**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS**

**PUC Minas Virtual**

**Pós-graduação *Lato Sensu* em Engenharia de *Software***

Projeto Integrado

Relatório Técnico

Sistema de controle de clientes para empresa desenvolvedora de software

Rodrigo Casadei Alanis

Belo Horizonte

Abril de 2022.

# Projeto Integrado

**Sumário**

Projeto Integrado 4

1. Cronograma de Trabalho 5

2. Introdução 5

3. Definição Conceitual da Solução 7

3.1 Diagrama de Casos de Uso 7

3.2 Requisitos Funcionais 7

3.3 Requisitos Não-funcionais 8

4. Protótipo Navegável do Sistema 9

5. Diagrama de Classes de Domínio 9

6. Arquitetura da Solução 10

6.1 Padrão Arquitetural 10

6.2 C4 model - Diagrama de Contexto 10

7. Frameworks de Trabalho 10

8. Estrutura Base do Front End 10

9. Modelo Relacional ou Projeto de Banco de Dados NoSQL 10

10. Plano de Testes 10

11. Relatório de Execução de Testes de Software 10

12. Apropriação de Horas no Projeto 10

13. Código da Aplicação 11

14. Avaliação Retrospectiva 11

14.1 Objetivos Estimados 11

14.2 Objetivos Alcançados 11

14.3 Lições aprendidas 11

15. Referências 12

## Cronograma de Trabalho

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Datas** | | **Atividade / Tarefa** | **Produto / Resultado** |
| **De** | **Até** |
| 01 / 04 / 22 | 01 / 04 / 22 | 1. Pesquisa e elaboração do problema. | Início da Introdução do projeto. |
| 02 / 04 / 22 | 03 / 04 / 22 | 2. Pesquisa por bibliografias e escrita da Introdução. | Elaboração da Introdução. |
| 04 / 04 / 22 | 05 / 04 / 22 | 3. Análise e escrita dos requisitos. | Elaboração dos Requisitos funcionais e Requisitos não-funcionais. |
| 06 / 04 / 2 | 06 / 04 / 22 | 4. Análise dos requisitos e criação do Diagrama de casos de uso. | Elaboração do diagrama de casos de uso. |
| 07 / 04 / 22 | 07 / 04 / 22 | 5. Confecção dos wireframes das telas principais. | Elaboração dos wireframes das telas principais. |
| 08 / 04 / 22 | 10 / 04 / 22 | 6. Análise e evolução dos wireframes para um protótipo interativo. | Elaboração de um protótipo navegável e interativo. |
| 11 / 04 / 22 | 11 / 04 / 22 | 7. Análise dos requisitos e criação do Diagrama de classes de domínio. | Elaboração do diagrama de classes de domínio. |
| 12 / 04 / 22 | 13 / 04 / 22 | 8. Revisão de todo o material produzido e criação do repositório com os arquivos solicitados. | Criação do repositório e conclusão da primeira etapa do projeto. |
| 15 / 05 / 22 | 15 / 05 / 22 | 9. Correção dos erros e alterações frente as sugestões propostar pelo orientador | Correções e alterações referentes à etapa 1 para o início da etapa 2. |
| 08 / 07 / 22 | 11 / 07 / 22 | 10. Escolha das tecnologias e estudo e escolha dos padrões arquiteturais a serem utilizados. | Após a escolha das tecnologias, a pesquisa e escolha dos padrões foram realizadas. |
| 11 / 07 / 22 | 11 / 07 / 22 | 11. Confecção do modelo C4. | Confecção do modelo C4 baseado no material já entregue. |
| 14 / 07 / 22 | 23 / 07 / 22 | 12. Escolha dos frameworks disponíveis nas tecnologias e testes com os mesmos. | Após as escolhas, foram realizados testes com o uso dos frameworks e poucos quase todos foram mantidos. |
| 23 / 07 / 22 | 30 / 07 / 22 | 13. Escolha da funcionalidade e desenvolvimento do back end. | Após a escolha da funcionalidade, um escopo de funções na API do back end foi definida para ser desenvolvida. |
| 01 / 08 / 22 | 24 / 08 / 22 | 14. Desenvolvimento do front end e adaptações e correções no back end. | No decorrer do desenvolvimento do front end, algumas alterações e correções tiveram de ser realizadas no back end. |
| 22 / 08 / 22 | 24 / 08 / 22 | 15. Deploy do banco de dados, back end e front end. | Estudo e deploy das camadas em plataformas disponíveis na nuvem. |
| 25 / 08 / 22 | 27 / 08 / 22 | 16. Confecção de representação do Modelo relacional implementado no sistema. | Confecção do modelo relacional baseado no banco de dados desenvolvido e o diagrama de classes de domínio. |
| 28 / 08 / 22 | 05 / 09 / 22 | 17. Confecção do plano de testes e a elaboração dos mesmos. | Plano de testes confeccionado. |
| 06 / 09 / 22 | 10 / 09 / 22 | 18. Execução e registro dos testes. | Testes executados e seus resultados registrados. |
| 11 / 09 / 22 | 23 / 09 / 22 | 19. Desenvolvimento das outras funcionalidades do sistema e refinamento da estrutura. | Conclusão das funcionalidades do sistema. |
| 23 / 09 / 22 | 25 / 09 / 22 | 20. Realização da avaliação retrospectiva. | Avaliação retrospectiva realizada. |

## Introdução

A cada ano, a tecnologia está mais presente não apenas no cotidiano das pessoas, mas também no funcionamento das empresas, que precisam ser mais ágeis e produtivas para atender às expectativas de clientes mais exigentes.

Na visão de McGEE e PRUSAK (1994):

Nas próximas décadas, a informação, mais do que a terra ou o capital, será a força motriz na criação de riquezas e prosperidade. [...] numa economia de informação, a concorrência entre as organizações baseia-se em sua capacidade de adquirir, tratar, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz. (p. 3).

Acredita-se que esta é a realidade sobretudo de empresas de desenvolvimento de software, que buscam otimização em seus processos e relações com seus clientes em um mundo mais interconectado do que nunca. Segundo REZENDE e ABREU (2000, p.63), entre os benefícios que empresas buscam obter a partir de sistemas de informação, destaca-se para o uso de empresas deste setor neste desafio:

Suporte à tomada de decisão com maior qualidade e confiabilidade; melhor prestação de serviços e vantagens competitivas; elaboração de produtos de melhor qualidade; geração de oportunidades de negócios e aumento da rentabilidade; maior segurança nas informações e menos erros; aperfeiçoamento dos processos, trazendo maior eficiência; redução na carga de trabalho e desperdícios e maior controle das operações.

Diante de um crescente número de clientes e aumento de requisições de alterações e implementações de novas funcionalidades, o tempo dos integrantes tornou-se escasso e valioso na Global Soft, empresa de desenvolvimento de software de Araçatuba, uma cidade do interior paulista. Combinado a isso, a gestão dos dados dos clientes, suas mensalidades e faturas, persiste de forma manual no dia a dia dela, subtraindo mais tempo com estas atividades. Seja em papéis avulsos ou em documentos e planilhas armazenados em computadores diferentes, as informações estão espalhadas, muitas vezes consumindo ainda mais tempo em seu acesso e tornando a integridade e segurança dos dados questionável, como conta Paulo Roberto, CEO da empresa.

Em busca de otimização dos processos de gestão e criação de um ambiente unificado e protegido para o armazenamento dos dados dos clientes e suas pendências financeiras, o presente trabalho sugere que a empresa se beneficiaria desenvolvendo um sistema próprio para o controle de clientes. Isto traria, de acordo com o autor deste projeto integrado, maior agilidade e economia de tempo para os integrantes, também possibilitando análises e melhor controle sobre as finanças, seus clientes e tomada de decisões. Além de cobrir algumas lacunas, este sistema proporcionaria comodidades e novos serviços aos clientes, como consultas online de seu saldo devedor ou faturas pagas, e abertura de tickets de suporte. Este sistema central de controle também teria potencial de abrir portas para futuras integrações com os softwares fornecidos e mantidos pela empresa aos seus clientes.

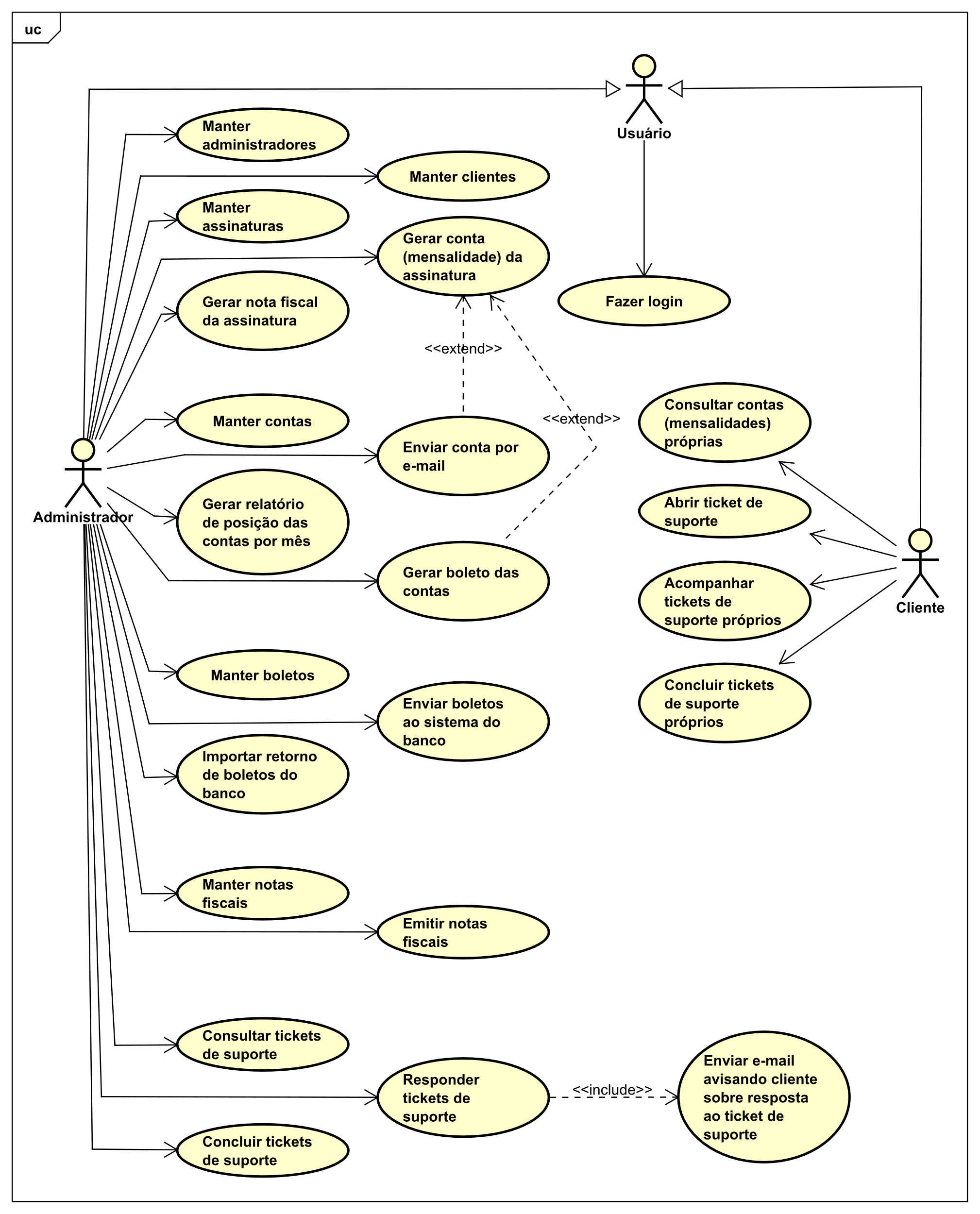
O objetivo geral deste trabalho é elaborar a descrição do projeto de um sistema de controle de clientes para uma empresa de desenvolvimento de software.

Os objetivos específicos são:

* Definir a solução conceitualmente, descrevendo os requisitos do sistema e suas interfaces;
* Definir o melhor padrão arquitetural, linguagem, frameworks e sistema de banco de dados para seu desenvolvimento;
* Desenvolver, testar e hospedar as primeiras etapas deste sistema;

## Definição Conceitual da Solução

## Diagrama de Casos de Uso



## Requisitos Funcionais

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Descrição Resumida** | **Dificuldade (B/M/A)\*** | **Prioridade**  **(B/M/A)\*** |
| RF01 | O usuário deve fazer login no sistema. | B | A |
| RF02 | O administrador deve manter administradores. | M | A |
| RF03 | O administrador deve manter clientes. | M | A |
| RF04 | O administrador deve manter assinaturas. | M | A |
| RF05 | O administrador deve gerar conta (mensalidade) da assinatura. | B | A |
| RF06 | O administrador deve gerar nota fiscal da assinatura. | A | M |
| RF07 | O administrador deve manter contas. | M | A |
| RF08 | O administrador deve enviar conta por e-mail. | B | A |
| RF09 | O administrador deve gerar relatório de posição das contas por mês. | M | M |
| RF10 | O administrador deve gerar boleto das contas. | M | M |
| RF11 | O administrador deve manter boletos. | M | M |
| RF12 | O administrador deve enviar boletos ao sistema do banco. | A | M |
| RF13 | O administrador deve importar retorno de boletos do banco. | A | B |
| RF14 | O administrador deve manter notas fiscais. | A | M |
| RF15 | O administrador deve emitir notas fiscais. | A | M |
| RF16 | O administrador deve consultar tickets de suporte. | M | B |
| RF17 | O administrador deve concluir tickets de suporte | B | B |
| RF18 | O administrador deve responder tickets de suporte. | B | B |
| RF19 | O sistema deve enviar um e-mail ao cliente avisando sobre a resposta ao ticket de suporte | B | B |
| RF20 | O cliente deve consultar contas (mensalidades) próprias. | M | M |
| RF21 | O cliente deve abrir ticket de suporte. | B | B |
| RF22 | O cliente deve acompanhar tickets de suporte próprios. | M | B |
| RF23 | O cliente deve concluir tickets de suporte próprios. | B | B |

\* B = Baixa, M = Média, A = Alta.

## Requisitos Não-funcionais

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Descrição** | **Prioridade**  **B/M/A** |
| RNF01 | Compatibilidade com os navegadores mais utilizados (Chrome, Edge e Firefox). | A |
| RNF02 | O sistema deve ficar disponível durante 90% do tempo de expediente da empresa, que funciona das 08h às 11h30 e das 13h às 17h30. | A |
| RNF03 | O sistema deve possuir tempo de resposta abaixo de 500 ms no processamento de operações síncronas. | A |
| RNF04 | O sistema deve fazer uso de design responsivo nas interfaces gráficas. | M |
| RNF05 | O sistema deve possuir autenticação de usuário para consumo de webservices do sistema pelos sistemas oferecidos pela empresa aos seus clientes. | M |
| RNF06 | Integração com sistemas do Banco Bradesco para envio das remessas de boletos. | B |

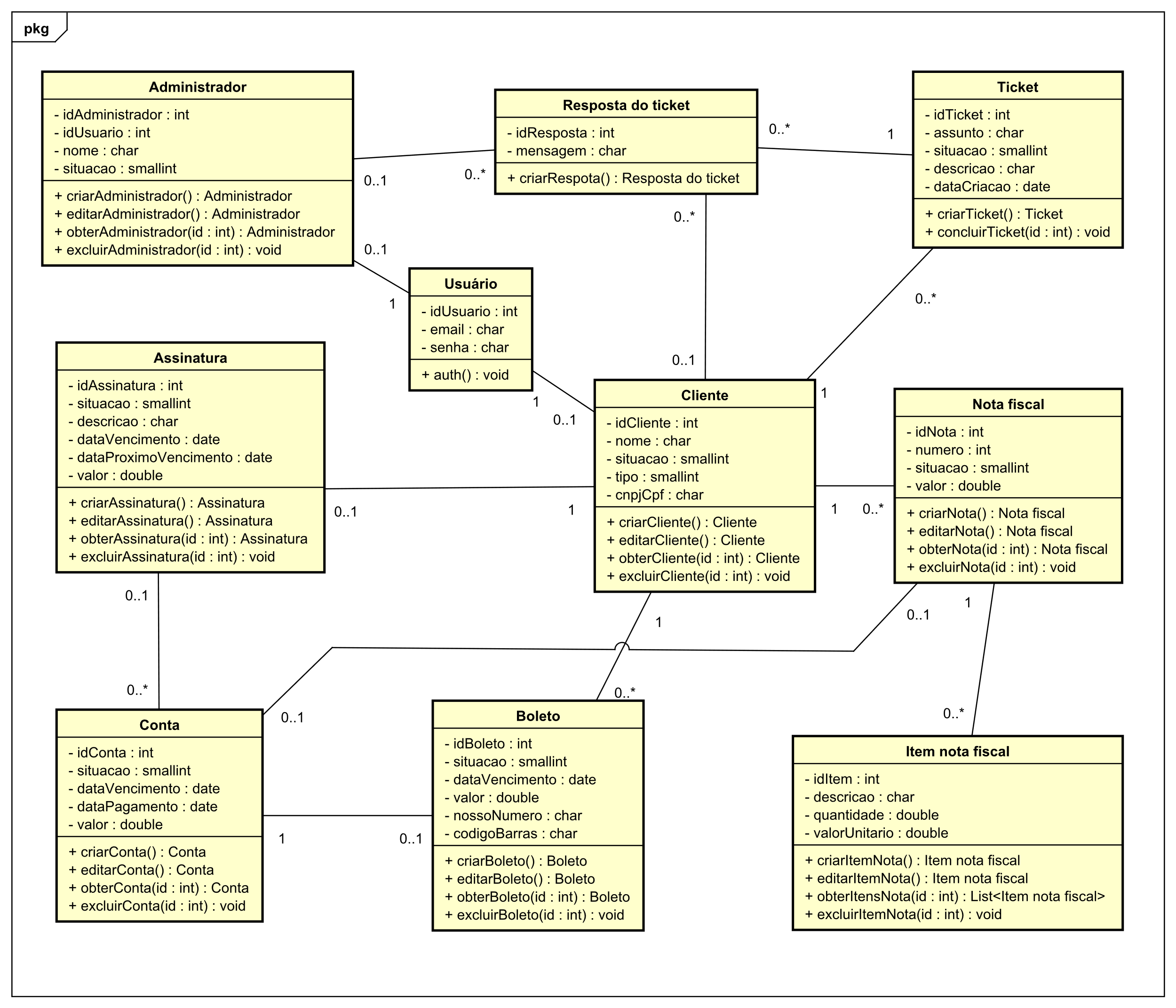
## Protótipo Navegável do Sistema

Wireframes e vídeo demonstrando o protótipo navegável e interativo encontram-se no repositório do projeto, dentro da pasta Documentos.

Link para o repositório do projeto: <https://github.com/rodrigovk/projeto-integrado-engsoftware-pucminas.git>.

Link de acesso ao protótipo: <https://www.figma.com/proto/TXFZ2sEaT8AtQeZRm9AIaG/Projeto-Integrado---Prot%C3%B3tipo---PUC-Minas?scaling=min-zoom&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=5%3A377&node-id=5%3A377>.

## Diagrama de Classes de Domínio

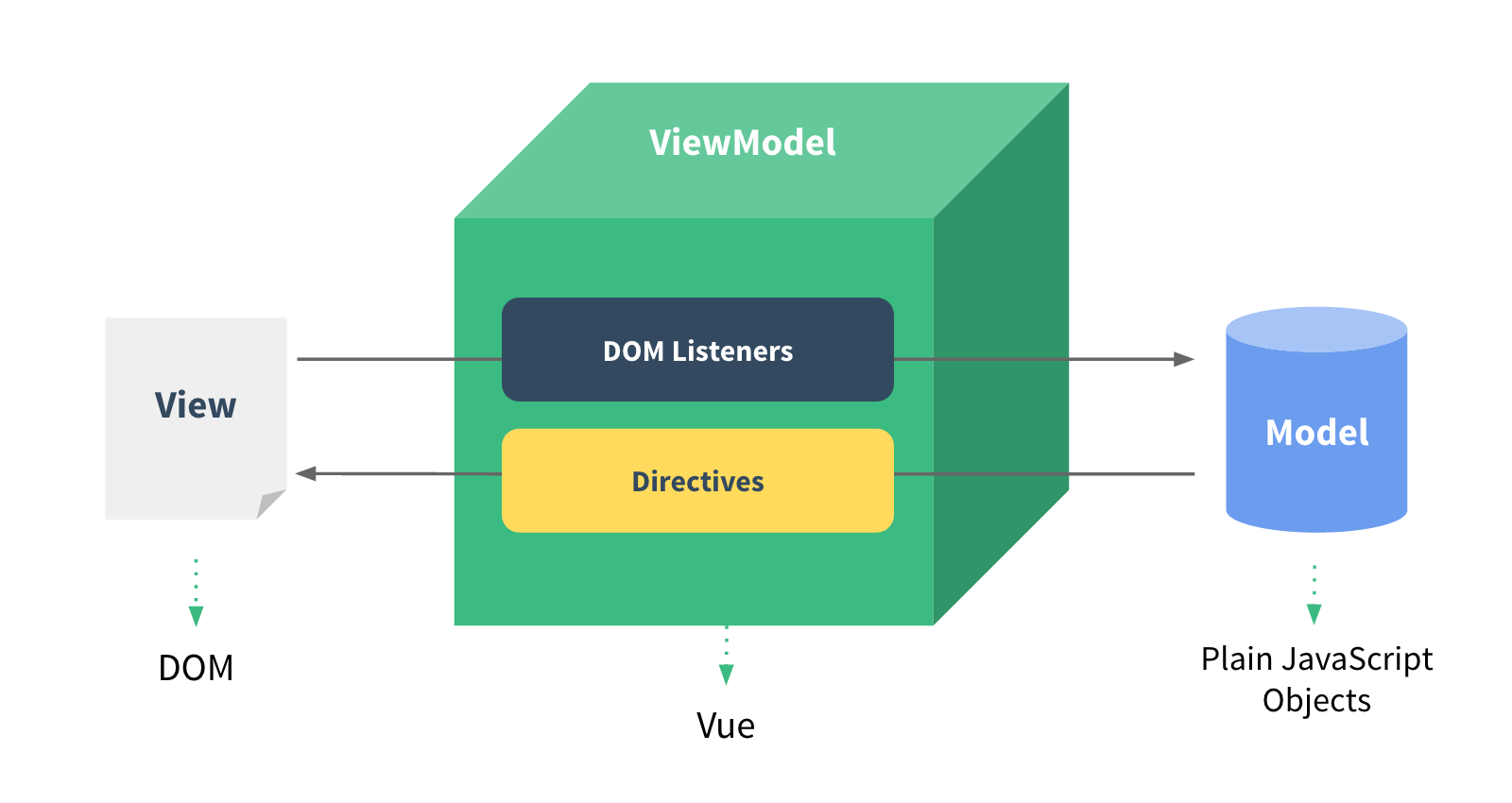


## Arquitetura da Solução

## Padrão Arquitetural

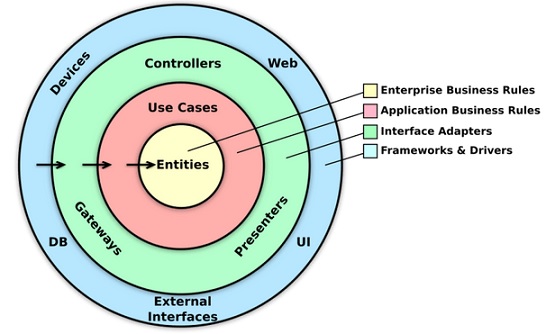
Para o desenvolvimento do front end do sistema, foi escolhido o padrão arquitetural MVVM (Model-View-ViewModel), muito comum entre os frameworks web atuais (MENDES, 2020, p. 108). Consiste em um padrão utilizado para a criação de interfaces de usuário e é otimizado para desenvolvimento multiplataforma, além de simplificar testes de unidade e ser flexível (MENDES, 2020, p. 51). Sua escolha está ligada diretamente à escolha do framework web, o Vue 3, que tem seu funcionamento atrelado a este padrão.

Neste padrão, a View é a interface do usuário, podendo ser uma tela, parte de uma tela ou um simples elemento que será contido em uma tela, agindo apenas como uma interface para entrada e saída de dados. A View é ligada à ViewModel, onde estão contidas todas as operações que serão utilizadas para gerenciar os elementos e coordenar as entradas e saídas da View. O Model, por sua vez, é o responsável pelos dados da aplicação, e fará a comunicação diretamente com a ViewModel, provendo e recebendo informações.



Referente ao desenvolvimento do Back end, a arquitetura limpa foi escolhida para proporcionar uma base de código de fácil manutenção e baixo acoplamento dos frameworks e módulos utilizados. Proposta por Robert Martin, também conhecido como Uncle Bob, esta arquitetura permite a construção de um software flexível, ao mesmo tempo que continua robusto e escalável.

Como demonstrado na imagem a seguir, esta arquitetura estabelece uma comunicação entre as camadas partindo da camada mais externa, e adentrando uma camada por vez, de uma forma que apenas a camada externa adjacente tenha conhecimento da próxima camada interna.



## C4 model - Diagrama de Contexto



No diagrama de contexto apresentado estão ilustrados os dois tipos de pessoas que acessarão o sistema, no caso, “Administradores” e ”Clientes”, possuindo permissões de acesso a telas e funções distintas. O sistema está representado pelo bloco “Sistema de controle de clientes”, ele é usado pelas pessoas citadas, e comunica-se com o sistema externo de e-mails, representado pelo bloco “Sistema de e-mail”. Este, após ser acionado pelo sistema desenvolvido, envia e-mails para a pessoa “Cliente”.

## Frameworks de Trabalho

O framework Express, minimalista e flexível, um grande auxiliador na criação de APIs, foi utilizado para a criação de uma API RESTful que opera como o Back end do sistema. Aliado ao Prisma, um novo ORM baseado em TypeScript para Node.js, estes foram os principais frameworks utilizados no desenvolvimento do Back end. Também foi utilizado o módulo nodemailer para o envio de e-mails.

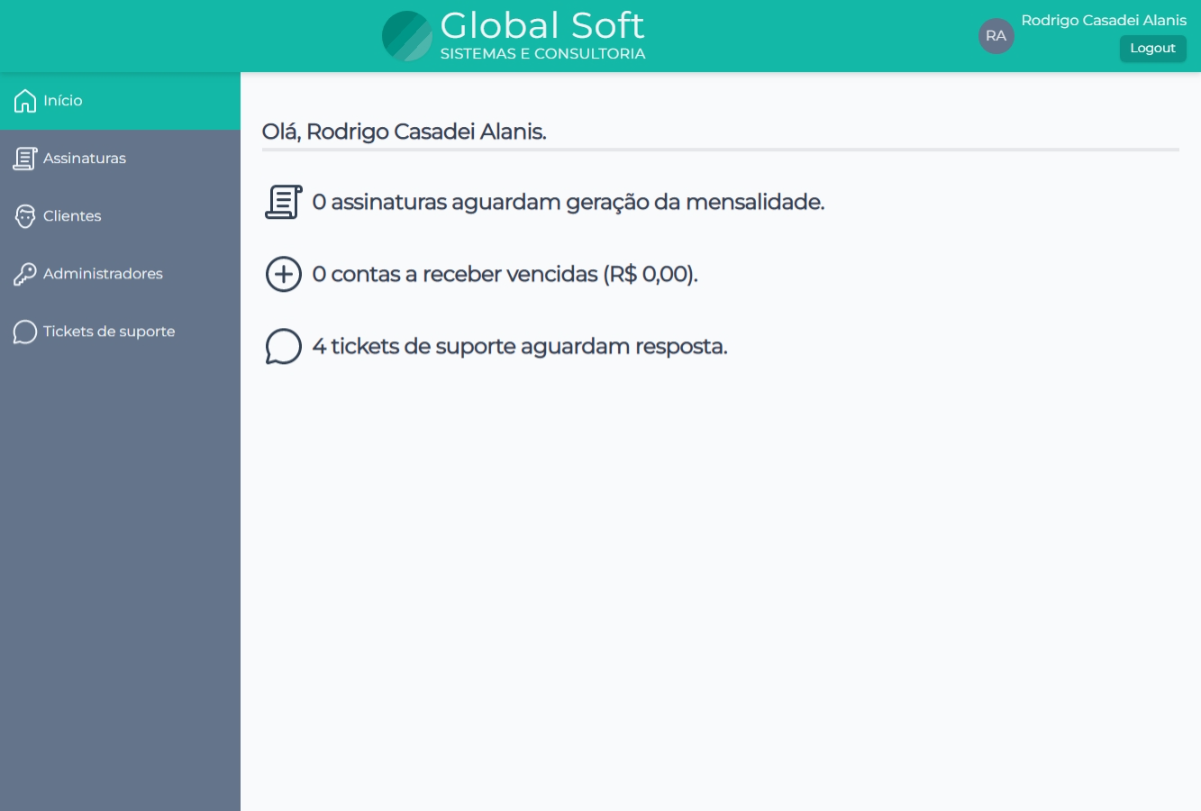
No lado Front end utilizou-se o framework web Vue 3, um dos mais utilizados ao lado de React e Angular, aliado à linguagem JavaScript. Para a facilitação na implementação do CSS, o Tailwind foi escolhido, consistindo em uma ferramenta que se integra e lê o código e arquivos HTML escritos, e gera um arquivo CSS estático. A ferramenta Vite foi utilizada para a renderização da interface durante o desenvolvimento e para a construção dos arquivos finais de produção. Também foram utilizados os módulos Axios, para a realização das requisições de comunicação com a API RESTful do Back end, e Pinia, responsável pelo armazenamento dos dados em memória utilizados no Front end.

Para a Persistência, o framework Prisma foi empregado para o acesso e escrita dos dados do sistema, agindo em paralelo com uma base de dados PostgreSQL.

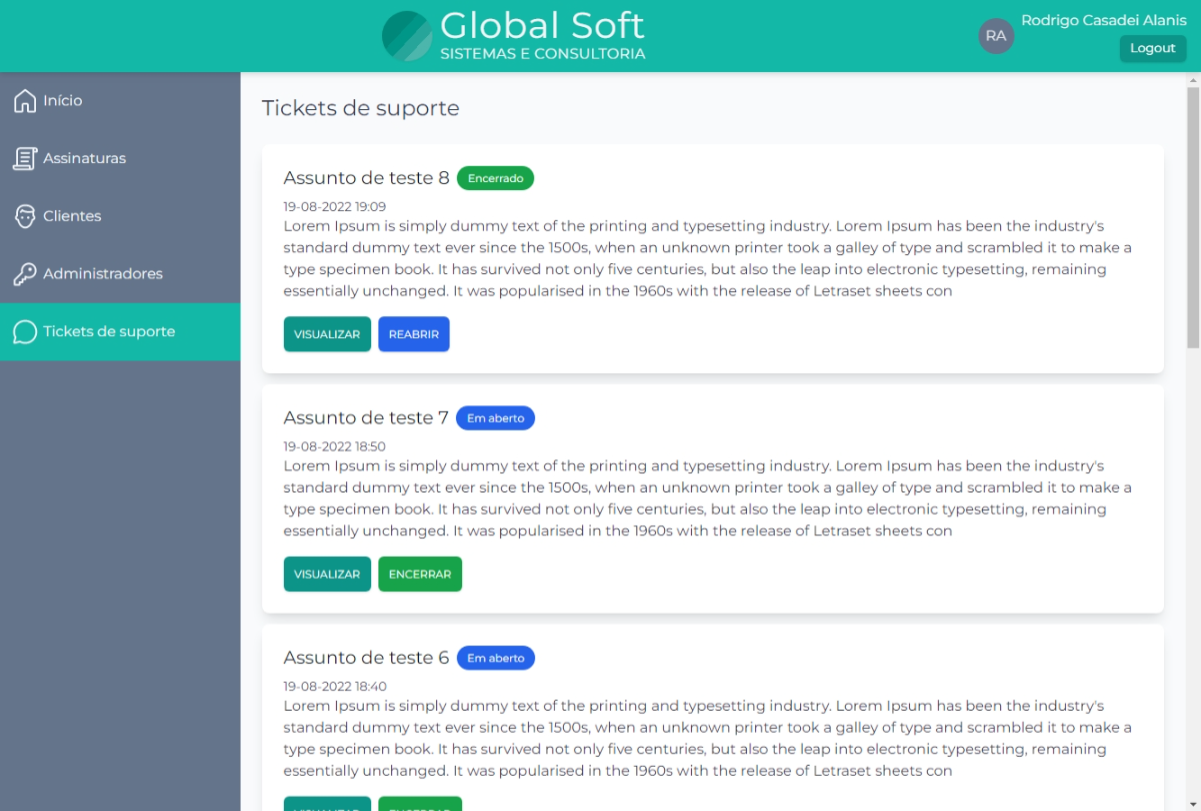
## Estrutura Base do Front End



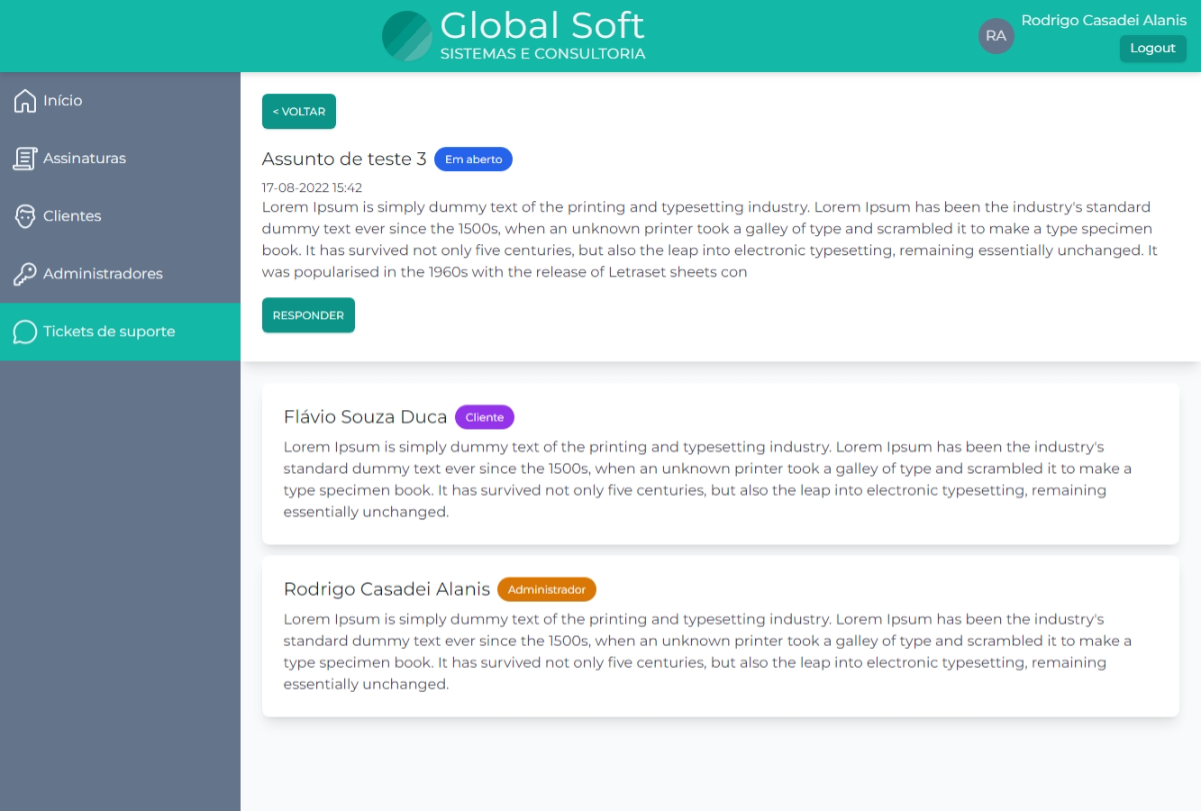
Página de login onde o usuário é autenticado.



Página inicial com acesso aos menus das outras páginas.

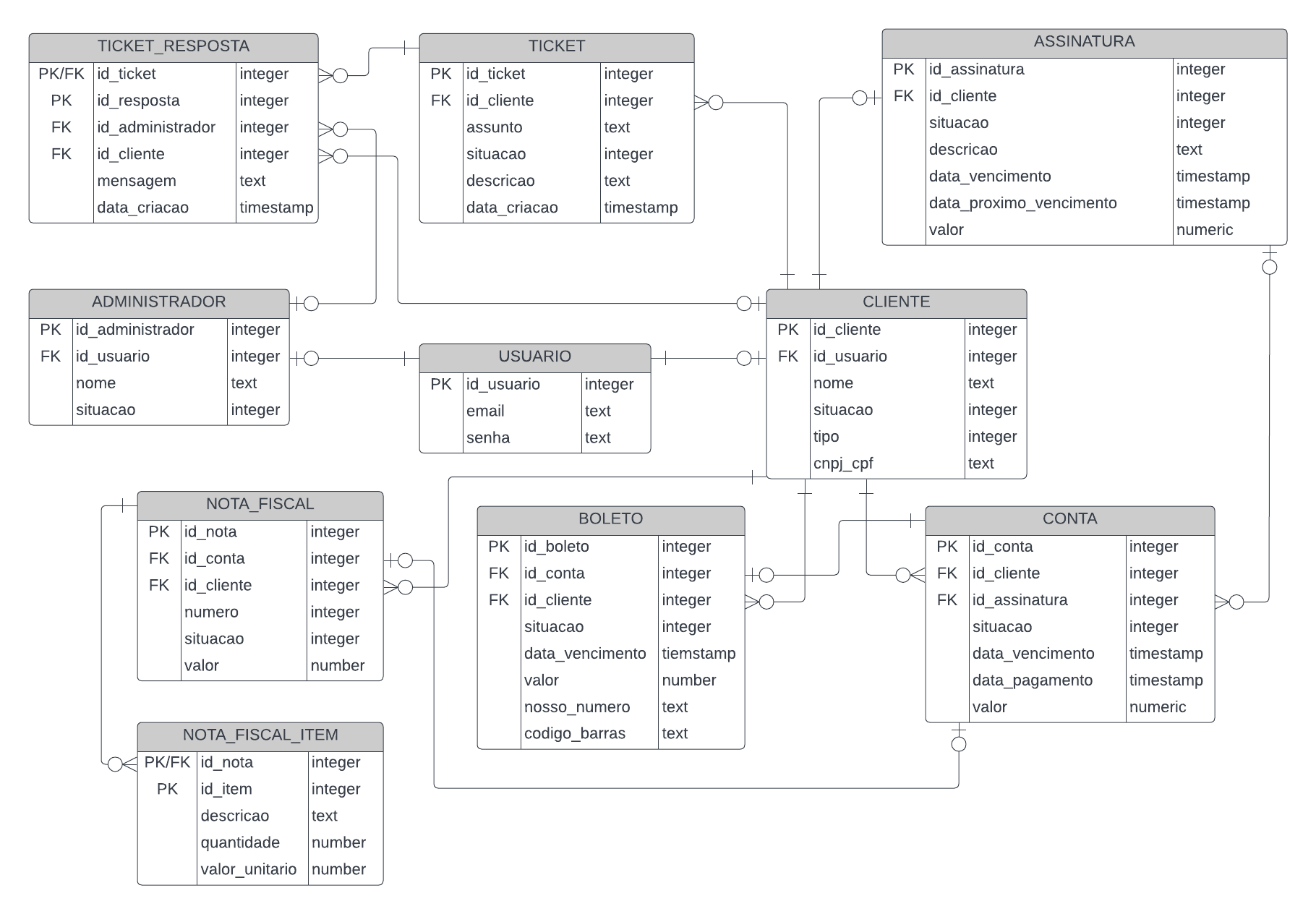


Página de tickets de suporte abertos por clientes e acompanhados pelos mesmos e administradores.



Página de detalhes de ticket, onde o cliente que o criou e os administradores acompanham o ticket e enviam novas respostas.

## Modelo Relacional ou Projeto de Banco de Dados NoSQL



## Plano de Testes

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Caso de uso** | **Objetivo do caso de teste** | **Entradas** | **Resultados esperados** |
|  | Fazer login (administrador) | Validar o login com sucesso de um usuário administrador | - Estando deslogado da plataforma, informar os seguintes dados de um administrador na tela de login:  **E-mail:** rodrigocasadeialanis@hotmail.com  **Senha:** Rodrigo@senha1234  - Clicar no botão “Entrar”. | - O sistema redireciona o usuário para a página inicial. |
|  | Verificar que não é possível fazer login com a senha incorreta de um usuário administrador | - Estando deslogado da plataforma, informar os seguintes dados **incorretos** de um administrador na tela de login:  **E-mail:** rodrigocasadeialanis@hotmail.com  **Senha:** Rodrigo@senha12345  - Clicar no botão “Entrar”. | - O sistema apresenta uma mensagem de erro para o usuário informado que o e-mail ou senha estão incorretos.  - O sistema permanece na tela de login. |
|  | Manter administradores – inserção | Validar a inserção com sucesso de um novo administrador | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de administradores.  - Clicar no botão “Criar administrador”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Roberta Campos  **E-mail:** robertacampos.123456@gmail.com  **Senha:** Senha@1234  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi inserido com sucesso.  - O sistema permance na tela com o administrador aberto já preparado para alterações no registro. |
|  | Verificar que não é possível inserir um administrador com um e-mail já utilizado por outro administrador ou cliente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de administradores.  - Clicar no botão “Criar administrador”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Roberta Campos 2  **E-mail:** robertacampos.123456@gmail.com  **Senha:** Senha@1234  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter administradores – edição | Validar a edição com sucesso de um administrador existente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de administradores.  - Clicar no botão “Visualizar” na linha do registro com nome “Roberta Campos”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Roberta Campos Editada  **E-mail:** robertacampos.123@gmail.com  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi editado com sucesso.  - O sistema permance na tela com o administrador aberto já preparado para alterações no registro. |
|  | Verificar que não é possível editar um administrador para usar um e-mail já utilizado por outro administrador ou cliente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de administradores.  - Clicar no botão “Visualizar” na linha do registro com nome “Roberta Campos Editada”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Roberta Campos Editada 2  **E-mail:** rodrigocasadeialanis@hotmail.com  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter administradores – exclusão | Validar a exclusão com sucesso de um administrador existente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de administradores.  - Clicar no botão “Excluir” na linha do registro com nome “Roberta Campos Editada”  - Clicar no botão “Excluir” para confirmar a operação. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi excluído com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. |
|  | Verificar que não é possível excluir um administrador que possui respostas em tickets de suporte | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de administradores.  - Clicar no botão “Excluir” na linha do registro com nome “Rodrigo Casadei Alanis”  - Clicar no botão “Excluir” para confirmar a operação. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o administrador possui respostas em tickets de suporte.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter clientes – inserção | Validar a inserção com sucesso de um novo cliente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de clientes.  - Clicar no botão “Criar cliente”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Juliano Silva  **E-mail:** julianosilva.123456@gmail.com  **Senha:** Senha@1234  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi inserido com sucesso.  - O sistema permance na tela com o cliente aberto já preparado para alterações no registro. |
|  | Verificar que não é possível inserir um cliente com um e-mail já utilizado por outro administrador ou cliente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de clientes.  - Clicar no botão “Criar cliente”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Juliano Silva 2  **E-mail:** julianosilva.123456@gmail.com  **Senha:** Senha@1234  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter clientes – edição | Validar a edição com sucesso de um cliente existente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de clientes.  - Clicar no botão “Visualizar” na linha do registro com nome “Juliano Silva”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Juliano Silva Editado  **E-mail:** julianosilva.123@gmail.com  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi editado com sucesso.  - O sistema permance na tela com o cliente aberto já preparado para alterações no registro. |
|  | Verificar que não é possível editar um cliente para usar um e-mail já utilizado por outro administrador ou cliente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de clientes.  - Clicar no botão “Visualizar” na linha do registro com nome “Juliano Silva Editado”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Nome:** Juliano Silva Editado 2  **E-mail:** rodrigocasadeialanis@hotmail.com  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter clientes – exclusão | Validar a exclusão com sucesso de um cliente existente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de clientes.  - Clicar no botão “Excluir” na linha do registro com nome “Juliano Silva Editado”  - Clicar no botão “Excluir” para confirmar a operação. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi excluído com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. |
|  | Verificar que não é possível excluir um cliente que possui assinaturas | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de clientes.  - Clicar no botão “Excluir” na linha do registro com nome “Flávio Souza Duca”  - Clicar no botão “Excluir” para confirmar a operação. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o cliente possui assinaturas.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter assinaturas - inserção | Validar a inserção com sucesso de uma nova assinatura | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Criar assinatura”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Cliente:** Juliano Silva  **Descrição:** Descrição da assinatura  **Valor:** 1000,00  **Data de vencimento:** 10/10/2022  **Data do próximo vencimento:** 05/10/2022  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi inserida com sucesso.  - O sistema permance na tela com a assinatura aberta já preparado para alterações no registro. |
|  | Verificar que não é possível inserir uma assinatura com um cliente que já possui assinatura | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Criar assinatura”  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Cliente:** Juliano Silva  **Descrição:** Descrição da assinatura  **Valor:** 1000,00  **Data de vencimento:** 10/10/2022  **Data do próximo vencimento:** 05/10/2022  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o cliente informado já possui uma assinatura.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter assinaturas - edição | Validar a edição com sucesso de uma assinatura | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Visualizar” na assinatura do cliente Juliano Silva.  - Alterar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Descrição:** Descrição da assinatura Editada  **Valor:** 100,00  **Data de vencimento:** 05/10/2022  **Data do próximo vencimento:** 01/10/2022  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi editada com sucesso.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Verificar que não é possível editar uma assinatura com valor negativo | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Visualizar” na assinatura do cliente Juliano Silva.  - Alterar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Valor:** -100,00  - Clicar no botão “Gravar” | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o valor não pode ser negativo.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Manter assinaturas - exclusão | Validar a exclusão com sucesso de uma assinatura | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Excluir” na assinatura do cliente Juliano Silva.  - Clicar no botão “Excluir” para confirmar a exclusão. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi excluída com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. |
|  | Verificar que não é possível excluir uma assinatura com contas geradas | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Excluir” na assinatura do cliente Flávio Souza Duca.  - Clicar no botão “Excluir” para confirmar a exclusão. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que a assinatura possui contas geradas.  - O sistema permance na tela atual. |
|  | Gerar conta da assinatura | Validar a geração de conta a partir de uma assinatura | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Gerar conta” na assinatura do cliente “Flávio Souza Duca”.  - Clicar no botão “Gerar conta” para confirmar a geração. | - O sistema emite uma mensagem de sucesso informando que a conta foi gerada com sucesso.  - O sistema permanece na tela e atualiza a data do próximo vencimento da assinatura em questão. |
|  | Gerar conta das assinaturas | Validar a geração de contas de todas as assinaturas próximas do vencimento | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Clicar no botão “Gerar contas”.  - Clicar no botão “Gerar contas” para confirmar a geração. | - O sistema emite uma mensagem de sucesso informando que as contas foram geradas com sucesso.  - O sistema permanece na tela e atualiza a lista de registros. |
|  | Verificar que nenhuma conta será gerada caso nenhuma assinatura esteja próxima do vencimento. | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de assinaturas.  - Para este teste, nenhuma assinatura pode estar próxima do vencimento (data do próximo vencimento não pode estar há 15 dias ou menos da data atual)  - Clicar no botão “Gerar contas”.  - Clicar no botão “Gerar contas” para confirmar a geração. | - O sistema emite uma mensagem de informação informando que nenhuma conta foi gerada.  - O sistema permanece na tela. |
|  | Responder tickets de suporte e envio de e-mail avisando o cliente | Validar a inserção com sucesso de uma nova resposta ao ticket de suporte e o envio do e-mail para o cliente | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de tickets de suporte.  - Clicar no botão “Visualizar” em um ticket de suporte criado por um cliente que possui um endereço de e-mail acessível.  - Clicar no botão “Responder”.  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Mensagem:** Mensagem da resposta para o ticket de suporte  - Clicar no botão “Enviar” | - O sistema permance na tela, rola a barra de rolagem até o final e exibe em destaque a resposta inserida ao final da lista de respostas.  - O e-mail será enviado e poderá ser acessado dentro de alguns segundos pela conta de e-mail do cliente do ticket de suporte respondido. |
|  | Verificar que não é possível inserir uma nova resposta ao ticket de suporte que contém uma mensagem menor que 20 caractéres. | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de tickets de suporte.  - Clicar no botão “Visualizar” em um ticket de suporte.  - Clicar no botão “Responder”.  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Mensagem:** Mensagem de teste | - O sistema permance na tela, e antes mesmo de apertar o botão “Enviar” uma mensagem aparece logo abaixo do campo Mensagem informando que o campo deve conter pelo menos 20 caractéres. |
|  | Concluir tickets de suporte | Validar a conclusão com sucesso de um ticket de suporte | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de tickets de suporte.  - Clicar no botão “Encerrar” em um ticket de suporte com situação “Em aberto”. | - O sistema permance na tela e altera a situação do registro em questão de “Em aberto” para “Encerrado”. |
|  | Fazer login (cliente) | Validar o login com sucesso de um usuário cliente | - Estando deslogado da plataforma, informar os seguintes dados de um cliente na tela de login:  **E-mail:** flaviosduca@gmail.com  **Senha:** Flavio@senha5678  - Clicar no botão “Entrar”. | - O sistema redireciona o usuário para a página inicial. |
|  | Verificar que não é possível fazer login com a senha incorreta de um usuário cliente | - Estando deslogado da plataforma, informar os seguintes dados **incorretos** de um cliente na tela de login:  **E-mail:** flaviosduca@gmail.com  **Senha:** Flavio@senha56789  - Clicar no botão “Entrar”. | - O sistema apresenta uma mensagem de erro para o usuário informado que o e-mail ou senha estão incorretos.  - O sistema permanece na tela de login. |
|  | Abrir (inserir) ticket de suporte | Validar a inserção com sucesso de um ticket de suporte | - Logar na plataforma com usuário de cliente.  - Acessar a tela de tickets de suporte.  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Assunto:** Assunto do ticket de suporte  **Descrição:** Descrição do ticket de suporte | - O sistema permance na tela e adiciona em destaque ao topo da lista o ticket de suporte inserido. |
|  | Verificar que não é possível inserir um ticket de suporte com assunto menor que 10 caractéres e descrição menor que 20 caractéres | - Logar na plataforma com usuário de cliente.  - Acessar a tela de tickets de suporte.  - Informar os seguintes dados nos respectivos campos:  **Assunto:** Assunto  **Descrição:** Descrição | - O sistema permance na tela, e antes mesmo de apertar o botão “Enviar” uma mensagem aparece logo abaixo do campo Assunto informando que o campo deve conter pelo menos 10 caractéres e uma mensagem também aparece abaixo do campo Descrição informando que o campo deve conter pelo menos 20 caractéres. |
|  | Concluir tickets de suporte próprios (cliente) | Validar a conclusão com sucesso de um ticket de suporte próprio | - Logar na plataforma com usuário de administrador.  - Acessar a tela de tickets de suporte.  - Clicar no botão “Encerrar” em um ticket de suporte com situação “Em aberto”. | - O sistema permance na tela e altera a situação do registro em questão de “Em aberto” para “Encerrado”. |

## Relatório de Execução de Testes de Software

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nº** | **Caso de uso** | **Saída esperada** | **Resultados encontrados** | **Aprovado?** |
|  | Fazer login (administrador) | - O sistema redireciona o usuário para a página inicial. | - O sistema redireciona o usuário para a página inicial. | Sim |
|  | - O sistema apresenta uma mensagem de erro para o usuário informado que o e-mail ou senha estão incorretos.  - O sistema permanece na tela de login. | - O sistema apresenta uma mensagem de erro para o usuário informado que o e-mail ou senha estão incorretos.  - O sistema permanece na tela de login. | Sim |
|  | Manter administradores – inserção | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi inserido com sucesso.  - O sistema permance na tela com o administrador aberto já preparado para alterações no registro. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi inserido com sucesso.  - O sistema permance na tela com o administrador aberto já preparado para alterações no registro. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter administradores – edição | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi editado com sucesso.  - O sistema permance na tela com o administrador aberto já preparado para alterações no registro. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi editado com sucesso.  - O sistema permance na tela com o administrador aberto já preparado para alterações no registro. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter administradores – exclusão | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi excluído com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o administrador foi excluído com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o administrador possui respostas em tickets de suporte.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o administrador possui respostas em tickets de suporte.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter clientes – inserção | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi inserido com sucesso.  - O sistema permance na tela com o cliente aberto já preparado para alterações no registro. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi inserido com sucesso.  - O sistema permance na tela com o cliente aberto já preparado para alterações no registro. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter clientes – edição | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi editado com sucesso.  - O sistema permance na tela com o cliente aberto já preparado para alterações no registro. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi editado com sucesso.  - O sistema permance na tela com o cliente aberto já preparado para alterações no registro. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o e-mail informado já está sendo utilizado por outro usuário.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter clientes – exclusão | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi excluído com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que o cliente foi excluído com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o cliente possui assinaturas.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o cliente possui assinaturas.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter assinaturas - inserção | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi inserida com sucesso.  - O sistema permance na tela com a assinatura aberta já preparado para alterações no registro. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi inserida com sucesso.  - O sistema permance na tela com a assinatura aberta já preparado para alterações no registro. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o cliente informado já possui uma assinatura.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o cliente informado já possui uma assinatura.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter assinaturas - edição | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi editada com sucesso.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi editada com sucesso.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o valor não pode ser negativo.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que o valor não pode ser negativo.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Manter assinaturas - exclusão | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi excluída com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. | - O sistema apresenta uma mensagem de sucesso informando que a assinatura foi excluída com sucesso.  - O sistema permance na tela e atualiza a listagem de registros. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que a assinatura possui contas geradas.  - O sistema permance na tela atual. | - O sistema emite uma mensagem de erro informando que a assinatura possui contas geradas.  - O sistema permance na tela atual. | Sim |
|  | Gerar conta da assinatura | - O sistema emite uma mensagem de sucesso informando que a conta foi gerada com sucesso.  - O sistema permanece na tela e atualiza a data do próximo vencimento da assinatura em questão. | - O sistema emite uma mensagem de sucesso informando que a conta foi gerada com sucesso.  - O sistema permanece na tela e atualiza a data do próximo vencimento da assinatura em questão. | Sim |
|  | Gerar conta das assinaturas | - O sistema emite uma mensagem de sucesso informando que as contas foram geradas com sucesso.  - O sistema permanece na tela e atualiza a lista de registros. | - O sistema emite uma mensagem de sucesso informando que as contas foram geradas com sucesso.  - O sistema permanece na tela e atualiza a lista de registros. | Sim |
|  | - O sistema emite uma mensagem de informação informando que nenhuma conta foi gerada.  - O sistema permanece na tela. | - O sistema emite uma mensagem de informação informando que nenhuma conta foi gerada.  - O sistema permanece na tela. | Sim |
|  | Responder tickets de suporte e envio de e-mail avisando o cliente | - O sistema permance na tela, rola a barra de rolagem até o final e exibe em destaque a resposta inserida ao final da lista de respostas.  - O e-mail será enviado e poderá ser acessado dentro de alguns segundos pela conta de e-mail do cliente do ticket de suporte respondido. | - O sistema permance na tela, rola a barra de rolagem até o final e exibe em destaque a resposta inserida ao final da lista de respostas.  - O e-mail será enviado e poderá ser acessado dentro de alguns segundos pela conta de e-mail do cliente do ticket de suporte respondido. | Sim |
|  | - O sistema permance na tela, e antes mesmo de apertar o botão “Enviar” uma mensagem aparece logo abaixo do campo Mensagem informando que o campo deve conter pelo menos 20 caractéres. | - O sistema permance na tela, e antes mesmo de apertar o botão “Enviar” uma mensagem aparece logo abaixo do campo Mensagem informando que o campo deve conter pelo menos 20 caractéres. | Sim |
|  | Concluir tickets de suporte | - O sistema permance na tela e altera a situação do registro em questão de “Em aberto” para “Encerrado”. | - O sistema permance na tela e altera a situação do registro em questão de “Em aberto” para “Encerrado”. | Sim |
|  | Fazer login (cliente) | - O sistema redireciona o usuário para a página inicial. | - O sistema redireciona o usuário para a página inicial. | Sim |
|  | - O sistema apresenta uma mensagem de erro para o usuário informado que o e-mail ou senha estão incorretos.  - O sistema permanece na tela de login. | - O sistema apresenta uma mensagem de erro para o usuário informado que o e-mail ou senha estão incorretos.  - O sistema permanece na tela de login. | Sim |
|  | Abrir (inserir) ticket de suporte | - O sistema permance na tela e adiciona em destaque ao topo da lista o ticket de suporte inserido. | - O sistema permance na tela e adiciona em destaque ao topo da lista o ticket de suporte inserido. | Sim |
|  | - O sistema permance na tela, e antes mesmo de apertar o botão “Enviar” uma mensagem aparece logo abaixo do campo Assunto informando que o campo deve conter pelo menos 10 caractéres e uma mensagem também aparece abaixo do campo Descrição informando que o campo deve conter pelo menos 20 caractéres. | - O sistema permance na tela, e antes mesmo de apertar o botão “Enviar” uma mensagem aparece logo abaixo do campo Assunto informando que o campo deve conter pelo menos 10 caractéres e uma mensagem também aparece abaixo do campo Descrição informando que o campo deve conter pelo menos 20 caractéres. | Sim |
|  | Concluir tickets de suporte próprios (cliente) | - O sistema permance na tela e altera a situação do registro em questão de “Em aberto” para “Encerrado”. | - O sistema permance na tela e altera a situação do registro em questão de “Em aberto” para “Encerrado”. | Sim |

## Apropriação de Horas no Projeto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Histórico de apropriação de horas** | | |
| **Data do registro** | **Atividade** | **Quantidade de horas** |
| 01/04/22 | Pesquisa e elaboração do problema. | 03 |
| 02/04/22 | Pesquisa das bibliografias e escrita da introdução do projeto. | 06 |
| 03/04/22 | Análise e escrita dos requisitos. | 04 |
| 04/04/22 | Análise e escrita dos requisitos. | 03 |
| 05/04/22 | Criação do diagrama de casos de uso. | 02 |
| 07/04/22 | Alterações nos requisitos e criação do diagrama de casos de uso. | 03 |
| 07/04/22 | Confecção dos wireframes das telas principais. | 04 |
| 08/04/22 | Término dos wireframes das telas principais. | 03 |
| 08/04/22 | Início da criação do protótipo. | 02 |
| 10/04/22 | Manutenção no protótipo. | 02 |
| 11/04/22 | Manutenção no protótipo. | 03 |
| 12/04/22 | Término do protótipo. | 01 |
| 13/04/22 | Análise dos requisitos e criação do diagrama de classes de domínio | 02 |
| 14/04/22 | Gravação do vídeo do protótipo. | 01 |
| 14/04/22 | Revisão do material produzido. | 02 |
| 14/04/22 | Criação do repositório com os arquivos solicitados. | 01 |
| 15/05/22 | Correções e alterações sugeridas pelo coordenador. | 03 |
| 08/07/22 | Escolha e estudo sobre as tecnologias utilizadas e os padrões arquiteturais. | 06 |
| 11/07/22 | Confecção do modelo C4. | 02 |
| 14/07/22 | Escolha dos frameworks e testes sobre os mesmos. | 10 |
| 23/07/22 | Escolha da funcionalidade e desenvolvimento do back end. | 25 |
| 01/08/22 | Desenvolvimento do front end e adaptações e correções no back end. | 40 |
| 22/08/22 | Deploy do banco de dados, back end e front end. | 05 |
| 01/09/22 | Confecção de representação do Modelo relacional implementado no sistema. | 04 |
| 03/09/22 | Desenvolvimento das outras funcionalidades do sistema e melhorias. | 40 |
| 12/10/22 | Confecção do plano de testes e a elaboração dos mesmos. | 08 |
| 13/10/22 | Execução e registro dos testes. | 05 |
| 13/10/22 | Realização da avaliação retrospectiva. | 02 |

## Código da Aplicação

Link para o repositório do projeto: <https://github.com/rodrigovk/projeto-integrado-engsoftware-pucminas.git>.

Site da aplicação: <https://rodrigovk.github.io/projeto-integrado-engsoftware-pucminas-frontend-dist>.

Credenciais para acessos de teste:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **E-mail** | **Senha** | **Função** |
| rodrigocasadeialanis@hotmail.com | Rodrigo@senha1234 | Administrador |
| flaviosduca@gmail.com | Flavio@senha5678 | Cliente |
| tadeurf7@gmail.com | Tadeu@senha1234 | Cliente |

A primeira funcionalidade implementada é o controle de tickets de suporte, consistindo em uma página onde todos os tickets de suporte são exibidos para o administrador logado ou todos os tickets de suporte próprios são exibidos para o cliente logado. Administradores podem encerrar e reabrir os tickets. E uma página acessada a partir de um desses tickets listados, onde são exibidos os detalhes do ticket escolhido e a lista de suas respostas, assim como novas respostas podem ser enviadas por administradores ou pelo cliente criador do ticket de suporte. Quando um administrador responde um ticket, o sistema envia automaticamente um e-mail para o cliente criador do ticket avisando-o da nova resposta.

Vídeo apresentando o sistema com sua primeira funcionalidade implementada: <https://github.com/rodrigovk/projeto-integrado-engsoftware-pucminas/blob/main/Documentos/Primeira%20funcionalidade.mp4>.

Vídeo apresentando a versão final do sistema: <https://github.com/rodrigovk/projeto-integrado-engsoftware-pucminas/blob/main/Documentos/Versão%20final.mp4>.

## Avaliação Retrospectiva

## Objetivos Estimados

Era estimado como objetivo deste projeto integrado a comprovação do aprendizado adquirido dos cursos estudados na pós-graduação, fazendo uso do conhecimento sobre diagramas, metodologias, padrões e arquiteturas, métricas e estimativas, engenharia de dados e desenvolvimento com frameworks para back-end e front-end.

Ao final do desenvolvimento do projeto, estimava-se a entrega de um relatório técnico com toda a parte teórica implementada e documentada, um repositório com todo o código-fonte desenvolvido e o sistema hospedado e em operação, tornando possível a demonstração dos conhecimentos que passariam a ter seu uso em uma carreira de Engenheiro de Software.

## Objetivos Alcançados

Alcançou-se o objetivo estimado com a conclusão do projeto integrado: os conhecimentos adquiridos foram demonstrados no relatório técnico por meio da elaboração de diagramas, definição de requisitos, confecção de protótipos navegáveis e planos de teste, assim como as tomadas de decisão para arquiteturas e frameworks.

O desenvolvimento do sistema e sua disponibilização em plataformas de hospedagem, assim como a de seu código-fonte, demonstram os frutos do trabalho desempenhado com todo o conhecimento adquirido e implementado.

## Lições aprendidas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Retrospectiva (Lições Aprendidas)** | |
|  | **Descrição da Lição** | **Classificação** |
| 1 | Realizar um planejamento do cronograma de forma adequada e mais precisa | Positiva |
| 2 | Elaborar uma definição conceitual da solução proposta | Positiva |
| 3 | Confecção de diagramas como o de Caso de Uso e Classes de Domínio | Positiva |
| 4 | Definição dos requisitos funcionais e não-funcionais | Positiva |
| 5 | Elaboração de um protótipo navegável de um sistema | Positiva |
| 6 | Melhoria na tomada de decisão para escolha de padrões arquiteturais e frameworks no desenvolvimento de um sistema | Positiva |
| 7 | Confecção de um plano de testes, sua execução e documentação do relatório dos resultados | Positiva |
| 8 | Desmistificação e aprendizado do processo de implantação (deploy) de um sistema web | Positiva |
| 9 | Desenvolvimento de Back-end em Node.js e Typescript | Positiva |
| 10 | Desenvolvimento de Front-end em Vue.js e Tailwind | Positiva |
| 11 | Aprofundamento do conhecimento em arquitetura limpa | Positiva |
| 12 | Primeiro contato com ORM através do framework Prisma | Positiva |

## Referências

MCGEE, James. PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento estratégico da informação**: aumente a competividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

REZENDE, Denis A. ABREU, Aline F. **Tecnologia da informação**: aplicada a sistemas de informações empresariais. São Paulo: Atlas, 2000.

MENDES, Marco Aurélio de Souza. **Arquitetura de Sistemas Web**: Princípios, Práticas e Tecnologias. 2020. ed. Creative Commons, 2020.