as opções: Dashboard, Produtos, Insumos, Formulações, Bateladas, Usuários (selecionado) e o nome de usuário Claudio Gabriel Kososki. Abaixo do cabeçalho, há uma barra verde com o título "Registrar Usuário". O formulário principal é branco e contém os seguintes campos: "Nome" com o valor "João", "Email" com o valor "joao@gmail.com", e "Nível de Acesso" com o menu suspenso selecionado em "Administrador". Um botão verde com o texto "CADASTRAR" está localizado na base do formulário.

Figura 5. Cadastro de usuário (Fonte: Feed +)

Após o usuário ter sido cadastrado e recebido o e-mail com seus dados, ele poderá se autenticar no sistema, agora possuindo acesso a tela inicial onde será possível visualizar as formulações cadastradas, a quantidade disponível de ração e demais funcionalidades do sistema, conforme a Figura 6.

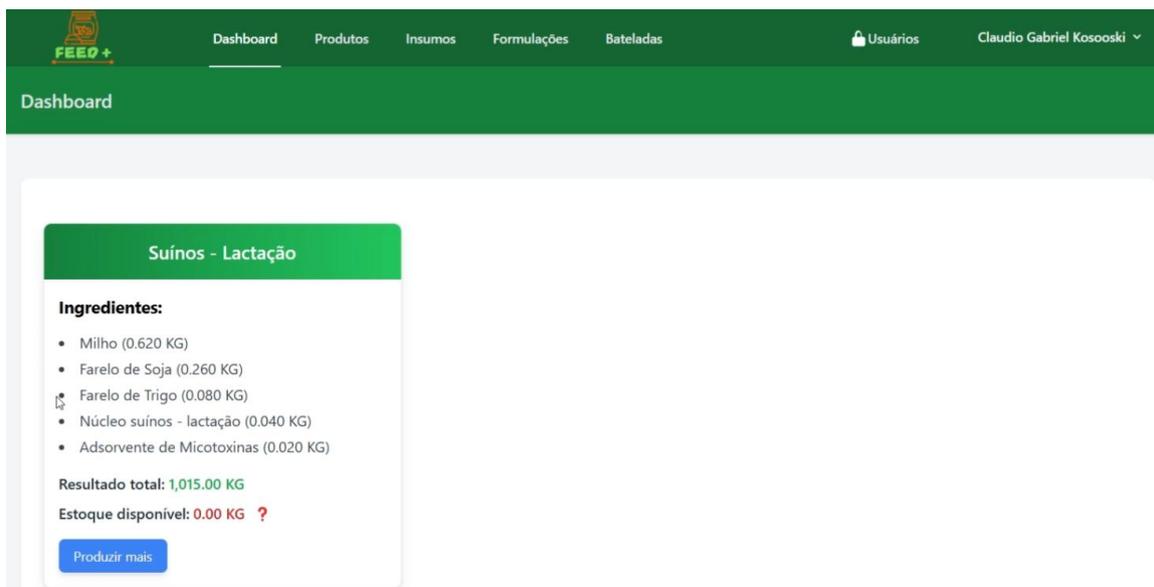


Figura 6. Tela inicial do sistema (Fonte: Feed +)

A primeira tela necessária para realizar os demais cadastros é a de produtos, onde o usuário poderá visualizar os produtos cadastrados e também realizar o seu gerenciamento, como editar, excluir e cadastrar, conforme Figura 7.

The screenshot shows the 'Listagem de Produtos' page in the FEED+ system. The top navigation bar is the same as in Figure 6. The main content area is titled 'Listagem de Produtos' and features a green 'Cadastrar Produto' button in the top right corner. Below the button is a table with the following data:

#	Nome do produto	Nome Comercial	Criado Em	Ações
2	Farelo de Soja	Farelo de soja granel - kg	23/12/2024 23:01	
3	Milho	Milho comércio - kg	26/12/2024 23:40	
4	Farelo de trigo	Farelo de trigo - 30 kg	26/12/2024 23:40	
5	Núcleo suínos - lactação	Supermix Lactação L-40	26/12/2024 23:41	
6	Adsorvente de micotoxinas	Elitox	26/12/2024 23:41	
7	Casca de Soja	Casca de Soja	09/01/2025 22:35	

Figura 7. Tela de gerenciamento de produtos (Fonte: Feed +)

A próxima tela é a de Insumos, local onde os usuários conseguem realizar o gerenciamento de insumos entrantes no estoque da fábrica, podendo excluir, editar ou cadastrar, com as informações necessárias para o controle do estoque, como o seu nome, unidade, quantidade, valor unitário, entre outras informações, conforme Figura 8.

#	Nome	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	KG Total	Valor/Kg	Criado Em	Ações
1	Farelo de Soja	KG	1,00	R\$ 135,02	R\$ 135,00	0,40	R\$ 2,25	26/12/2024 23:45	
2	Milho	SACA	2,00	R\$ 72,84	R\$ 145,68	0,00	R\$ 0,82	27/12/2024 00:03	
3	Núcleo suínos - lactação	KG	5,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	5,00	R\$ 60,00	27/12/2024 00:16	
4	Milho	KG	2,00	R\$ 0,82	R\$ 1,64	2,00	R\$ 0,82	19/01/2025 20:48	
5	Milho	KG	2,00	R\$ 0,82	R\$ 1,64	10,00	R\$ 0,82	20/01/2025 22:53	
7	Milho	G	23,00	R\$ 2,00	R\$ 1.200,00	11,00	R\$ 10,30	21/01/2025 00:36	

Figura 8. Tela de gerenciamento de Insumos (Fonte: Feed +)

A próxima funcionalidade apresentada é a de gerenciamento de formulações, que seriam as receitas das rações produzidas pela fábrica, podendo ser modificáveis de acordo com a necessidade, excluídas e cadastradas, conforme consta na Figura 9.

#	Nome	Tipo de Animal	Quantidade Total (Kg)	Criado Em	Ações
23	Criação	Peixes	1,015 Kg	21/01/2025 03:24	
24	Lactação	Suínos	1,015 Kg	21/01/2025 03:32	
25	Lactação	Aves	1,015 Kg	21/01/2025 03:43	

Figura 9. Tela de gerenciamento de formulações (Fonte: Feed +)

Já o cadastro das formulações, estas podendo ser autorais da própria fábrica ou já pré-prontas, contendo seu nome, tipo de animal, produtos, quantidade total de cada receita e as quantidades particionadas de cada produto está contido na Figura 10.

Figura 10. Tela de cadastro de formulações (Fonte: Feed +)

E para realizar a confecção de rações, foi desenvolvida a tela de bateladas, onde é possível visualizar as bateladas já produzidas, as formulações disponíveis previamente cadastradas e com elas, sinalizar a fabricação de uma determinada formulação e também sua devida quantidade produzida, gerando assim o estoque de uma determinada ração, conforme Figura 11.

#	Formulação	Data de Produção	Quantidade Total (kg)	Custo Total	Valor/Kg	Ações
41	Sustento	22/01/2025 17:01	1.00	R\$ 72,10	R\$ 72,10	+
42	Sustento	22/01/2025 23:39	22.00	R\$ 1.586,20	R\$ 72,10	+
43	Sustento	22/01/2025 23:40	22.00	R\$ 1.586,20	R\$ 72,10	+
44	Sustento	22/01/2025 23:50	22.00	R\$ 1.586,20	R\$ 72,10	+
45	Sustento	23/01/2025 00:16	1.00	R\$ 10,30	R\$ 10,30	+
46	Sustento	23/01/2025 00:19	1.00	R\$ 10,30	R\$ 10,30	+
47	Sustento	23/01/2025 00:31	1.00	R\$ 10,30	R\$ 10,30	+
48	Sustento	23/01/2025 00:32	3.00	R\$ 30,90	R\$ 10,30	+

Figura 11. Tela de gerenciamento de bateladas (Fonte: Feed +)

7. Testes

Os testes executados no sistema foram testes funcionais exploratórios. Neste processo foi verificado se as funcionalidades estavam em conformidade com os requisitos planejados, a fim de que as inconsistências fossem corrigidas. Os testes ocorreram conforme o esperado e os resultados foram obtidos com sucesso. Durante essa fase, todas as funcionalidades foram rigorosamente avaliadas e validadas, garantindo que o sistema operasse de acordo

com as especificações definidas. Além disso, foram realizados ajustes menores, para otimizar a usabilidade e a eficiência do sistema.

8. Considerações Finais

As perspectivas para o crescimento da produção de ração animal em 2025 são promissoras, impulsionadas por avanços tecnológicos e práticas sustentáveis. Segundo Costa (2024), a tecnologia no setor de nutrição animal fortalecerá o mercado, promovendo o bem-estar animal e aumentando a produtividade. Além disso, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) prevê um aumento de 1,9% nas exportações brasileiras de carne de frango, trazendo otimismo para o setor. Assim, os investimentos tecnológicos serão cruciais para consolidar e expandir o mercado de nutrição animal nos próximos anos.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi evidenciada a importância de um sistema de gestão de fábricas de ração para pequenos produtores. O sistema proposto permite um gerenciamento mais eficiente da produção, possibilitando a coleta e o armazenamento de dados. Os testes realizados demonstraram que as funcionalidades implementadas atenderam aos requisitos planejados, proporcionando maior organização no controle da produção e distribuição.

Para trabalhos futuros, é crucial incorporar ferramentas que possam calcular estimativas precisas de produção de ração, como estimativas de quanta ração deve ser produzida para que não falte durante um determinado tempo. Isso não só facilitará o gerenciamento da fábrica e garantirá maior eficiência nas operações, mas também ampliará as possibilidades de geração de relatórios bem detalhados. Além disso, a integração de ferramentas de análise preditiva e algoritmos de inteligência artificial permitirá prever com maior precisão a demanda futura e ajustar a produção de acordo com as variações sazonais e de mercado. Tais inovações não só otimizarão os recursos disponíveis, como também reduzirão desperdícios e melhorarão a sustentabilidade do processo produtivo.

9. Referências

- BARROS, C. R. F.; SILVA, M. C. B. BARROS, E. S. Gestão da Produção e Operações: um Estudo de Caso sobre a Aplicação de Tecnologias da Produção em uma Fábrica de Rações no Sertão Baiano. Rios Eletrônica - Revista Científica da FASETE, ano 3, n. 3, dez. 2009.
- BELLAVER, Cláudio; MAZZUCO, Helenice. Fábrica de rações. Embrapa Suínos e Aves, 08 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/pre-producao/fabrica-de-racoes>>. Acesso em: 29 ago. 2024.
- CAROLI, Paulo. O Canvas MVP. Caroli.org, 2018. Disponível em: <<https://www.caroli.org/o-canvas-mvp/>>. Acesso em: 24 jan. 2025
- CLEMENTE, Q. K. Gestão de frota de veículos. Lisboa: IST, 2008.
- COSTA, A. C. Expectativas para o Mercado de Nutrição Animal em 2025: Expansão Sustentável e Tecnológica. Nutrição Animal, 19 nov. 2024. Disponível em:

- <<https://www.portaldoagronegocio.com.br/agroindustria/nutricao-animal/noticias/expectativas-para-o-mercado-de-nutricao-animal-em-2025-expansao-sustentavel-e-tecnologica>>. Acesso em: 23 jan. 2025.
- EMBRAPA. Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras. 1º Edição. Documentos. Porto Velho/RO: Embrapa Rondônia, 2011. ISSN 01039865,145.
- EOS. Tecnologia na agricultura: benefícios no agronegócio. Última atualização em 4 out. 2022. Disponível em: <<https://eos.com/pt/blog/tecnologia-na-agricultura>>. Acesso em: 01 set. 2024.
- FERREIRA, Caio. Software de Gestão de Fábricas de Rações: Lançamento do Sistema Prodap Fabs. *Blog A pecuária de Precisão*, 27 out. 2020. Disponível em: <<https://blog.apecuariadeprecisao.com.br/software-de-gestao-de-fabricas-de-racoes-prodap-fabs/>>. Acesso em: 27 ago. 2024.
- FLANAGAN, David. JavaScript: O Guia Definitivo. 6º edição. Editora O’Reilly, 2011.
- GILMORE, W. J. Dominando PHP e MySQL: do iniciante ao profissional. São Paulo: Altabooks, 2008.
- IBM. (2021). Diagramas de Classes. Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/rsas/7.5.0?topic=structure-class-diagrams>>. Acesso em: 02 fev. 2025.
- LINHARES, Cecília Alexandre Monte. Processo de fabricação de rações para suínos. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, 2016.
- MAINARDES, C. Brasil ocupa terceira posição na produção mundial de ração. *Globo Rural*, 2024. Disponível em: <<https://globorural.globo.com/pecuaria/noticia/2024/04/brasil-ocupa-terceira-posicao-na-producao-mundial-de-racao.ghtml>>. Acesso em: 24 ago. 2024.
- MANZANO, José Augusto N. G.; TOLEDO, Suely Alves de. Guia de orientação e desenvolvimento de sites HTML, XHTML, CSS e JavaScript/JScript. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.
- NIEDERAUER, Juliano. PHP para quem conhece PHP. Novatec Editora, 2017.
- ORACLE. O que é o MySQL. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/mysql/what-is-mysql>>. Acesso em: 01 mai. 2024.
- PACHECO, Rangel Fernandes. E-mail enviado a Mateus Henrique Dal Forno em 2023, posteriormente encaminhado a Claudio Gabriel Kosooski em 2024. Ideias para TCC - softwares de gestão. 1 mar. 2024.
- PRESSMAN, R. S.; MAXIM, Bruce R. Engenharia de software-9. McGraw Hill Brasil, 2021.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae. Boas práticas de produção em fábricas de ração para uso próprio em granjas de suínos. Brasília: Sebrae, 2019.

SILVA, Maurício. CSS3: Desenvolva aplicações web profissionais com uso dos poderosos recursos de estilização das CSS3. São Paulo: Novatec Editora Ltda., 2012.

SINDIRAÇÕES. Boletim Informativo do Setor Maio | 2024: Preço dos grãos tem aliviado o custo da alimentação animal. 2024. Disponível em: <<https://globorural.globo.com/pecuaria/noticia/2024/04/brasil-ocupa-terceira-posicao-na-producao-mundial-de-racao.ghml>>. Acesso em: 02 ago. 2024.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9ª ed. São Paulo, SP: Pearson, 2011.

STAUFFER, Matt. Desenvolvendo com Laravel: um framework para a construção de aplicativos PHP modernos. São Paulo: Novatec Editora, 2017.

TAILWIND CSS. Tailwind CSS - Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML. 2024. Disponível em: <<https://tailwindcss.com/>>. Acesso em: 23 de jan. de 2025.

WEB. In: Dicionário Oxford. web. In: *DICIONÁRIO OXFORD*. Disponível em: <<https://www.lexico.com/definicao/web>>. Acesso em: 23 ago. 2024.

WOLF, Augusto Junqueira. Desenvolvimento de um Sistema de Execução da Manufatura Online para Uso em Indústria de Ração Animal. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2016.