

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GUILHERME MINOZZI

**CLIENTE WEB PARA BALANCEAMENTO NUTRICIONAL E
GERENCIAMENTO DO GADO LEITEIRO**

PATO BRANCO

2023

GUILHERME MINOZZI

**CLIENTE WEB PARA BALANCEAMENTO NUTRICIONAL E
GERENCIAMENTO DO GADO LEITEIRO**

Put your english title here

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Tecnologia em Sistemas para Internet do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Me. Vinicius Pegorini

PATO BRANCO

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

GUILHERME MINOZZI

**CLIENTE WEB PARA BALANCEAMENTO NUTRICIONAL E
GERENCIAMENTO DO GADO LEITEIRO**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Tecnologia em Sistemas para Internet do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 01/janeiro/2021

Nome completo e por extenso do Membro 1
Título (especialização, mestrado, doutorado)
Nome completo e por extenso da instituição a qual possui vínculo

Nome completo e por extenso do Membro 2
Título (especialização, mestrado, doutorado)
Nome completo e por extenso da instituição a qual possui vínculo

Nome completo e por extenso do Membro 3
Título (especialização, mestrado, doutorado)
Nome completo e por extenso da instituição a qual possui vínculo

Nome completo e por extenso do Membro 4
Título (especialização, mestrado, doutorado)
Nome completo e por extenso da instituição a qual possui vínculo

PATO BRANCO

2023

Espaço destinado à dedicatória (elemento opcional). Folha que contém o oferecimento do trabalho à determinada pessoa ou pessoas.

Exemplo:

Dedico este trabalho à minha família, pelos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço ao(a) meu(minha) orientador(a) Prof.(a) Dr.(a) Nome Completo, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Espaço destinado aos agradecimentos (elemento opcional). Folha que contém manifestação de reconhecimento a pessoas e/ou instituições que realmente contribuíram com o(a) autor(a), devendo ser expressos de maneira simples.

Não devem ser incluídas informações que nominem empresas ou instituições não nominadas no trabalho.

Se o aluno recebeu bolsa de fomento à pesquisa, informar o nome completo da agência de fomento. Ex: Capes, CNPq, Fundação Araucária, UTFPR, etc. Incluir o número do projeto após a agência de fomento. Este item deve ser o último.

Atenção: não utilizar este exemplo na versão final. Use a sua criatividade!

Primeira Lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal. Segunda Lei: Um robô deve obedecer as ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a Primeira Lei.

Terceira Lei: Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e Segunda Leis (ASIMOV, Isaac, 1950) - observação: A referência deve ser incluída na lista de referências no final do trabalho.
(elemento opcional)

RESUMO

O resumo deve ressaltar de forma sucinta o conteúdo do trabalho, incluindo justificativa, objetivos, metodologia, resultados e conclusão. Deve ser redigido em um único parágrafo, justificado, contendo de 150 até 500 palavras. Evitar incluir citações, fórmulas, equações e símbolos no resumo. A referência no resumo é elemento opcional em trabalhos acadêmicos, sendo que na UTFPR adotamos por não incluí-la nos resumos contidos nos próprios trabalhos. As palavras-chave e as keywords são grafadas em inicial minúscula quando não forem nome próprio ou nome científico e separados por ponto e vírgula.

Palavras-chave: palavra-chave 1; palavra-chave 2; palavra-chave 3; palavra-chave 4; palavra-chave 5.

ABSTRACT

Seguir o mesmo padrão do resumo, com a tradução do texto do resumo e referência, se houver, para a língua estrangeira (língua inglesa).

Keywords: keyword 1; keyword 2; keyword 3; keyword 4; keyword 5.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de figura criada a partir de um arquivo	25
Figura 2 – Telas de cadastro de Paciente: (a) Cadastro Paciente, (b) Cadastro Pa- ciente 2	26
Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso	40
Figura 4 – Diagrama Entidade Relacionamento - Parte 1	41
Figura 5 – Diagrama Entidade Relacionamento - Parte 2	42
Figura 6 – Diagrama Entidade Relacionamento - Parte 3	43
Figura 7 – Tela de acesso ao Cadastro de Pacientes.	44
Figura 8 – Sítio: Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos.	64

LISTA DE FOTOGRAFIAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de tabela com uma legenda contendo um texto longo	26
Tabela 2 – Segundo exemplo de tabela com uma legenda contendo um texto muito longo que pode ocupar mais de uma linha	27
Tabela 3 – Possíveis trípticos para grade altamente variável	27
Tabela 4 – Orçamento dos materiais n.º 1.	59
Tabela 5 – Orçamento dos materiais n.º 2.	59
Tabela 6 – Orçamento dos materiais n.º 3.	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Materiais utilizados no desenvolvimento do sistema	26
Quadro 2 – Lista de ferramentas e tecnologias	31
Quadro 3 – Cadastro do usuário	36
Quadro 4 – Níveis de Acesso	37
Quadro 5 – Autenticação do Usuário	37
Quadro 6 – Manter Propriedades	38
Quadro 7 – Manter Animais	46
Quadro 8 – Controle de Pragas Vegetais	47
Quadro 9 – Controle de Doenças Vegetais	47
Quadro 10 – Controle Financeiro	48
Quadro 11 – Controle de Insumos	49
Quadro 12 – Visita Regular	50
Quadro 13 – Cadastro do produtor	51
Quadro 14 – Casos de Uso	51

LISTAGEM DE CÓDIGOS FONTE

Listagem 1 – Exemplo de código	29
Listagem 2 – Classe Aluno	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

API	Interface de Programação de Aplicativos, do inglês <i>Application Programming Interface</i>
BRL	Real Brasileiro
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CMS	Consumo de Matéria Seca
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CNCPS	<i>Cornell Net Carbohydrate and Protein System</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
ECC	Escore de Condição Corporal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado, do inglês <i>Integrated Development Environment</i>
IDR-PR	Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
NRC	<i>National Research Council</i>
PIB	Produto Interno Bruto
REST	Transferência de Estado Representacional, do inglês <i>Representational State Transfer</i>
UI	Interface do Usuário, do inglês <i>User Interface</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VS Code	Visual Studio Code

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Objetivos	18
1.1.1	Objetivo geral	19
1.1.2	Objetivos específicos	19
1.2	Justificativa	19
1.3	Estrutura do trabalho	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Alimentação Balanceada para o Gado Leiteiro	21
2.2	Aplicações Web	23
2.2.1	Front End	23
2.3	Observações sobre a citações	23
2.3.1	Citações	23
2.3.2	Ilustrações, quadros e tabelas	25
2.3.3	Códigos fonte e algoritmos	28
3	TRABALHOS RELACIONADOS	30
4	MATERIAIS E MÉTODO	31
4.1	Materiais	31
4.1.1	Visual Studio Code	32
4.1.2	TypeScript	32
4.1.3	React	32
4.2	Método	33
5	RESULTADOS	34
5.1	Escopo do sistema	34
5.2	Modelagem do sistema	35
5.2.1	Requisitos funcionais e não funcionais	35
5.2.2	Casos de uso	39
5.2.3	Diagrama de Entidade e Relacionamento	39
5.3	Apresentação do sistema	39
5.4	Implementação do sistema	39
5.5	Discussões (opcional)	45

6	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A TÍTULO DO APÊNDICE A COM UM TEXTO MUITO LONGO QUE PODE OCUPAR MAIS DE UMA LINHA . . .	57
	APÊNDICE B ORÇAMENTOS DOS MATERIAIS PARA MONTAGEM DA BANCADA EXPERIMENTAL	59
	ANEXO A DIREITOS AUTORAIS - LEI N.º 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998: DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	61
	ANEXO B NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMI- COS	64

1 INTRODUÇÃO

De acordo com informações fornecidas pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o setor do agronegócio registrou um crescimento de 8,36% em 2021, alcançando uma parcela de 27,4% no Produto Interno Bruto (PIB) do país. Essa porcentagem representa a maior participação desde 2004, quando atingiu 27,53%, apesar de ter ficado abaixo da estimativa anterior de 9,37% (CNA, 2021).

No ano de 2021, a produção de leite no Brasil superou a marca dos 35 bilhões de litros. As regiões Sul e Sudeste despontaram como as principais produtoras, contribuindo para um marco histórico em termos de valores monetários gerados, como indicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2021).

Apesar da queda de 4,22% em 2022 no PIB brasileiro do setor do agronegócio conforme dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) em parceria com a CNA, o agronegócio é um dos principais responsáveis pelo PIB, representando cerca de 24,8% com crescimento da pecuária em 2,11% (CEPEA, 2023).

De acordo com informações e pesquisas do IBGE, a agricultura familiar é um setor fundamental, empregando mais de 10 milhões de indivíduos (IBGE, 2019), e desempenha um papel central na produção e no cultivo dos alimentos consumidos pela população brasileira. Entre esses alimentos, destaca-se a produção de leite, que possui relevância tanto econômica quanto social, e é uma atividade comum em diversas propriedades com mão de obra familiar.

Devido aos progressos tecnológicos, é notável que o segmento de produção de leite está passando por uma intensa modernização. Isso ocorre para se adaptar às novas opções oferecidas pelos sistemas de produção, com o objetivo de aprimorar a gestão da propriedade, otimizar os processos temporais e de produção, bem como elevar a qualidade dos produtos. Esse esforço contribui, por conseguinte, para o aprimoramento da qualidade de vida no ambiente rural (Botega *et al.*, 2008).

Contudo, o principal desafio no âmbito da produção de leite reside em proporcionar aos animais uma alimentação apropriada e de qualidade, que permita alcançar o máximo de sua capacidade de produção leiteira. Isso deve ocorrer simultaneamente à contenção dos custos associados à produção desses alimentos, a fim de não prejudicar a lucratividade da atividade. Entretanto, frequentemente ocorre que a alimentação fornecida não atende às necessidades nutricionais do animal, resultando em excessos, déficits ou inadequações nos nutrientes oferecidos. Para enfrentar esse desafio, é possível utilizar fórmulas matemáticas e modelos de otimização que permitem a formulação precisa de dietas balanceadas garantindo a nutrição ideal dos animais ao mesmo tempo que se minimizam os custos associados à produção de alimentos.

Conforme apontado por Vilela *et al.* (2016), a escassez de formação educacional tecnológica entre esses produtores se apresenta como um obstáculo considerável na adoção de

práticas como o registro de receitas e despesas, além do controle zootécnico. Tal situação, por sua vez, dificulta até mesmo a utilização de ferramentas simples para a coleta de informações.

Com o objetivo de aprimorar e resolver essa questão nas propriedades rurais do Paraná, o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PR) tem se empenhado em coletar informações por meio de visitas às propriedades de pequenos agricultores, com a finalidade de gerenciar e monitorar o bem-estar dos animais. Esse processo envolve a coleta de dados variados, incluindo produção de leite, gestação, nascimento, peso, quantidade e tipos de alimentos fornecidos, entre outras informações relevantes, que são posteriormente registradas em planilhas para posterior análise.

Aprimorar a coleta, armazenamento e administração de dados nessa atividade pode ser alcançado por meio da adoção de um sistema de informação. Isso permitirá que técnicos e proprietários efetuem um gerenciamento mais eficaz do rebanho, contribuindo para a tomada de decisões embasadas. Com o intuito de otimizar o uso do tempo e simplificar a carga de trabalho, esta pesquisa propõe o desenvolvimento de um sistema web, destinado a facilitar a gestão dos animais, o acompanhamento nutricional e o monitoramento do gado leiteiro nas propriedades rurais. Essa ferramenta visa beneficiar tanto o trabalho dos técnicos do IDR-PR quanto o trabalho dos próprios produtores.

O propósito do cliente web elaborado neste estudo é operar de forma integrada com um aplicativo móvel e uma Interface de Programação de Aplicativos, do inglês *Application Programming Interface* (API) com arquitetura de Transferência de Estado Representacional, do inglês *Representational State Transfer* (REST), os quais fazem parte do mesmo projeto global. Apesar de esses sistemas adicionais estarem sendo desenvolvidos concomitantemente com o presente trabalho, eles estão fora do âmbito que está sendo abordado neste contexto. Contudo, é relevante mencionar a existência desses sistemas complementares, dado que o funcionamento do sistema web será dependente da interação com a API REST para acessar os dados necessários e compartilhá-los com o aplicativo móvel.

Está em progresso o desenvolvimento da API REST, a qual será equipada com *end-points* que possibilitarão ao cliente web acessar e manipular os dados essenciais para o seu funcionamento. Essa API será estruturada em conformidade com os princípios do estilo arquitetural REST, promovendo, assim, uma comunicação eficaz e padronizada entre o aplicativo móvel e o cliente web. A concepção do aplicativo móvel, por sua vez, está focada na criação de uma interface simples e intuitiva, visando a facilitação de inserção e manuseio dos dados quando o técnico estiver fazendo a visita à propriedade, o aplicativo móvel funcionará de maneira complementar ao cliente web.

1.1 Objetivos

Nesta seção, serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do cliente proposto neste trabalho. O objetivo geral representa o resultado central que espera ser alcan-

gado, enquanto os objetivos específicos delineiam as principais funcionalidades do cliente web em questão.

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver um cliente web para controle nutricional e gerenciamento do gado leiteiro nas propriedades rurais.

1.1.2 Objetivos específicos

- Facilitar a coleta de dados do gado leiteiro da propriedade.
- Viabilizar o registro completo de informações das propriedades.
- Possibilitar o registro e identificação de doenças e pragas nas plantações da propriedade.
- Proporcionar o controle financeiro das propriedades, incluindo o acompanhamento de receitas e despesas.
- Permitir o controle detalhado de insumos e produtos utilizados nas propriedades.
- Simplificar o registro do fluxo de visitas à propriedade, permitindo que o técnico responsável colete dados relacionados ao gado.
- Habilitar a gestão dos dados de forma offline.
- Controlar os níveis de acesso aos dados.
- Assegurar a manutenção e atualização dos dados coletados das propriedades.

1.2 Justificativa

O estado do Paraná, em 2021, foi responsável pela produção de mais de 4 bilhões de litros de leite, ficando atrás apenas do estado de Minas Gerais, sendo o segundo maior estado produtor de leite brasileiro, segundo dados do IBGE (2021) e AEN (2022). Essa alta quantidade de produção de leite pode ser explicada pelas ótimas condições climáticas da região Sul, permitindo a criação do rebanho com alta especialização na produção leiteira.

Apesar de ótimos dados da produção leiteira do estado do Paraná, é possível notar-se um déficit no gerenciamento dos dados e do ambiente onde se encontra o rebanho, atualmente o IDR-PR faz o gerenciamento do gado leiteiro por meio de planilhas de cálculo.

Embora tenha muito empenho por parte dos técnicos, existe uma complexidade enorme em gerenciar e realizar o acompanhamento do gado, a análise das informações coletadas tende

a ser muito lenta, impossibilitando tomadas de ações rápidas e emissão de gráficos e relatórios para análise. Contudo, mesmo com todos os cuidados na inserção dos dados em planilhas pelos técnicos, existe a possibilidade de inserção de dados errôneos, seja por falta de um ambiente atrativo e facilitado para o técnico ou pela falta de validação ao submeter os dados.

Ao deparar-se com tal situação, é possível afirmar que a solução para o problema pode estar na elaboração de um cliente web, para que seja possível ter o gerenciamento dos dados do gado leiteiro, realizar o manuseio e controle das visitas nas propriedades rurais, bem como o controle financeiro da propriedade, controle de insumos e produtos e controle de pragas e doenças nas plantações da propriedade. Dessa forma, possibilitará que os dados fiquem centralizados otimizando a emissão de relatório, a manutenibilidade dos dados e extração de resultados provenientes da coleta de dados para auxiliar na tomada de decisão por parte dos técnicos.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em capítulos. O Capítulo 1, Introdução, abrange as considerações iniciais, o objetivo geral, os objetivos específicos e a justificativa do trabalho. O Capítulo 2 aborda o referencial teórico, que consiste na fundamentação teórica do trabalho, explorando temas e conceitos relacionados ao desenvolvimento deste estudo. O Capítulo 4 detalha os materiais utilizados para o desenvolvimento do trabalho e descreve o método empregado. O Capítulo 5 apresenta os resultados obtidos com a execução deste projeto. Por fim, o Capítulo 6 expõe as conclusões alcançadas ao longo do desenvolvimento do trabalho e inclui as referências bibliográficas utilizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo explora a fundamentação teórica deste trabalho, cujo conteúdo explana sobre a alimentação nutritiva para o gado leiteiro e desenvolvimento de aplicações web.

2.1 Alimentação Balanceada para o Gado Leiteiro

A demanda por nutrientes é substancialmente elevada em animais em lactação, independentemente de serem criados a pasto ou em sistemas de confinamento. Nestas circunstâncias, prever com precisão o consumo alimentar é de extrema relevância para garantir a eficiência no sistema de produção (Kölln, 2014).

Em contextos de produção de leite, a nutrição dos animais desempenha um papel fundamental na busca por maior eficiência e qualidade, ao mesmo tempo em que se busca reduzir os custos envolvidos, como destacado por Tomich *et al.* (2015). Essa ênfase na nutrição é essencial para otimizar a produtividade e a qualidade do produto gerado na atividade leiteira.

Especialmente na pecuária leiteira, o Consumo de Matéria Seca (CMS) desempenha um papel crucial, exercendo influência direta sobre fatores relacionados à produtividade. É fundamental alcançar níveis destacados tanto em reprodução quanto em produção de leite, como destacado por Zanin, Henrique e Fluck (2017).

O CMS, conforme indicado por Mertens (1987), desempenha um papel significativo no desempenho dos bovinos, representando potencialmente entre 60% a 90% das variações observadas. Isso significa que fatores relacionados ao CMS, como a quantidade e qualidade da matéria seca consumida pelos bovinos, têm uma influência substancial no desempenho do gado. No entanto, os outros 10% a 40% das variações no desempenho estão relacionados a outros fatores, como a qualidade nutricional dos alimentos fornecidos aos bovinos. Portanto, a gestão adequada do CMS é essencial para otimizar o desempenho do gado, mas não se pode negligenciar a importância de fornecer alimentos nutricionalmente equilibrados.

Dessa forma, há vários modelos matemáticos que visam prever o CMS, para que seja possível torna a produção mais sustentável e escalável. Contudo, a opção de uma dieta de menor custo nem sempre reverte em maior lucratividade para o produtor, pois ao fazer incrementos pequenos no custo podem gerar um aumento significativo no desempenho (Kölln, 2014).

Quando se trata da atividade leiteira, existem dois modelos que se destacam, o *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* (CNCPS) e *National Research Council* (NRC), ambos norte americanos. Enquanto o CNCPS determina as necessidades com base no peso do animal e na produção de leite, o NRC considera adicionalmente informações relacionadas à composição do leite e à fase da lactação (Zanin; Henrique; Fluck, 2017).

Apesar do modelo CNCPS ser norte americano, empregando informações de regiões com clima temperado e nutrição característica do sistema leiteiro norte-americano, o mesmo

foi adaptado e validado para alimentos e animais presentes em condições tropicais (Lanna; Tedeschi; Filho, 1999).

De acordo com Arrigoni *et al.* (2023) a natureza dos alimentos, seja ela caracterizada como volumosa ou concentrada, e os níveis de nutrientes contidos nesses alimentos desempenham um papel crucial na influência do comportamento alimentar dos animais. Esses fatores exercem um impacto significativo no desempenho e na produtividade dos animais.

No processo de balanceamento nutricional para animais, conforme estabelecido por Salman, Osmari e Santos (2011), diversas etapas precisam ser cuidadosamente seguidas para assegurar a eficácia e a saúde do rebanho. Estas diretrizes fornecem um arcabouço fundamental para garantir que as necessidades nutricionais dos animais sejam atendidas de forma precisa e sustentável, sendo um elemento essencial na promoção do bem-estar e na maximização da produtividade. A seguir, serão apresentadas as principais etapas desse processo, proporcionando uma visão geral das práticas que sustentam a nutrição adequada para animais de produção.

1. Inicialmente, é essencial realizar a identificação dos animais que serão alvo do balanceamento da ração.
2. Em seguida, é necessário estabelecer as necessidades nutricionais desses animais com base nas características previamente identificadas.
3. Um passo crucial envolve a coleta e quantificação dos alimentos disponíveis, levando em conta a disponibilidade e qualidade dos recursos alimentares.
4. Para garantir um balanceamento preciso, é fundamental relacionar a composição química e o valor energético dos alimentos a serem utilizados, considerando os nutrientes de interesse.
5. Posteriormente, a ração é balanceada, priorizando a proteína bruta e a energia, visando atender às necessidades nutricionais estabelecidas.
6. Uma vez que o cálculo da ração está concluído, é imperativo realizar uma verificação minuciosa para assegurar que todas as exigências nutricionais dos animais tenham sido devidamente atendidas.

Com o objetivo de satisfazer as necessidades dos animais, torna-se imprescindível a seleção de alimentos com base em seu valor nutricional. Para alcançar esse propósito, é fundamental que cada tipo de alimento apresente sua composição química, o que determinará a quantidade a ser considerada durante o processo de balanceamento (Tomich *et al.*, 2015).

Visando atender às necessidades nutricionais dos animais, foram definidos métodos práticos para formulação de rações (Salman *et al.*, 2020). Sendo eles:

- Método algébrico, é um método que viabiliza a fusão de dois ou mais componentes e envolve a formulação de um sistema de equações simultâneas, onde as incógnitas correspondem aos componentes a serem incorporados na ração. A complexidade desse método aumenta de maneira gradual à medida que se incluem um maior número de componentes e nutrientes no cálculo.
- Método do Quadrado de Pearson, é de natureza direta e permite a determinação das proporções de dois componentes em uma mistura, com o intuito de atingir um nível de nutriente específico, geralmente a proteína. Este método viabiliza o uso de dois alimentos ou conjuntos de alimentos que tenham sido previamente mesclados.

Diante da extensiva quantidade de dados que necessita ser processada para alcançar um resultado, ressalta-se a crucial relevância de um sistema de informação que seja capaz de armazenar e analisar os registros, proporcionando eficiência e celeridade no desempenho das tarefas.

2.2 Aplicações Web

2.2.1 Front End

2.3 Observações sobre a citações

O texto em si é dividido em títulos e subtítulos, se necessário.

O espaçamento entre linhas é de 1,5. Os títulos das seções primárias e das demais subseções devem ser separados do texto que os precede ou que os sucede por uma linha em branco. As seções primárias devem iniciar em páginas distintas.

Com relação à paginação, todas as folhas do trabalho, a partir da folha de rosto, devem ser contadas sequencialmente, mas não numeradas. A numeração deve ser colocada a partir da primeira folha da parte textual (introdução), em algarismos arábicos, no canto superior direito da folha.

Observação

Se você estiver utilizando \LaTeX , não é necessário se preocupar com formatação.

As próximas seções comentam a respeito de citações.

2.3.1 Citações

Citação direta: É quando o texto utilizado é transcrito com as próprias palavras do autor. Quando curtas (até três linhas) a transcrição literal virá entre “aspas” e a referência pode ser

incluída no texto junto à sentença ou frase, ou ainda ser colocada entre parênteses. Quando incluída no texto, deve-se usar letras maiúsculas e minúsculas, com indicação da data e demais informações entre parênteses.

Exemplo de citação direta curta com autor incluso no texto: Segundo Pressman (2009, p. 107) o valor da informação está “diretamente ligado à maneira como ela ajuda os tomadores de decisões a atingirem as metas da organização”. Exemplo de citação direta curta com autor não incluso no texto: O autor lembra, contudo, a análise precursora de Pressman (2009) sobre alguns aspectos limitantes das competências, ou aptidões, essenciais, que as transformam em “limitações estratégicas” (Pressman, 2009).

As transcrições com mais de três linhas (citações diretas longas) aparecem recuadas em 4 cm, a partir da margem esquerda, em espaço simples, tamanho 10, e a indicação da fonte é apresentada entre parênteses.

Na nova sociedade, chamada de capitalista: O recurso econômico básico – ‘os meios de produção’, para usar uma expressão dos economistas – não é mais o capital, nem os recursos naturais (a ‘terra’ dos economistas), nem a ‘mão-de-obra’. Ele será o conhecimento. As atividades centrais de criação de riqueza não serão nem a alocação de capital para usos produtivos, nem a ‘mão-de-obra’ – os dois pólos da teoria econômica dos séculos dezanove e vinte, quer ela seja clássica, marxista, keynesiana ou neoclássica. Hoje o valor é criado pela ‘produtividade’ e pela ‘inovação’, que são aplicações do conhecimento ao trabalho. Os principais grupos sociais da sociedade do conhecimento serão os ‘trabalhadores do conhecimento’ – executivos que sabem como alocar conhecimento para usos produtivos. (Pressman, 2009, p. 48).

Citação indireta: É a reprodução de ideias do autor. É uma citação livre, usando as palavras de quem está escrevendo para dizer o mesmo que o autor disse no texto. Contudo, a ideia expressa continua sendo de autoria do autor consultado, por isso é necessário citar a fonte: dar crédito ao autor da ideia. Exemplo de citação indireta: O valor da informação está relacionado com o poder de ajuda aos tomadores de decisões a atingirem os objetivos da empresa (Pressman, 2009). Outra forma de citação indireta: Pressman (2009) destacam ser fundamental a gestão de dados nas organizações, pois isso garantirá o funcionamento normal dos sistemas de informação, uma vez que, sem a capacidade de seu processamento, haveria problemas para a empresa executar suas atividades efetivamente.

Citações de obras que contenham até três autores, devem apresentar os sobrenomes destes separados por ponto e vírgula, como no exemplo: (Pinto; Faina; Cardozo, 2000, p. 2). E para obras que contenham mais de três autores indica-se citar apenas o nome do primeiro autor, seguido da expressão abreviada *et al.*, como no exemplo: (Guimarães *et al.*, 2003).

2.3.2 Ilustrações, quadros e tabelas

As ilustrações, quadros e tabelas devem aparecer no texto, segundo a NBR14724:2011, de forma padronizada.

Qualquer que seja o tipo de ilustração, sua identificação aparece na parte superior, precedida da palavra designativa (desenho, esquema, fluxograma, fotografia, gráfico, mapa, organograma, planta, quadro, retrato, figura, imagem, entre outros), seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, travessão e do respectivo título. Após a ilustração, na parte inferior, indicar a fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor), legenda, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver). A ilustração deve ser citada no texto e inserida o mais próximo possível do trecho a que se refere.

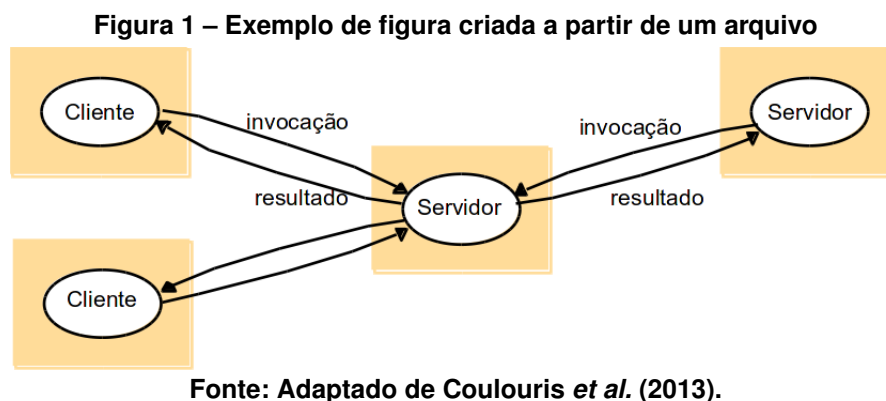
A fonte, ou seja, a indicação do autor da ilustração ou da publicação de onde ela foi retirada deve aparecer na parte inferior. Exemplo:

Fonte: Coulouris *et al.* (2013). - quando utilizado o item original

Fonte: Adaptado de Coulouris *et al.* (2013). - quando o item original foi alterado

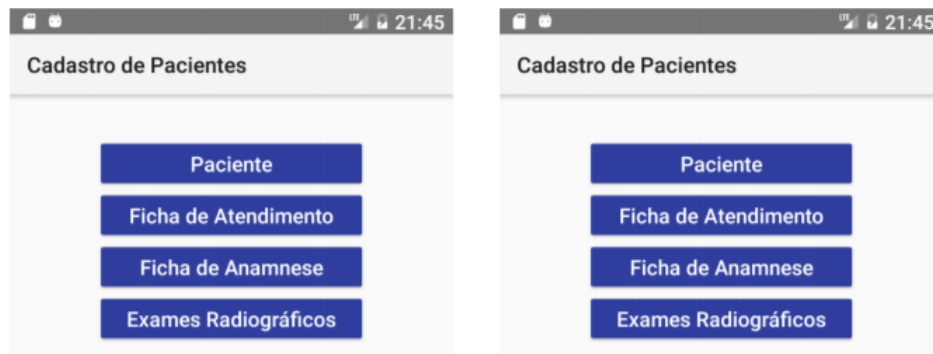
Para facilitar a inclusão de fontes, o *template* em LaTeX da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), possui o comando `\fonte{}`. Se este comando for deixado em branco (`\fonte{}`), ele preencherá automaticamente a fonte com o texto “Fonte: Autoria própria (ANO)”, sendo ANO substituído pelo ano atual. Já se o comando `\fonte{}` tiver algum conteúdo (não estiver em branco), tal conteúdo será inserido na legenda da fonte e esse conteúdo pode ser uma citação. Por exemplo, o comando `\fonte{\citeonline{Coulouris2013}}` gerará o texto “Fonte: Coulouris *et al.* (2013)”. Atenção, não é necessário incluir o ponto final (“.”), no texto do comando `\fonte{}`, pois isso é feito automaticamente.

A figura também deve ser citada no texto. Primeira opção, como pode ser observado na Figura 1. Segunda opção, como pode ser observado na Figura 1.



Utilizando o pacote *subfig* é possível adicionar figuras lado a lado, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Telas de cadastro de Paciente: (a) Cadastro Paciente, (b) Cadastro Paciente 2



Fonte: Autoria própria (2023).

Este modelo vem com o ambiente `quadro` e impressão de Lista de quadros configurados por padrão. Este parágrafo apresenta como referenciar o quadro no texto, requisito obrigatório da ABNT. Primeira opção, utilizando `autoref`: Ver o Quadro 1. Segunda opção, utilizando `ref`: Ver o Quadro 1.

Quadro 1 – Materiais utilizados no desenvolvimento do sistema

Ferramenta/Tecnologia	Versão	Disponível em	Finalidade
Teste	1.0	https://teste.org	Biblioteca de Teste
Teste	1.0	https://teste.org	Biblioteca de Teste
Teste	1.0	https://teste.org	Biblioteca de Teste
Teste	1.0	https://teste.org	Biblioteca de Teste

Fonte: Autoria própria (2023).

Também é possível citar tabelas no texto. Primeira opção, utilizando `autoref`: Ver o Tabela 1. Segunda opção, utilizando `ref`: Ver a Tabela 1.

Tabela 1 – Exemplo de tabela com uma legenda contendo um texto longo

Pessoa	Idade	Peso	Altura
Marcos	26	68	178
Ivone	22	57	162
...
Sueli	40	65	153

Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 2 também pode ser citada no texto.

A Tabela 3 é um exemplo de tabela que ocupa mais de uma página e que foi construída pelo \LaTeX utilizando o pacote `longtable`.

Tabela 2 – Segundo exemplo de tabela com uma legenda contendo um texto muito longo que pode ocupar mais de uma linha

L [m]	L^2 [m ²]	L^3 [m ³]	L^4 [m ⁴]
1	1	1	1
2	4	8	16
3	9	27	81
4	16	64	256
5	25	125	625

Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 3 – Possíveis tríplexes para grade altamente variável

Tempo (s)	Tríplice escolhida	Outras possíveis tríplexes
0	(1, 11, 13725)	(1, 12, 10980), (1, 13, 8235), (2, 2, 0), (3, 1, 0)
2745	(1, 12, 10980)	(1, 13, 8235), (2, 2, 0), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
5490	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
8235	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
10980	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
13725	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
16470	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
19215	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
21960	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
24705	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
27450	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
30195	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
32940	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
35685	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
38430	(1, 13, 10980)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
41175	(1, 12, 13725)	(1, 13, 10980), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
43920	(1, 13, 10980)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
46665	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
49410	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
52155	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
54900	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
57645	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
60390	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
63135	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
65880	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
68625	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
71370	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
74115	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
76860	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
79605	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
82350	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
85095	(1, 12, 13725)	(1, 13, 10980), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
87840	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
90585	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)

(continua)

Tabela 3 – Possíveis tríplexes para grade altamente variável

(continuação)

Tempo (s)	Tríplice escolhida	Outras possíveis tríplexes
93330	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
96075	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
98820	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
101565	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
104310	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
107055	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
109800	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
112545	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
115290	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
118035	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
120780	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
123525	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
126270	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
129015	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
131760	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
134505	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
137250	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
139995	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
142740	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
145485	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
148230	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
150975	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
153720	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
156465	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
159210	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
161955	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
164700	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)

Fonte: Adaptado de Smallen (2014)

2.3.3 Códigos fonte e algoritmos

Os algoritmos podem ser utilizados para explicar uma determinada rotina desenvolvida. Conforme pode ser observado no Algoritmo 1.

Algoritmo 1 – Algoritmo de exemplo

```

inserir  $A, B$ 
1:  $C = A + B$ 
2: se  $C < 10$  então
3:    $C = 2 C$ 
4: senão,
5:    $C = 0,5 C$ 
6: finaliza se
7: imprime  $A, B, C$ 

```

Fonte: Autoria própria (2023).

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Na Listagem 1 pode ser visualizado um exemplo de código fonte.

Listagem 1 – Exemplo de código

```

1 @Entity
2 public class Foo {
3
4     @Id
5     @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
6     private Long id;
7
8     private String name;
9     // constructor, getters and setters
10 }

```

Fonte: Autoria própria (2023).

4 MATERIAIS E MÉTODO

Este capítulo está estruturado em duas partes iniciais. A primeira aborda os elementos relacionados às ferramentas e tecnologias, enquanto a segunda se concentra na descrição do método, que compreende a sequência das principais atividades realizadas para a criação e evolução do sistema. Sendo a principal ferramenta utilizada para o desenvolvimento do projeto, a biblioteca React.

4.1 Materiais

Esta seção fornece uma breve visão geral das principais ferramentas empregadas no desenvolvimento do sistema proposto.

Quadro 2 – Lista de ferramentas e tecnologias

Ferramenta/Tecnologia	Versão	Disponível em	Finalidade
Visual Studio Code (VS Code)	latest	https://code.visualstudio.com/	Editor de código-fonte
TypeScript	latest	https://www.typescriptlang.org/	Lingugagem de programação
React	18.x.x	https://react.dev/	Biblioteca para construir Interface do Usuário, do inglês <i>User Interface</i> (UI) interativas e reativas em aplicações web
Linaria	5.x.x	https://linaria.dev/	Biblioteca para estilização <i>css-in-js</i>
Storybook	7.x.x	https://storybook.js.org/	Documentar, testar e visualizar componentes de UI
LucidChart		https://www.lucidchart.com/pages/	Ferramenta para criação de diagramas
Figma		https://www.figma.com/	Ferramenta para criação de protótipos de interfaces
Planilhas eletrônicas disponibilizadas pelo IDR-PR			Estudo do projeto e uso para levantamento de requisitos

Fonte: Autoria própria (2023).

4.1.1 Visual Studio Code

O VS Code, é um popular Ambiente de Desenvolvimento Integrado, do inglês *Integrated Development Environment* (IDE) desenvolvido pela Microsoft. Ele é conhecido por sua extrema flexibilidade, leveza e suporte a uma ampla variedade de linguagens de programação. O VS Code oferece uma interface de usuário limpa e altamente personalizável, o que o torna uma escolha preferida para muitos desenvolvedores. Uma das características distintivas do VS Code é a grande variedade de extensões disponíveis, que permitem aos desenvolvedores personalizar o ambiente de acordo com suas necessidades. Essas extensões abrangem desde suporte a linguagens específicas até ferramentas de depuração, controle de versão e integração com sistemas de gerenciamento de pacotes. Além disso, o VS Code oferece uma experiência de depuração de primeira classe, tornando-o ideal para o desenvolvimento de aplicativos complexos (Sole, 2019).

4.1.2 TypeScript

O TypeScript é uma linguagem de programação de código aberto desenvolvida pela Microsoft, projetada para ser uma extensão do JavaScript. O que a torna única é a adição de tipagem estática, permitindo que os desenvolvedores definam tipos de dados para variáveis, parâmetros e retornos de funções. Essa tipagem estática ajuda a detectar erros em tempo de compilação, tornando o código mais seguro e menos propenso a bugs (Bierman; Abadi; Torgersen, 2014).

4.1.3 React

O React é uma biblioteca de UI criada pela Meta com o propósito de simplificar a construção de componentes reutilizáveis, que podem ser interativos e possuir estados (Kumar; Singh, 2016).

Viabiliza o desenvolvimento de aplicativos *web* de grande porte e complexidade, capacitando-os a efetuar alterações nos dados sem a necessidade de atualizar páginas completas. Isso implica que a arquitetura central do React desempenha o papel de "V" (*View*) no padrão de design *Model-View-Controller* (MVC) (Aggarwal, 2018). De acordo com Vipul e Sonpatki (2016), o React elabora abstrações das visualizações ao dividir essas visualizações em componentes distintos.

Além disso, o React se baseia na premissa de que a manipulação do *Document Object Model* (DOM) é uma tarefa dispendiosa que precisa ser minimizada. Além disso, reconhece que otimizar manualmente a manipulação do DOM resultaria em uma quantidade considerável de código repetitivo e propenso a erros. O React aborda esse problema disponibilizando aos

desenvolvedores um DOM virtual para renderização em vez do DOM real. Ele identifica as discrepâncias entre o DOM real e o DOM virtual, executando o mínimo de operações do DOM necessárias para alcançar o novo estado (Vipul; Sonpatki, 2016).

4.2 Método

Para o desenvolvimento deste projeto, será adotada uma abordagem ágil, conforme sugerido por Pontes e Arthaud (2019). A metodologia ágil permitirá a coleta contínua de feedbacks ao longo das sprints e marcos do projeto, visando efetuar melhorias com base nesses retornos. Além disso, a metodologia ágil permitirá a adaptação do projeto às mudanças de requisitos e necessidades do cliente, que poderão ocorrer durante o desenvolvimento.

Inicialmente, para a coleta dos requisitos, foram feitas análises minuciosas das informações fornecidas pelos técnicos do IDR-PR, que desempenham um papel fundamental na área em questão. Além disso, foi examinado de perto os documentos disponibilizados por esses profissionais, buscando uma compreensão abrangente das necessidades e desafios presentes. Através dessa abordagem, foi permitido obter uma visão completa e embasada para que o projeto possa avançar. Deste modo, possibilitando profundo entendimento dos procedimentos corriqueiros indispensáveis do sistema e das dificuldades enfrentadas pelos técnicos.

Através da utilização de aplicações de criação de planilhas eletrônicas, os técnicos do IDR-PR realizam o gerenciamento dos dados das propriedades que estão sob sua supervisão. Essas planilhas fornecem uma base sólida para analisar e coletar os dados necessários para o sistema, bem como compreender a interação entre eles.

Após entendimento das funcionalidades e de como os dados se comportam através dos documentos fornecidos, foi possível o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema, tal como a diagramação dos casos de uso.

Na etapa subsequente, procederá à prototipação do sistema, incluindo suas interfaces, com o propósito de aprimorar a compreensão do que será desenvolvido. Isso irá possibilitar a eliminação de elementos desnecessários e a realização de testes para avaliar a experiência do usuário no sistema.

A seguir, o processo de desenvolvimento dos códigos-fonte da aplicação será iniciado. Simultaneamente, os testes do sistema serão conduzidos com o intuito de reduzir e corrigir eventuais erros durante a etapa de desenvolvimento.

5 RESULTADOS

Este capítulo descreve os resultados preliminares do trabalho, que é um cliente *web*, com foco no controle de gestão de propriedades rurais, acompanhamento de animais nas propriedades rurais e gerenciamento financeiro da propriedade, entre outras funcionalidades.

Em seguida, será abordado o escopo, destacando as principais funcionalidades e os atores envolvidos. Em seguida, abordaremos a modelagem do sistema, que compreende a definição dos requisitos funcionais e não funcionais, juntamente com a elaboração dos diagramas de casos de uso e do modelo de entidade e relacionamento do banco de dados.

5.1 Escopo do sistema

O cliente *web* para gerenciamento de gado leiteiro será principalmente utilizado por técnicos do IDR-PR. Sendo a principal finalidade o controle e manuseio dos dados, a fim de evitar incoerência nos registros coletados. A plataforma *web* consumirá dados de uma API REST que está em desenvolvimento e manutenção em paralelo ao desenvolvimento deste trabalho.

Cada técnico poderá fazer o gerenciamento dos dados da propriedade vinculado, bem como dados do rebanho, dados financeiros, dados de insumos e produtos e dados de plantações.

O sistema iniciará com uma página de autenticação, caso o técnico ainda não possua cadastro ele poderá cadastrar-se. Vale ressaltar que uma propriedade pode ser relacionada a um ou mais técnicos, os técnicos só poderão analisar dados das propriedades em que estão vinculados. Estão incluídos no sistema além de cadastro e autenticação do técnico, o módulo de propriedades, módulo financeiro, módulo de animais, produtos e insumos e o módulo de plantações, sendo que exceto o módulo de propriedade, os demais são sempre referentes a uma propriedade.

No módulo dedicado às propriedades, serão cadastrados diversos dados importantes, incluindo informações sobre o produtor, colaboradores, a área destinada à bovinocultura (em hectares), coordenadas de localização e uma imagem representativa da propriedade.

Na seção voltada aos animais, serão registradas informações abrangentes, tais como dados sobre partos, inseminações, casos de mastite, doenças, medicamentos administrados, diagnósticos de prenhez, além de detalhes sobre vendas, compras e óbitos de animais.

No módulo relacionado às plantações, haverá um controle rigoroso sobre informações envolvendo pragas e doenças, abrangendo a identificação da cultura afetada, o tipo de praga ou doença identificada e o grau de infestação presente.

No que concerne ao módulo financeiro, serão meticulosamente gerenciados registros de receitas e despesas. Tais registros incluirão datas, tipos, quantidades, valores expressos em reais e descrições detalhadas, com a possibilidade de realizar agrupamentos para uma análise mais precisa.

No módulo de produtos e insumos, os usuários terão a capacidade de controlar detalhes referentes aos produtos utilizados, quantidade empregada, data de aplicação e o propósito da utilização específica.

Dessa maneira, todas as informações referentes à uma propriedade rural serão armazenadas e servirão como subsídio para que os técnicos possam auxiliar na melhora da produtividade dessas propriedades.

5.2 Modelagem do sistema

Nesta seção, são delineados os requisitos funcionais e não funcionais, os casos de uso e os diagramas que descrevem pormenorizadamente os processos e a estrutura do sistema a ser desenvolvido. Cada requisito funcional é introduzido, seguido dos requisitos não funcionais pertinentes. Os requisitos funcionais são detalhados entre o Quadro 3 até o Quadro 13, enquanto os requisitos não funcionais são apresentados nos quadros correspondentes, do Quadro 3 até o Quadro 13, respectivamente.

5.2.1 Requisitos funcionais e não funcionais

No Quadro 3 é apresentado o requisito funcional de Cadastro de Usuário, que é fundamental para habilitar o acesso aos diferentes módulos do sistema. Os requisitos não funcionais relacionados a este requisito descrevem os dados necessários para efetuar o registro do usuário, incluindo informações relevantes ao processo de criação da conta.

No Quadro 4, apresenta-se o requisito funcional de Níveis de Acesso, um componente essencial para a estrutura de autorização e controle de acesso do sistema. Esse requisito é fundamental para garantir que os usuários tenham acesso apenas às informações pertinentes às suas funções e responsabilidades no sistema. Os diferentes níveis de acesso são definidos com base nas permissões específicas de cada tipo de usuário.

No Quadro 5 é exibido o requisito funcional de Autenticação do Usuário, um requisito necessário para acessar os demais módulos do sistema. Nos requisitos não funcionais associados a este requisito, são detalhados os dados utilizados no processo de autenticação (*login*).

No Quadro 6 é apresentado o requisito funcional denominado "Manter Propriedades". Este requisito é essencial para o funcionamento adequado dos demais módulos do sistema, uma vez que serve como o cadastro fundamental para as operações subsequentes. Nos requisitos não funcionais associados a este requisito, são estabelecidas diretrizes e restrições adicionais que impactam a forma como as propriedades são mantidas no sistema, garantindo a eficiência, segurança e controle necessários.

O requisito funcional descrito no Quadro 7 aborda o cadastro de animais em uma propriedade específica, detalhando os campos associados a esses registros, bem como as outras

Quadro 3 – Cadastro do usuário

F1 - Cadastro do usuário	
Descrição: O sistema deve permitir o cadastro de usuários para acesso ao sistema. O sistema deve apresentar os Termos de Uso durante o processo de cadastro. O usuário deve ser capaz de ler os Termos de Uso de forma clara. Deve haver uma opção clara para que o usuário aceite os Termos de Uso. O sistema deve solicitar as informações necessárias para criar um usuário, incluindo nome completo, CPF, município, CEP, rua, telefone, email, registro profissional e ano de formatura.	
Requisitos Não-Funcionais	
Nome	Restrição
NF 1.1 Segurança de Dados	Os dados dos usuários, incluindo informações pessoais e aceitação dos Termos de Uso, devem ser armazenados de forma segura e protegidos contra acesso não autorizado.
NF 1.2 Validações ao cadastrar	O sistema deve validar os dados informados pelo usuário e não deve permitir cadastro em situações de email ou CPF já existente.
NF 1.3 Usabilidade	O processo de cadastro deve ser intuitivo e fácil de ser realizado, com instruções claras para o usuário. O sistema deve fornecer feedback imediato em caso de erros ou campos obrigatórios não preenchidos.

Fonte: Autoria própria (2023).

funcionalidades e módulos do sistema que podem ser acessados a partir do cadastro de um animal em particular. Além disso, são delineados os requisitos de segurança e validações necessários para acessar esse recurso.

O requisito funcional delineado no Quadro 8 trata do controle de pragas em vegetais de uma propriedade específica. Ele fornece detalhes sobre os campos associados a esses registros, bem como as demais funcionalidades e módulos do sistema que podem ser acessados a partir do cadastro de um vegetal específico. Além disso, são especificados os requisitos de segurança e validações necessários para utilizar esse recurso.

O requisito funcional delineado no Quadro 9 trata do controle de doenças em vegetais de uma propriedade específica. Ele fornece detalhes sobre os campos associados a esses registros, bem como as demais funcionalidades e módulos do sistema que podem ser acessados a partir do cadastro de um vegetal específico. Além disso, são especificados os requisitos de segurança e validações necessários para utilizar esse recurso.

O requisito funcional descrito no Quadro 10 aborda o cadastro de receitas e despesas financeiras em uma propriedade específica, detalhando os campos associados a esses registros. Além disso, são delineados os requisitos de segurança e validações necessários para acessar esse recurso.

Quadro 4 – Níveis de Acesso

F2 - Níveis de Acesso	
Descrição: O sistema deve estabelecer níveis de acesso, cada um com suas respectivas permissões para visualização e gerenciamento de dados.	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 2.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível.
NF 2.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 2.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.
NF 2.4 Customização de Permissões	A flexibilidade do sistema permite que administradores atribuam permissões personalizadas de acordo com as necessidades.

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 5 – Autenticação do Usuário

F3 - Autenticação do Usuário	
Descrição: O sistema deve fornecer um mecanismo de autenticação de usuário para permitir o acesso aos diferentes módulos do sistema. A autenticação é um requisito fundamental para garantir a segurança e a identificação dos usuários.	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 3.1 Segurança na Autenticação	O sistema deve garantir que o processo de autenticação seja seguro, protegendo as informações de login e senha contra acessos não autorizados.
NF 3.2 Usuários Autorizados	A autenticação deve permitir o acesso apenas a usuários devidamente autorizados e cadastrados, verificando as credenciais de login.

Fonte: Autoria própria (2023).

O requisito funcional descrito no Quadro 11 aborda o cadastro da utilização de insu-
mos em uma propriedade específica, detalhando os campos associados a esses registros, bem
como as outras funcionalidades. Além disso, são delineados os requisitos de segurança e vali-
dações necessários para acessar esse recurso.

O requisito funcional descrito no Quadro 12 aborda uma sequência de cadastros relaci-
onados a visita do técnico em uma propriedade específica, detalhando os campos associados

Quadro 6 – Manter Propriedades

F4 - Manter Propriedades	
<p>Descrição: O sistema deve disponibilizar funcionalidades para a manutenção de propriedades, o que inclui a inserção, atualização e recuperação de informações relacionadas às propriedades. Esse requisito é de vital importância para a operação adequada de todos os módulos do sistema, uma vez que serve como a base de dados central.</p>	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 4.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível.
NF 4.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 4.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.
NF 4.4 Correlacionamento com Produtor	O sistema deve disponibilizar formas de correlacionar o produtor dono da propriedade e os demais colaboradores.
NF 4.5 Correlacionamento com Técnico	O sistema deve disponibilizar formas de correlacionar o técnico responsável pela propriedade. Sendo, no mínimo, dois técnicos por propriedade.
NF 4.6 Inventário de Recursos	O sistema deve disponibilizar formas de inventariar os recursos da propriedade.
NF 4.7 Relatórios	Os técnicos vinculados a propriedade poderão gerar relatórios da propriedade em questão.

Fonte: Autoria própria (2023).

a esses registros, bem como as outras funcionalidades e módulos do sistema que podem ser acessados a partir da realização de uma visita. Além disso, são delineados os requisitos de segurança e validações necessários para acessar esse recurso.

No Quadro 13 é apresentado o requisito funcional de Cadastro de Produtor, que é fundamental para as propriedades. Os requisitos não funcionais relacionados a este requisito descrevem os dados necessários para efetuar o registro do produtor, incluindo informações relevantes ao processo de criação da conta.

5.2.2 Casos de uso

No Quadro 14 são listados os casos de uso, os atores e os requisitos funcionais que estão associados em cada um dos casos.

A Figura 3 apresenta o diagrama dos casos de uso do sistema, exibindo os atores e as conexões com cada caso de uso.

5.2.3 Diagrama de Entidade e Relacionamento

A Figura 4, Figura 5 e Figura 6 apresentam o diagrama de entidade e relacionamento do sistema, exibindo as entidades e os relacionamentos entre elas. Sendo as principais entidades do diagrama apresentado:

- **Usuário:** Responsável por armazenar os dados do usuário que tenham acesso ao sistema e suas permissões.
- **Propriedade:** Responsável por coletar informações relativas às propriedades, incluindo sua localização, ocupação e os usuários com acesso aos dados. Essas informações servem como ponto de partida para acessar os diferentes módulos do sistema.
- **Animal:** Encarregado de manter o registro dos animais em uma propriedade específica, sendo o ponto de origem para o registro de manutenções e outros dados relacionados a diferentes módulos/entidades dentro do sistema.

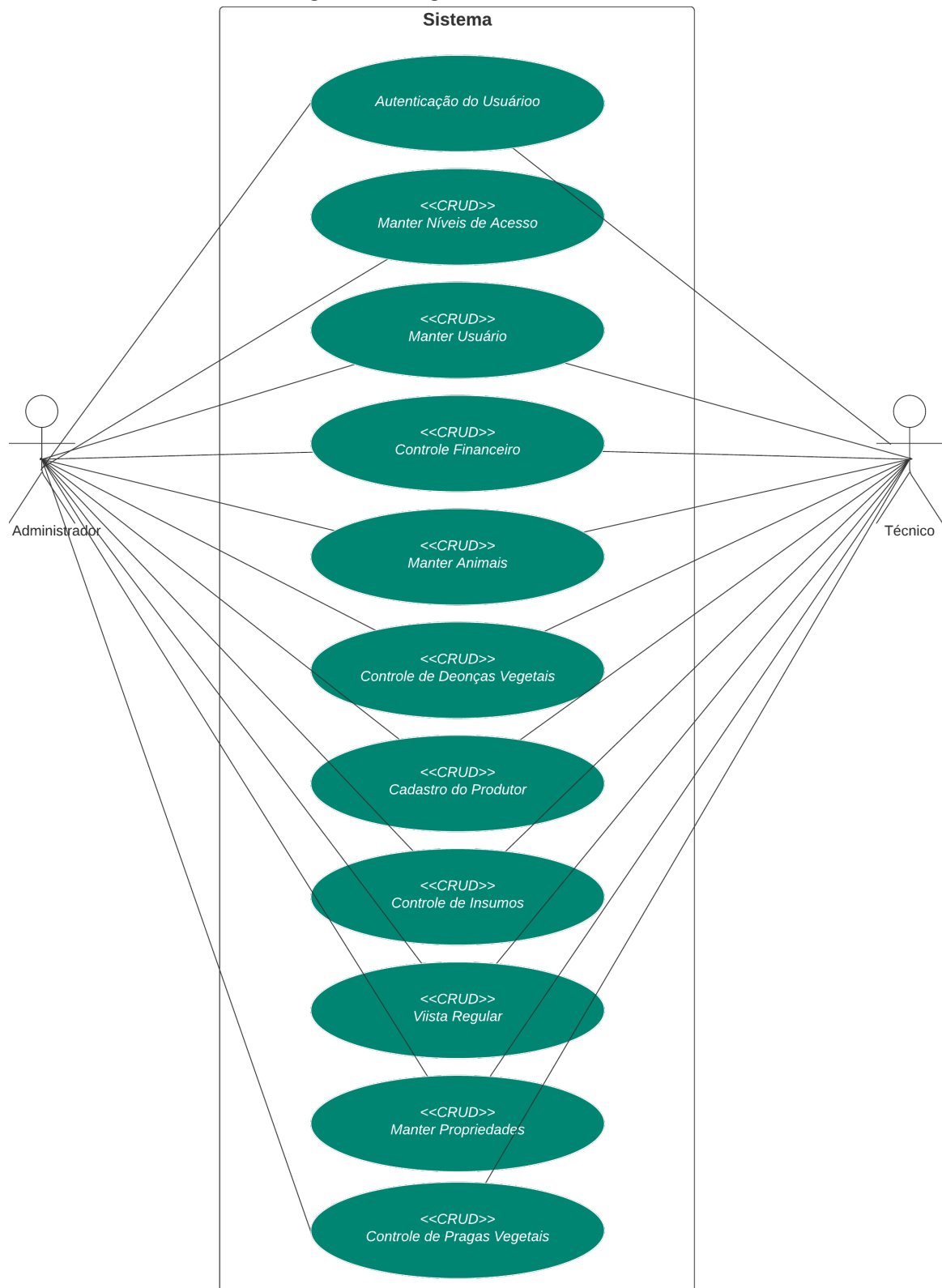
5.3 Apresentação do sistema

Apresenta as funcionalidades e o uso de recursos tecnológicos do sistema por meio de suas telas, enfatizando a interação com o sistema. A apresentação do sistema é feita sob a forma de texto, com telas e definição de padrões que forem relevantes ao contexto do trabalho. As telas são tratadas como figuras, cópias (print screen) de relatórios ou consultas também são figuras.

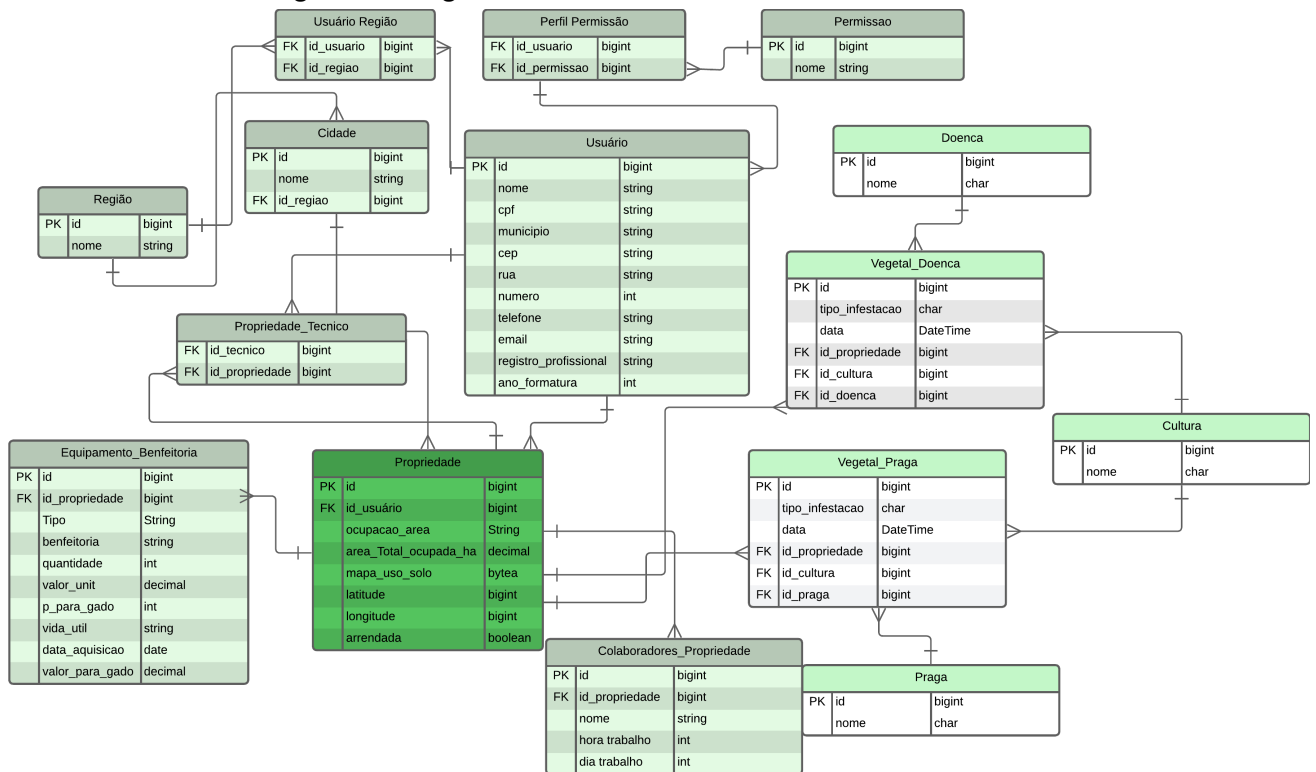
A Figura 7 exibe a tela de acesso ao Cadastro de Pacientes.

5.4 Implementação do sistema

Nesta seção é documentada a implementação do sistema com partes relevantes ou exemplos de código, rotinas, funções. Inclui, ainda, a descrição técnica do uso de recursos (componentes, bibliotecas, etc.) da linguagem. Ressalta-se que cada orientador avaliará juntamente com seu orientado o que poderá ser descrito nesta seção. Isso sem que sejam revelados

Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 4 – Diagrama Entidade Relacionamento - Parte 1

Fonte: Autoria própria (2023).

detalhes do sistema que possam comprometer seu uso comercial ou científico ou que a descrição fique muito sucinta ou superficial.

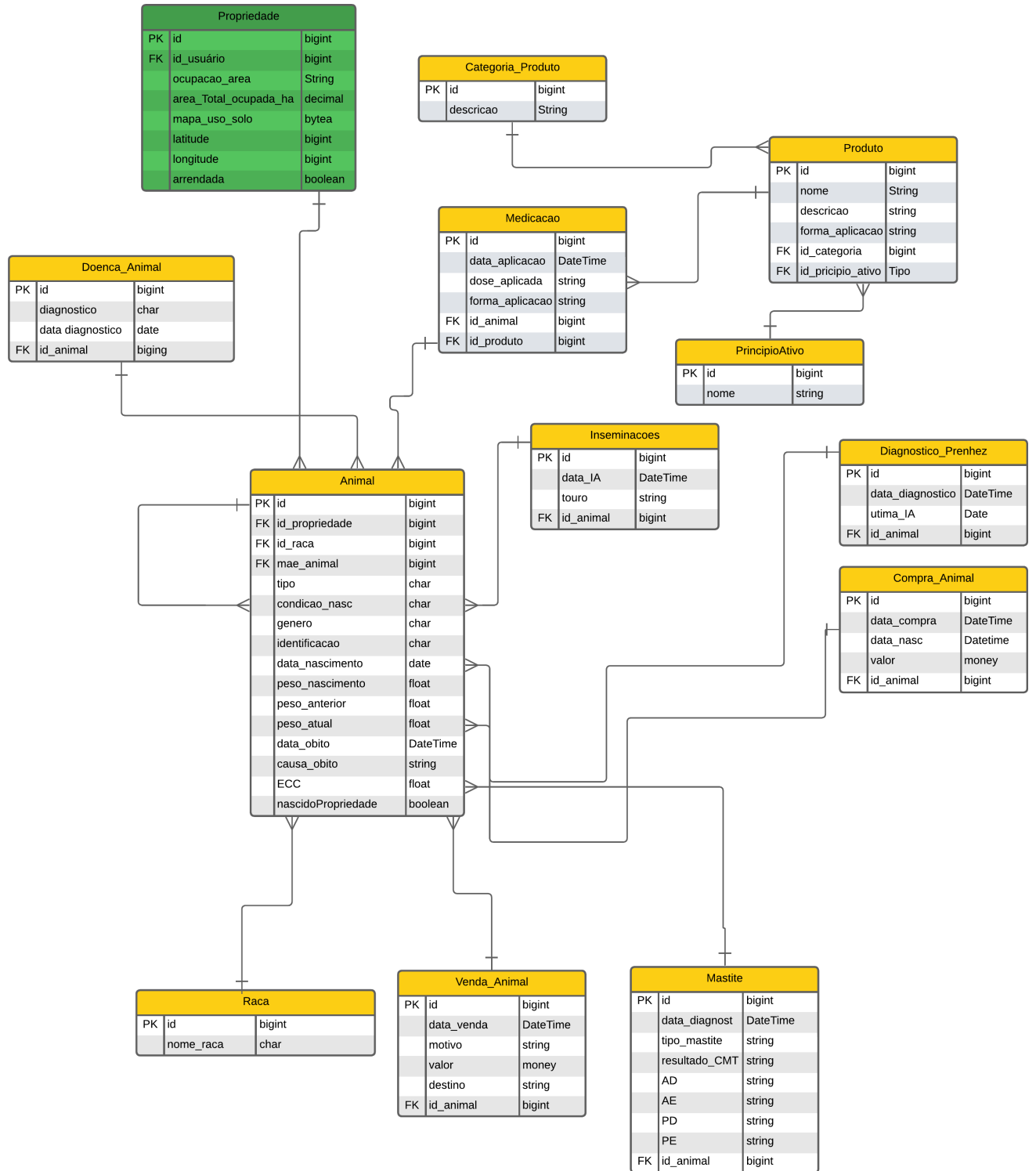
Em materiais e método estão quais os recursos utilizados, neste capítulo é reportado como esses recursos foram utilizados para resolver o problema.

Sugere-se colocar listagens curtas de código, enfatizando aspectos específicos das tecnologias utilizadas ou da implementação. Sugere-se, ainda, que o código não seja apresentado sob a forma de print screen, e sim copiado e colado no texto, mantendo, se possível, a formatação. Todas as listagens de código devem ser devidamente explicadas. A explicação deve ser técnica, fundamentada em aspectos conceituais e boas práticas de programação.

Enfatizar os diferenciais do sistema: procedimentos armazenados, consultas SQL, uso de componentes, uso de padrões de projeto, a forma de uso dos recursos da linguagem. Esses diferenciais são no sentido de explicitar as vantagens, desvantagens, dificuldades e facilidades que esses recursos impetraram no desenvolvimento do sistema em termos técnicos. Esses diferenciais servirão para avaliar pela utilização ou não desses recursos, pelo menos para sistemas iguais ou semelhantes ao reportado no trabalho.

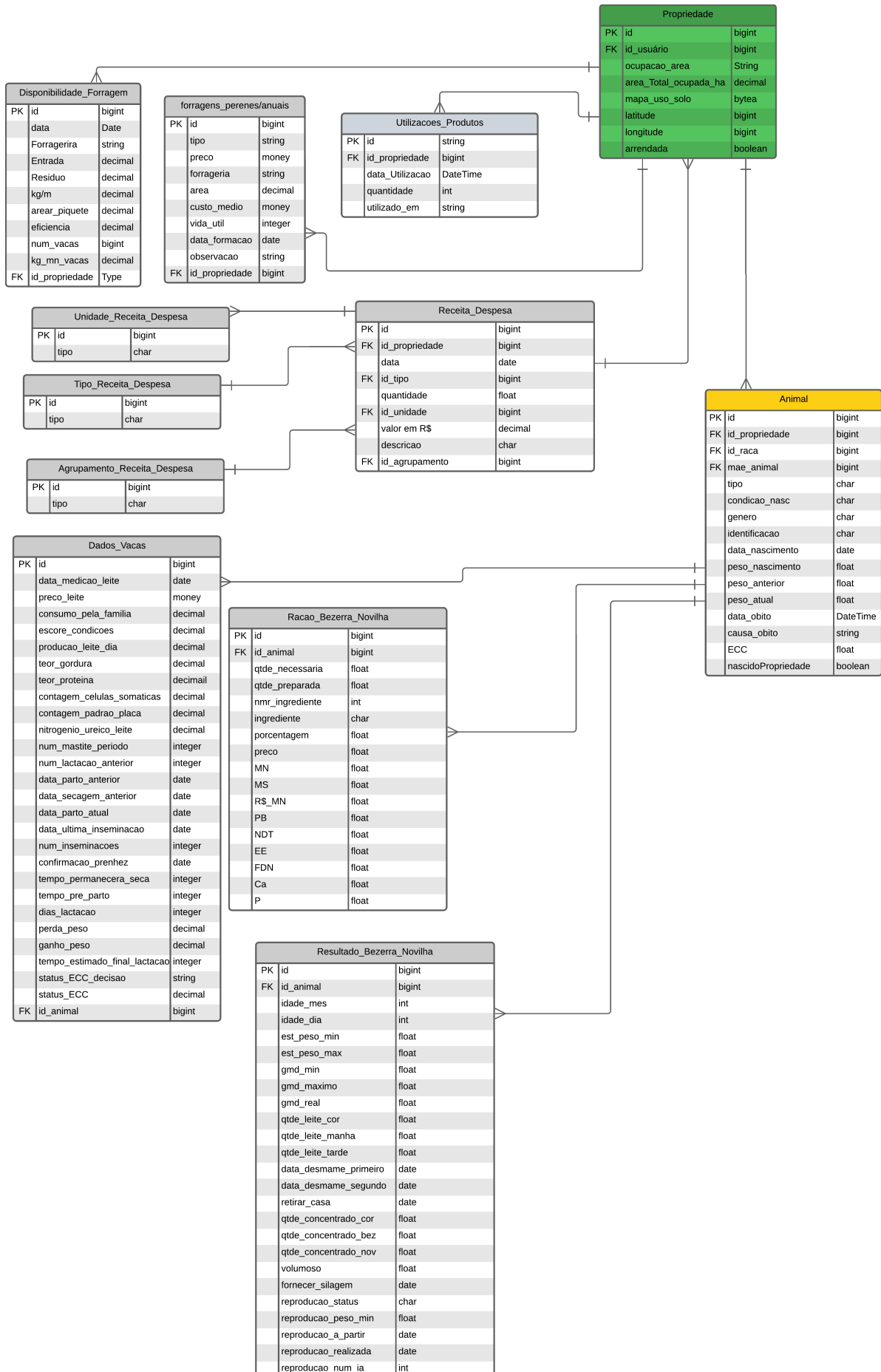
Reportar a forma como o sistema foi verificado e validado. No sentido de verificar se os requisitos definidos para o mesmo foram atendidos. Os testes podem ser realizados pelo professor orientador, pelos professores que compõem a banca, por pessoas que serviram de base para as informações para o sistema e etc. Os testes podem ser realizados com base em

Figura 5 – Diagrama Entidade Relacionamento - Parte 2



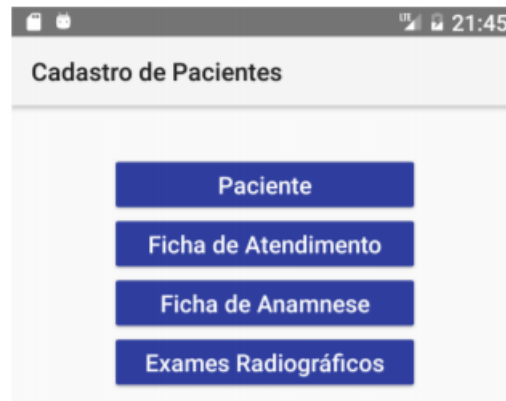
Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 6 – Diagrama Entidade Relacionamento - Parte 3



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 7 – Tela de acesso ao Cadastro de Pacientes.



Fonte: Autoria própria (2023).

um plano de testes elaborado juntamente com a análise e projeto do sistema. Para validar a implementação podem ser desenvolvidas rotinas de teste unitário.

Se houver implantação do sistema, mesmo que seja para teste, reportar a forma como isso foi feito, a geração de instaladores, os problemas com ambiente e sistema operacional, incluindo banco de dados e outros. Deixar explícito o procedimento para instalar e usar o sistema.

Quando for necessário, citar no texto do trabalho nomes de campos, tabelas ou rotinas específicas utilizadas na implementação de um software, utilizar a fonte courier new para destacar esses nomes.

Um exemplo de listagem de código fonte pode ser observado na Listagem 2, que representa a classe Aluno.

Listagem 2 – Classe Aluno

```

1  @Entity
2  public class Foo {
3
4      @Id
5      @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
6      private Long id;
7
8      private String nome;
9
10     private Integer ra;
11
12     // constructor, getters and setters
13 }

```

Fonte: Autoria própria (2023).

5.5 Discussões (opcional)

O trabalho contém esta seção quando considerado que há resultados (em termos de dados) e discussões relevantes ou suficientes para justificar uma seção. Se existentes e não justificarem uma seção, eles podem estar na seção que relata a implementação do sistema.

Nesta seção estão os resultados obtidos da realização de testes quantitativos e qualitativos, independentemente da quantidade, tipo e volume de testes realizados. Os resultados dos testes são discutidos tendo como base o referencial teórico e os objetivos pretendidos com o trabalho. Esses testes podem resultar de implantação e testes de uso do sistema.

Quadro 7 – Manter Animais

F5 - Manter Animais	
<p>Descrição: Este requisito envolve a inserção e edição de informações relacionadas aos animais presentes na propriedade, seja por motivo de nascimento, aquisição ou atualização dos dados dos animais já existentes na propriedade. Os campos do cadastro incluirão informações como data de nascimento, peso ao nascer, peso atual, peso previsto, raça, identificação (número do brinco), nome, gênero e Escore de Condição Corporal (ECC). Além disso, abrange a manutenção das informações relacionadas aos animais, o que inclui atividades como registro de partos, inseminações, identificação de mastite, diagnóstico de doenças, aplicação de medicamentos, acompanhamento da reprodução (prenhez), registro de óbitos, registros de vendas e registros de compras de animais. Essas ações de manutenção são essenciais para o acompanhamento e gestão adequada do rebanho na propriedade.</p>	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 5.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível e somente das propriedades vinculadas ao usuário logado.
NF 5.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 5.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.
NF 5.4 Controle aos módulos de manutenção	O sistema deve impedir o registro de manutenções em um animal quando uma data de morte ou venda já estiver registrada para o mesmo animal..
NF 5.5 Controle de partos	O sistema deve gerenciar o histórico de partos realizados nos animais, permitindo o registro de novos partos. Isso envolve a possibilidade de vincular o animal nascido, incluir a data do parto, o sexo do animal, o peso do animal ao nascer, condição do nascimento (vivo ou morto) e a raça do animal.
NF 5.6 Controle de inseminações	O sistema deve gerenciar o histórico de inseminações realizadas nos animais, permitindo o registro de novas inseminações. Isso envolve a possibilidade de incluir informações como a identificação do touro e a data da inseminação.
NF 5.7 Controle de mastite	O sistema deve manter um histórico de diagnósticos de mastites em animais, proporcionando a capacidade de adicionar novos diagnósticos. Para cada diagnóstico, o sistema deve permitir a inclusão da data, o tipo de mastite identificada e o resultado do teste CMT.
NF 5.8 Controle de doenças	O sistema deve manter um histórico de diagnósticos de doenças em animais, proporcionando a capacidade de adicionar novos diagnósticos. Para cada diagnóstico, o sistema deve

Quadro 8 – Controle de Pragas Vegetais

F6 - Controle de Pragas Vegetais	
Descrição: Registrar e editar infestações de pragas vegetais identificadas na propriedade, possibilitando a inclusão da data de identificação, tipo de infestação, cultura afetada e o tipo de praga. Além disso, o sistema deve efetuar o controle do histórico de pragas identificadas na propriedade.	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 6.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível e somente das propriedades vinculadas ao usuário logado.
NF 6.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 6.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 9 – Controle de Doenças Vegetais

F7 - Controle de Doenças Vegetais	
Descrição: Registrar e editar infestações de doenças vegetais identificadas na propriedade, possibilitando a inclusão da data de identificação, tipo de infestação, cultura afetada e o tipo de praga. Além disso, o sistema deve efetuar o controle do histórico de doenças identificadas na propriedade.	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 7.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível e somente das propriedades vinculadas ao usuário logado.
NF 7.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 7.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 10 – Controle Financeiro

F8 - Controle Financeiro	
<p>Descrição: Registrar e editar informações de receitas e despesas financeiras identificadas na propriedade, possibilitando a inclusão da data da receita, vínculo do tipo da receita que deve estar previamente cadastrado, quantidade e unidade, valor em Real Brasileiro (BRL), descrição e poderá também vincular à um agrupamento. Além disso, o sistema deve efetuar o controle do histórico de receitas identificadas na propriedade.</p>	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 8.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível e somente das propriedades vinculadas ao usuário logado.
NF 8.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 8.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.
NF 8.4 Data do registro	O sistema deve preencher automaticamente a data da receita com a data atual, mas permitir que o usuário faça alterações conforme necessário.
NF 8.5 Cadastro de agrupamentos	O sistema deve permitir o cadastro de agrupamentos de receitas e despesas, para facilitar a visualização e análise dos dados.
NF 8.6 Cadastro de unidade	O sistema deve permitir o cadastro de unidades de medida para as receitas e despesas, para facilitar a visualização e análise dos dados.
NF 8.7 Cadastro de tipos	O sistema deve permitir o cadastro de tipos de receitas e despesas, para facilitar a visualização e análise dos dados.

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 11 – Controle de Insumos

F9 - Controle de Insumos	
<p>Descrição: Registrar e editar informações de insumos utilizados na propriedade, possibilitando a inclusão de novos registros, inserindo a identificação do produto previamente cadastrado, data de utilização, quantidade utilizada e em qual plano de conta foi utilizado. Além disso, o sistema deve efetuar o controle do histórico de insumos utilizados na propriedade.</p>	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 9.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível e somente das propriedades vinculadas ao usuário logado.
NF 9.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 9.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.
NF 9.4 Cadastro rápido de produto	O sistema deve disponibilizar um mecanismo que permita o cadastro de um novo produto na tela de inclusão de um insumo, caso o produto digitado no campo não esteja cadastrado..
NF 9.5 Eficiência na Correspondência de Produtos	O sistema deve disponibilizar um mecanismo que permita a correspondência de produtos, caso o produto digitado no campo não esteja cadastrado.

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 12 – Visita Regular

F10 - Visita Regular	
<p>Descrição: Este requisito envolve a inserção e edição de informações relacionadas a visita que o técnico realizará nas propriedades. Além disso, abrange a manutenção das informações relacionadas a visita, o que inclui atividades como registro disponibilidade de forragem, dados de bezerras e novilhas, dados de vacas e balancemaneto, dados financeiros, planejamento forageiro e alimentos disponíveis. Essas ações de manutenção são essenciais para o acompanhamento e gestão adequada da propriedade.</p>	
Requisitos Não Funcionais	
Nome	Restrição
NF 10.1 Segurança de Acesso	O sistema deve garantir a segurança das informações, permitindo apenas o acesso de usuários autorizados, de acordo com seu nível e somente das propriedades vinculadas ao usuário logado.
NF 10.2 Auditoria de Acesso	Deve haver um registro de todas as ações realizadas por usuários em diferentes níveis de acesso, permitindo a auditoria e rastreamento.
NF 10.3 Desempenho Eficiente	O sistema deve manter tempos de resposta rápidos, independentemente do nível de acesso, garantindo eficiência na gestão e recuperação de dados.
NF 10.4 Disponibilidade de forragem	O sistema deve permitir o cadastro de disponibilidade de forragem, para um novo registro os campos como data, forrageira, entrada em centímetros, resíduo em centímetros, quilogramas por metro quadrado, área piquete em metros quadrados, eficiência em porcentagem, número de vacas e o quilograma de MN/Vaca devem ser preenchidos.
NF 10.5 Dados de bezerras e novilhas	O sistema deve permitir o cadastro de bezerras e novilhas, para um novo registro os campos como identificação do animal, tipo de raça, data de nascimento, peso ao nascer, peso atual e ECC devem ser preenchidos. Caso seja um animal existente as informações serão recuperadas através da identificação do animal e preenchidas nos campos, sem haver necessidade de preenchimento manual, exceto os campos de ECC e pesagem atual. O sistema deve impedir o relacionamento de vacas com relação de parto, venda ou óbito. Ao final do preenchimento dos dados do animal, o sistema deve gerar resultados referente ao mesmo.
NF 10.6 Formulação de ração para bezerras	Se houver animais em aleitamento, o sistema deve permitir o registro de formulação de ração para as bezerras.
NF 10.7 Formulação de ração para novilhas	Se houver animais jovens, que estejam na fase entre a desmama e o pré parto das primíparas, o sistema deve permitir o registro de formulação de ração para as novilhas.
NF 10.8 Dados de vacas e balancemaneto	O sistema deve permitir o cadastro de vacas na

Quadro 13 – Cadastro do produtor

F11 - Cadastro do produtor	
Descrição: O sistema deve permitir o cadastro de produtores para vincular em propriedades. O sistema deve solicitar as informações necessárias para criar um produtor, incluindo nome completo, CPF, email e telefone.	
Requisitos Não-Funcionais	
Nome	Restrição
NF 11.1 Segurança de Dados	Os dados dos produtores, incluindo informações pessoais, devem ser armazenados de forma segura e protegidos contra acesso não autorizado.
NF 11.2 Validações ao cadastrar	O sistema deve validar os dados informados pelo usuário e não deve permitir cadastro em situações de email ou CPF já existente.
NF 11.3 Usabilidade	O processo de cadastro deve ser intuitivo e fácil de ser realizado, com instruções claras para o usuário. O sistema deve fornecer feedback imediato em caso de erros ou campos obrigatórios não preenchidos.

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 14 – Casos de Uso

Id	Nome	Atores	Referências Cruzadas
UC1	Adicionar novo registro	Administrador	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11
UC2	Editar registro	Administrador	F1, F2, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11
UC3	Apagar registro	Administrador	F1, F2, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11
UC4	Listar registros	Administrador	F1, F2, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11
UC5	Adicionar novo registro	Técnico	F1, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11
UC6	Editar registro	Técnico	F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11
UC7	Apagar registro	Técnico	F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11
UC8	Listar registros	Técnico	F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11

Fonte: Autoria própria (2023).

6 CONCLUSÃO

Inicia com um resumo do trabalho, retomando o(s) objetivo(s), o referencial teórico e o uso das ferramentas e das tecnologias utilizadas no trabalho.

A conclusão contém a opinião do autor em relação às vantagens, desvantagens, facilidades e limitações das tecnologias e/ou do método utilizados, as dificuldades encontradas e como foram superadas.

Também devem ser apresentadas as vantagens, desvantagens e limitações do trabalho desenvolvido, sempre tendo em vista a sua contribuição para a comunidade acadêmica e profissional e para a sociedade como um todo.

É a opinião técnica do autor do trabalho em relação ao assunto sob a forma de uma espécie de avaliação em relação ao trabalho desenvolvido e as tecnologias utilizadas.

Finaliza verificando se o objetivo foi alcançado e com a opinião do autor sobre o assunto, de acordo com o referencial teórico e com os resultados obtidos.

As perspectivas futuras são opcionais, devem ser apresentadas somente caso o acadêmico pretenda dar continuidade ao trabalho, ou mesmo se ele julgar relevante que outras pessoas dêem continuidade ao seu trabalho.

REFERÊNCIAS

- AEN. **A tecnologia das cooperativas dos Campos Gerais ajuda o Paraná a produzir cada vez mais leite**. 2022. Site AEN. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Tecnologia-das-cooperativas-dos-Campos-Gerais-ajuda-Parana-produzir-cada-vez-mais-leite>. Acesso em: 27 ago. 2023.
- AGGARWAL, S. Modern web-development using reactjs. **International Journal of Recent Research Aspects**, v. 5, mar. 2018. Acesso em: 24 out. 2023.
- ARRIGONI, M. D. B. *et al.* Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, p. 539–551, abr. 2023. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1457>. Acesso em: 21 out. 2023.
- BIERMAN, G.; ABADI, M.; TORGERSEN, M. Understanding TypeScript. *In*: **ECOOP 2014 – Object-Oriented Programming**. Springer Berlin Heidelberg, 2014. p. 257–281. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-662-44202-9_11. Acesso em: 24 out. 2023.
- BOTEGA, J. V. L. *et al.* Diagnóstico da automação na produção leiteira. **Ciência e Agrotecnologia**, abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-70542008000200045>. Acesso em: 27 ago. 2023.
- CEPEA. **PIB do agronegócio brasileiro**. 2023. Site CEPEA. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- CNA. **Pesquisa Pecuária Municipal 2020**. 2021. Organização online CNA Brasil. Disponível em: https://cnabrasil.org.br/storage/arquivos/Comunicado-Tecnico-CNA-ed-30_2021.pdf. Acesso em: 22 ago. 2023.
- COULOURIS, G. *et al.* **Sistemas Distribuídos: conceitos e projeto**. Bookman Editora, 2013. ISBN 9788582600542. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=6WU3AgAAQBAJ>. Acesso em: 21 ago. 2013.
- GUIMARÃES, E. G. *et al.* REAL: a virtual laboratory for mobile robot experiment. **IEEE Transactions on Education**, v. 46, n. 1, p. 37–42, fev. 2003.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2017 : Resultados Definitivos**. 2019. Site governamental IBGE. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 05 oct. 2023.
- IBGE. **Produção agropecuária**. 2021. Site governamental IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- KUMAR, A.; SINGH, R. K. Comparative analysis of angularjs and reactjs. **International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology**, S N Education Society, v. 7, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21172/1.74.030>. Acesso em: 23 out. 2023.
- KÖLLN, R. S. **AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE OTIMIZAÇÃO DE RAÇÕES PARA VACAS LEITEIRAS**. 2014. Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT). Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11179>. Acesso em: 16 out. 2023.
- LANNA, D. P. D.; TEDESCHI, L. O.; FILHO, J. A. B. **MODELOS LINEARES e não-LINEARES DE USO DE NUTRIENTES PARA FORMULAÇÃO DE DIETAS DE RUMINANTES**.

Scientia Agricola, FapUNIFESP (SciELO), v. 56, n. 2, p. 479–488, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-90161999000200031>. Acesso em: 18 out. 2023.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, Oxford University Press (OUP), v. 64, n. 5, p. 1548–1558, maio 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/jas1987.6451548x>. Acesso em: 21 out. 2023.

PINTO, A. S.; FAINA, L. F.; CARDOZO, E. A TINA-based distributed environment for mobile multimedia applications. In: SOUZA, J. N. de; BOUTABA, R. (Ed.). **Managing QoS in Multimedia Networks, Services**. [S.l.]: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 163–175.

PONTES, T. B.; ARTHAUD, D. D. B. METODOLOGIAS áGEIS PARA o DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES. **Ciência e Sustentabilidade**, REVISTA CIENCIA E SUSTENTABILIDADE, v. 4, n. 2, p. 173–213, mar. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33809/2447-4606.422018173-213>. Acesso em: 23 out. 2023.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software - 7.ed.** McGraw Hill Brasil, 2009. 107 p. ISBN 9788580550443. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=y0rH9wuXe68C>. Acesso em: 21 ago. 2013.

SALMAN, A. K.; OSMARI, E. K.; SANTOS, M. G. R. D. S. **Manual de Formulação de Ração para Vacas Leiteiras**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2011. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/stricto-sensu/ppgca/publicacoes/manual-de-formulacao-de-racao-para-vacas-leiteiras.pdf>. Acesso em: 21 out. 2023.

SALMAN, A. K. *et al.* **Manual de Formulação de Ração para Vacas Leiteiras - 2º Edição**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2020. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/stricto-sensu/ppgca/publicacoes/manual-de-formulacao-de-racao-para-vacas-leiteiras.pdf>. Acesso em: 21 out. 2023.

SMALLEN, S. **My L^AT_EX notes**. 2014. San Diego Supercomputer Center. Disponível em: <http://users.sdsc.edu/~ssmallen/>. Acesso em: 21 ago. 2014.

SOLE, A. D. **Visual Studio Code Distilled**. Apress, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4224-7>. Acesso em: 24 out. 2023.

TOMIC, T. R. *et al.* **Nutrição de precisão na pecuária leiteira**. 2015. Sistema de Gestão do Acervo Documental e Digital da Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139557/1/Cnpgl-2015-CadTecVetZoot-Nutricao.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

UTFPR. **Orientação para a entrega de trabalhos acadêmicos**. 1a. ed. Curitiba, 2021. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/biblioteca/trabalhos-academicos/discentes>. Acesso em: 08 nov. 2021.

VILELA, D. *et al.* **Pecuária de leite no Brasil : cenários e avanços tecnológicos**. 2016. Sistema de Gestão do Acervo Documental e Digital da Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164236/1/Pecuarria-de-leite-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.

VIPUL, A. M.; SONPATKI, P. **ReactJS by Example-Building Modern Web Applications with React**. Packt Publishing, 2016. ISBN 9781785282744. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=Ht3JDAAQBAJ>. Acesso em: 23 out. 2023.

ZANIN, E.; HENRIQUE, D. S.; FLUCK, A. C. Avaliação de equações para estimar o consumo de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, FapUNIFESP

(SciELO), v. 18, n. 1, p. 76–88, mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1519-99402017000100008>. Acesso em: 16 out. 2023.

**APÊNDICE A – Título do Apêndice A com um Texto Muito Longo que
Pode Ocupar Mais de uma Linha**

Quando houver necessidade pode-se apresentar como apêndice documento(s) auxiliar(es) e/ou complementar(es) como: legislação, estatutos, gráficos, tabelas, etc. Os apêndices são enumerados com letras maiúsculas: Apêndice A, Apêndice B, etc.

No \LaTeX apêndices são editados como capítulos. O comando `\appendix` faz com que todos os capítulos seguintes sejam considerados apêndices.

Apêndices complementam o texto principal da tese com informações para leitores com especial interesse no tema, devendo ser considerados leitura opcional, ou seja, o entendimento do texto principal da tese não deve exigir a leitura atenta dos apêndices.

Apêndices usualmente contemplam provas de teoremas, deduções de fórmulas matemáticas, diagramas esquemáticos, gráficos e trechos de código. Quanto a este último, código extenso não deve fazer parte da tese, mesmo como apêndice. O ideal é disponibilizar o código na Internet para os interessados em examiná-lo ou utilizá-lo.

**APÊNDICE B – Orçamentos dos Materiais para Montagem da Bancada
Experimental**

Tabela 4 – Orçamento dos materiais n.º 1.

Material	Valor (R\$)	Quantidade	Total (R\$)
Bomba centrífuga	2500,00	01	2500,00
Compressor rotativo	3000,00	01	3000,00
Manômetro diferencial	450,00	02	900,00
Termopar	370,00	02	740,00
Válvula de esfera	43,00	02	86,00
Tubulação de PVC	10,00	05	50,00
Conexão de PVC	5,00	10	50,00
Total (R\$)			7326,00

Fonte: Autoria própria (2023).**Tabela 5 – Orçamento dos materiais n.º 2.**

Material	Valor (R\$)	Quantidade	Total (R\$)
Bomba centrífuga	2700,00	01	2700,00
Compressor rotativo	2950,00	01	2950,00
Manômetro diferencial	515,00	02	1030,00
Termopar	350,00	02	700,00
Válvula de esfera	40,00	02	80,00
Tubulação de PVC	8,00	05	40,00
Conexão de PVC	6,00	10	60,00
Total (R\$)			7560,00

Fonte: Autoria própria (2023).**Tabela 6 – Orçamento dos materiais n.º 3.**

Material	Valor (R\$)	Quantidade	Total (R\$)
Bomba centrífuga	2600,00	01	2600,00
Compressor rotativo	3100,00	01	3100,00
Manômetro diferencial	500,00	02	1000,00
Termopar	400,00	02	800,00
Válvula de esfera	45,00	02	90,00
Tubulação de PVC	12,00	05	60,00
Conexão de PVC	5,00	10	50,00
Total (R\$)			7700,00

Fonte: Autoria própria (2023).

ANEXO A – Direitos Autorais - Lei N.º 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998:

Disposições Preliminares



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.

[Mensagem de veto](#)

Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

[Vide Lei nº 12.853, de 2013](#) [\(Vigência\)](#)

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I

Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos.

Art. 2º Os estrangeiros domiciliados no exterior gozarão da proteção assegurada nos acordos, convenções e tratados em vigor no Brasil.

Parágrafo único. Aplica-se o disposto nesta Lei aos nacionais ou pessoas domiciliadas em país que assegure aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade na proteção aos direitos autorais ou equivalentes.

Art. 3º Os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis.

Art. 4º Interpretam-se restritivamente os negócios jurídicos sobre os direitos autorais.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - publicação - o oferecimento de obra literária, artística ou científica ao conhecimento do público, com o consentimento do autor, ou de qualquer outro titular de direito de autor, por qualquer forma ou processo;

II - transmissão ou emissão - a difusão de sons ou de sons e imagens, por meio de ondas radioelétricas; sinais de satélite; fio, cabo ou outro condutor; meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético;

III - retransmissão - a emissão simultânea da transmissão de uma empresa por outra;

IV - distribuição - a colocação à disposição do público do original ou cópia de obras literárias, artísticas ou científicas, interpretações ou execuções fixadas e fonogramas, mediante a venda, locação ou qualquer outra forma de transferência de propriedade ou posse;

V - comunicação ao público - ato mediante o qual a obra é colocada ao alcance do público, por qualquer meio ou procedimento e que não consista na distribuição de exemplares;

VI - reprodução - a cópia de um ou vários exemplares de uma obra literária, artística ou científica ou de um fonograma, de qualquer forma tangível, incluindo qualquer armazenamento permanente ou temporário por meios eletrônicos ou qualquer outro meio de fixação que venha a ser desenvolvido;

VII - contrafação - a reprodução não autorizada;

VIII - obra:

a) em co-autoria - quando é criada em comum, por dois ou mais autores;

b) anônima - quando não se indica o nome do autor, por sua vontade ou por ser desconhecido;

c) pseudônima - quando o autor se oculta sob nome suposto;

d) inédita - a que não haja sido objeto de publicação;

e) póstuma - a que se publique após a morte do autor;

f) originária - a criação primígena;

g) derivada - a que, constituindo criação intelectual nova, resulta da transformação de obra originária;

h) coletiva - a criada por iniciativa, organização e responsabilidade de uma pessoa física ou jurídica, que a publica sob seu nome ou marca e que é constituída pela participação de diferentes autores, cujas contribuições se fundem numa criação autônoma;

i) audiovisual - a que resulta da fixação de imagens com ou sem som, que tenha a finalidade de criar, por meio de sua reprodução, a impressão de movimento, independentemente dos processos de sua captação, do suporte usado inicial ou posteriormente para fixá-lo, bem como dos meios utilizados para sua veiculação;

IX - fonograma - toda fixação de sons de uma execução ou interpretação ou de outros sons, ou de uma representação de sons que não seja uma fixação incluída em uma obra audiovisual;

X - editor - a pessoa física ou jurídica à qual se atribui o direito exclusivo de reprodução da obra e o dever de divulgá-la, nos limites previstos no contrato de edição;

XI - produtor - a pessoa física ou jurídica que toma a iniciativa e tem a responsabilidade econômica da primeira fixação do fonograma ou da obra audiovisual, qualquer que seja a natureza do suporte utilizado;

XII - radiodifusão - a transmissão sem fio, inclusive por satélites, de sons ou imagens e sons ou das representações desses, para recepção ao público e a transmissão de sinais codificados, quando os meios de decodificação sejam oferecidos ao público pelo organismo de radiodifusão ou com seu consentimento;

XIII - artistas intérpretes ou executantes - todos os atores, cantores, músicos, bailarinos ou outras pessoas que representem um papel, cantem, recitem, declamem, interpretem ou executem em qualquer forma obras literárias ou artísticas ou expressões do folclore.

XIV - titular originário - o autor de obra intelectual, o intérprete, o executante, o produtor fonográfico e as empresas de radiodifusão. [\(Incluído pela Lei nº 12.853, de 2013\)](#)

Art. 6º Não serão de domínio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios as obras por eles simplesmente subvencionadas.

ANEXO B – Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos

As normas da UTFPR podem ser acessadas em: <http://portal.utfpr.edu.br/biblioteca/trabalhos-academicos/discentes/orientacao-para-trabalhos-academicos>. Ver Figura 8.

Figura 8 – Sítio: Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos.

Orientação para a entrega de trabalhos acadêmicos

publicado 18/09/2017 11h42, última modificação 30/08/2021 19h22

Instrução voltada a discentes de Graduação, Especialização, Mestrado, Doutorado e Formação Pedagógica

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

Os trabalhos devem estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), disponíveis na base de dados [GedWeb](#).

NBR 6023/2018 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - REFERÊNCIAS
 NBR 6024/2012 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - NUMERAÇÃO PROGRESSIVA DAS SEÇÕES DE UM DOCUMENTO - APRESENTAÇÃO
 NBR 6027/2012 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - SUMÁRIO - APRESENTAÇÃO
 NBR 6028/2003 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - RESUMO - APRESENTAÇÃO
 NBR 6034/2004 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - ÍNDICE - APRESENTAÇÃO
 NBR 10520/2002 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - CITAÇÕES EM DOCUMENTOS - APRESENTAÇÃO
 NBR 14724/2011 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - TRABALHOS ACADÊMICOS - APRESENTAÇÃO
 NBR 15287/2011 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO — PROJETO DE PESQUISA — APRESENTAÇÃO

Elementos obrigatórios no Trabalho Acadêmico

Antes de entregar o trabalho ao seu orientador, certifique-se que todos os **elementos obrigatórios** foram adequadamente incluídos:

- Capa
- Folha de rosto
- Folha de aprovação (A folha de aprovação não deve conter nenhuma assinatura)
- Resumo
- Abstract
- Sumário
- Corpo do trabalho - introdução, desenvolvimento, conclusão
- Referências

Fonte: (UTFPR, 2021).