

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

**TRABALHO INTEGRADOR - EMPRESA, REQUISITOS E DIAGRAMA DE CASOS DE
USO**

Eduardo Vitor Porfirio

Trabalho oferecido a disciplina
de Engenharia de software do
curso de ciência da computação
do campus de Chapecó-sc,
como requisito parcial para a
aprovação na disciplina.

CHAPECÓ-SC

04/2024

SUMÁRIO

1. EMPRESA.....	3
1.1 Identificação da empresa.....	3
1.2 Nome(s) da(s) pessoa(s) e cargo(s).....	3
1.3 Descrição do funcionamento da empresa.....	3
1.4 Problemas encontrados.....	8
1.5 Necessidades e expectativas.....	8
2. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS.....	9
2.1 Requisitos funcionais.....	9
2.2 Diagrama de casos de usos.....	12
2.3 Requisitos não funcionais.....	13
3. PROTOTIPAÇÃO.....	14
3.1 Prototipação de telas.....	14
4. TESTES.....	17
4.1 Testes	
BDD.....	17
4.1.1 BDD Tela login.....	18
4.1.2 BDD Dashboard.....	18
4.1.3 BDD Cadastro Medicamentos.....	19
4.1.4 BDD Cadastro Animais.....	20
4.1.5 BDD Listagens Gerais.....	20

1. EMPRESA

1.1 Identificação da empresa

A empresa em questão é uma propriedade rural focada em produção leiteira, localizada no interior do estado de Santa Catarina, especificamente na cidade de Tigrinhos.

As principais atividades estão relacionadas a manutenção da propriedade, onde se ordenha os animais (vacas), realizam-se atividades de limpeza, cuidados com a alimentação dos animais, medicação deles se necessário etc.

1.2 Pessoas Entrevistadas

A maioria das informações sobre o funcionamento e as principais necessidades eu já fazia ideia de como seriam, mas principalmente devo tudo que sei ao meu pai e minha mãe, ao qual sempre trabalharam firmemente na propriedade da família.

1.3 Descrição do funcionamento

Uma propriedade rural tem muitas etapas de funcionamento, são realmente como um mini mundo com seu próprio ecossistema, por isso que como alguém que trabalhou praticamente a vida toda nesse ramo, uma das partes mais cruciais que pude identificar foi a parte do gerenciamento dos animais existentes na propriedade, geralmente quem mora no interior, pode ter diversos animais na mesma propriedade, não se detendo apenas aqueles que são a principal atividade, o que pode tornar extremamente difícil gerenciar tantos animais já que são diversos e eles vão ter diferentes características, alimentação bem diferente, medicações específicas, além de que podem vir a sofrer diferentes tipos de doenças, enfim são muitas variáveis possíveis.

Os registros dessas informações atualmente são feitas por cadernos, anotando-as em uma espécie de planilha improvisada, além de informações mentais de quem trabalha na propriedade.

Abaixo segue alguns exemplos de anotações feitas no dia a dia:

		D	S	T	Q	Q	S	S
853589	Gorsen	79	10	6	1	23		
765798	"	06	10	7	1	23		
495707	Holamday	78	10	7	1	23		Nbn
755459								
765798	Gorsen	28	10	7	1	23		Nbn
765797	Gorsen	05	10	8	1	23		
948537	Gorsen	05	10	8	1	23		
*4713052	"	11	11	11				
277026	Holamday	14	11	1	23			
765796	"	14	11	1	23			
765796	Holamday	15	11	23				
765796	Gorsen	03	10	23				
*853782	Holamday	04	10	23				
*277370	Gorsen	05	10	23				
*4713056	Holamday	06	10	23				Red A
765796	Holamday	06	10	23				
765796	Holamday	29	10	23				
765796	Holamday	29	10	23				
765796	Holamday	07	11	23				Pam
215787		13	11	123				
475574								
644004	Holamday	06	12	23				
277026	Gorsen	13	12	123				
*853589	Gorsen	14	12	11				Barom
292865	Gorsen	02	10	24				MeB
853694	holam	15	10	24				ho Bro
853735	holam	09	10	24				
066875	Gorsen	09	10	24				
923579	Gorsen	09	10	24				
755432	Holam	25	10	2				
853589	Gorsen	25	10	2				
644004								

275782 perdido
pegar outro

D S T Q Q S S

2029

292865	gernem	02/07/24
853694	hol	75/07
853735	hol	09/02
066815	ger	09/02
923579	ger	09/02
755437	heha	75/02
853587	lynem	75/02
641004	hol	78/02
472998	hol	20/02
415574	hol	27/02
765196	hol	23/02
993579	gernem	72/03
764753	li	73/03
280676	prole	79/03
280699	li	79/03

07/11/20

02

18
125
33

D S T Q Q S S

908533

280679

18/12/22

993777

20/12/22

928504

27/12/22

Nmo

2023

255437 for colacao Vaca Seca

70/07/23

993777

leite

10/07/23

255437

13/07/11

255435 *

23/07

066875

27/07

853476

20/07

853694

29/07

853335

11/02

853476

11/02

765998

29/02

280679

24/02

Brunco Vinado

24/02

923389

16/03

764253

26/03

280678 Holande grama macedo

30/03

993777

31/03

280679

09/04

853315

23/04

Quampinho 473058

27/04

755435

29/04

755435

29/04

853302

Holande grama macedo

16/05

475707

leite

28/05

765776

ms

27/06

		D S T Q Q S S				
2.022						
760047	04/03					
265928	19/03					
705420	31/03					
-279370	01/04	Pml de	05/11	Vaca	Seca	
275782	03/04	Brasão	05/11	Vaca	Seca	
-853535	09/04	Brasão				
774455	10/04					
-473058	14/04	Brasão	05/11	Vaca	Seca	
-853582	16/04	Brasão	05/11	Vaca	Seca	
853302	23/05	Brasão (Dta)	17/12	Vaca	Seca	
-275787	04/06	03/02	Vaca Seca			
853535	27/06	março				
275782	27/06					
-853436	05/07	perdu oia	25/11			
277377	07/07	Brasão	03/02	Vaca	Seca	
948537	30/07	22/03	Vaca Seca			
473057	03/09	Vaca Seca				
853533	11/09	26.5797	Inocua ma Vaca			
643902	12/09	12/04	Vaca Seca			
Peromiga	23/09	12/04	Vaca (Segundo)			
277377	27/09					
473056	28/09	Vaca Seca XIX //				
923579	05/10	XIX // - 7/10				
946653	11/10					
277026	18/10	22/06				
853182	24/10	Vaca Seca				
472998	29/10					
*473055	04/11	primeira 10 Brasão				
923579	22/11					
993777	25/11					
909547	04/12					
853535	27/12					

Essas anotações se remetem a data que o animal foi inseminado, onde na primeira fileira terá o número do brinco do animal em questão ou o apelido, e na segunda fileira a data que ocorreu, além disso em alguns há informações referentes a raça que foi inseminada, e outro ponto a destacar é a presença de anotações referente ao uso de medicamentos, como destacado o "vaca seca" que é usado quando uma vaca está fora de produção para prevenir

a mastite. Isso destaca bem algumas complicações nesse modelo onde as informações ficam esparsas e difíceis de localizar.

1.4 Problemas encontrados

Uma das partes mais importantes que podemos observar é o gerenciamento de todos os animais da propriedade, que atualmente é feita basicamente por um caderno e informações mentais de quem trabalha diariamente, o que identifiquei como um possível ponto de aprimoramento, utilizando-se de um sistema que gerenciasses essas informações de maneira dinâmica para que tivessem uma comodidade no encontro dessas informações e proporciona mais segurança, como por exemplo o uso de medicamentos nos animais, os quais podem conter dias de carência (tempo em que não se deve ser utilizado os produtos resultantes daquele animal que está sendo tratado, claro que há medicamentos que, por exemplo, não impõem restrições ao consumo da carne do animal, mas sim ao leite, de cabras ou de vacas, enfim de qualquer animal leiteiro, o que deve ser levado em conta na modelagem desse sistema).

1.5 Expectativas/Necessidades

A principal expectativa é a capacidade do sistema de resolver os problemas descritos acima, o que melhoraria consistentemente a capacidade de gerenciamento da propriedade, em relação às necessidades posso destacar principalmente o cadastro de todos os animais presentes na propriedade e algumas informações sobre eles, capacidade de filtrar esses animais pela condição como em tratamento, saudável, doente, se possui algum ferimento etc.

Para um animal que está em tratamento seria necessário incluir alguns dados importantes para o controle como a data de início do tratamento, data em que termina, se possui algum tipo de carência e de quantos dias seria essa carência, além de várias outras informações como o tipo de alimentação, se requer um tipo de ração diferente, e para os bovinos fêmeas seria necessário saber se ela está coberta, adicionando informações como data inicial, como foi feita (touro ou inseminação) e previsão de término. Esses são alguns exemplos de casos que esse sistemas deve atender, os dados que serão tratados e alguns outros casos mais específicos serão melhor explorados na parte de requisitos funcionais.

Especificação de pré-requisitos

2.1. Requisitos funcionais

Para os requisitos funcionais adotarei um esquema de cores para as principais categorias do sistema, aos quais serão descritos abaixo:

Telas gerais do sistema: [cor-azul-claro]

Funcionalidades de cadastro: [cor-laranja-claro]

Funcionalidades de ordenação: [cor-vermelho]

Funcionalidades de notificação: [cor-verde-claro]

Funcionalidades de histórico: [cor-amarelo-claro]

Obs: A escolha de cores para mostrar algumas informações críticas em relação ao sistema podem ser alteradas dependendo da escolha da paleta de cores usada no desenvolvimento, portanto não considere as informações contidas aqui neste documento como imutáveis.

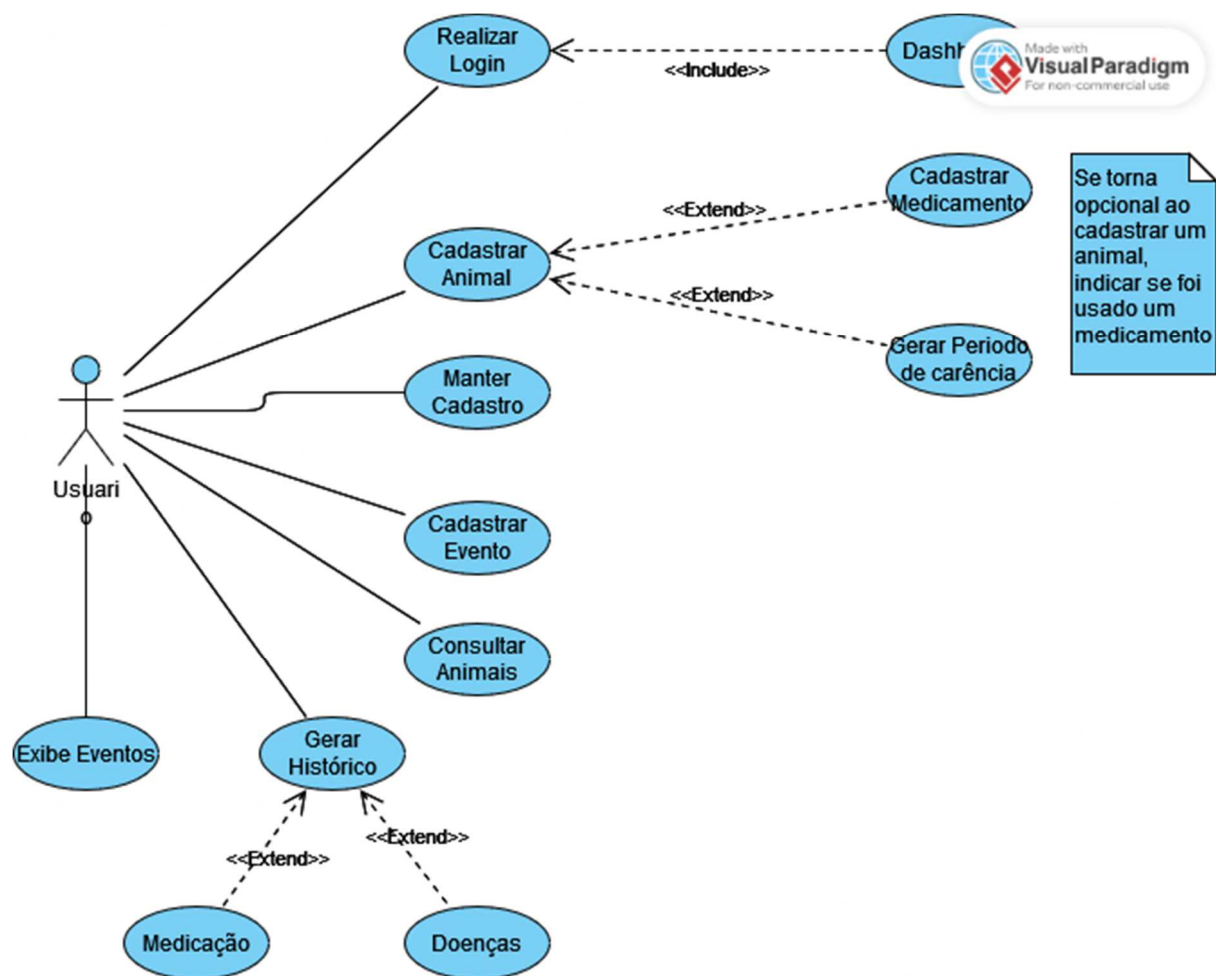
Obs: Conforme surgirem termos não comumente conhecidos por pessoas de fora da atividade rural, serão incluídos anotações e se necessário links para explicações mais detalhadas.

Priori ty	ID	REQUISITO FUNCIONAL	TIPO DE USU ÁRIO DO SIST EMA	DESCRIÇÃO DO REQUISITO FUNCIONAL
	RF01	Tela de login	Usu ário	A tela de login será onde o usuário previamente cadastrado na plataforma fará a autenticação para acessar seus dados, será necessário informar o cpf ou email e a senha que foi cadastrada.
	RF02	Manter cadastro de usuário	Usu ário	A área de cadastro de um produtor interessado em usar o sistema, o usuário deve se cadastrar na plataforma usando seus dados pessoais, será requisitado o nome e sobrenome, email (1,n), número de telefone (0,n), CPF (identificador único), uma senha para login e a atividade principal realizada na propriedade (pecuária de leite, pecuária de corte ou aviário).
5 (alta importância)	RF03	Tela Inicial (dashboard)	Usuá rio	Após realizado o login, o sistema deverá exibir uma tela inicial, mostrando as funcionalidades do sistema em um local próprio para elas, nela deverá ser exibido algumas informações como os eventos cadastrados que estão mais perto da data, se há animais na carência e se estão perto de sair, os últimos animais que foram medicados.
4 (média/alta importância)	RF04	Tela de pesquisa	Usuá rio	Nessa tela será possibilitado ao usuário fazer pesquisas aos dados registrados no sistema, referentes aos animais, eventos cadastrados e medicamentos.
5 (alta importância)	RF05	Cadastrar novo animal	Usuá rio	O sistema deverá permitir que o usuário cadastre um novo animal no sistema, este cadastro deverá seguir algumas regras, para animais em geral deverá ser cadastrado com algumas informações básicas como raça, cor, peso (em média), se possui algum problema de saúde, em qual estado (condição) ele se encontra (se está saudável, possui alguma doença ou se está em tratamento), se caso o animal foi medicado será necessário informar a data em que foi medicado, incluir também informações sobre o medicamento usado, nome, dosagem, possíveis efeitos colaterais (consultar bula) e se o medicamento indicar um período de carência será necessário informar se a carência é de consumo de carne ou dos insumos gerados pelo animal (leite), para cadastrar um bovino será necessário informar o número do brinco (todo bovino regulamentado no órgão competente possui esse brinco), e ainda informar se o animal for fêmea se está dando leite (em produção) ou se está “seca” (fora de produção por n motivos).

4 (média/alta importância)	RF06	Manter histórico de vacinação por animal	Usuário	O sistema deverá ser capaz de manter um histórico de vacinação de cada animal.
	RF07	Gerar período de carência pós medicamento	Usuário	Após informado pelo usuário a data do uso do medicamento no animal e a quantidade de dias que o medicamento possui de carência, deverá ser gerado o período (data de início - data do fim) em que o animal ficará na carência.
	RF08	Calendário Informativo	Usuário	Aqui trata da implementação de um calendário, gerenciado pelo próprio produtor, em que será mostrado eventos de relevância para o produtor rural (cadastrado por ele mesmo) e integrado com o sistema de cadastro de animais para mostrar no calendário a data de medicação, e se algum animal estiver em carência será mostrado com destaque ao usuário qual é o animal (suas características) e o número do seu brinco e se o animal possuir será mostrado o nome dele, além disso será exibido o dia em que irá sair da carência (calculado pelo próprio sistema) em uma cor que destaca de preferência laranja forte.
5 (alta importância)	RF09	Cadastro de eventos	Usuário	Para melhor gerenciamento de eventos que ocorrerão no cotidiano será disponibilizado uma funcionalidade para cadastrar eventos, para cadastrá-los será necessário informar o nome (obrigatório), o dia em que ele ocorrerá (obrigatório), hora (opcional), o local (obrigatório), uma descrição do que será o evento (opcional). Por exemplo, se o produtor tiver que realizar um tratamento em todos os animais em produção, ele pode cadastrar esse evento e se organizar até o dia em que ocorrerá tal ação.
5 (alta importância)	RF10	Cadastro de medicamento	Usuário	Essa funcionalidade permitirá o usuário a cadastrar um medicamento comum no dia a dia da propriedade, visando facilitar o relacionamento do animal com a medicação, para cadastrar um novo remédio será necessário informar nome, categoria de animal que ele servirá (bovinos, aves etc), tempos de carência (se tiver), dosagem recomendada (X ml para tantos KG), data de vencimento, quantidade. Novos campos podem ser sugeridos para implementação.
	RF11	Notificação de medicamento chegando ao prazo de validade	Usuário	Implementação de um sistema de notificações para avisar ao usuário, mesmo não estando logado no sistema informações relacionadas a data de validade dos medicamentos (aviso crítico). Deve ser fornecido ao usuário a capacidade de configurar as notificações para alertá-lo em tempos específicos, por exemplo: dois dias antes de vencer o prazo, um dia antes etc.
	RF12	Notificação de animal	Usuário	Implementação de um sistema de notificação para

		saindo da data de carência	rio	alertar ao produtor que um animal está saindo da data de carência, essa notificação deve fornecer uma descrição do animal, identificando-o. Deve ser fornecido ao usuário a capacidade de configurar as notificações para alertá-lo em tempos específicos, por exemplo: dois dias antes de vencer o prazo, um dia antes etc.
5 (alta importância)	RF13	Consultar animal	Usuário	Deve ser fornecido ao usuário a capacidade de consultar a lista com todos os animais cadastrados ordenados por data de cadastro no sistema (decrescente, crescente). Além disso, a pesquisa deve tornar possível, buscar por: número de brinco, condição do animal, estado de medicamento, listar por data, listar por animais em produção, os que não estão em produção etc.
	RF14	Histórico de medicamentos do animal	Usuário	O sistema deve guardar o histórico de medicamentos usados em determinado animal, contendo informações do medicamento (relacionamento com medicamento).
	RF15	Histórico de doenças	Usuário	O sistema deve guardar informações relacionadas às doenças que o animal passou, com a data, condição e se houve uso de algum medicamento/tratamento no processo.
	RF16	Exibição de gráfico da quantidade de animais cadastrados por dia.	Usuário	Na tela de dashboard, para que o usuário possa ter uma visão melhor dos dados cadastrados será exibido um gráfico mostrando a quantidade de animais cadastrados nos dias do mês.
	RF17	Gráfico da média dos dias de carência dos medicamentos	Usuário	Na tela de dashboard deve ser exibido um gráfico do tipo coluna mostrando o total de dias de carência por medicamentos cadastrados (Por exemplo, Se tivermos dois medicamentos com 5 dias de carência no gráfico deverá ser mostrado a quantidade de medicamentos com esses dias de carência).

2.2 Diagrama de casos de uso

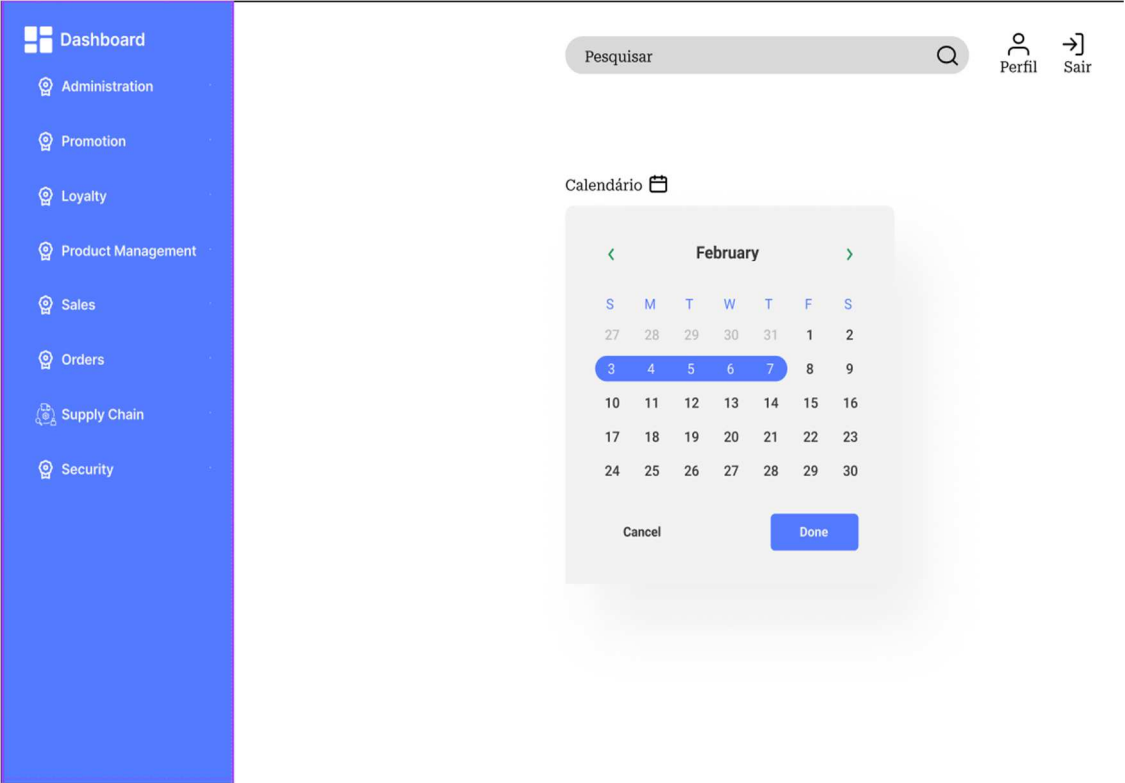


2.3 Requisitos não funcionais

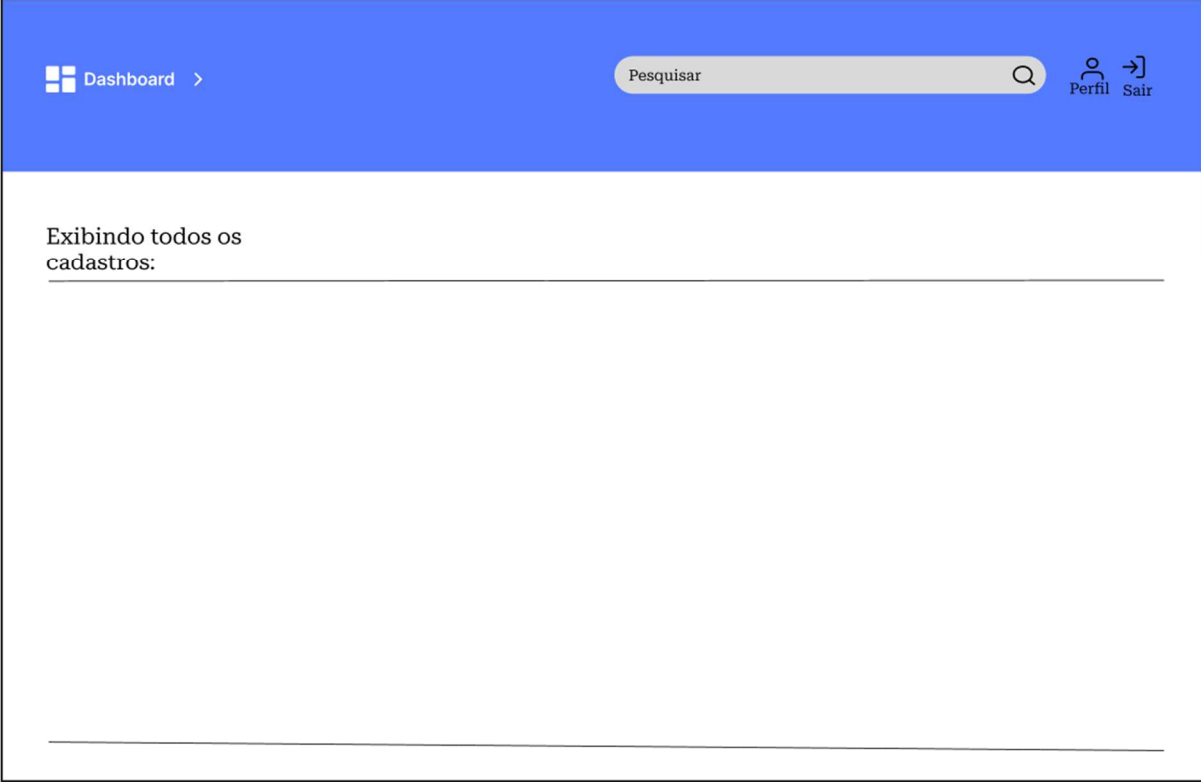
CI	Código	Categoria	Descrição
	RNF01	Segurança	Garantir que todo dado inserido na plataforma seja tratado e armazenado de acordo com a lei geral de proteção de dados (LGPD).
	RNF02	Segurança	Instruir aos usuários a criação de senhas com vários caracteres a fim de evitar invasões por senhas consideradas fracas.
	RNF03	Usabilidade	Organizar e construir todas as interfaces de forma simples e lúdica para que não gere confusão no uso dos usuários
	RNF04	Usabilidade	Adequar devidamente a plataforma para que respeite e possibilite que pessoas com dificuldades motoras possam utilizar os serviços oferecidos.
	RNF05	Usabilidade	Desenvolver as interfaces de forma que respeite o design responsivo, para que possa se adequar a diferentes tamanhos de tela.
	RNF06	Usabilidade	Otimizar ao máximo a aplicação para oferecer uma boa experiência ao máximo de usuários possíveis, tornando-a leve e que use pouco banda de internet.
	RNF06	Infraestrutura	Garantir a alta disponibilidade ao sistema por meio de técnicas e ferramentas relacionadas a infraestrutura usada para provisionar a estrutura necessária.
	RNF07	Suporte	Criação de uma documentação de uso da ferramenta para auxiliar os usuários no uso diário.

3. PROTOTIPAÇÃO

3.1 Prototipação de telas



RF03



RF13/Listagens gerais

Cadastrar novo animal ☒

Selecionar medicamento

Cancelar

Confirmar

RF05/cadastros em geral

Cadastrar novo medicamento

Nome

Categoria

Possui carência?

Quantidade

☒

Cancelar

Confirmar

Generalização da tela de cadastros

4. TESTES

4.1 Testes BDD

4.1.1 Tela de login

Começando com um teste comum de uma tela que não foi prototipada mas que vale a pena escrever cenários de testes é a tela de login, afinal se o usuário não se autentica no sistema ele não consegue usá-lo, portanto escreverei alguns cenários de testes para essa tela.

Cenário 1: Tentativa de login.

- Dado: Um usuário previamente cadastrado no sistema tenta fazer login.
- Quando: Ele informa seu CPF e senha válidos.
- Então: A solicitação é aceita e a entrada no sistema é efetuada com sucesso com ele sendo direcionado para a tela de dashboard.

Cenário 2: Tentativa de login falha

- Dado: Um usuário previamente cadastrado no sistema tenta fazer login.
- Quando: Ele informa seu CPF e uma senha inválida.

- Então: O usuário será redirecionado para a tela de login e uma mensagem dizendo que alguma informação incorreta foi inserida e não foi possível a entrada no sistema.

Cenário 3:

- Dado: Um usuário que não está cadastrado no sistema tenta fazer login.
- Quando: Ele informa seus dados e é verificado que ele não está cadastrado no sistema.
- Então: Ele deve ser redirecionado para a tela de cadastro onde poderá se registrar no sistema.

Cenário 4:

- Dado: Um usuário com um cadastro válido tenta fazer login no sistema.
- Quando: Ele informa uma senha inválida mais de 5 vezes.
- Então: As tentativas subjacentes devem ser bloqueadas sob suspeita de ataque de brute force, dando um timeout na conta que está sofrendo o possível ataque.

4.1.2 Testes dashboard

O próximo teste se diz a respeito da tela de dashboard ao qual o usuário acessa ao fazer login com sucesso no sistema, nela teremos alguns cenários de testes.

Cenário 1: Acesso aos dados.

- Dado: Usuário quer acessar seus dados cadastrais.
- Quando: Ele clica no ícone de usuário no canto superior direito.
- Então: Deve ser exibido as informações relacionadas ao cadastro do usuário no sistema e possibilitar a alteração de alguns dados.

Cenário 2: Acesso aos animais cadastrados.

- Dado: Usuário acessa os animais que foram cadastrados.
- Quando: Usuário usa o botão disposto no menu lateral esquerdo para listar seus animais cadastrados.
- Então: Exibe a listagem completa dos animais cadastrados.

Cenário 3: Acesso aos medicamentos cadastrados

- Dado: Usuário acessa os medicamentos.
- Quando: Usuário clica no botão que lista os medicamentos.

- Então: Exibe os medicamentos cadastrados em uma listagem total.

Cenário 4: Sair do sistema.

- Dado: Usuário quer sair do sistema.
- Quando: Usuário clica no botão sair localizado no canto superior direito.
- Então: A sessão do usuário deve ser encerrada e ele deve ser redirecionado a tela de login do sistema.

Cenário 5: Acesso aos eventos cadastrados.

- Dado: Usuário acessa os eventos cadastrados.
- Quando: Usuário clica no botão responsável por listar os eventos cadastrados.
- Então: Deve ser exibido as informações cadastradas referentes ao eventos cadastrados.

Cenário 6: Troca de tema

- Dado: Usuário válido quer mudar o tema da aplicação.
- Quando: Usuário clica no switch para troca de tema..
- Então: Deve ser realizada a troca para o tema claro se estiver no escuro ou para o escuro se estiver no claro.

4.1.3 Cadastro medicamentos

Cenário 1: Cadastro de medicamentos (sucesso)

- Dado: Usuário deseja cadastrar um novo medicamento.
- Quando: Insere todos os dados necessários para cadastrar um novo medicamento e esses dados são válidos e respeitam as regras propostas para a adição.
- Então: O cadastro deve ser guardado no banco e uma mensagem de sucesso deve ser exibida para o usuário.

Cenário 2: Cadastro Medicamento (falha)

- Dado: Usuário deseja cadastrar um novo medicamento.
- Quando: Usuário insere dados que não são permitidos nos inputs da tela de cadastro ou deixa todos os campos vazios.
- Então: Deve ser exibido uma mensagem de erro para o usuário indicando quais os campos que estão incorretos, permitindo que ele reescreva os dados ou preencha caso esteja vazio.

Cenário 3: Cadastro medicamento (cancelamento da operação)

- Dado: Usuário quer cancelar a operação.
- Quando: Usuário usa o botão de cancelar a operação.

- Então: Deverá ser exibida uma caixa de diálogo informando que ao cancelar, todos os campos já preenchidos serão perdidos e se ele confirmar deverá ser redirecionado para o dashboard.

4.1.4 Cadastro de Animais

Cenário 1: Cadastro de Animal (Sucesso)

- Dado: Usuário deseja adicionar um novo animal.
- Quando: Insere todos os dados necessários e válidos.
- Então: O animal deve ser registrado no sistema e retornado ao usuário uma mensagem informando o sucesso da operação.

Cenário 2: Cadastro de animal (Dados incorretos)

- Dado: Usuário deseja adicionar um novo animal
- Quando: Insere dados não coerentes com o proposto para que seja possível a inserção.
- Então: É exibido ao usuário a informação de que seus dados de inserção estão incorretos e retornado quais campos estão com problemas;

Cenário 3: Cadastro de Animal (Erro de servidor)

- Dado: Usuário quer adicionar novo animal.
- Quando: Usuário insere dados corretos e clicar para adicionar ao sistema.
- Então: Generalizando para todas as operações que não foram possíveis de serem completadas por erros na comunicação com o servidor, deve ser exibido uma tela indicando que um problema ocorreu.

4.1.5 Exibição de itens gerais (Animais, medicamentos, eventos, etc)

Cenário 1: Listagem com sucesso

- Dado: Usuário deseja listar algo.
- Quando: Usuário performa a ação de clicar em algum botão de listagem.
- Então: Deve ser exibido a listagem de itens que o usuário solicitou.

Cenário 2: Nenhum dado presente no sistema.

- Dado: Usuário deseja listar algo mas não há itens no sistema.
- Quando: Performa a ação de clicar em algum botão de listagem.

- Então: É exibido um pop-up informando que não há nenhuma informação cadastrada relacionada ao qual ele deseja exibir.

Cenário 3: Listagem com sucesso e alteração de elementos.

- Dado: Usuário está na tela de listagem.
- Quando: Ele executa a ação de clicar no botão de editar.
- Então: Usuário é redirecionado para a tela onde ele terá a possibilidade de alterar alguns dados como a descrição por exemplo.

Cenário 4: Listagem com sucesso e exclusão de elementos.

- Dado: Usuário está na tela de listagem e deseja excluir algo.
- Quando: Performa a ação de clicar no botão referente a exclusão de algum item.
- Então: É exibido um pop-up pedindo se realmente deseja excluir informando que a exclusão se torna permanente **caso** o usuário confirme, o item a ser excluído deve ser retirado do sistema.