

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

PUC Minas Virtual

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

Projeto Integrado

Relatório Técnico

CECA - Central Equipments Control Application

Antonio Lucas Christofolletti

Belo Horizonte
Agosto/2023

Sumário

1. Cronograma de Trabalho	4
2. Introdução	5
3. Definição Conceitual da Solução	7
3.1 Diagrama de Casos de Uso	7
3.2 Requisitos Funcionais	8
3.3 Requisitos Não-funcionais	13
4. Protótipo Navegável do Sistema	14
5. Diagrama de Classes de Domínio	15
6. Arquitetura da Solução	16
6.1 Padrão Arquitetural	16
6.2 C4 model - Diagrama de Contexto	16
7. Frameworks de Trabalho	17
8. Estrutura Base do Front End	18
9. Modelo Relacional do Banco de Dados	22
10. Plano de Testes	23
11. Apropriação de Horas no Projeto	25
12. Código da Aplicação	26
13. Avaliação Retrospectiva	26
13.1 Objetivos Estimados	26
13.2 Objetivos Alcançados	26
13.3 Lições aprendidas	27
14. Referências	28

1. Cronograma de Trabalho

Segue o cronograma proposto para o trabalho.

Tabela 1 - Cronograma de Trabalho.

Datas		Atividade / Tarefa	Produto / Resultado
De	Até		
02/01/2023	08/01/2023	1.Pesquisa teórica em artigos científicos referente ao tema do projeto.	Capítulo de referencial bibliográfico.
09/01/2023	15/01/2023	2.Definição do escopo do projeto.	Escopo do projeto.
16/01/2023	22/01/2023	3.Escrita do capítulo de introdução do projeto.	Capítulo de introdução.
23/01/2023	29/01/2023	4.Criação do diagrama de caso de uso.	Diagrama de caso de uso.
30/01/2023	05/02/2023	5.Escrita dos requisitos funcionais.	Requisitos funcionais.
06/02/2023	12/02/2023	6.Escrita dos requisitos não-funcionais.	Requisitos não-funcionais.
13/02/2023	26/02/2023	7.Entendimento do funcionamento da ferramenta de prototipação Figma.	Clareza de funcionamento da ferramenta Figma.
27/02/2023	12/03/2023	8.Criação do protótipo com a ferramenta Figma.	Protótipo navegável do projeto.
13/03/2023	19/03/2023	9.Criação do diagrama de classes de domínio.	Diagrama de classes de domínio.
20/03/2023	26/03/2023	10.Revisão dos artefatos criados para a realização da primeira entrega.	Clareza da situação atual do projeto e dos pontos de melhoria.
27/03/2023	02/04/2023	11.Realização de correções para a primeira entrega.	Artefatos criados anteriormente com ajustes.
03/04/2023	13/04/2023	12.Definição do padrão arquitetural da aplicação.	Padrão arquitetural da aplicação
14/04/2023	16/04/2023	13.Definição do diagrama de contexto c4 model.	Diagrama de contexto c4 model.
17/04/2023	20/04/2023	14.Definição das frameworks para o trabalho.	Frameworks para o trabalho.
21/04/2023	23/04/2023	15.Estruturação da base do front-end.	Estrutura do front-end.
24/04/2023	30/04/2023	16.Definição do modelo relacional do projeto.	Modelo relacional do banco de dados.
01/05/2023	01/06/2023	17.Entendimento da framework Django.	Clareza do funcionamento da ferramenta.
02/06/2023	10/06/2023	18.Definição do plano de testes.	Plano de testes.

Projeto Integrado – Engenharia de *Software* - PMV

11/06/2023	11/06/2023	19.Realização da entrega da primeira etapa do projeto.	Artefato com o conteúdo referente à primeira entrega.
12/06/2023	18/06/2023	20.Desenvolvimento do primeiro caso de uso de cadastro de equipamento.	Funcionalidade de cadastro de equipamento.
19/06/2023	25/06/2023	21.Desenvolvimento do segundo caso de uso de edição de equipamento.	Funcionalidade de edição de equipamento.
26/06/2023	02/07/2023	22.Desenvolvimento do terceiro caso de uso de exclusão de equipamento.	Funcionalidade de exclusão de equipamento.
03/07/2023	09/07/2023	23.Estruturação da aplicação na AWS para disponibilização de acesso.	Acesso a ferramenta.
10/07/2023	13/07/2023	24.Criação do vídeo de apresentação da aplicação.	Vídeo de apresentação da aplicação.
14/07/2023	18/07/2023	25.Definição da avaliação de retrospectiva.	Avaliação de retrospectiva.
19/07/2023	26/07/2023	26.Revisão dos artefatos criados para a realização da segunda entrega.	Clareza da situação atual do projeto e dos pontos de melhoria.
26/07/2023	12/08/2023	27.Realização de correções para a segunda entrega.	Artefatos criados anteriormente com ajustes.
13/08/2023	13/08/2023	28.Realização da entrega da segunda etapa do projeto.	Artefato com o conteúdo referente à segunda entrega.

Fonte: De autoria própria.

2. Introdução

De acordo com Mihăilă et al (2017), a quantidade de dados produzidos e trafegados nas redes de computadores têm aumentado de forma gradativa e atingindo números sem precedentes. Dessa forma, as empresas do ramo de telecomunicações necessitam adotar arquiteturas de redes cada vez mais sofisticadas para atender as demandas dos clientes e das tecnologias atuais, envolvendo uma quantidade enorme de equipamentos heterogêneos e complexos em um área de negócio essencial e intolerante a falhas.

Nesse contexto, novos problemas na gestão das redes de computadores surgem, tais como, dificuldade na gestão de inventário devido a grande quantidade de aparelhos que sofrem constantes modificações, falta de monitoramento massivo e automático nos aparelhos por conta da falta de bases de dados confiáveis e a necessidade de realizar atividades em um grande número de equipamentos de forma assertiva, rápida, testável, adaptável e escalável.

Segundo Mulyana e Fakhri (2022), esses problemas podem ser atacados a partir de duas abordagens que precisam atuar juntas. A primeira refere-se a *Source of Truth*, podendo ser definida como um *software* que armazena de forma padronizada e centralizada as informações referentes aos itens de inventário da rede, tais como, equipamentos da rede, versões de SO, IPs, cabos, *racks* e dentre outras questões pertinentes a redes de computadores. O segundo diz respeito a automação de sistemas, *scripts* que realizam atividades sem ou com a menor interação do usuário final. Por fim, a proposta é que as automações se integrem e se baseiem na *Source of Truth* para obter os dados que alimentarão os sistemas autônomos, resultando em mais transparência, eficiência e independência para os processos automáticos ocorrerem de forma plena.

Conforme Mazin et al (2021), atualmente 95% das atividades são realizadas manualmente e automações podem reduzir o tempo de tais atividades em até 99%, demonstrando a importância e a motivação para a implementação de *Source of Truth* e de automações como forma de enfrentamento ao contexto atual de redes de computadores.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar a descrição do projeto de uma aplicação *Source of Truth* e que possibilite automações de processos de forma a aumentar a eficiência, diminuir erros e expandir o escopo das atividades.

Segue os objetivos específicos do projeto.

- Definir um conjunto de funcionalidades que auxiliem no trabalho de gestão de uma rede de computadores;
- Permitir a gestão de equipamentos e suas informações mais pertinentes, tais como, modelo, sistema operacional, IP, fabricante e portas em uso;
- Criar a estrutura para possibilitar a execução de automações como, por exemplo, extração de informações em massa para análise.

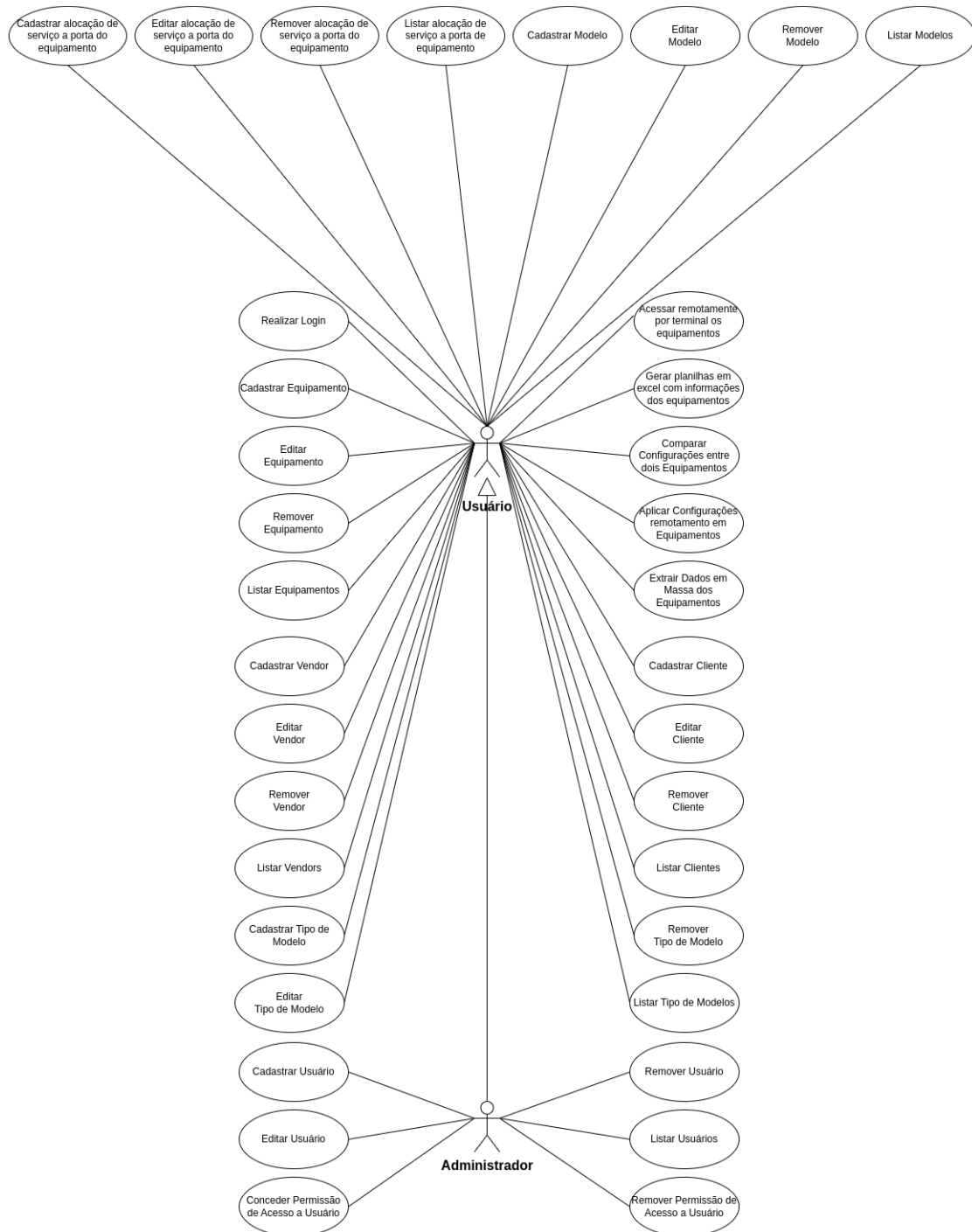
3. Definição Conceitual da Solução

Esta seção demonstra a definição conceitual da solução a ser desenvolvida, apresentando os diagramas de casos de uso, requisitos funcionais e não-funcionais.

3.1 Diagrama de Casos de Uso

Segue o diagrama de caso de uso do projeto.

Figura 1- Diagrama de Caso de Uso do Projeto.



Fonte: De autoria própria.

3.2 *Requisitos Funcionais*

3.2.1 Módulo de Usuário

RF01- Um usuário deve ser capaz de se autenticar na aplicação mediante a cadastro prévio realizado por um usuário (**Administrador**);

RF02- Um usuário deve ser capaz de alterar a sua senha de autenticação.

3.2.2 Módulo de Administrador

RF03- Um usuário (**Administrador**) deve ser capaz de cadastrar novos usuários;

RF04- Um usuário (**Administrador**) deve ser capaz de editar o registro de usuários;

RF05- Um usuário (**Administrador**) deve ser capaz de remover o registro de usuários;

RF06- Um usuário (**Administrador**) deve ser capaz de listar os registros de usuários;

RF07- Um usuário (**Administrador**) deve ser capaz de filtrar os registros de usuários na listagem com base em opções de filtro pré-definidos;

RF08- Um usuário (**Administrador**) deve ser capaz de adicionar permissões de acesso a usuários;

RF09- Um usuário (**Administrador**) deve ser capaz de remover permissões de acesso a usuários.

3.2.3 Módulo de Conexão aos Equipamentos

RF10- Um usuário deve ser capaz de inserir máquinas intermediárias (*jump server*) como ponte de conexão com o equipamento final. Os dados da máquina intermediária são: IP, usuário e senha;

RF11- Um usuário deve ser capaz de adicionar as credenciais de acesso ao equipamento para as ferramentas da aplicação que necessitam de conexão remota.

3.2.4 Módulo de Equipamento

RF12- Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos equipamentos;

RF13- Um usuário deve ser capaz de editar o registro de equipamentos;

RF14- Um usuário deve ser capaz de remover o registro de equipamentos;

RF15- Um usuário deve ser capaz de listar os registros de equipamentos;

RF16- Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de equipamentos na listagem com base em opções de filtro pré-definidos;

RF17- Um usuário deve ser capaz de filtrar os dados de equipamento com base em opções pré-definidas e extrair a base de dados filtrada em formato .XLSX ou .CSV.

3.2.5 Módulo de Modelo de Equipamento

RF18- Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos modelos de equipamentos;

RF19- Um usuário deve ser capaz de editar o registro de modelos de equipamentos;

RF20- Um usuário deve ser capaz de remover o registro de modelos de equipamentos;

RF21- Um usuário deve ser capaz de listar os registros de modelos de equipamentos;

RF22- Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de modelos de equipamentos na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.

3.2.6 Módulo de Cliente

- RF23-** Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos clientes;
- RF24-** Um usuário deve ser capaz de editar o registro de clientes;
- RF25-** Um usuário deve ser capaz de remover o registro de clientes;
- RF26-** Um usuário deve ser capaz de listar os registros de clientes;
- RF27-** Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de clientes na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.

3.2.7 Módulo de Vendor

- RF28-** Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos *vendors*;
- RF29-** Um usuário deve ser capaz de editar o registro de *vendors*;
- RF30-** Um usuário deve ser capaz de remover o registro de *vendors*;
- RF31-** Um usuário deve ser capaz de listar os registros de *vendors*;
- RF32-** Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de *vendors* na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.

3.2.8 Módulo de Alocação de Serviço a Porta de Equipamentos

- RF33-** Um usuário deve ser capaz de cadastrar novas alocações de serviços a porta de equipamentos;
- RF34-** Um usuário deve ser capaz de editar o registro de alocações de serviços a porta de equipamentos;
- RF35-** Um usuário deve ser capaz de remover o registro de alocações de serviços a porta de equipamentos;
- RF36-** Um usuário deve ser capaz de listar os registros de alocações de serviços a porta de equipamentos;
- RF37-** Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de alocações de serviços a porta de equipamentos na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.

3.2.9 Módulo de Acessar remotamente por terminal os equipamentos

- RF38-** Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos (**RF-10**, **RF-11**);
- RF39-** Um usuário deve ser capaz de executar comandos e visualizar as respostas em tempo real do CLI (*Command-Line Interface*) do equipamento.

3.2.10 Módulo de Aplicar Configurações Remotamente em Equipamentos

- RF40-** Um usuário deve ser capaz de inserir um *script* de comandos que deverá ser aplicado a um conjunto de equipamentos;
- RF41-** Um usuário deve ser capaz de selecionar equipamentos cadastrados na base que receberão o *script*;
- RF42-** Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos (**RF-10**, **RF-11**);
- RF43-** Um usuário deve ser capaz de acompanhar a execução do processo, podendo conferir a porcentagem de progresso, pontos de falha e *rollback* que foram necessários.
- RF44-** Um usuário deve ser capaz de extrair os *logs* referente a execução do processo.

RF45- O usuário deve ser capaz de realizar uma nova tentativa nos equipamentos que sofreram falhas durante o processo;

RF46- O usuário deve ser capaz de interromper o processo de aplicação de configuração em massa.

3.2.11 Módulo de Comparar Configurações entre Dois Equipamentos

RF47- Um usuário deve ser capaz de inserir um *script* com os comandos que deverão ser extraídos dos equipamentos para comparação e ou adicionar manualmente os dados que deverão ser comparados em arquivo .TXT seguindo o formato definido pela aplicação.

RF48- Um usuário deve ser capaz de selecionar equipamentos cadastrados na base que terão as suas configurações comparadas;

RF49- Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos (**RF-10, RF-11**);

RF50- Um usuário deve ser capaz de visualizar a relação de comparação, exibindo as configurações que foram inseridas, alteradas, removidas ou que permanecem iguais em ambos os equipamentos;

RF51- O usuário deve ser capaz de extrair *logs* em arquivo .TXT referente à comparação;

RF52- O usuário deve ser capaz de extrair um relatório em HTML com as informações da comparação.

3.2.12 Módulo de Extrair Dados em Massa dos Equipamentos

RF53- Um usuário deve ser capaz de selecionar equipamentos cadastrados na base que farão parte do processo automatizado;

RF54- Um usuário deve ser capaz de inserir um *script* com os comandos que deverão ser extraídos dos equipamentos e ou adicionar manualmente em arquivo no formato .TXT seguindo o padrão definido pela aplicação;

RF55- Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos (**RF-10, RF-11**);

RF56- O usuário deve ser capaz de extrair os resultados das extrações em massa em arquivos no formato .TXT.

Tabela 2 - Requisitos Funcionais.

ID	Descrição Resumida	Dificuldade (B/M/A)*	Prioridade (B/M/A)*
RF01	Um usuário deve ser capaz de se autenticar na aplicação.	M	A
RF02	Um usuário deve ser capaz de alterar a sua senha de autenticação.	B	A
RF03	Um usuário (Administrador) deve ser capaz de cadastrar novos usuários.	M	A
RF04	Um usuário (Administrador) deve ser capaz de editar o registro de usuários.	M	A
RF05	Um usuário (Administrador) deve ser capaz de remover o registro de usuários.	B	A
RF06	Um usuário (Administrador) deve ser capaz de listar os registros de usuários.	A	A
RF07	Um usuário (Administrador) deve ser capaz de filtrar os registros de usuários na listagem.	B	A

RF08	Um usuário (Administrador) deve ser capaz de adicionar permissões de acesso a usuários.	M	A
RF09	Um usuário (Administrador) deve ser capaz de remover permissões de acesso a usuários.	M	A
RF10	Um usuário deve ser capaz de inserir máquinas intermediárias (<i>jump server</i>) como ponte de conexão com o equipamento final.	B	A
RF11	Um usuário deve ser capaz de adicionar as credenciais de acesso ao equipamento.	B	A
RF12	Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos equipamentos.	M	A
RF13	Um usuário deve ser capaz de editar o registro de equipamentos.	M	A
RF14	Um usuário deve ser capaz de remover o registro de equipamentos.	B	A
RF15	Um usuário deve ser capaz de listar os registros de equipamentos.	A	A
RF16	Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de equipamentos na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.	B	A
RF17	Um usuário deve ser capaz de filtrar e extrair a base de dados filtrada em formato .XLSX ou .CSV.	A	A
RF18	Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos modelos de equipamentos.	M	A
RF19	Um usuário deve ser capaz de editar o registro de modelos de equipamentos.	M	A
RF20	Um usuário deve ser capaz de remover o modelos de equipamentos.	B	A
RF21	Um usuário deve ser capaz de listar os modelos de equipamentos.	A	A
RF22	Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de modelos de equipamentos na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.	B	A
RF23	Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos clientes.	M	A
RF24	Um usuário deve ser capaz de editar o registro de clientes.	M	A
RF25	Um usuário deve ser capaz de remover o registro de clientes.	B	A
RF26	Um usuário deve ser capaz de listar os registros de clientes.	A	A
RF27	Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de clientes na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.	B	A
RF28	Um usuário deve ser capaz de cadastrar novos <i>vendors</i> .	M	A
RF29	Um usuário deve ser capaz de editar o registro de <i>vendors</i> .	M	A
RF30	Um usuário deve ser capaz de remover o registro de <i>vendors</i> .	B	A
RF31	Um usuário deve ser capaz de listar os registros de <i>vendors</i> .	A	A
RF32	Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de <i>vendors</i> na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.	B	A
RF33	Um usuário deve ser capaz de cadastrar novas alocações de serviços a porta de equipamentos.	M	M
RF34	Um usuário deve ser capaz de editar o registro de alocações de serviços na porta de equipamentos.	M	M
RF35	Um usuário deve ser capaz de remover o registro de alocações de serviços na porta de equipamentos.	B	M
RF36	Um usuário deve ser capaz de listar os registros de alocações de serviços a porta de equipamentos.	A	M

CECA - Central Equipments Control Application

RF37	Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de alocações de serviços a porta de equipamentos na listagem.	B	M
RF38	Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos.	B	M
RF39	Um usuário deve ser capaz de executar comandos e visualizar as respostas em tempo real.	A	B
RF40	Um usuário deve ser capaz de inserir um <i>script</i> de comandos que deverá ser aplicado a um conjunto de equipamentos.	A	A
RF41	Um usuário deve ser capaz de selecionar equipamentos cadastrados na base que receberão o <i>script</i> .	B	A
RF42	Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos.	B	A
RF43	Um usuário deve ser capaz de acompanhar a execução do processo.	A	A
RF44	Um usuário deve ser capaz de extrair os <i>logs</i> referente a execução do processo.	B	A
RF45	O usuário deve ser capaz de realizar uma nova tentativa nos equipamentos que sofreram falhas durante o processo.	M	A
RF46	O usuário deve ser capaz de interromper o processo de aplicação de configuração em massa.	M	A
RF47	Um usuário deve ser capaz de inserir um <i>script</i> com os comandos que deverão ser extraídos dos equipamentos para comparação e ou adicionar manualmente.	A	B
RF48	Um usuário deve ser capaz de selecionar equipamentos cadastrados na base que terão as suas configurações comparadas.	B	B
RF49	Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos.	B	B
RF50	Um usuário deve ser capaz de visualizar a relação de comparação.	M	B
RF51	O usuário deve ser capaz de extrair <i>logs</i> em arquivo .TXT referente à comparação.	B	B
RF52	O usuário deve ser capaz de extrair um relatório em HTML com as informações da comparação.	A	B
RF53	Um usuário deve ser capaz de selecionar equipamentos cadastrados na base que farão parte do processo automatizado.	B	B
RF54	Um usuário deve ser capaz de inserir um <i>script</i> com os comandos que deverão ser extraídos dos equipamentos e ou adicionar manualmente.	B	B
RF55	Um usuário deve ser capaz de inserir as credenciais de acesso dos equipamentos.	B	B
RF56	O usuário deve ser capaz de extrair os resultados das extrações em massa em arquivos no formato .TXT.	B	B
* B = Baixa, M = Média, A = Alta.			

Fonte: De autoria própria.

3.3 *Requisitos Não-funcionais*

Segue a lista de requisitos não-funcionais da aplicação.

Tabela 3 - Requisitos Não-Funcionais.

ID	Descrição	Prioridade B/M/A
RNF01	Usabilidade: A aplicação deve possuir um percentual de sucesso nas operações do usuário acima de 95%.	A
RNF02	Usabilidade: A aplicação deve ser compreendida pelo usuário após a leitura da documentação relacionada.	M
RNF03	Usabilidade: A aplicação deve possuir interface responsiva de maneira a possibilitar o uso em diferentes dispositivos e proporções de tela.	M
RNF04	Manutenibilidade: O sistema deve ser arquitetado de forma a possibilitar a expansão dos equipamentos integráveis sem impactar os demais equipamentos já existentes e reutilizando a base de código já existente.	B
RNF05	Manutenibilidade: O sistema deve interagir de forma autônoma com os mais diversos tipos de equipamentos do mercado como, por exemplo: equipamentos das empresas Nokia, Cisco, Juniper e Huawei.	A
RNF06	Confiabilidade: A aplicação deve possuir alta disponibilidade, atendendo 999 a cada 1000 requisições.	M
RNF07	Confiabilidade: A aplicação deve possuir uma taxa de ocorrência de falhas de 50 a cada 1000.	A
RNF08	Desempenho: O sistema deve ser capaz de apresentar dados de resposta ao usuário em menos de 5 segundos.	M
RNF09	Desempenho: O sistema deve ser capaz de obter uma resposta de um equipamento em menos de 1 segundo.	M
RNF10	Portabilidade: O sistema deve ser instalado em diferentes sistemas operacionais, provedores de nuvem e utilizar diferentes bancos de dados com no máximo 2 semanas de adaptação para tal.	B
RNF11	Reusabilidade: O sistema deve centralizar os elementos comuns de comunicação com os equipamentos, tais como, gestão da conexão por SSH e gestão de erros.	M
RNF12	Escalabilidade: O sistema deve ser escalável no sentido de se o processamento atingir 90%, novos recursos computacionais devem ser inseridos automaticamente. Caso a demanda venha a diminuir, os recursos extras devem ser removidos automaticamente.	M
RNF13	Segurança: A aplicação deve garantir a segurança das informações sensíveis na aplicação, tais como, usuários de acesso e senhas.	A
RNF14	Segurança: A aplicação deve garantir uma comunicação segura, fornecendo conexão por HTTPS.	A

RNF15	Segurança: Todas as bases de dados devem ter backups diários durante a madrugada e os 15 backups diários mais recentes serão guardados.	M
RNF16	Segurança: A infraestrutura da aplicação deve ser acessada apenas por pessoas que tenham sido autenticadas por um componente de controle acesso.	A
RNF17	Segurança: A aplicação apenas será acessada por usuários mediante o processo de autenticação, autorização e identificação.	A
RNF18	Segurança: A aplicação deve possuir um sistema de monitoramento com <i>logs</i> e sistema de alarmes para identificação de anomalias e erros severos.	M
* B = Baixa, M = Média, A = Alta.		

Fonte: De autoria própria.

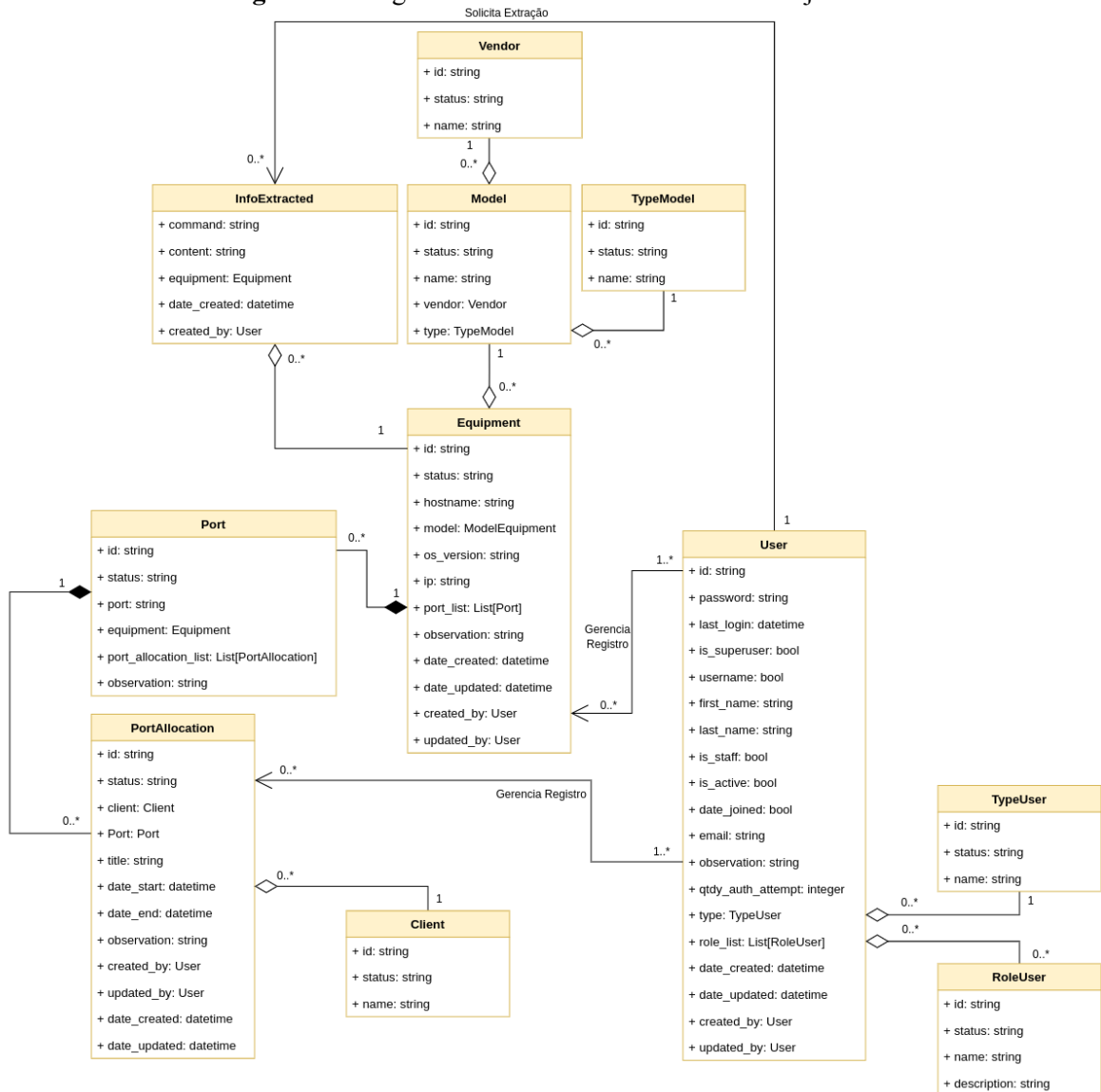
4. Protótipo Navegável do Sistema

Segue o endereço para acesso ao conteúdo e ao vídeo de apresentação do protótipo navegável do sistema elaborado utilizando a ferramenta Figma: [Link Github Protótipo](#).

5. Diagrama de Classes de Domínio

Segue o diagrama de classes de domínio do projeto.

Figura 2 - Diagrama de Classes de Domínio do Projeto.



Fonte: De autoria própria.

6. Arquitetura da Solução

Esta seção demonstra o padrão arquitetural proposto para atender os requisitos funcionais e não-funcionais definidos.

6.1 Padrão Arquitetural

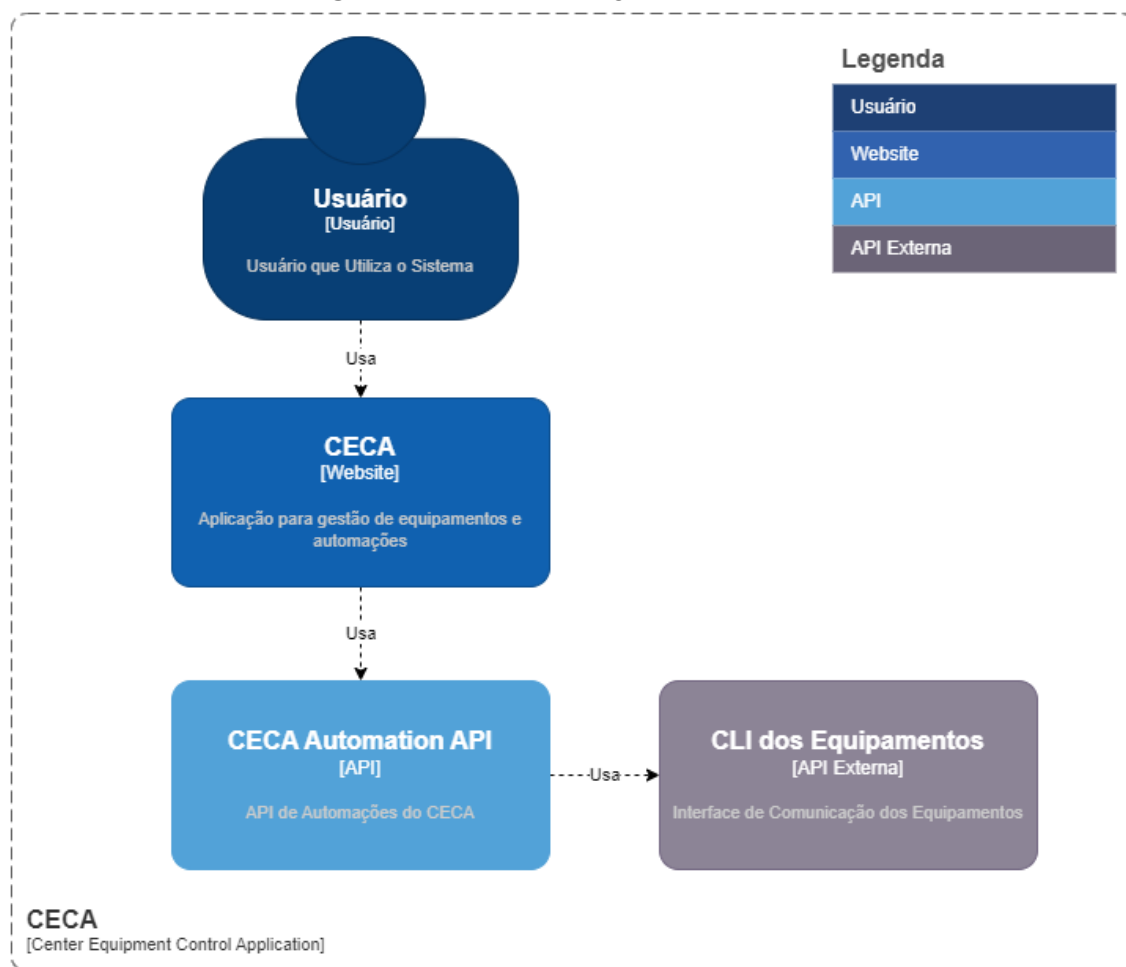
A arquitetura escolhida para a solução é a MVC (*Model, View e Controller*).

6.2 C4 model - Diagrama de Contexto

A Figura 3 a seguir apresenta o diagrama de contexto da solução proposta, no qual os usuários acessarão as funcionalidades do sistema a partir do *website* CECA.

As funcionalidades de automação serão delegadas a uma API que será invocada pelo *backend* do *website* CECA, favorecendo maior desacoplamento e escalabilidade. A API de automações, por sua vez, terá acesso aos equipamentos por meio das *interfaces* criadas pelos fabricantes de tais maquinários.

Figura 3 - C4 Model: Diagrama de Contexto.



Fonte: De autoria própria.

7. Frameworks de Trabalho

A solução foi desenvolvida inteiramente utilizando a *framework* Django, sendo considerada uma *web service framework* que utiliza a linguagem de programação Python para criar *websites* e APIs. A mesma utiliza a abordagem MVC (*Model-View-Controller*), na qual o *backend* e o *frontend* são providos a partir da mesma aplicação - [Link](#).

A sua principal característica está relacionada à rapidez no desenvolvimento, uma vez que, os recursos principais de uma aplicação *web* são providos nativamente pelo Django. Segue algumas das principais características dessa *framework*:

- **Módulo de ORM (*Object Relational Mapper*):** integração com banco de dados a partir de *Classes* Python;
- **Módulo de segurança:** aspectos de autenticação de usuário, medidas contra XSS (*Cross-site scripting*), CSRF (*Cross-site Request Forgery*) e dentre outros recursos;
- **Django forms:** permite construir e integrar HTML Forms utilizando a linguagem de programação Python;
- **Django templates:** permite gerar páginas HTML dinamicamente, possuindo uma notação específica para definir como tais páginas serão construídas;
- **Banco de dados nativo:** integração com banco de dados SQLite que permite testar, validar e apresentar protótipos e provas de conceito.

Com relação ao banco de dados foi utilizado o PostgreSQL, sendo um banco de dados relacional de código aberto e resiliente, pois possui mais de 35 anos de histórico no mercado - [Link](#).

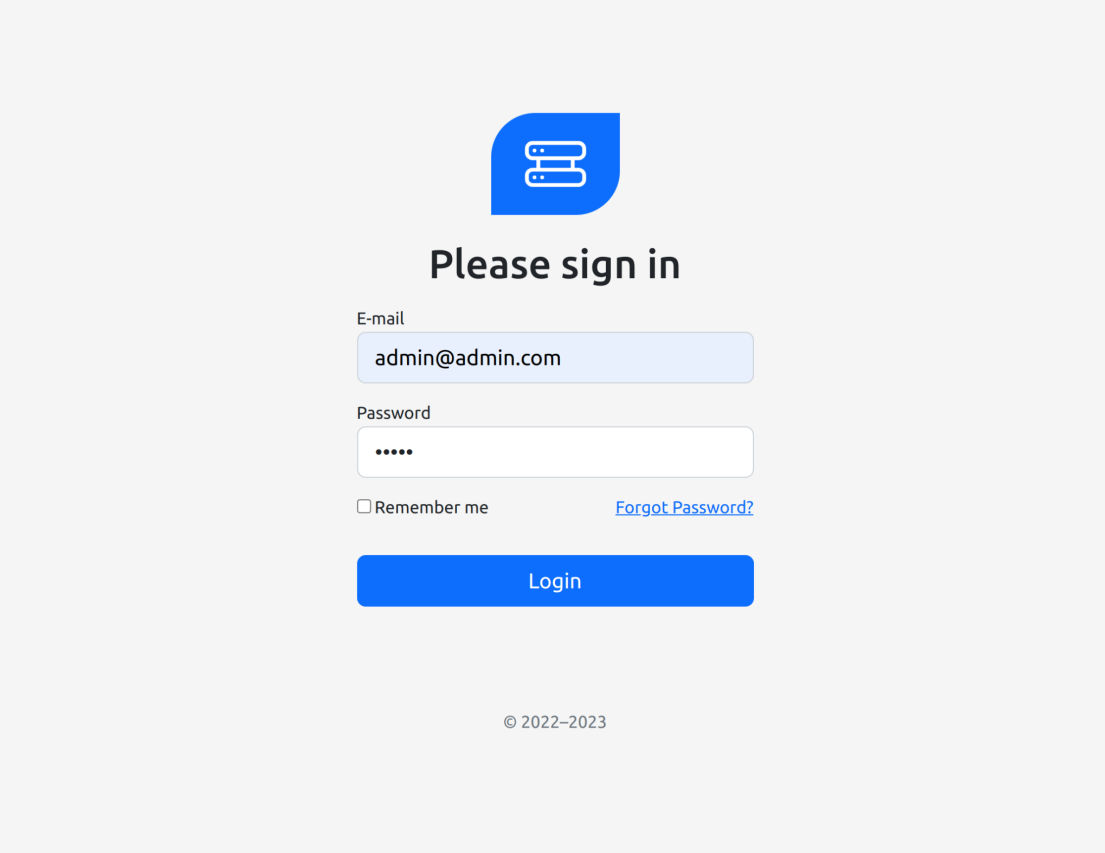
No front-end foram utilizadas as seguintes bibliotecas com o propósito de estilizar, dar comportamento e acelerar o desenvolvimento:

- **JQuery:** simplifica e melhora a manipulação da DOM do HTML - [Link](#);
- **Bootstrap 5:** disponibiliza componentes prontos a fim de agilizar o desenvolvimento de *websites* - [Link](#);
- **Bootstrap MultiSelect:** *plugin* para o bootstrap que adiciona mais recursos para *multiselect fields*. - [Link](#);
- **Datatable:** disponibiliza muitos recursos para manipulação de tabelas HTML. - [Link](#);
- **Momentjs:** ajuda a analisar, validar, manipular e exibir data/hora - [Link](#).

8. *Estrutura Base do Front End*

Segue as imagens relacionadas ao *layout* mestre e do *menu* de opções do sistema da solução.

Figura 4 - Página de Login.

The image shows a login page for the CECA application. At the top center is a blue icon representing a server or database. Below the icon, the text "Please sign in" is displayed in a bold, black font. Underneath, there are two input fields: "E-mail" with the value "admin@admin.com" and "Password" with masked characters ".....". To the left of the password field is a checkbox labeled "Remember me". To the right of the password field is a blue link labeled "Forgot Password?". Below these fields is a large blue button with the text "Login". At the bottom center of the page, there is a small copyright notice: "© 2022-2023".

Please sign in

E-mail
admin@admin.com

Password
.....

☐ Remember me [Forgot Password?](#)

Login

© 2022-2023

Fonte: De autoria própria.



Figura 5 - Página com o Menu de Opções Selecionado pelo Usuário.

The screenshot shows a web application interface. On the left, there is a sidebar menu with the following options: **Equipments** (selected), **Automations**, and **Users**. The **Equipments** menu is expanded, showing sub-options: Overview, Allocation, Client, Model, Vendor, and Type Model. The main content area displays a table of equipment details. The table has columns: Vendor, Updated by, Date Update, Status, and Actions. The table contains several rows of data, including entries for JUNIPER, NOKIA, and HUAWEI. The status for all entries is 'Activated'. The Actions column contains icons for edit and delete. At the bottom of the sidebar, the user 'Admin' is logged in. The top right corner of the main content area has a 'Sign out' button. The top left corner of the main content area has a 'Add Equipment' button. The top of the main content area has a search bar and filters for Vendor and Models.

Vendor	Updated by	Date Update	Status	Actions
JUNIPER	admin@admin.com	19/06/2023 15:06	Activated	[Edit] [Delete]
NOKIA			Activated	[Edit] [Delete]
NOKIA			Activated	[Edit] [Delete]
JUNIPER			Activated	[Edit] [Delete]
JUNIPER			Activated	[Edit] [Delete]
HUAWEI			Activated	[Edit] [Delete]
CISCO			Activated	[Edit] [Delete]
HUAWEI			Activated	[Edit] [Delete]
HUAWEI			Activated	[Edit] [Delete]

Fonte: De autoria própria.

Figura 6 - Página de Listagem, Pesquisa e Gestão de Equipamentos.

Sign out

Equipments / Overview

Equipments

Add Equipment

Hostname

Status

Vendor

Models

Hostname

All selected (2) ▾



















All selected (4) ▾

All selected (200) ▾

Search

Show 10 ▾ entries

Filter table

ID	Hostname	IP	Model	Vendor	Updated by	Date Update	Status	Actions
1	hostname_0	19.111.166.75	Tkpu-9862	JUNIPER	admin@admin.com	19/06/2023 15:06	Activated	 
2	hostname_2	24.100.5.10	BmGY-3592	NOKIA			Activated	 
3	hostname_3	55.60.157.238	NUYW-3187	NOKIA			Activated	 
4	hostname_4	204.115.233.216	uQDt-5503	JUNIPER			Activated	 
5	hostname_5	17.89.6.97	irvq-0220	JUNIPER			Activated	 
6	hostname_6	73.58.21.239	Zlfs-6009	HUAWEI			Activated	 
7	hostname_7	24.23.72.155	WMCW-5963	CISCO			Activated	 
8	hostname_8	19.87.188.161	qjUg-9179	HUAWEI			Activated	 
9	hostname_9	122.35.73.38	uCva-6096	HUAWEI			Activated	 

Showing 1 to 10 of 2,000 entries

Previous

1

2

3

4

5

...

200

Next

Fonte: De autoria própria.

Figura 7 - Página de Adição e Edição de Equipamentos.

CECA

Sign out

Equipments / [Overview](#) / Create

Equipments

Cancel

Save

ID

Hostname

IP

Model

OS Version

1

hostname_0

19.111.166.75

Tkpu-986 ▾

os_0









Observations

New war team land statement condition term. Let finish management agree rate.

Add Port

Filter table

Activated

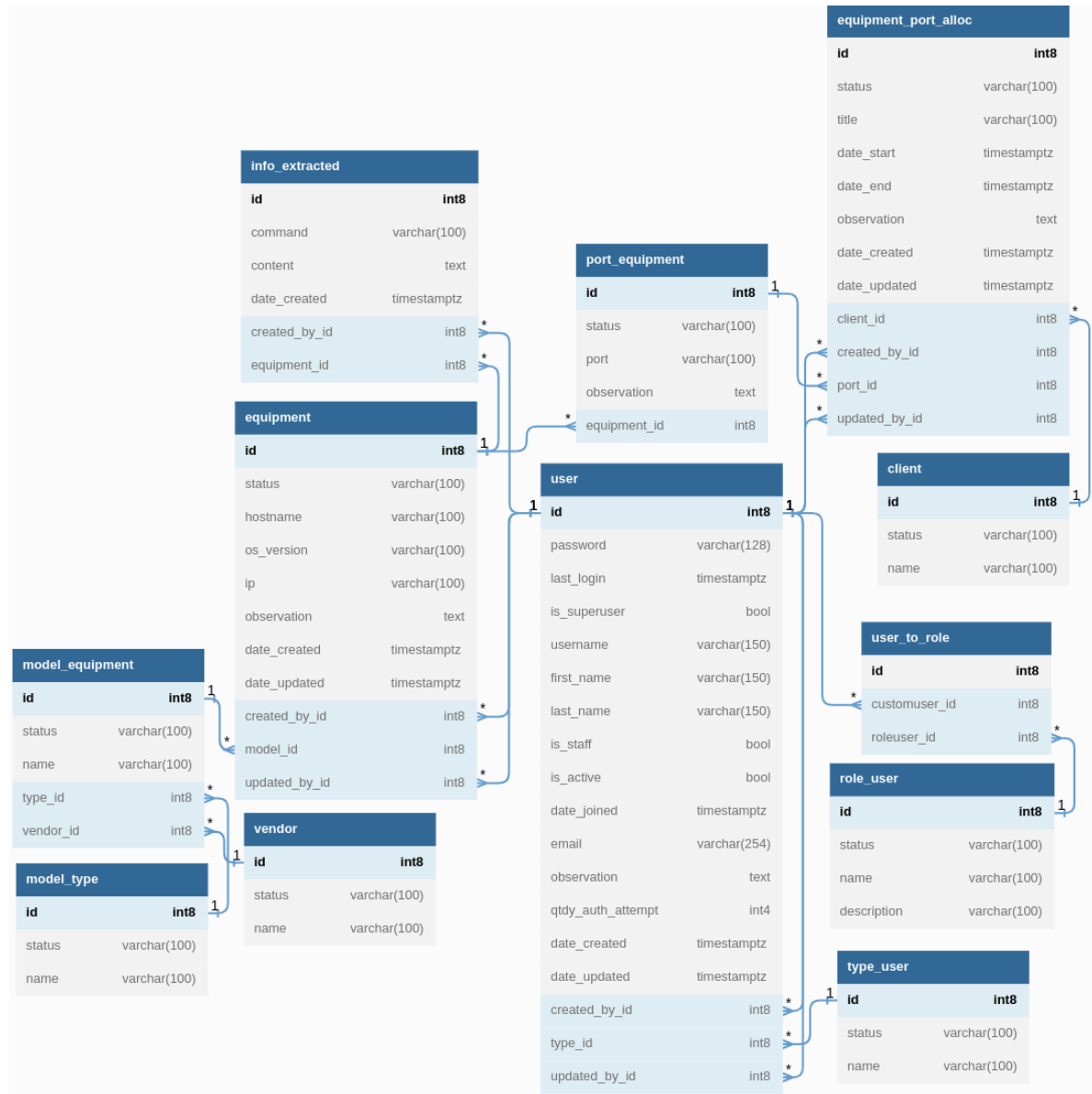
ID	Port	Observation	Status	Actions
1	8/4/1	Money recent office but show ...	Activated	 
2	7/5/8	Professor stop field stand sm...	Activated	 
3	6/9/5	Ask exactly close analysis ex...	Activated	 
4	1/1/2	Six trouble east another hote...	Activated	 

Fonte: De autoria própria.

9. Modelo Relacional do Banco de Dados

Segue o modelo do banco de dados relacional elaborado para o projeto.

Figura 8 - Modelo Relacional do Banco de Dados.



Fonte: De autoria própria.

10. Plano de Testes

Segue o plano de testes do projeto.

Tabela 4 - Plano de Testes.

N.º	Caso de uso	Objetivo do caso de teste	Entradas	Resultados esperados
1	RF12 - Cadastrar Equipamento	Cadastrar um equipamento com sucesso.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 3- Clicar no botão de adicionar equipamento; 4- Preencher todos os campos do formulário adequadamente; 5- Adicionar registros de porta de equipamento adequadamente; 6- Clicar no botão de salvar.	O sistema redireciona o usuário para a página de listagem de equipamentos e apresenta uma mensagem de operação realizada com sucesso.
2	RF12 - Cadastrar Equipamento	Apresentar uma mensagem com os ajustes necessários para finalizar o cadastro.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 3- Clicar no botão de adicionar equipamento; 4- Preencher todos os campos do formulário adequadamente; 5- Adicionar portas de equipamento, no qual ao menos dois registros possuem o mesmo número de porta; 6- Clicar no botão de salvar.	O sistema não finaliza o cadastro e apresenta na página do formulário uma mensagem informando que não é possível haver mais de uma porta com o mesmo identificador.
3	RF13 - Um usuário deve ser capaz de editar o registro de equipamentos.	Editar um equipamento com sucesso.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 3- Clicar no botão de edição de algum registro de equipamento que esteja ativo a partir da listagem de equipamentos; 4- Realizar as alterações necessárias adequadamente; 6- Clicar no botão de salvar.	O sistema redireciona o usuário para a página de listagem de equipamentos e apresenta uma mensagem de operação realizada com sucesso.
4	RF13 - Um usuário deve ser capaz de editar o registro de equipamentos.	Apresentar uma mensagem com os ajustes necessários para finalizar a edição.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 3- Clicar no botão de edição de algum registro de equipamento que esteja ativo a partir da listagem de equipamentos 4- Inserir um IP que esteja fora do padrão. Exemplos: 1.2.3, 1.2 ou 1. 6- Clicar no botão de salvar.	O sistema não finaliza a edição e apresenta na página do formulário uma mensagem informando que o campo de IP está fora do padrão.

CECA - Central Equipments Control Application

5	RF14 - Um usuário deve ser capaz de remover o registro de equipamentos.	Remover um equipamento com sucesso.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 3- Clicar no botão de remoção de algum registro de equipamento que esteja ativo a partir da listagem de equipamentos; 4- Confirmar a remoção.	O sistema redireciona o usuário para a página de listagem de equipamentos e apresenta uma mensagem de operação realizada com sucesso.
6	RF14 - Um usuário deve ser capaz de remover o registro de equipamentos.	Evitar a remoção de um item que já está removido.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 3- Duplicar a página atual em duas abas do navegador; 4- Na primeira aba, clicar no botão de remoção de algum registro de equipamento que esteja ativo a partir da listagem de equipamentos; 5- Na segunda aba, remover o mesmo equipamento que foi removido a partir da primeira aba.	O sistema não realiza a segunda operação e apresenta uma mensagem informando que o item em questão já está desativado.
7	RF15 - Um usuário deve ser capaz de listar os registros de equipamentos.	Listar os equipamentos com sucesso.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos.	O sistema a partir da configuração padrão de ordenação e paginação apresenta uma porção dos registros em uma tabela.
8	RF15 - Um usuário deve ser capaz de listar os registros de equipamentos.	Listar nenhum registro quando não houver registros de equipamento na base de dados.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos.	O sistema apresentará a tabela vazia com uma mensagem que nenhum registro foi encontrado.
9	RF16 - Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de equipamentos na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.	Listar os registros filtrados a partir da pesquisa.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 4 - Em ao menos um dos campos de filtro da listagem, inserir um texto que tenha correspondência em ao menos um dos equipamentos já cadastrados.	O sistema realizará a pesquisa e apresentará os registros que possuem correspondência para o texto de pesquisa informado.
10	RF16 - Um usuário deve ser capaz de filtrar os registros de equipamentos na listagem com base em opções de filtro pré-definidos.	Listar nenhum registro.	1- Clicar no botão para visualizar o menu no canto superior esquerdo; 2- Clicar na opção de listagem de equipamentos; 4 - Em ao menos um dos campos de filtro da listagem, inserir um texto que não tenha correspondência em nenhum dos equipamentos já cadastrados.	O sistema realizará a pesquisa e apresentará nenhum registro, uma vez que, nenhum dos itens existentes possuem correspondência para o texto de pesquisa informado.

Fonte: De autoria própria.

11. Apropriação de Horas no Projeto

Segue a tabela de histórico de apropriação de horas do projeto.

Tabela 5 - Histórico de Apropriação de Horas.

Data do registro	Atividade	Quantidade de horas
08/01/2023	1.Pesquisa teórica em artigos científicos referente ao tema do projeto.	10
15/01/2023	2.Definição do escopo do projeto.	3
22/01/2023	3.Escrita do capítulo de introdução do projeto.	6
29/01/2023	4.Criação do diagrama de caso de uso.	6
05/02/2023	5.Escrita dos requisitos funcionais.	7
12/02/2023	6.Escrita dos requisitos não-funcionais.	4
26/02/2023	7.Entendimento do funcionamento da ferramenta de prototipação Figma.	10
12/03/2023	8.Criação do protótipo com a ferramenta Figma.	15
19/03/2023	9.Criação do diagrama de classes de domínio.	4
26/03/2023	10.Revisão dos artefatos criados para a realização da primeira entrega.	1
02/04/2023	11.Realização de correções para a primeira entrega.	4
13/04/2023	12.Definição do padrão arquitetural da aplicação.	2
16/04/2023	13.Definição do diagrama de contexto c4 model.	2
20/04/2023	14.Definição das <i>frameworks</i> para o trabalho.	1
23/04/2023	15.Estruturação da base do front-end.	5
30/04/2023	16.Definição do modelo relacional do projeto.	2
01/06/2023	17.Entendimento da <i>framework</i> Django.	35
10/06/2023	18.Definição do plano de testes.	1
11/06/2023	19.Realização da entrega da primeira etapa do projeto.	1
18/06/2023	20.Desenvolvimento do primeiro caso de uso de cadastro de equipamento.	25
25/06/2023	21.Desenvolvimento do segundo caso de uso de edição de equipamento.	5
02/07/2023	22.Desenvolvimento do terceiro caso de uso de exclusão de equipamento.	2
09/07/2023	23.Estruturação da aplicação no Heroku para disponibilização de acesso.	5
13/07/2023	24.Criação do vídeo de apresentação da aplicação.	1
18/07/2023	25.Definição da avaliação de retrospectiva.	1
26/07/2023	26.Revisão dos artefatos criados para a realização da segunda entrega.	2
12/08/2023	27.Realização de correções para a segunda entrega.	1

13/08/2023	28.Realização da entrega da segunda etapa do projeto.	1
------------	---	---

Fonte: De autoria própria.

12. Código da Aplicação

O código-fonte está disponível em: [código-fonte](#).

O vídeo de apresentação está disponível em: [vídeo](#).

O *site* está disponível em: [site](#).

As credenciais de acesso são:

- **Email:** admin@admin.com;
- **Senha:** admin.

13. Avaliação Retrospectiva

A escolha do tema para o projeto foi desafiador desde o princípio, pois para o desenvolvimento da solução foi necessário aplicar conceitos de diferentes áreas, tais como, análise de requisitos, UI (*User Interface*) e competências relacionadas a desenvolvimento de *backend* e *frontend*.

Ao longo do percurso foi necessário aprender novas habilidades, replanejar e refazer determinadas partes da aplicação para atender os objetivos propostos.

Por fim, notou-se que o resultado gerado foi satisfatório, visto que, demonstrou a viabilidade da criação de aplicações do tipo *Source of Truth* para o contexto de redes de computadores e possibilitou uma expansão das habilidades e experiências do autor do projeto.

13.1 Objetivos Estimados

Os objetivos estimados estão relacionados a criação de uma aplicação que tenha uma base de dados estruturada e sanitizada do tipo *Source of Truth* e que define um arcabouço para a implantação de processos automatizados.

13.2 Objetivos Alcançados

Os objetivos foram alcançados com sucesso, uma vez que, a solução criada atende os seguintes quesitos: define funcionalidades que auxiliem no trabalho de gestão de uma rede de computadores, permite a gestão de equipamentos e estabelece um ambiente para execução de atividades automatizadas.

13.3 Lições aprendidas

Segue as lições aprendidas com o projeto.

Tabela 6 - Lições Aprendidas.

	Retrospectiva (Lições Aprendidas)	
	Descrição da Lição	Classificação
1	Aprender como os conceitos de <i>Source of Truth</i> estão sendo aplicados no contexto de redes de computadores.	Positiva.
2	Aplicar conceitos multidisciplinares para desenvolver um <i>software</i> .	Positiva.
3	Delimitar o escopo da aplicação com base em aspectos como: importância, risco e tempo.	Positiva.
4	Aprender como prototipar utilizando a ferramenta Figma.	Positiva.
5	Revisar e aprender como criar determinados diagramas.	Positiva.
6	Aprender a desenvolver <i>websites</i> utilizando a <i>framework</i> Django.	Positiva.
7	Revisar e aprender como utilizar bibliotecas javascript, tais como, bootstrap, datatable, jquery e momentjs.	Positiva.
8	Quebrar atividades complexas em tarefas menores para mensurar a quantidade de esforço necessário.	Positiva.
9	Estipular cronograma de tarefas e definir um plano de ação a fim de respeitar o planejamento criado.	Positiva.

Fonte: De autoria própria.

14. Referências

MAZIN, Aladhami Mahmood et al. Performance Analysis on Network Automation Interaction with Network Devices Using Python. **2021 IEEE 11th IEEE Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE)**, Penang/Malásia, ano 2021, v. 1, n. 1, ed. 1, p. 360-366, 2021. DOI 10.1109/ISCAIE51753.2021.9431823. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9431823>. Acesso em: 07 jan. 2023.

MIHĂILĂ, Paul; BĂLAN, Titus; CURPEN, Radu; SANDU, Florin. Network Automation and Abstraction using Python Programming Methods. **MACRo 2017 - 6th International Conference on Recent Achievements in Mechatronics, Automation, Computer Science and Robotics**, Târgu Mureș/Roménia, ano 2017, v. 1, n. 1, ed. 1, p. 95-103, 2017. DOI 10.1515/macro-2017-0011. Disponível em: <http://archive.sciendo.com/MACRO/macro.2017.2.issue-1/macro-2017-0011/macro-2017-0011.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2023.

MULYANA, Eueung; FAKIH, Gulam. Network Automation with a Single Source of Truth in a Heterogeneous Environment. **International Journal on Electrical Engineering and Informatics**, Bandung/Indonésia, ano 2022, v. 14, n. 1, ed. 1, p. 92-100, 2022. DOI 10.15676/ijeei.2022.14.1.6. Disponível em: <http://ijeei.org/docs-78606159962610c51d55d0.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2023.