

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO**

**GESTÃO DE EQUIPAMENTOS PARA DATA CENTER**

**DOUGLAS PORTUGAL DE OLIVEIRA**

**BLUMENAU**  
**2020**

**DOUGLAS PORTUGAL DE OLIVEIRA**

## **GESTÃO DE EQUIPAMENTOS PARA DATA CENTER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof. Alexander Roberto Valdameri - Orientador

**BLUMENAU  
2020**

## GESTÃO DE EQUIPAMENTOS PARA DATA CENTER

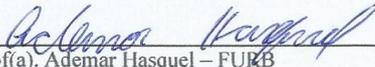
Por

**DOUGLAS PORTUGAL DE OLIVEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II pela banca examinadora formada por:

Presidente: Prof(a). Alexander Roberto Valdameri – Orientador(a), FURB

Membro: Prof(a). Simone Erbs da Costa – FURB

Membro:  Prof(a). Ademar Hasquel – FURB

Blumenau, 13 de julho de 2020

Dedico este trabalho aos meus pais, ao Prof. Alexander Roberto Valdameri, ao meu coorientador Ademar Hasquel, aos meus amigos e colegas de trabalho que contribuíram de forma direta ou indireta para seu desenvolvimento.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Claudia Portugal de Oliveira e Fernando Luiz de Oliveira que em nenhum momento deixaram de me apoiar desde o meu primeiro momento de vida.

Ao meu orientador Alexander Roberto Valdameri por todo apoio com sua vasta bagagem no mercado de trabalho e acadêmica.

Ao meu coorientador Ademar Hasquel que se manteve disponível a qualquer momento para troca de informações e experiências.

Ao Gregory Pacheco por ter disponibilizado vários cursos sobre Python e Django com uma objetividade e riqueza de conteúdo que foram essenciais para conclusão do trabalho.

Se voc? falha em planejar, est? planejando falhar.

Benjamin Franklin

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta para aprimorar a gestão de equipamentos no Data Center da Unifique. Foi necessário efetuar o levantamento de informações do cenário atual junto ao coordenador Ademar Hasquel, atual gestor da área de Data Center da Unifique. A ferramenta desenvolvida precisou se adequar aos processos internos da Unifique e a sua ferramenta de DCIM existente. A integração entre a ferramenta desenvolvida denominada de GestEquipDC faz a integração via API com o Netbox implantado na Unifique. Essa integração permitiu a construção de uma base única de informações dos equipamentos e capacidades dos Data Centers da Unifique. O GestEquipDC foi desenvolvido na linguagem Python versão 3 com o *framework* Django e o banco de dados MySQL. A IDE escolhida foi o PyCharm Community Edition, tanto para desenvolvimento do código em Python quanto das interfaces web. A ferramenta desenvolvida foi entregue ao técnico de operações e ao gestor da área de Data Center, no caso o próprio Ademar Hasquel. Uma entrevista com os dois usuários foi feita para coleta das impressões de eficiência, efetividade e escalabilidade da ferramenta em níveis operacionais distintos. A partir dos dados apurados com a Entrevista foi possível concluir que a ferramenta reduz o nível de complexidade na operação de entrada e saída de equipamentos. Também, gera um ganho de tempo no processo de documentação das movimentações executadas. Ainda, possibilita o acompanhamento em tempo real da operação de entrada e saída, o que colabora para geração de escala para que vários técnicos possam efetuar a operação simultaneamente, sem depender de aprovações ou operações de outras pessoas.

Palavras-chave: Data Center. Gestão de equipamentos. Netbox. Django. Escalabilidade.

## **ABSTRACT**

This work aims to develop a tool to improve equipment management in the Unifique Data Center. It was necessary to collect information on the current scenario with co-supervisor Ademar Hasquel, current manager of the Data Center area at Unifique. The developed tool needed to adapt to Unifique internal processes and its existing DCIM tool. The integration between the developed tool called GestEquipDC makes the integration with Netbox implanted in Unifique via API. This integration allowed the construction of a single information base on the equipment and capacities of Unifique's Data Centers. GestEquipDC was developed in Python version 3 with the Django framework and the MySQL database. The chosen IDE was the PyCharm Community Edition, both for developing Python code and web interfaces. The developed tool was delivered to the operations technician and the Data Center area manager, in this case Ademar Hasquel himself. An interview with the two users was carried out to collect impressions of the tool's efficiency, effectiveness and scalability at different operational levels. With the Interview it was possible to conclude that the tool reduces the level of complexity in the operation of input and output of equipment. It generates a gain of time in the process of documentation of the executed movements. Enables real-time monitoring of the entry and exit operation. It generates scale so that several technicians can carry out the operation simultaneously, without depending on approvals or operations of other people.

**Key-words:** Data center. Equipment management. Netbox. Django. Scalability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lista de dispositivos.....	17
Figura 2 - Informações contidas no dispositivo .....	18
Figura 3 - Informações do rack.....	18
Figura 4 - Espaços e subsistemas de um data center .....	20
Figura 5 - Layout data center segundo ANSI/TIA-942.....	21
Figura 6 - Exemplo de estrutura de piso elevado utilizado em data centers .....	22
Figura 7 - Exemplo de estrutura de piso elevado utilizado em data centers .....	23
Figura 8 - Ciclo de requisição e resposta do Django.....	26
Figura 9 – Modelo DCIM Gartner.....	27
Figura 10– Modelo DCIM Uptime Institute.....	28
Figura 11 – Modelo DCIM Forrester .....	28
Figura 12 – Características em comum nos DCIM’s .....	29
Figura 13 – Informações detalhadas do rack .....	31
Figura 14 – Visão interna do rack .....	32
Figura 15 – Informações dos recursos do rack .....	32
Figura 16 – Inclusão de novos equipamentos.....	33
Figura 17 – Diagrama de atividades da movimentação de entrada .....	37
Figura 18 – Diagrama de atividades da movimentação de entrada .....	38
Figura 19 - Diagrama de atividade movimentação saída .....	39
Figura 20 - Diagrama de atividade movimentação saída .....	40
Figura 21 - Diagrama de atividade relatório entrada.....	41
Figura 22 - Diagrama de atividade relatório saída .....	42
Figura 23 - Diagrama de casos de uso do GestEquipDC .....	44
Figura 24 – Tela de login do GestEquipDC .....	47
Figura 25 – Tela de Home do GestEquipDC.....	48
Figura 26 – Opções do menu lateral.....	48
Figura 27 – Lista de equipamentos aptos a serem instalados na sala de servidores.....	49
Figura 28 – Equipamentos selecionados e descrição da nova entrada .....	49
Figura 29 – Lista de equipamentos selecionados para entrada.....	50
Figura 30 – Formulário com detalhes do equipamento que está entrando .....	50
Figura 31 – Resumo da entrada .....	51

Figura 32 – Tela com detalhes da nova entrada criada.....	51
Figura 33 – Área de apontamento de instalação e comprimento de boas práticas da entrada..	52
Figura 34 – Lista de equipamentos aptos a serem desinstalados.....	52
Figura 35 – Seleção e apontamento da descrição da nova saída .....	53
Figura 36 – Revisão dos dispositivos que serão removidos .....	53
Figura 37 – Formulário com detalhes do equipamento que está sendo removido .....	54
Figura 38 – Tela de detalhes após criar uma saída .....	54
Figura 39 – Área de apontamento das informações de uma saída.....	55
Figura 40 – Relatório com histórico das entradas cadastradas.....	55
Figura 41 – Relatório com o histórico de saídas cadastradas .....	56
Figura 42 – Registros de informações de um código buscado .....	56
Figura 43 – Registros de movimentação do equipamento.....	57
Figura 44 – Área das informações de perfil e alteração de senhas.....	57
Figura 45 – Campos de mudança de senhas do usuário logado .....	58
Figura 46 – Menu de opções ao acessar área de administração do Django.....	58
Figura 47 – Criando novo usuário .....	59
Figura 48 – Alteração de parâmetros de um usuário existente.....	59
Figura 49 – MER da ferramenta desenvolvida.....	74

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais fornecedores DCIM .....	29
Quadro 2 – Comparativo entre os trabalhos correlatos e o Netbox.....	34
Quadro 3 – Matriz de rastreabilidade entre os RF e os UCs associados .....	42
Quadro 4 – Requisitos não funcionais .....	43
Quadro 5 – Trecho de código com a biblioteca Requests.....	46
Quadro 6 – Características dos trabalhos correlatos e da ferramenta desenvolvida.....	60
Quadro 7 - Respostas do usuário do nível operacional .....	61
Quadro 8 - Respostas usuário do nível gerencial .....	62
Quadro 9 - Detalhamento do caso de uso Criar entrada.....	68
Quadro 10 - Detalhamento do caso de uso Criar saída.....	68
Quadro 11 - Detalhamento do caso de uso Apontar equipamento instalado .....	68
Quadro 12 - Detalhamento do caso de uso Apontar equipamento desinstalado.....	68
Quadro 13 - Detalhamento do caso de uso Apontar o cumprimento de boas práticas.....	69
Quadro 14 - Detalhamento do caso de uso Selecionar equipamentos.....	69
Quadro 15 - Detalhamento do caso de uso Informar dados do equipamento .....	69
Quadro 16 - Detalhamento do caso de uso Fazer login com usuário e senha....	69
Quadro 17 - Detalhamento do caso de uso Alterar senha.....	69
Quadro 18 - Detalhamento do caso de uso Criar usuários .....	70
Quadro 19 - Detalhamento do caso de uso Alterar parâmetros dos usuários....	70
Quadro 20 - Detalhamento do caso de uso Listar equipamentos .....	70
Quadro 21 - Detalhamento do caso de uso Listar clientes.....	70
Quadro 22 - Detalhamento do caso de uso Listar racks .....	71
Quadro 23 - Detalhamento do caso de uso Acessar funções por menu .....	71
Quadro 24 - Detalhamento do caso de uso Receber sugestão do local de instalação do equipamento .....	71
Quadro 25 - Detalhamento do caso de uso Visualizar relatório de entradas.....	71
Quadro 26 - Detalhamento do caso de uso Buscar localização de um equipamento por meio de id.....	72
Quadro 27 - Detalhamento do caso de uso Visualizar relatório de saídas.....	72

Quadro 28 - Detalhamento do caso de uso Finalizar entrada .....	72
Quadro 29 - Detalhamento do caso de uso Finalizar saída.....	72

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI – American National Standards Institute

API – Application Programming Interface

DC – Data Center

DCIM – Data Center Infrastructure Management

HTML – Hypertext Markup Language

IDE – Integrated Development Environment

IPAM – IP Address Management

NBR – Norma Técnica

PDU – Power Distribution Unit

PSU – Power Supply Unit

RF – Requisito Funcional

RNF – Requisito Não Funcional

SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

TI – Tecnologia da Informação

TIA – Telecommunications Industry of America

U – Unity

UC – Used Case

URL – Uniform Resource Locator

WSGI – Web Server Gateway Interface

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.2 ESTRUTURA.....	15
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
2.1 SITUAÇÃO ATUAL .....	16
2.1.1 Funcionalidades.....	16
2.1.2 Mecanismo de integração.....	18
2.2 DATA CENTER .....	19
2.3 DJANGO .....	24
2.3.1 Arquitetura .....	24
2.4 TRABALHOS CORRELATOS .....	26
2.4.1 Comparação dos sistemas de DCIM .....	26
2.4.2 DCIM DataFAZ .....	30
2.4.3 Comparativo entre os correlatos .....	33
<b>3 DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA .....</b>	<b>35</b>
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES .....	35
3.2 ESPECIFICAÇÃO .....	42
3.2.1 Requisitos.....	42
3.2.2 Diagrama de casos de uso da ferramenta .....	43
3.3 IMPLEMENTAÇÃO .....	46
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	46
3.3.2 Operacionalidade da implementação .....	47
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	59
3.4.1 Comparação com os trabalhos correlatos em relação com o GestEquipDC.....	59
3.4.2 Validação da ferramenta .....	60
3.4.3 Resultados .....	61
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>64</b>
4.1 EXTENSÕES .....	64
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO .....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE B – MER DO GESTEQUIPDC .....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado dos Data Centers (DCs) está em constante expansão, segundo Exame (2017), a América Latina movimentou U\$\$ 2,87 bilhões no ano de 2017, sendo o Brasil responsável por fatia de 47,6% e até 2021 esta receita deverá subir para U\$\$ 4,37 bilhões. Dentro do espaço de um DC há três componentes principais: servidores, conectividade e armazenamento (CISCO, 2019). Comercialmente é comum os DCs usarem *racks* com 44U, Power Distribution Units (PDUs) com várias tomadas de diversos padrões. Vale ressaltar que um *rack* é um gabinete no qual são instalados os equipamentos de Tecnologia da Informação (TI). A situação para DCs comerciais é ainda mais complexa, pois na grande maioria dos casos, os equipamentos que estão instalados nos *racks* são de várias empresas distintas e controlar todos eles se tornam indispensável (SCHNEIDER ELETRIC, 2019).

Todos equipamentos instalados em um DC estão servindo a múltiplas funções, em alguns casos o posicionamento de cada um é essencial para o sucesso do projeto, impactos em largura de banda, latência, roteamento, dissipação térmica, capacidade de processamento e durabilidade impactam diretamente na experiência do usuário (SCHNEIDER ELETRIC, 2019). Problemas da natureza dos impactos citados anteriormente podem ser evitados com documentações abrangentes e claras das dependências de cada projeto. Dessa forma, os pontos em comum entre os projetos podem ser identificados e a melhor solução para ambos é aplicada (SCHNEIDER ELETRIC, 2019).

Segundo Ambler (2018), a documentação dos componentes de um DC é crucial para qualquer área, em situações que envolvem tecnologia ainda mais. Para Freeman e Munro (1992), a ausência ou a má qualidade da documentação dos componentes do DC, gera conflitos e impactos diretos na qualidade da prestação do serviço. Existem algumas poucas soluções de sistemas no mercado que são capazes de preencher essa lacuna, atuando com foco em várias áreas ligadas ao DC. Neste trabalho o foco é na célula Data Center Infrastructure Management (DCIM).

Soluções de DCIM são capazes de fornecer uma plataforma para documentação e gerenciamento dos equipamentos de um DC (SPECTO, 2019). Após análise das ferramentas de mercado, DataFaz DCIM, Trellis, Itracs, Nlyte, Cormant, FieldView, dcTrack, OpenData, Struxureware. Identificou-se que elas já se consolidaram no mercado, porém, por se tratar de um nicho, o serviço de sugestão de alocação com base em indicadores não é oferecido por essas plataformas. O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema que faça análise e sugestão do posicionamento adequado para cada equipamento com base nas

informações que foram fornecidas pelo usuário e faça os devidos registros dos componentes instalados na infraestrutura.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta para aprimorar a gestão de equipamentos no Data Center da Unifique.

Os objetivos específicos são:

- a) disponibilizar uma ferramenta que torne a gestão de entrada e saída de equipamentos mais rápida e padronizada;
- b) potencializar o acesso a informações gerenciais padronizados com histórico de movimentação dos equipamentos;
- c) definir um conjunto de critérios para instalação padronizada de equipamentos em um DC;
- d) automatizar o processo de indicação de local para instalação de equipamentos seguindo critérios padronizados no DC;
- e) possibilitar a integração com ferramentas internas da Unifique via API.

## 1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está dividido em quatro capítulos. O primeiro contém a introdução do trabalho, os objetivos a serem atingidos com o desenvolvimento e sua estrutura. O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica do trabalho, fundamentando um DC, a ferramenta de DCIM Netbox, o *framework* Django e os trabalhos correlatos. O terceiro capítulo apresenta o desenvolvimento do trabalho, apresentando os requisitos da ferramenta, a especificação, os diagramas de caso de uso, diagramas de atividade, técnicas e ferramentas utilizadas na implementação, a operacionalidade da implementação, os resultados e discussões do trabalho. O quarto e último capítulo apresenta as considerações finais sobre o trabalho, incluindo as extensões para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo dá embasamento teórico sobre os assuntos que envolvem o trabalho. A seção 2.1 traz o conceito de DC, aprofunda em pontos relevantes ao trabalho, alguns serviços e conceitos de documentação. A seção 2.2 apresenta a ferramenta Netbox com as suas características, a subseção 2.2.1 apresenta as funcionalidades da ferramenta e a subseção 2.2.2 apresenta as suas ferramentas de integração. A seção 2.3 apresenta a definição do *framework* Django, na subseção 2.3.1 é apresentada a arquitetura do *framework*. Por último, na seção 2.4, os trabalhos correlatos.

### 2.1 SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente o cenário da operação dos DCs da Unifique é totalmente manual. Os técnicos seguem avaliações pessoais baseadas em documentação compartilhada e frequentemente atualizada para definição do local de instalação dos novos equipamentos. Para que os critérios sejam alinhados entre os técnicos, são necessárias reuniões, cadastro manual da instalação na ferramenta de uso interno Netbox e formalizações por e-mails para justificar caso a caso o motivo da sua escolha. Em alguns casos, particularidades não são levadas em conta pelo técnico sendo necessário o retrabalho para modificar o local de instalação do equipamento. Status do andamento de uma instalação só pode ser conferido conversando diretamente com o técnico ou aguardando o seu posicionamento formal por e-mail, o que geralmente ocorre ao finalizar o expediente ou o procedimento.

O Netbox é uma ferramenta de IP Address Management (IPAM) e DCIM criado pela equipe de engenharia de rede da DigitalOcean desenvolvida especificamente para atender as necessidades dos engenheiros de rede e infraestrutura (NETBOX, 2020). Até a data deste trabalho a ferramenta possui seu código aberto e recebe constantes atualizações da comunidade, mas principalmente do desenvolvedor Jeremy Strech. O Netbox é executado como um aplicativo web por meio do *framework* Django em Python e um banco de dados PostgreSQL (NETBOX, 2020).

#### 2.1.1 Funcionalidades

A funcionalidade de DCIM possui objetivos e características complementares a este trabalho desenvolvido, quem opta por utilizar o Netbox poderá replicar o ambiente real de um ou vários DCs. Segundo Netbox (2020), a funcionalidade do DCIM possui alguns níveis para estruturar a organização dos dispositivos, resumidamente são: região; *site*; funções de *rack*; grupo de *racks*; *rack*; funções de dispositivo; dispositivo.

A Figura 1 apresenta uma visão da ferramenta, que possibilita observar sua disposição de menus para cada categoria (de cima para baixo) e logo abaixo uma lista de dispositivos cadastrados representando com um resumo da realidade física em seu respectivo DCs. Após a lista estão localizados botões de acesso a algumas funcionalidades da ferramenta que afetam apenas os dispositivos com o `checkbox` selecionado, inserir novos componentes nos dispositivos, criar um novo chassi virtual, editar características do dispositivo e deletar os dispositivos selecionados. Na lateral (da esquerda para direita) há um menu de busca com um conjunto de filtros para buscar os dispositivos com as características informadas (NETBOX 2020).

Figura 1 - Lista de dispositivos

<input type="checkbox"/>	Name	Status	Tenant	Site	Rack	Role	Type	IP Address
<input type="checkbox"/>	Switch - 03	Offline	IDC	TIO-DC-01	Deposito - 01	Switch TOR	Extreme X460G2-48T-10G4	
<input type="checkbox"/>	Switch - 03	Offline	Oliveira	TIO-DC-02	Deposito - 01	Switch TOR	Extreme X460G2-48T-10G4	
<input type="checkbox"/>	Switch - 04	Offline	IDC	TIO-DC-01	Deposito - 01	Switch TOR	Extreme X460G2-48T-10G4	
<input type="checkbox"/>	Switch - 04	Offline	Oliveira	TIO-DC-02	Deposito - 01	Switch TOR	Extreme X460G2-48T-10G4	

Showing 1-4 of 4

Fonte: adaptada de Netbox (2020).

A Figura 2 mostra algumas das informações que são exibidas ao clicar em um dispositivo. Informações de identificação e localização do dispositivo, site, rack, posição no rack, tenant fabricante modelo, serial e etiqueta de identificação. Na lateral (da esquerda para direita) são exibidas as fontes de alimentação nomeadas de Power Supply Unit (PSU) assim como sua respectiva Power Distribution Unit (PDU) e a tomada no qual está conectada. Para que essas informações sejam exibidas é necessário um cadastro manual em cada equipamento, o Netbox não oferece a funcionalidade de automação deste processo (NETBOX 2020).

Figura 2 - Informações contidas no dispositivo

The screenshot displays the Netbox interface for a switch configuration. The breadcrumb trail is 'TIO-DC-01 / Racks / Data Center - 01 / Switch - 03'. The page title is 'Switch - 03', created on May 8, 2020. The 'Device' section lists: Site (Timbó > TIO-DC-01), Rack (Data Center > Data Center - 01), Position (U44 / Rear), Tenant (Unifique > IDC), Device Type (Extreme X460G2-48T-10G4 (1U)), Serial Number (2342342), and Asset Tag (DC15). The 'Console / Power' section shows two PSUs (PSU1 and PSU2) with 50W (300W max) power ratings, connected to DC15-PSU1 and DC15-PSU2, which are in turn connected to PDUs (PDU-X-DJ-X-1A-D01 and PDU-Y-DJ-Y-1A-D01) on T24 racks. There are also buttons for '+ Add console port' and '+ Add power port'.

Fonte: adaptada de Netbox (2020).

A Figura 3 exibe as informações de um *Rack*. Há uma lista que exibe detalhes das suas características de posicionamento, características físicas, informações de energia, imagens e reservas. A lateral (da esquerda para direita) o Netbox apresenta uma visão real dos seus espaços frontais e traseiros destinados a instalação de equipamentos e dentro destes espaços quando ocupados, é exibida uma representação de um equipamento instalado na posição apontada pelo dispositivo (NETBOX 2020).

Figura 3 - Informações do rack

The screenshot displays the Netbox interface for a rack configuration. The breadcrumb trail is 'Racks / TIO-DC-01 / Data Center - 01'. The page title is 'Rack Data Center - 01', created on March 31, 2020. The 'Rack' section lists: Site (Timbó > TIO-DC-01), Group (Data Center), Facility ID (—), Tenant (Unifique > IDC), Status (Active), Role (Servidor), Serial Number (—), and Asset Tag (—). The 'Front' and 'Rear' views show a rack layout with slots numbered 32 to 44. In the 'Rear' view, a switch 'Switch - 03 (0/2)' is shown installed in slot 44.

Fonte: adaptada de Netbox (2020).

### 2.1.2 Mecanismo de integração

O Netbox possui nativamente uma API que é possível executar comandos de GET, POST, PATCH e DELETE nas mesmas funcionalidades que são disponibilizadas por meio de

interface web (NETBOX 2020). Essa disponibilidade API possibilita a integração com softwares de terceiros que podem consumir as informações cadastradas na ferramenta, processá-las em seus algoritmos e retornar para ferramenta. O Netbox possui uma construção que possibilita a documentação clara e objetiva da infraestrutura de um ou vários DCs. Todo esse gerenciamento precisa ser feito de forma manual o que demanda horas homem e ainda podem ocorrer erros humanos neste processo que irão gerar problemas no momento da instalação física dos equipamentos (NETBOX 2020). Para reduzir a possibilidade dessa falha operacional o Netbox deveria possuir a funcionalidade de alocação automática de equipamentos, provisionando-os baseados nas suas características e recursos disponíveis.

## 2.2 DATA CENTER

O termo Data Center (DC) pode ser entendido como um conjunto de vários componentes que quando engajados harmonicamente entregam uma estrutura que pode ser denominada de data center (FAZION, 2016, p. 9).

Apesar de o termo datacenter ser usado, na maioria das vezes, para se referir aos espaços onde os equipamentos críticos de TI estão instalados, um datacenter é a infraestrutura do site como um todo. O espaço especificamente usado para abrigar os equipamentos críticos de TI é denominado sala de equipamentos ou sala de computadores (FAZION, 2016, p. 8).

Segundo Fazion (2016, p. 7), “[...]data centers são ambientes de missão crítica, abrigam equipamentos e sistemas responsáveis pelo processamento e armazenamento de informações cruciais para a continuidade da operação dos mais diversos tipos de negócio.” Existem algumas normas que são consideradas mais importantes para que um projetista de data center siga alguns padrões, mas na maioria das vezes é um consenso dos profissionais de TI (FAZION, 2016, p. 8).

Considerando a normalização do setor, as normas mais importantes são:

ABNT NBR 14565:2013 – cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

ANSI/TIA 942-A (2012) – telecommunications infrastructure for data centers;

ISO/IEC 24764:2010 – information technology – generic cabling systems for data centers;

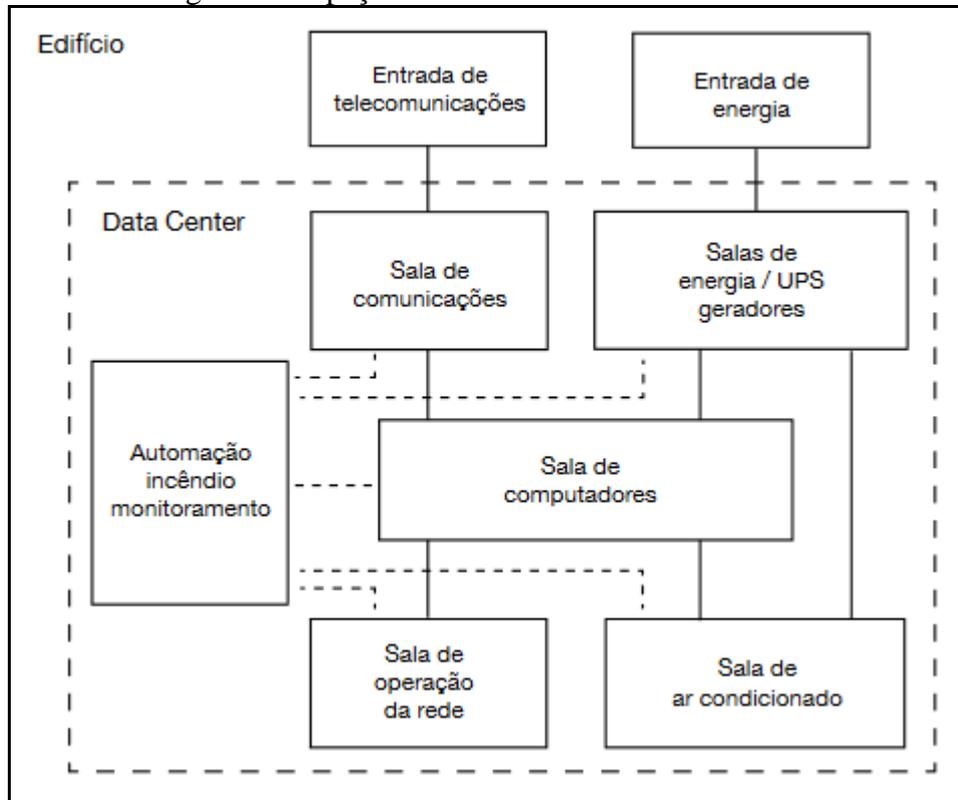
ANSI/BICSI 002-2014 – data center design and implementation best practices (FAZION, 2016, p. 8).

Os sistemas que compõem um DC segundo Fazion (2016, p. 9) são: sala de servidores;

climatização (ar-condicionado e controle ambiental); distribuição elétrica e Uninterruptable Power Supply (UPS); automação do edifício; detecção e supressão de incêndio; segurança e controle; espaços de suporte, entre outros.

Para ABNT NBR 14565 (2019) a Figura 4 mostra um exemplo dos espaços e subsistemas que compõem um DC.

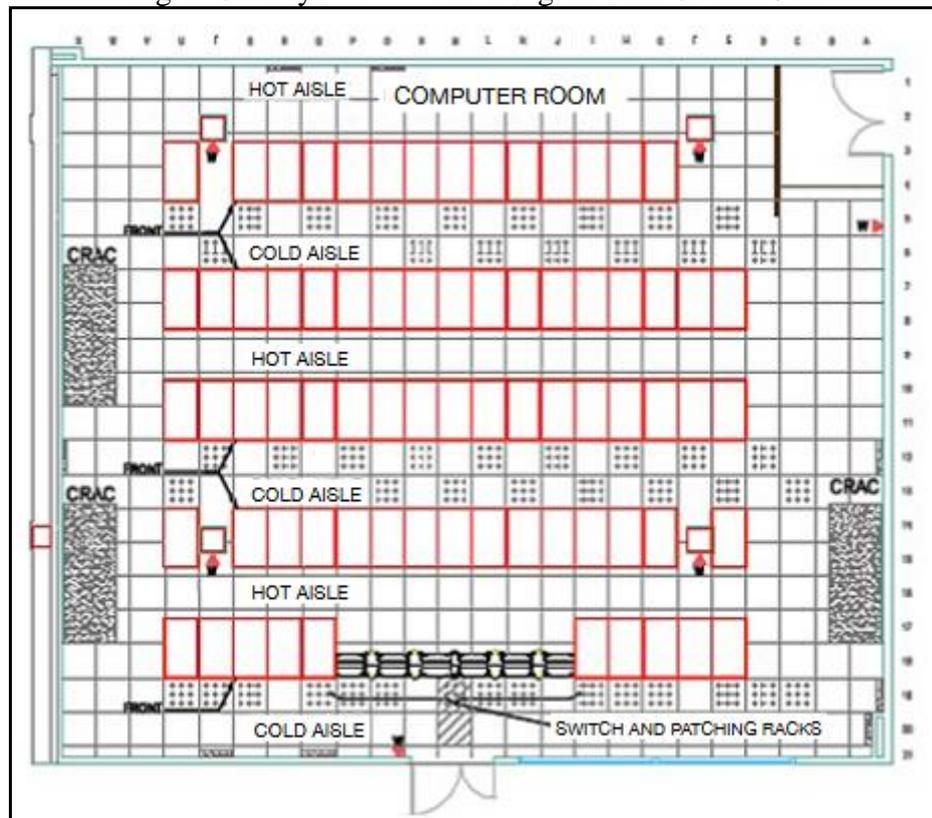
Figura 4 - Espaços e subsistemas de um data center



Fonte: ABNT NBR 14565 (2019).

Segundo a norma norte americana ANSI/TIA-942 o layout de um data center de pequeno porte é representado pela Figura 5. Nesta figura os *racks* são alinhados de forma que criem corredores quentes e corredores frios. Equipamentos instalados em uma estrutura como essa devem seguir o fluxo de ar para garantir uma refrigeração adequada (FAZION, 2016, p. 21).

Figura 5 - Layout data center segundo ANSI/TIA-942



Fonte: ANSI/TIA-942(2012).

Para melhor aproveitamento da estrutura de corredores quentes e frios é necessária atenção a alguns pontos importantes. Várias dessas recomendações são normatizadas. Entre as recomendações para o arranjo de *racks* e gabinetes dentro da sala de computadores, conforme o Anexo F da ABNT NBR 14565:2019, pode-se destacar as seguintes:

os gabinetes devem ser alinhados para formar filas;

os gabinetes devem ser posicionados em suas filas de modo que as faces frontais dos gabinetes de uma fila estejam posicionadas de frente para as faces frontais dos gabinetes da outra fila (FAZION, 2016, p. 22);

da mesma forma, as faces posteriores dos gabinetes de uma fila devem estar “olhando” para as faces posteriores dos gabinetes da fila seguinte;

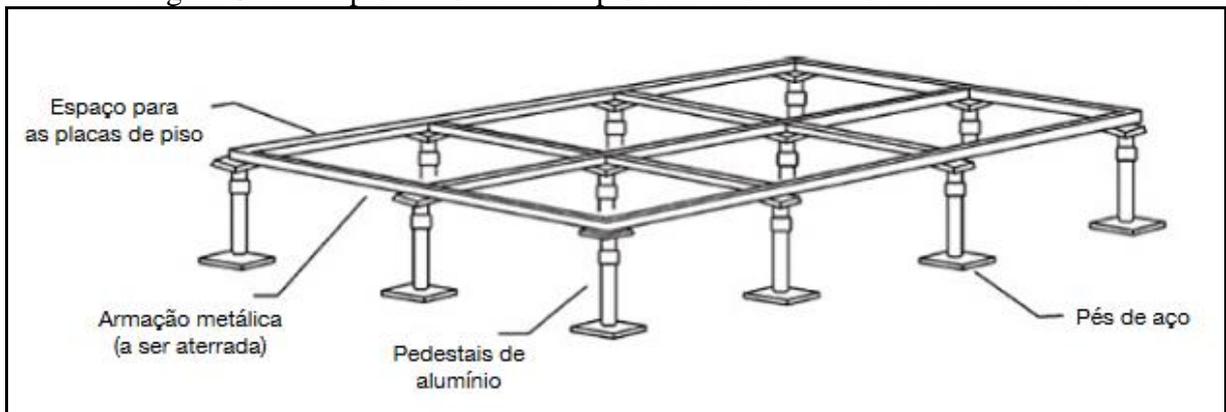
o corredor à frente das faces frontais dos gabinetes de uma dada fila deve ter no mínimo 1,2 m de largura para permitir a abertura completa das portas dos gabinetes para a instalação de equipamentos;

o corredor formado nas faces posteriores dos gabinetes de uma determinada fila deve ter pelo menos uma largura de 0,6 m;

a sala de computadores do datacenter, sempre que possível, deve ser de formato retangular para melhor acomodar *racks* e gabinetes alinhados em filas dentro desse espaço (Anexo F, ABNT NBR 14565, 2019).

A Figura 6 mostra uma estrutura de piso elevado que são necessários para utilização de corredores quente e frio com insuflação de ar inferior.

Figura 6 - Exemplo de estrutura de piso elevado utilizado em data centers



Fonte: Marin (2016).

Os *racks* possuem padrões para determinadas finalidades Fazion, (2016, p. 23) defende que se deve adotar algumas definições para *racks* e gabinetes:

um *rack* é uma estrutura aberta (armação, frame) que pode ter dois ou quatro colunas verticais de sustentação, sendo mais comum estruturas com duas colunas. Os *racks* são utilizados para abrigar os equipamentos de redes e telecomunicações (switches, roteadores etc.), bem como os componentes do cabeamento estruturado (*patch panels*, distribuidores ópticos etc.);

um gabinete é um *rack* fechado em todas as suas laterais e teto, possuindo portas frontal e traseira, e têm normalmente quatro colunas verticais de sustentação que podem ser estruturas fixas (mais comuns em *racks* de servidores e storage) ou modulares. Os gabinetes são utilizados em datacenters para abrigar, basicamente, servidores e equipamentos de armazenamento de dados (storage). Essas definições não são oficiais, ou seja, não são especificadas em normas técnicas, porém, são bem aceitas entre os profissionais da área (FAZION, 2016 p. 23).

A Figura 7 apresenta uma ilustração de um *rack* que possui perfurações para permitir uma ventilação adequada entre a frente a traseira do *rack*.

Figura 7 - Exemplo de estrutura de piso elevado utilizado em data centers



Fonte: Marin (2016).

Segundo Veras (2012, p. 38), os serviços tradicionais de um data center são conhecidos como *colocation* e *hosting*. Estes serviços utilizam a infraestrutura do site por completo:

*colocation*: a organização contrata o espaço físico dos *racks* e a infraestrutura de energia e de telecomunicações, porém os servidores, as aplicações, o gerenciamento, o monitoramento e o suporte técnico são fornecidos pela organização contratante. Esta relação pode ser flexibilizada e para isto costuma-se estabelecer um contrato com os termos e as condições, definindo claramente o escopo dos serviços de cada lado;

*hosting*: oferece uma linha de serviços indicada para organizações que desejam aperfeiçoar investimentos em hardware e software. O serviço de *hosting* permite à organização contratante a utilização da infraestrutura do DC, incluindo servidores, storage e unidade de backup, além de contar com os profissionais do provedor de serviços para suporte (VERAS, 2012 p. 38).

A gestão de ativos tem a função de proteger e manter os ativos da organização, os ativos devem ser identificados, classificados e documentados para que sejam devidamente protegidos. Para controlar os ativos da empresa é possível utilizar de várias ferramentas, inclusive a denominada Datacenter Infrastructure Management (DCIM) que é uma plataforma composta por software, hardware e serviços utilizada para gerenciar, monitorar a infraestrutura do ambiente, fazer a gestão de áreas, espaços e ativos (FAVARIN, 2017, p. 6).

## 2.3 DJANGO

Nesta seção são apresentadas algumas características relacionadas ao *framework* Django. Django foi desenvolvido em um ambiente movimentado de uma redação, ele foi desenhado para tornar as tarefas comuns de desenvolvimento web, rápidas e fáceis (DJANGO 2020, p. 1, tradução nossa).

### 2.3.1 Arquitetura

O objetivo desta seção é apresentar como o *framework* está segmentado. Segundo Django (2020, p. 7) é dar especificações técnicas necessárias para entender como Django funciona. Django possui algumas camadas, `model`, `view` e `template`. A camada `model` possibilita ao desenvolvedor uma estruturação e manipulação dos dados para sua aplicação web (DJANGO 2020, p. 2, tradução nossa). Um `model` é um único e definitivo fonte de dados sobre os seus dados, ele contém os campos e comportamentos essenciais dos dados que você está armazenando. Em geral, cada `model` mapeia para uma única tabela no seu banco de dados (DJANGO 2020, p. 84, tradução nossa). A camada `view` é usada para encapsular a lógica responsável pelo processamento de um `request` de um usuário e para retornar um *response* (DJANGO 2020, p. 2, tradução nossa).

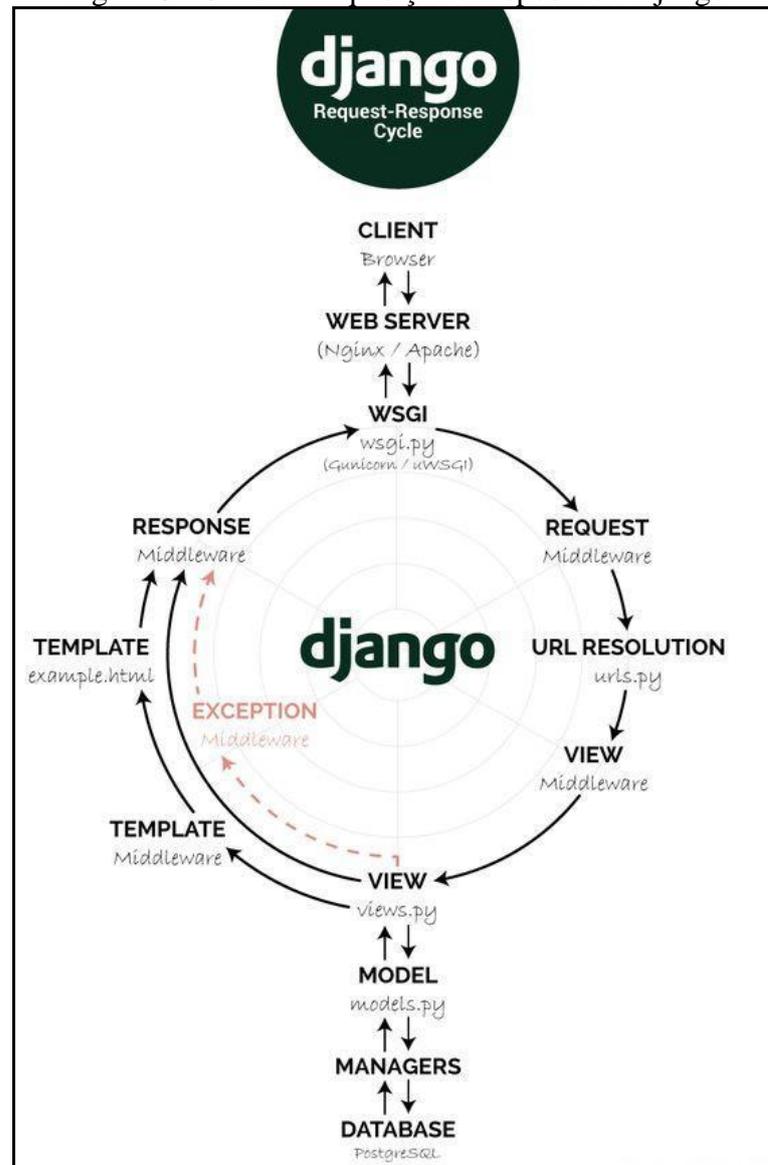
Uma função do tipo “view”, ou “view” em resumo, é simplesmente uma função Python que recebe uma requisição Web e retorna uma resposta Web. Esta resposta pode ser um conteúdo HTML de uma página Web, ou um redirecionamento, ou um erro 404, ou um documento XML, ou uma imagem ... ou qualquer coisa, realmente. A própria “view” contém qualquer lógica arbitrária que seja necessária para retornar a resposta. Este código pode estar em qualquer lugar que queira, contanto que esteja dentro do seu “python path”. Não existe nenhum outro requerimento—sem “mágica”, assim dizendo. Para não colocarmos o código em qualquer lugar, a convenção é colocar as “views” em um arquivo chamado `views.py`, colocado dentro do diretório do seu projeto ou da sua aplicação. (DAJNGO 2020, p. 200, tradução nossa).

A camada `template` fornece uma sintaxe amigável para designers para o processamento de informações a serem apresentadas ao usuário (DJANGO 2020, p. 2, tradução nossa). Sendo uma estrutura da web, o Django precisa de uma maneira conveniente de gerar Hypertext Markup Language (HTML) dinamicamente. A abordagem mais comum se baseia em modelos. Um modelo contém as partes estáticas da saída HTML desejada, além de alguma sintaxe especial que descreve como o conteúdo dinâmico será inserido (DJANGO 2020, p. 276, tradução nossa).

A linguagem de modelo do Django é projetada para encontrar um equilíbrio entre poder e facilidade. Ele foi projetado para se sentir confortável para aqueles acostumados a trabalhar com HTML. Se você tem alguma exposição a outras linguagens de modelos baseadas em texto, como Smarty ou Jinja2, deve se sentir em casa com os modelos do Django (DJANGO 2020, p. 1347, tradução nossa).

A Figura 8 apresenta o ciclo de requisição e resposta os componentes de arquitetura do *framework* Django que serão abordados nessa subseção. O ciclo inicia com o cliente acessando via navegador a Uniform Resource Locator (URL) do *web service* que pode ser Nginx ou Apache. O *web service* atua como um proxy reverso encaminhando as requisições diretamente ao WSGI do Django que atua como o *middleware*, processando a requisição do cliente e encaminhando para o middleware de resolução de URL (DJANGO, 2020). Seguindo o ciclo, cada URL possui uma *view*, ela é responsável por recuperar os dados por meio do código em Python desenvolvido, por meio dos *models* é possível buscar dados no Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) por intermédio dos *managers* (DJANGO, 2020). A *view* também possui a função de renderizar o *template* HTML para retornar a resposta ao Web Server Gateway Interface (WSGI) e o ele em sequência retorna ao *web service* e posteriormente ao cliente que fez a requisição.

Figura 8 - Ciclo de requisição e resposta do Django



Fonte: Django (2020).

## 2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são apresentados dois trabalhos correlatos que apresentam características semelhantes ao trabalho desenvolvido. Parte deles são estudos científicos sobre a gestão da infraestrutura e parte produtos de mercado. A subseção 2.4.1 faz uma comparação de alguns sistemas DCIM's do mercado (FRANCO NETO, 2013). Na subseção 2.4.2 é apresentado o produto DCIM de mercado (SPECTO, 2019; FAZION, 2016) e na subseção 2.4.3 a correlação dos trabalhos relacionados é apresentada.

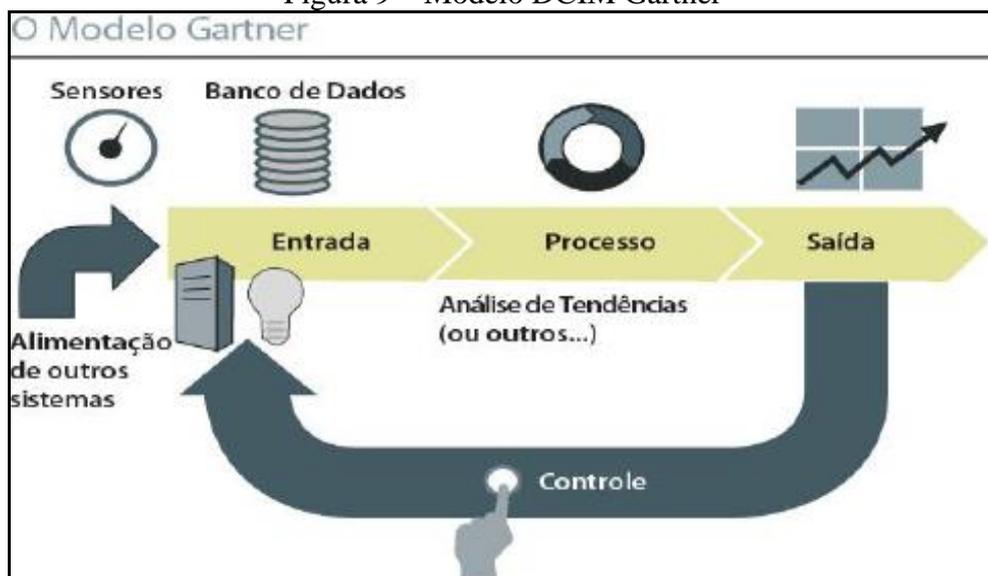
### 2.4.1 Comparação dos sistemas de DCIM

Franco Neto (2013) apresenta um trabalho que visa efetuar a comparação dos sistemas de DCIM utilizando de uma visão técnica e metodológica. Ele divide seu trabalho em

apresentação do conceito de sistemas DCIM, na seção 3 os benefícios esperados de um DCIM, na seção 4 as principais funcionalidades, na seção 5 métodos de avaliação, na seção 6 uma lista dos principais desenvolvedores e por fim as conclusões. Pontuarei apenas os pontos mais relevantes para o projeto, contidos nas seções conceituais, lista dos principais desenvolvedores e as conclusões do autor.

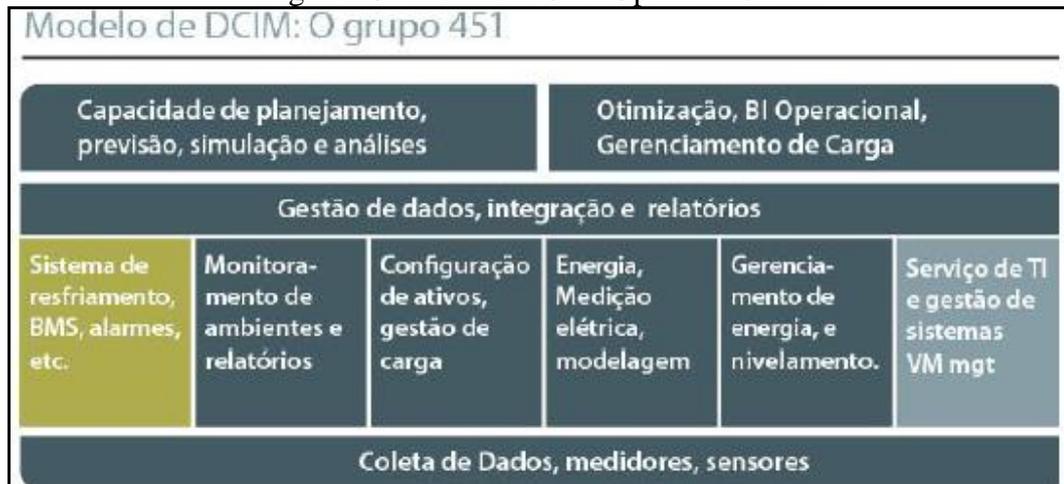
Franco Neto (2013, p. 3) fala das características de um DCIM, mostrando que se trata de uma solução técnica e de negócios. Ele comenta sobre as áreas que o DCIM pode trabalhar, levantando que o DCIM é uma plataforma que une hardware e software que permite análise e intervenção sobre a infraestrutura que atua. É dito que conceitualmente o DCIM pode ser considerado uma ramificação dos sistemas de automação, voltados para gestão de ambientes críticos. Ponto forte do trabalho é a comparação das visões de três grandes influenciadores ligados a DC, Gartner, Figura 9, Uptime Institute, Figura 10 e Forrester, Figura 11 (FRANCO NETO, 2013).

Figura 9 – Modelo DCIM Gartner



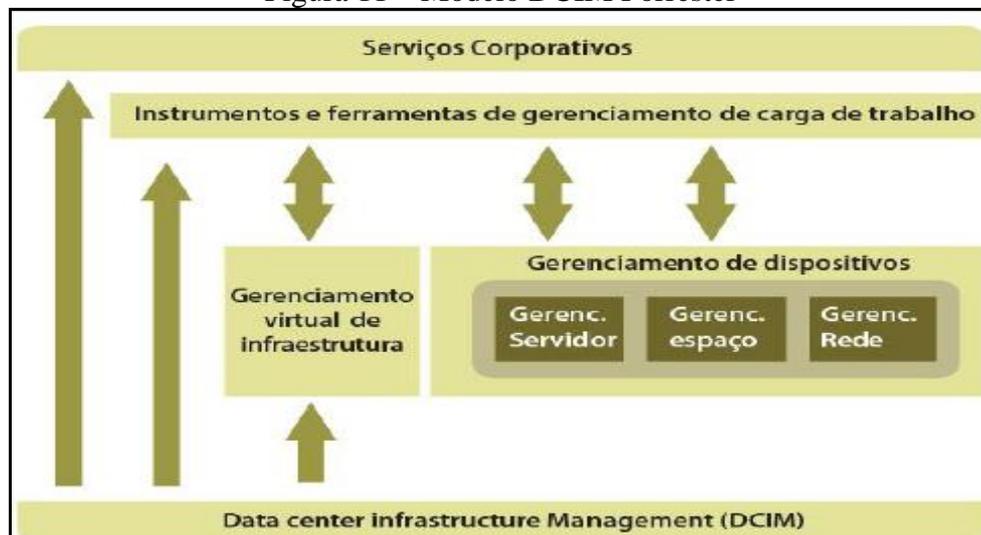
Fonte: Gartner (2010).

Figura 10– Modelo DCIM Uptime Institute



Fonte: Uptime Institute (2010).

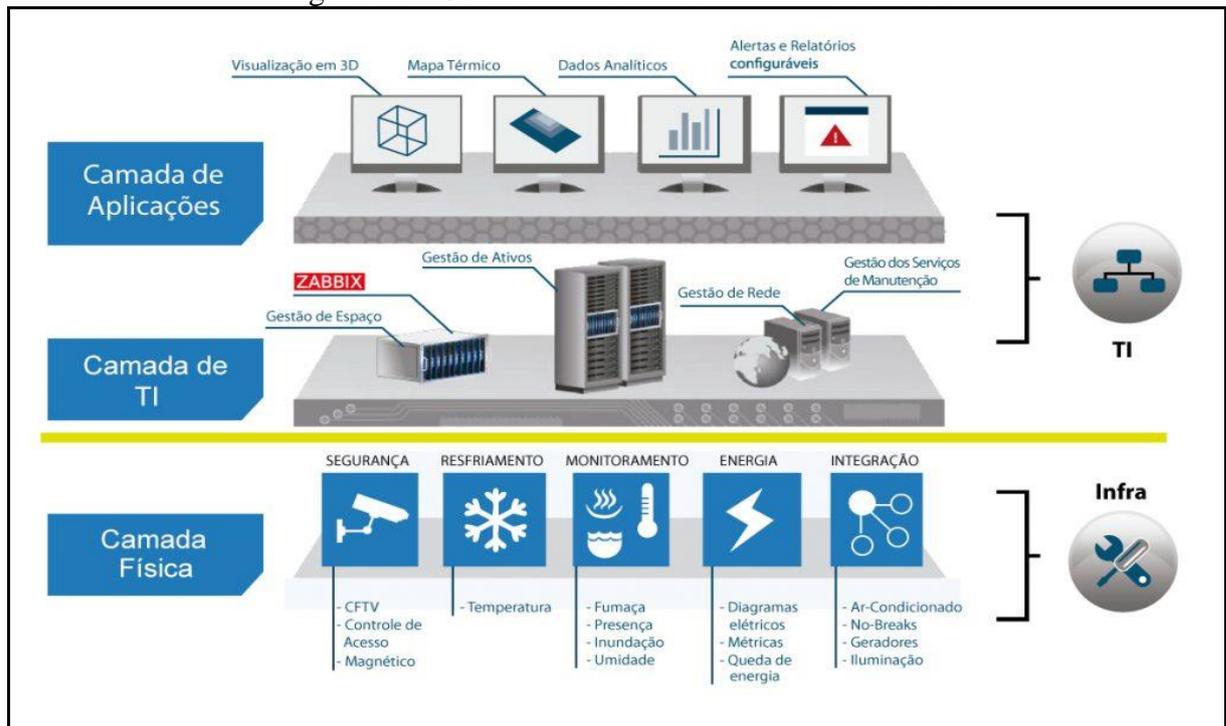
Figura 11 – Modelo DCIM Forrester



Fonte: Forrester (2010).

Franco Neto (2013, p. 5) também aponta as características em comum que geram o sucesso para qualquer aplicação DCIM. Divididos em três camadas. Camada de aplicação, dividida entre as funções de visualização 3D, mapa térmico, dados analíticos, alertas e relatórios configuráveis. Camada de Tecnologia da informação subdividia em gestão de espaço fazendo referência ao espaço logico. Gestão de ativos, voltado aos equipamentos e o posicionamento de cada um deles. Gestão de rede, este focado tanto no lado logico quanto no lado físico e gestão dos serviços de manutenção. A camada física trata assuntos relacionados à segurança, resfriamento, monitoramento, energia e integração, como apresentado na Figura 12 (FRANCO NETO, 2013).

Figura 12 – Características em comum nos DCIM's



Fonte: Fazion (2010).

Franco Neto (2013, p. 14), conforme apresentado no Quadro 1 aponta cada produto e suas características. Todos os produtos estão bem resolvidos quanto a sua aplicação nos ambientes de um DC. Cada um foca em uma determinada área, possibilitando uma grande abrangência dos DCs com focos de negócio distintos, mas ainda assim, a essência de um DCIM nunca é perdida. Todos oferecem uma combinação de hardware e software para auxiliar o gestor na tomada de decisão, destaque para o DataFAZ totalmente brasileiro (FRANCO NETO, 2013).

Quadro 1 – Principais fornecedores DCIM

Fabricante	Produto	Características
Emerson Network Power <a href="http://www.emersonnetworkpower.com">http://www.emersonnetworkpower.com</a>	Trellis	Uma solução bastante completa, tem foco em apresentar um console unificado da infraestrutura do data center. Abrange funcionalidades de gestão de energia, gestão de espaço e gestão de ativos.
AMP Netconnect <a href="http://www.itracs.com">http://www.itracs.com</a>	Itracs	DCIM que segundo o fabricante, oferece como diferencial a modelagem totalmente em 3D com representações gráficas de conectividade de ativos.
Nlyte Software <a href="http://www.nlyte.com/">http://www.nlyte.com/</a>	Nlyte DCIM suíte	DCIM apresenta como diferencial uma gestão de ativo capaz de gerenciar o ciclo de vida dos ativos.

Cormant <a href="http://cormant.com/">http://cormant.com/</a>	Cormant-CS	DCIM com forte ênfase em gestão de cabeamento e mecanismos para localização dos ativos.
FieldView Solutions <a href="http://fieldviewsolutions.com/">http://fieldviewsolutions.com/</a>	FieldView	DCIM com forte ênfase em gestão de múltiplos site geograficamente distribuído.
Raritan <a href="http://www.raritan.com/">http://www.raritan.com/</a>	DcTrack DCIM software	Plataforma compostas por varias soluções, com módulo específico para gestão de ativo.
Modius <a href="http://www.modius.com/">http://www.modius.com/</a>	OpenData Enterprise	DCIM capaz de apresentar uma visão unificada do monitoramento ambiental, gestão de energia, refrigeração e outros sensores.
APC by Schneider Eletric <a href="http://www.schneider-electric.com/site/struxureware/">http://www.schneider-electric.com/site/struxureware/</a>	StruxureWare Operations	DCIM com forte ênfase em gestão de energia.
Fazion <a href="http://www.datafaz.com/">http://www.datafaz.com/</a>	dataFAZ	DCIM brasileiro, que oferece como diferencial um modelagem em 3D e gestão integrada dos subsistemas.

Fonte: Franco Neto (2013).

Franco Neto (2013, p. 15) afirma que DCIM cada vez se popularizam mais, a real necessidade de implantação destas soluções já está ficando mais clara e justificável para o gestor de TI. Algumas dessas necessidades são os mecanismos que aumentam o tempo de *uptime*, gerando maior disponibilidade e mecanismos para redução de custo com energia. É visto que soluções de DCIM estão amadurecendo e novas funcionalidades estão surgindo, tornando-as ferramentas mais abrangentes e multidisciplinares. Cada vez mais justificável o retorno sobre o investimento (FRANCO NETO, 2013).

#### 2.4.2 DCIM DataFAZ

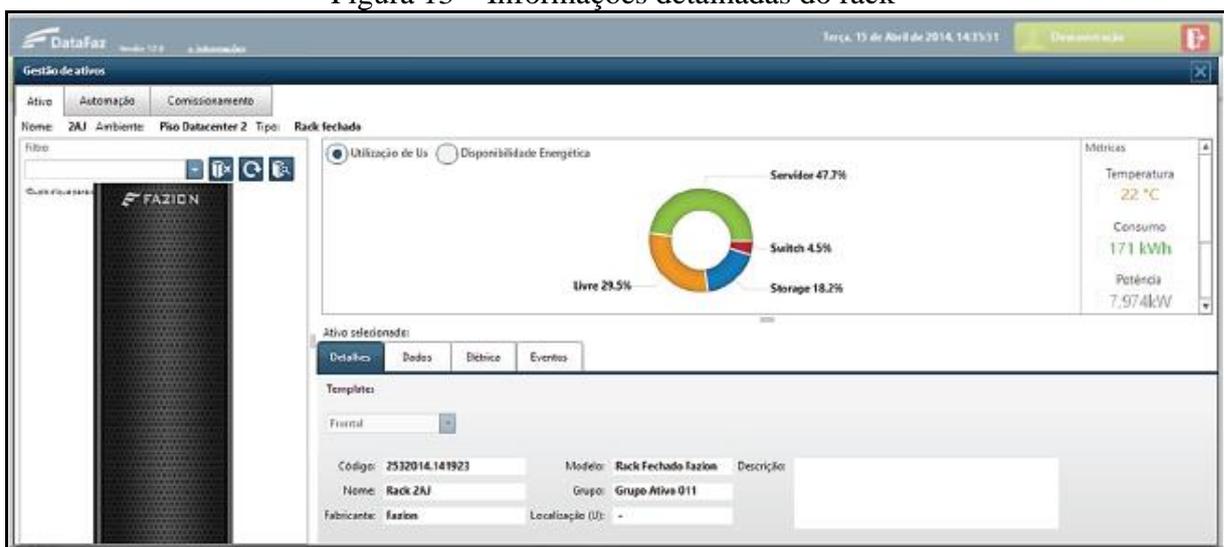
A Specto atualmente comercializa o software DCIM citado no trabalho do (FAZION, 2016). DataFAZ é um sistema totalmente brasileiro que possui diferenciais em relação aos concorrentes. O DCIM da Specto (2019) possui além de software, hardware para alcançar o sucesso desejado. A modelagem 3D e gestão integrada dos subsistemas torna a gestão do sistema mais intuitiva e centralizada reduzindo a curva de aprendizado os operadores. O foco será mantido no software que também possui uma lista de módulos vasta. Será abordado o modulo gestão de ativos que possui mais semelhanças com o projeto (FAZION, 2016).

Segundo Specto (2019), destaca que o seu modulo de gestão de ativos é um dos mais importantes em um DC. O mau aproveitamento dos espaços internos gera impactos altíssimos

em uma estrutura que precisa ser aproveitada integralmente. A gestão física dos equipamentos consiste em aspectos de entrada, saída, qualidade funcional, localização no DC, localização no server *rack*, alimentação elétrica, conexão de dados, bem como os processos de movimentação, inclusão ou troca dos equipamentos Move/Add/Change (MAC) (FAZION, 2016).

Na Figura 13 são exibidas informações do *rack*. Da direita para esquerda há uma visão do *rack*, que pode ser manuseado nas três dimensões. No quadro (de cima para baixo) vê-se a ocupação do *rack* e sua disponibilidade de espaço, número *rack Unit* (U) ocupados conforme o tipo de equipamento, bem como a disponibilidade de energia, considerando a carga estimada dos equipamentos já instalados e a potência disponível para o *rack*. Além disso há um monitoramento de temperatura no interior do *rack*, consumo do período e potência em uso. Outros detalhes e especificações do *rack* são exibidos no quadro inferior (FAZION, 2016).

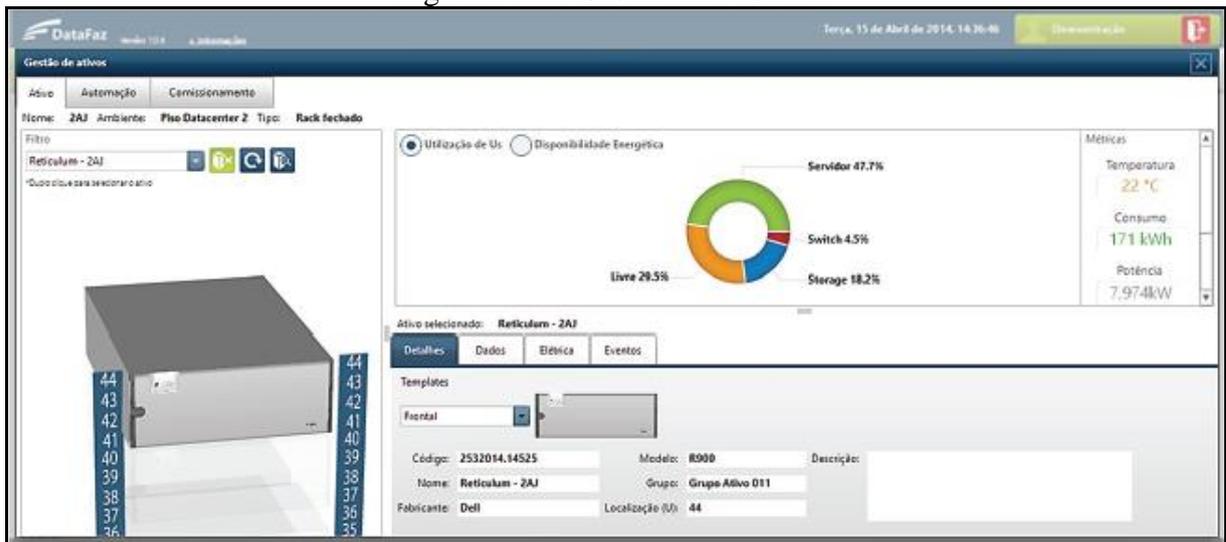
Figura 13 – Informações detalhadas do rack



Fonte: Fazion (2016).

A Figura 14 exibe o resultado quando o usuário clica sobre o *rack*. É exibida uma visão interior de *bayface*, trazendo as características e informações do equipamento. No exemplo há um equipamento da Dell, e na aba Detalhes tem-se seu código, nome, modelo, entre outras características. Pode-se analisar as conexões de dados, com todo o relatório de conectividade até o switch, passando pelo cabeamento, *patch panel* e todas as conexões registradas, também toda a conexão elétrica, como o caminho dos circuitos até o quadro que o atende. Isso permite uma gestão completa do equipamento ativo (FAZION, 2016).

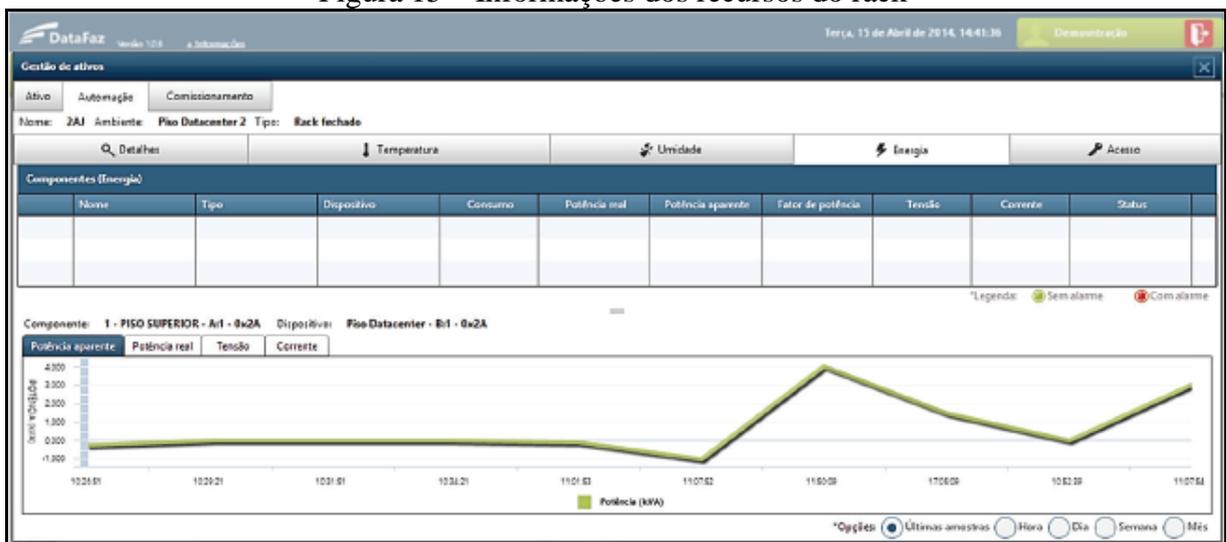
Figura 14 – Visão interna do rack



Fonte: Fazion (2016).

A Figura 15 apresenta ainda mais informações sobre o rack, porém informações ligadas aos seus recursos como, consumo de energia aparente, temperatura, umidade, controle de acesso em tempo real e em diferentes períodos. Com este monitoramento o gestor pode avaliar seu melhor uso de condições para inserir ou retirar equipamentos, aprimorando a gestão do DC em seu todo. No exemplo, o rack 2JA exibe leituras de potência real, tensão e corrente. Itens essenciais para a gestão do rack e a validar a inclusão de equipamentos (FAZION, 2016).

Figura 15 – Informações dos recursos do rack

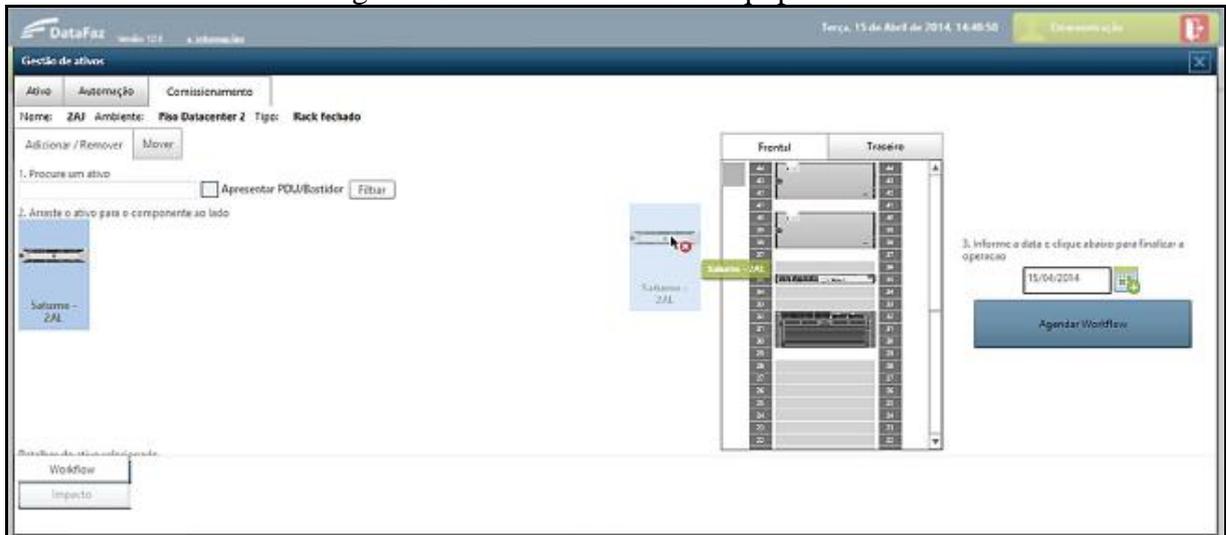


Fonte: Fazion (2016).

A Figura 16 apresenta a tela para inclusão de novos equipamentos. O sistema faz a análise se há recursos suficientes para ativar o novo equipamento, se aprovado o usuário pode agendar a instalação clicando no botão Agendar Workflow para a equipe de operações trabalhar na solicitação. Outra função ligada aos equipamentos, a movimentação, transferindo

de um *rack* para outro. Isso pode ser necessário para equilibrar o consumo de energia ou a dissipação térmica. O administrador pode escolher e arrastar os equipamentos para decidir sua melhor posição e criar uma ordem de serviço para equipe de operações clicando em Agendar WorkFlow (FAZION, 2016).

Figura 16 – Inclusão de novos equipamentos



Fonte: Fazion (2016).

A solução DataFaz apresentada é abrangente em relação a documentação do ambiente de um DC. É possível inserir todos os componentes que serão consumidos pelos dispositivos a serem instalados. São geradas representações gráficas dos dispositivos instalados, possibilitando uma visão virtual do ambiente, sem a necessidade de deslocamento até o DC ou fotos. Isso gera impacto positivo na segurança das informações sensíveis e de negócio contidas nas etiquetas, plaquetas e logos fixados nos dispositivos. Possibilita uma gestão aprimorada do ambiente do DC, porém, neste módulo de gestão de ativos não são feitas sugestões de posicionamento ao administrador. Essa função faz com que a carga de responsabilidade caia totalmente sobre o administrador (FAZION, 2016).

#### 2.4.3 Comparativo entre os correlatos

A ferramenta Netbox não foi citada como trabalho correlato, mas sim como situação atual pois ela foi incorporada ao trabalho devido a estratégia adotada pela empresa na qual o GestEquipDC está sendo aplicado. O Netbox possui características interessantes a serem comparadas com os demais trabalhos correlatos apresentados. Com base neste ponto de vista o Netbox está contido no Quadro 2 de comparação dos trabalhos correlatos.

Conforme demonstrado no Quadro 2, os trabalhos trazem características semelhantes em aspectos que dizem respeito a boas práticas, produtividade, foco em Data Center e

otimização da utilização de recursos. Dois deles são apenas estudos trazendo referências fortes das boas práticas que podem ser aplicadas no DC para ganhar produtividade, otimizar recursos, entre outros aspectos. Um dos correlatos é um sistema de mercado com uma concepção totalmente brasileira que uniu as boas práticas e normas mundiais para construção de uma plataforma que está em conformidade com os DCIMs do mercado mundial.

Quadro 2 – Comparativo entre os trabalhos correlatos e o Netbox

Correlatos Características	Os principais sistemas de automação de Data Centers do mercado Franco Neto (2013)	Gestão da infraestrutura do Data Center Fazion (2016)	Netbox
Estudo de melhores praticas	Sim	Sim	Sim
Possui sistema	Não	Sim	Sim
Gerenciamento de ativos	Não	Sim	Sim
Aplicabilidade em um DC	Sim	Sim	Sim
Auxilio ao gestor	Sim	Sim	Sim
Ganho de produtividade	Sim	Sim	Sim
Otimização de custos	Sim	Sim	Sim
Alocação automática de ativos	Não	Não	Não
Histórico das movimentações	Não	Sim	Não
API de integração aberta	Não	Não	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando as características em comum de cada um dos correlatos apresentadas no Quadro 2 – Comparativo entre os trabalhos correlatos e o Netbox, é possível identificar que há um gap de funcionalidade que pode ser tratada. Essa funcionalidade permite a redução drástica da complexidade no momento de inclusão de novos equipamentos no DC, retirando essa responsabilidade do gestor. O Netbox é o único dos trabalhos listados que possui API aberta para integração, com essa funcionalidade é possível preencher todas as lacunas listadas no Quadro 2.

### 3 DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

Neste capítulo são apresentados os detalhes que envolvem o desenvolvimento da ferramenta, assim como suas especificações. A primeira seção apresenta o levantamento de informações de como o processo de entrada de equipamentos ocorre na Unifique. A segunda seção apresenta a especificação da ferramenta desenvolvida, trazendo os Requisitos Funcionais (RF), Requisitos Não Funcionais (RNF). A terceira seção demonstra a implementação dos conceitos, técnicas e a operacionalidade da ferramenta. Na quarta e última seção, são apresentados os resultados e discussões.

#### 3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

O presente trabalho disponibiliza uma ferramenta web para automatizar, padronizar e aprimorar os processos operacionais de instalação e desinstalação dos equipamentos nos DCs da Unifique. Com a ferramenta será possível receber uma sugestão do local de instalação e desinstalação dos equipamentos considerando critérios pré-definidos, rastreabilidade em tempo real da instalação e desinstalação dos equipamentos, documentação automática na ferramenta Netbox via API. Validação da aplicação das boas práticas na instalação e desinstalação dos equipamentos. Registro histórico das entradas e saídas dos equipamentos nos DCs da Unifique.

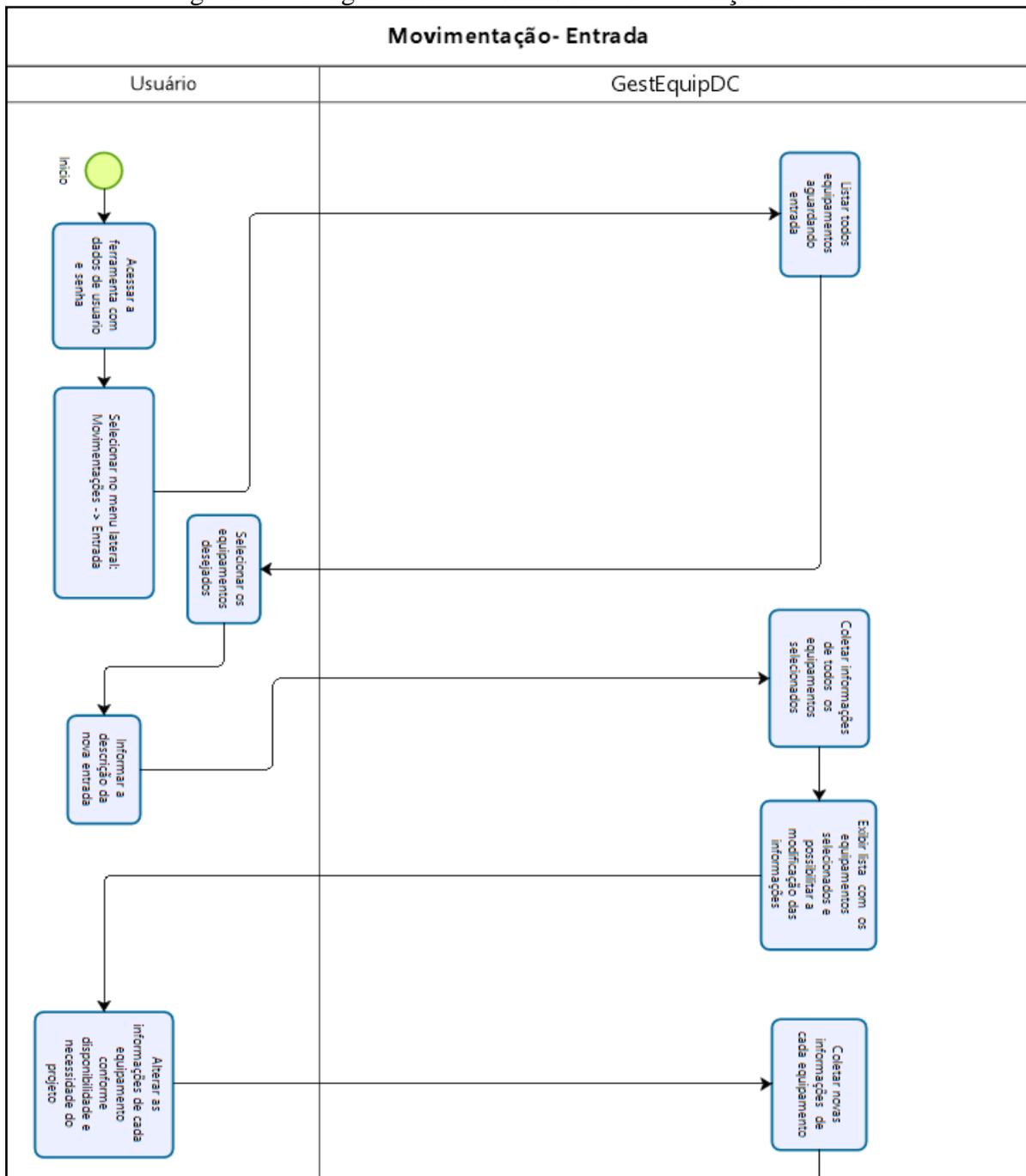
A ferramenta possibilita a criação de movimentações de entrada e saída. A movimentação de entrada consiste em selecionar os equipamentos previamente cadastrados no Netbox com status `off-line`. Significando que o equipamento está fora de operação, na Unifique, equipamentos com essa característica ficam armazenados no depósito, aguardando a instalação dentro do DC. Após selecionar os equipamentos que serão instalados é obrigatória o preenchimento da descrição, neste campo os técnicos informam a natureza da movimentação e características do projeto que ela está envolvida. Ao finalizar a movimentação de entrada a ferramenta replica as informações de sugestão de local para instalação exibidas para o Netbox, documentando via API automaticamente e com todos equipamentos com status de `planned`. A movimentação de saída lista os equipamentos que estão com status `active`. Significado que o equipamento está em operação dentro do DC. Após selecionar os equipamentos que serão removidos é obrigatório o preenchimento da descrição informando a natureza e as características do projeto que envolve a movimentação. Ao finalizar a movimentação de saída a ferramenta replica as informações de sugestão de local para instalação exibidas para o Netbox, documentando via API automaticamente e com

todos equipamentos com status *decommissioning*. Todas as movimentações geram relatórios com as informações dos locais de instalação e desinstalação dos equipamentos, assim como um checklist de boas práticas. Todo andamento da movimentação pode ser acompanhado em tempo real pelos demais integrantes da equipe.

Entre as Figura 17 a Figura 22 são apresentados os fluxos com a especificação dos critérios pré-definidos que a ferramenta leva em consideração para cada uma das suas funcionalidades. Movimentação de entrada e movimentação de saída, definição dos equipamentos e das características de cada equipamento para ambas as movimentações. Relatórios de entrada e relatórios de saída. Local para o técnico apontar que o equipamento foi instalado ou desinstalado no *rack*. Lista de boas práticas que o técnico deve seguir e são premissas juntamente com a confirmação de instalação ou desinstalação de todos os equipamentos para concluir a movimentação.

A Figura 17 apresenta o início do fluxo de movimentação - entrada, divididas em duas pistas, sendo elas, usuário e GestEquipDC representando a ferramenta desenvolvida. O usuário com a intenção de cadastrar uma nova entrada, deve acessar a ferramenta com seus dados e navegar até a área de cadastro de novas entradas. Na lista de dispositivos aptos a serem instalados gerada pelo GestEquipDC, o usuário seleciona quais ele pretende instalar e insere a descrição dessa entrada. O GestEquipDC coleta os equipamentos selecionados pelo usuário e exibe uma nova lista apenas com os equipamentos que o usuário escolheu e permite que o usuário forneça informações de cada equipamento conforme disponibilidade listada pelo GestEquipDC e necessidades do projeto. A ferramenta coleta as informações modificadas pelo usuário para processamento.

Figura 17 – Diagrama de atividades da movimentação de entrada

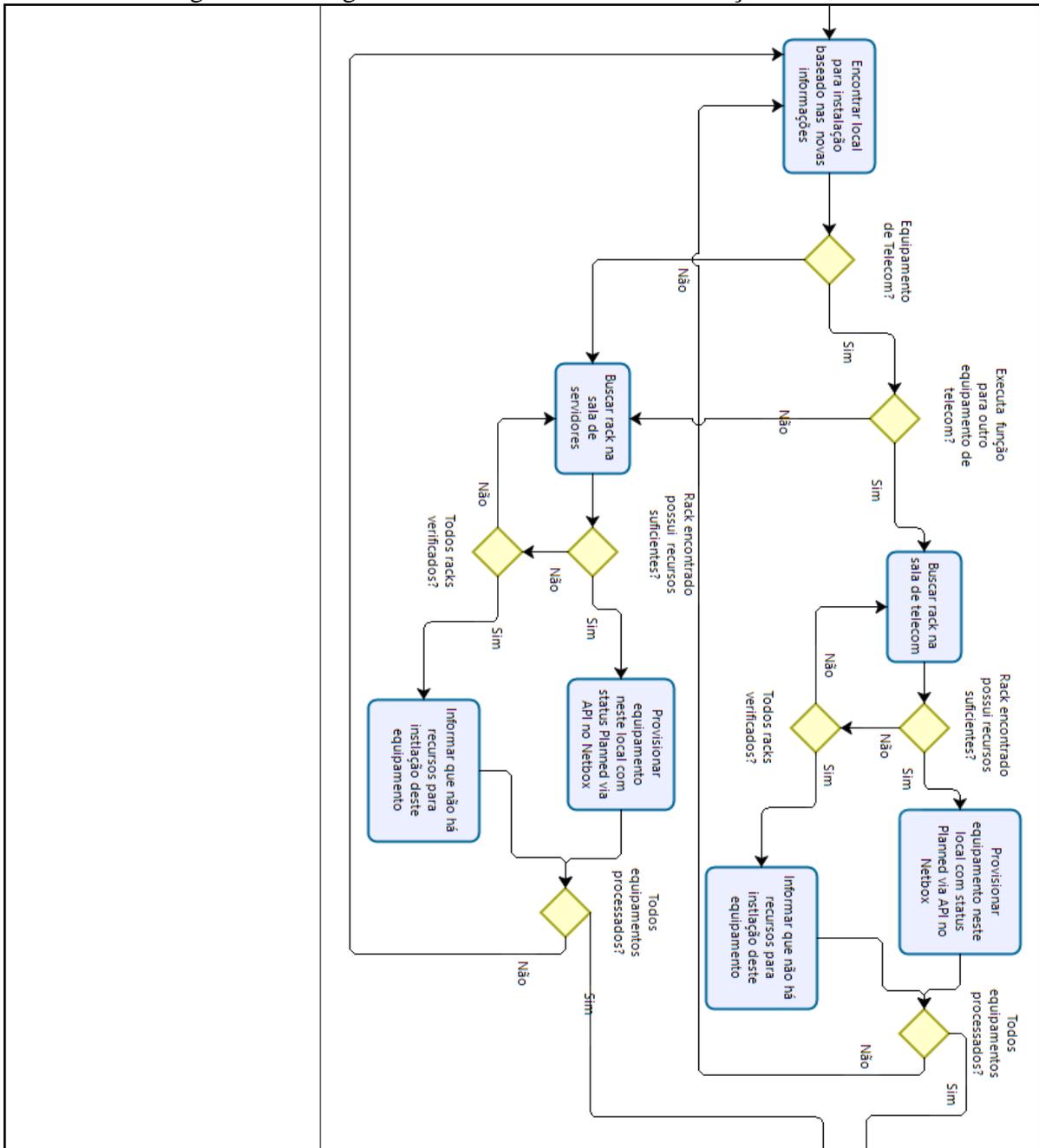


Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 18 apresenta a continuação do fluxo de entrada. Com a coleta das novas informações modificadas pelo usuário, o GestEquipDC busca um local de instalação baseado nas características do equipamento, *telecom* ou servidor, sendo de *telecom* se executa função para outro equipamento de telecom. Essas informações definem por uma busca de *racks* na sala de servidores ou na sala de telecom. Para cada equipamento é feita busca de espaço físico e recursos de energia para instalação. Ao localizar é feito provisionamento deste equipamento. Caso não sejam encontrados recursos suficientes, a ferramenta informa que não

existe recursos suficientes para instalação. O processo de busca é repetido até que todos equipamentos sejam processados.

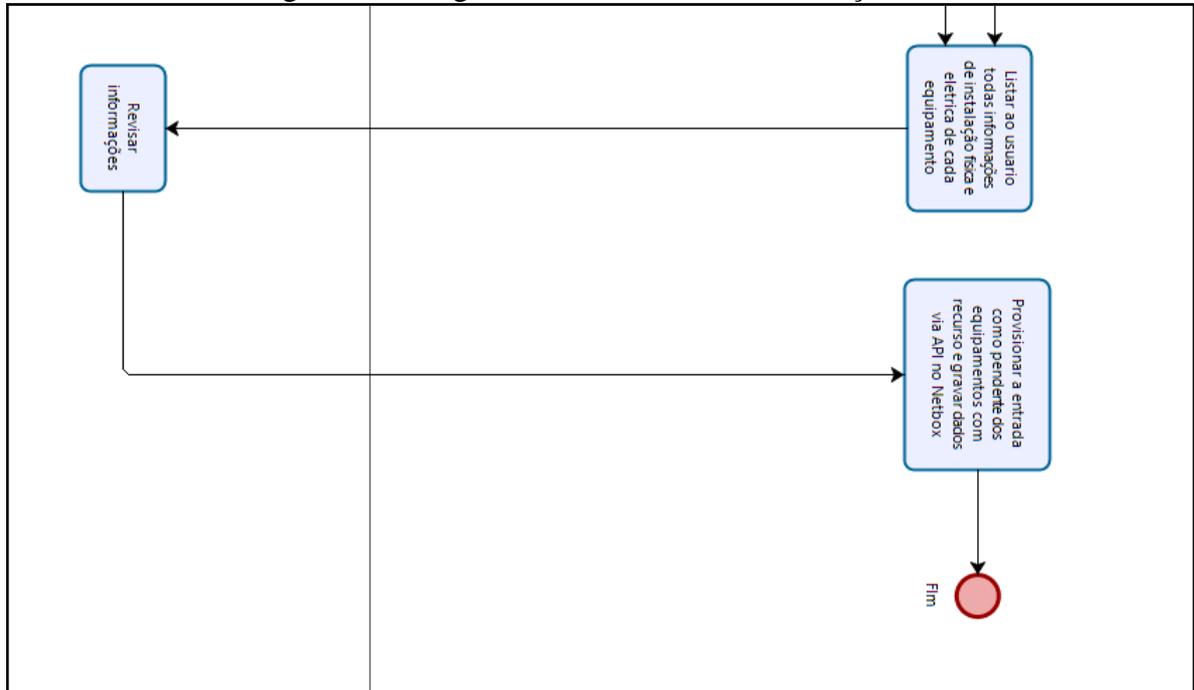
Figura 18 – Diagrama de atividades da movimentação de entrada



Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 19, após todos equipamentos terem sido processados o GestEquipDC lista os equipamentos ao usuário para que ele revise todas as informações de instalação físicas e elétricas de cada equipamento, os que não possuem recurso suficiente não terão essa informação. Com a aprovação do usuário o GestEquipDC provisiona no seu banco de dados a entrada como pendente dos equipamentos com dados físicos e elétricos. Grava dados no Netbox via API, finalizando o fluxo.

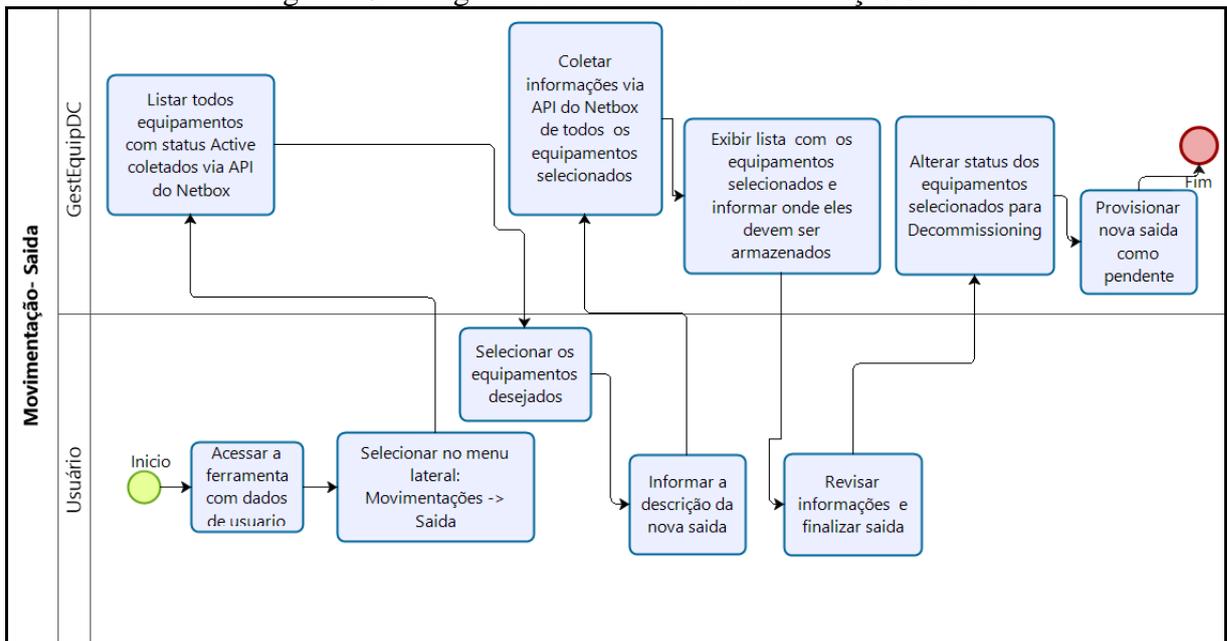
Figura 19 - Diagrama de atividade movimentação saída



Fonte: elaborada pelo autor.

Para o processo de movimentação - saída o fluxo é bem menos complexo e da mesma forma possui duas pistas, usuário e GestEquipDC representando a ferramenta. A Figura 20 apresenta cada etapa para movimentação de saída. O usuário com a intenção de cadastrar uma nova saída, deve acessar a ferramenta com seus dados de acesso e navegar até a área de cadastro de novas saídas. O GestEquipDC irá listar os equipamentos atualmente ativos. Nessa lista o usuário poderá selecionar somente os equipamentos que pretende efetuar o processo de saída e informar a descrição da movimentação. A ferramenta coleta mais informações de todos os equipamentos selecionados no Netbox via API e lista os equipamentos selecionados com mais informações e com a opção do usuário alterar o local de armazenamento sugerido. Após a revisão dos dados o usuário finaliza a saída e a ferramenta altera o status do equipamento e provisiona a saída como pendente.

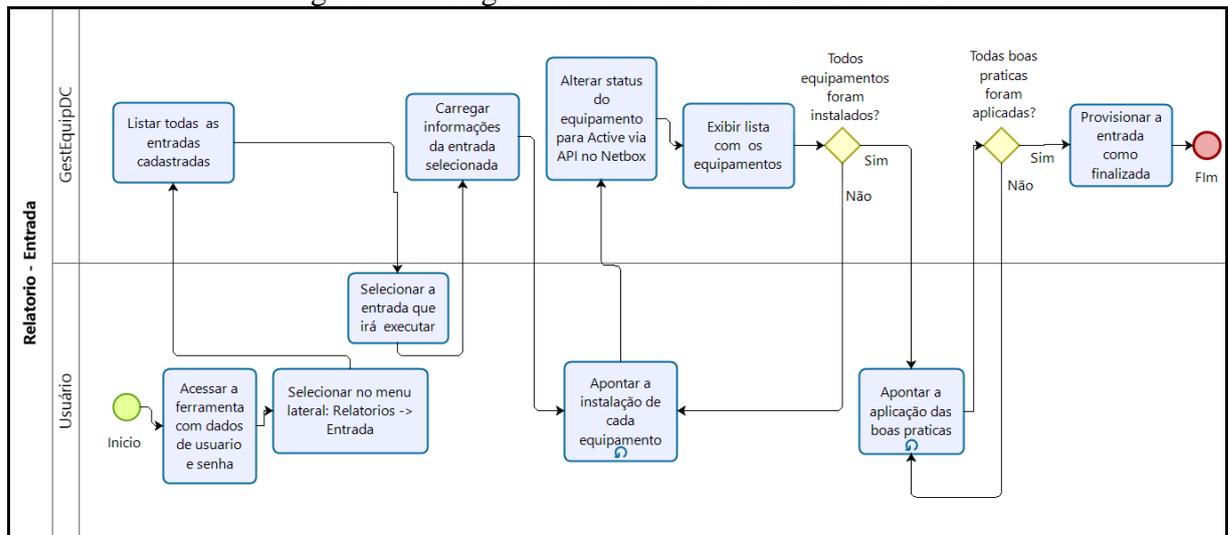
Figura 20 - Diagrama de atividade movimentação saída



Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 21 apresenta o fluxo para acessar os relatórios de entrada para consultá-los ou efetivamente apontar a execução de cada procedimento. O fluxo possui duas pistas, sendo elas, usuário e GestEquipDC representando a ferramenta. O usuário inicia o processo acessando a ferramenta com os seus dados de acesso e navegando até a área de relatórios de entrada. A ferramenta lista todas as entradas cadastradas seguindo o processo de entrada do fluxo de movimentação de entrada. O status das entradas podem ser pendente ou finalizada. O usuário seleciona a entrada que deseja trabalhar ou consultar mais informações. A ferramenta lista os equipamentos e características da entrada selecionada. Para prosseguir com a instalação o usuário deve apontar que finalizou a instalação física e elétrica do equipamento no local apontado pela ferramenta. Para cada equipamento apontado como instalado a ferramenta altera o status do equipamento `active` no Netbox via API e reexibe a lista de equipamentos com status atualizado. Ao usuário finalizar a instalação de todos os equipamentos ele deve apontar o cumprimento das boas práticas para poder finalizar a entrada e a ferramenta provisionar o status finalizada a entrada.

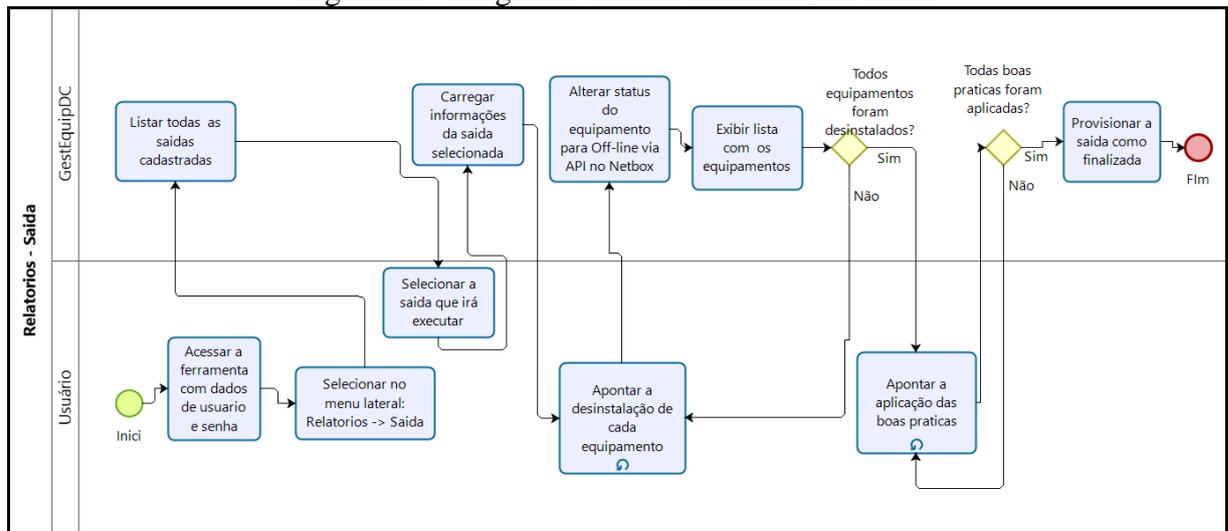
Figura 21 - Diagrama de atividade relatório entrada



Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 22 apresenta o fluxo para acessar os relatórios de saída para consultá-los ou efetivamente apontar a execução de cada procedimento. O fluxo possui duas pistas, sendo elas, usuário e GestEquipDC representando a ferramenta. O usuário inicia o processo acessando a ferramenta com os seus dados de acesso e navegando até a área de relatórios de saída. A ferramenta lista todas as saídas cadastradas seguindo o processo de saída do fluxo de movimentação de saída. O status das saídas podem ser pendente ou finalizada. O usuário seleciona a saída que deseja trabalhar ou consultar mais informações. A ferramenta lista os equipamentos e características da saída selecionada. Para prosseguir com a instalação o usuário deve apontar que finalizou a desinstalação física e elétrica do equipamento no local apontado pela ferramenta. Para cada equipamento apontado como instalado a ferramenta altera o status do equipamento *offline* no Netbox via API e reexibe a lista de equipamentos com status atualizado. Ao usuário finalizar a desinstalação de todos os equipamentos, ele deve apontar o cumprimento das boas práticas para poder finalizar a saída e a ferramenta provisionar o status finalizada a saída.

Figura 22 - Diagrama de atividade relatório saída



Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.2 ESPECIFICAÇÃO

A especificação deste trabalho é feita em duas subseções, a 3.2.1 apresenta os requisitos funcionais e não funcionais com os respectivos casos de uso. A subseção 3.2.2 apresenta o diagrama de casos de uso da ferramenta desenvolvida. Os quadros de especificações de cada caso de uso estão apresentados no Apêndice A.

#### 3.2.1 Requisitos

O Quadro 3 apresenta a matriz de rastreabilidade, com os principais Requisitos Funcionais (RF) da ferramenta e sua relação com o Use Case (UC) associado.

Quadro 3 – Matriz de rastreabilidade entre os RF e os UCs associados

Requisitos funcionais	Caso de Uso
RF01: A ferramenta deve manter cadastro de usuários.	UC09 UC10 UC11
RF02: A ferramenta deve coletar os equipamentos via API no Netbox.	UC12 UC06 UC07
RF03: A ferramenta deve coletar os <i>racks</i> via API no Netbox.	UC14
RF04: A ferramenta deve coletar os clientes dia API no Netbox.	UC13
RF05: A ferramenta deve possibilitar o acesso por meio de login/senha.	UC08
RF06: A ferramenta deve permitir o acesso das funções por meio de um menu.	UC15
RF07: A ferramenta deve possibilitar a criação da entrada de	UC01

equipamentos.	UC03
RF08: A ferramenta deve possibilitar a criação da saída de equipamentos.	UC02 UC04
RF09: A ferramenta deve sugerir local para instalação do equipamento.	UC16
RF10: A ferramenta deve informar as boas práticas internas para instalação do equipamento.	UC05
RF11: A ferramenta deve informar as boas práticas internas para desinstalação do equipamento.	UC06
RF12: A ferramenta deve permitir buscar a localização de um equipamento por meio de id.	UC17
RF13: A ferramenta deve listar as entradas cadastradas.	UC18
RF14: A ferramenta deve listar as saídas cadastradas.	UC19
RF15: A ferramenta deve permitir finalizar uma entrada.	UC20
RF16: A ferramenta deve permitir finalizar uma saída.	UC21

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 4 lista os requisitos não funcionais previstos para a ferramenta.

Quadro 4 – Requisitos não funcionais

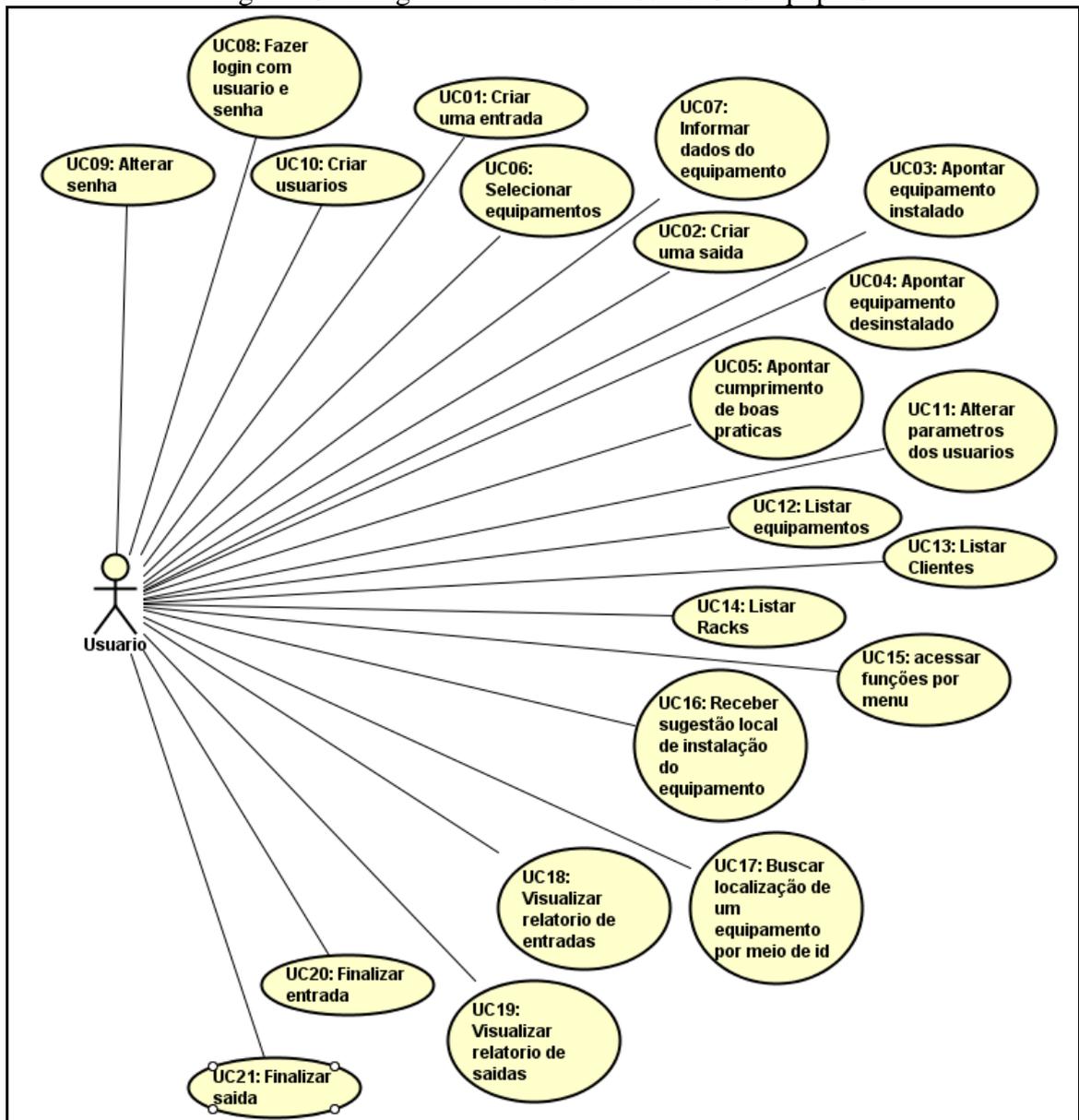
<b>Requisitos não funcionais</b>
RNF01: A ferramenta deve disponibilizar interface por meio de um navegador web.
RNF02: A ferramenta deve ser desenvolvida em linguagem de programação Python.
RNF03: A ferramenta deve ser desenvolvida com o <i>framework</i> Django.
RNF04: A ferramenta deve utilizar o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) MySQL.

Fonte: elaborado pelo autor.

### 3.2.2 Diagrama de casos de uso da ferramenta

O diagrama de casos de uso do GestEquipDC é apresentado na Figura 23, logo após é apresentado o detalhamento dos casos de uso contendo um ator *Usuario*.

Figura 23 - Diagrama de casos de uso do GestEquipDC



Fonte: elaborada pelo autor.

A ação inicial é o usuário efetuar o login com seu usuário e senha, descrito no caso de uso UC08: Fazer login com usuário e senha, apresentado no Quadro 16 do Apêndice A. Sequencialmente o usuário navega pela interface web e pode acessar as funções da ferramenta descritas no caso de uso UC15: acessar funções por menu, apresentados no Quadro 23 do Apêndice A. Surgindo a necessidade do usuário alterar a sua senha após o login, está descrito no caso de UC09: alterar senha, apresentado no Quadro 17 do Apêndice A. Seguindo nos usos baseados em usuário o caso de uso UC10: criar usuários, e UC11: alterar parâmetros dos usuários, estão descritos nos Quadros: Quadro 18 e Quadro 19 respectivamente do Apêndice A.

A ferramenta possui menus que possibilitam o uso para criar entrada, criar saída, visualizar relatório de entradas, visualizar relatório de saídas, descritas respectivamente nos casos de uso, UC01: criar entrada, UC02: criar saída, UC18: visualizar relatório de entradas, UC19: Visualizar relatório de saídas, descritos nos seguintes Quadros: Quadro 9, Quadro 10, Quadro 25, Quadro 27 respectivamente do apêndice A. Nos casos de uso de criação de entrada e saída, o usuário utiliza todas as seguintes funções UC06: selecionar equipamentos, UC07: informar dados do equipamento, UC12: listar equipamentos, UC13: listar clientes, UC14: listar racks e UC16: receber sugestão do local de instalação do equipamento, descritos nos Quadros: Quadro 14, Quadro 15, Quadro 20, Quadro 21, Quadro 22 e Quadro 24 respectivamente no Apêndice A.

Com as entradas e saídas criadas, por meio dos relatórios é possível visualizar os detalhes descrito no caso de uso UC18: visualizar relatório de entradas, para as entradas e UC19: visualizar relatório de saídas para as saídas, ambos descritos nos Quadros Quadro 25 e Quadro 27 respectivamente do apêndice A. Acessando cada relatório é possível executar o caso de uso UC03: apontar equipamento instalado, para entradas e UC04: apontar equipamento desinstalado para saídas, em ambos os casos é necessário executar o UC05: apontar o cumprimento de boas práticas, todos descritos nos Quadros: Quadro 11, Quadro 12 e Quadro 13 do Apêndice A. É possível fazer uma busca por nome ou id por meio do caso de uso UC17: buscar localização de um equipamento por meio de id, descrito no Quadro 26.

Finalizando o fluxo o após o usuário apontar a instalação ou desinstalação dos equipamentos e o cumprimento das boas práticas os casos de uso UC20: finalizar entrada e UC21: finalizar saída, descritos nos Quadros: Quadro 28 e Quadro 29 do Apêndice A são executados e finalizam o fluxo de entrada e saída dos equipamentos em um DC. Para persistência dos dados de movimentações e usuários da ferramenta foi construída uma estrutura de banco de dados por meio dos Models do Django. A especificação do Modelo Entidade Relacionamento (MER) da aplicação pode ser observado no Apêndice B na Figura 49. Neste MER são apresentadas as tabelas de controle que o Django mesmo cria para seu correto funcionamento e as principais tabelas para a persistência dos dados no GestEquipDC, movimentações\_equipamento, movimentações\_saida e movimentações\_entrada com o relacionamento muitos para muitos.

### 3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Esta seção apresenta as técnicas e ferramentas utilizadas para implementação do GestEquipDC. Na subseção operacionalidade da implementação é apresentada a utilização da ferramenta.

#### 3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

As técnicas e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento da ferramenta foram: a linguagem de programação Python 3 para codificação da ferramenta; a IDE PyCharm Community Edition 2020.1.1 como ambiente de desenvolvimento; o *framework* Django 2.2.11 para desenvolvimento da ferramenta; a biblioteca MysqlClient 1.4.6; a biblioteca Requests 2.23.0; o SGBD MySQL 8.0.19; o tema SB Admin 2.

A biblioteca MysqlClient é usada para persistir os dados da ferramenta no SGBD MySQL utilizando o *framework* Django. A biblioteca Requests possibilita as operações via API com ferramentas de terceiros, por exemplo, operações de GET, POST e PATCH apresentadas respectivamente no trecho de código no Quadro 5.

Quadro 5 – Trecho de código com a biblioteca Requests

```
# Recebe dados da API fornecendo os atributos de cabeçalho
payload = requests.get(
    url=url,
    headers={
        'Authorization': auth_token,
        'accept': 'application/json'
    }
)

# Envia os dados via API fornecendo os atributos de cabeçalho
payload = requests.post(
    url=url,
    headers={
        'accept': 'application/json',
        'Content-Type': 'application/json',
        'Authorization': auth_token
    },
    data=json.dumps(data)
)

# Envia os dados via API fornecendo os atributos de cabeçalho
payload = requests.patch(
    url=url,
    headers={
        'accept': 'application/json',
        'Content-Type': 'application/json',
        'Authorization': auth_token
    },
    data=json.dumps(data)
)
```

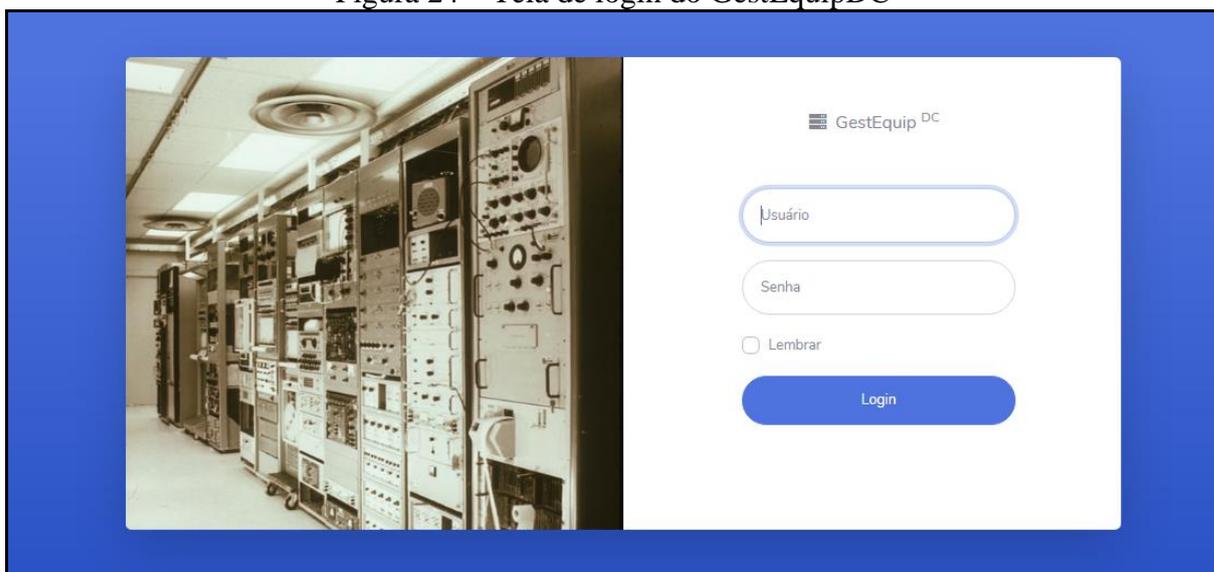
Fonte: elaborado pelo autor.

O objeto `requests.get` recebe os parâmetros de `url` e cabeçalho contendo a chave `token` de autenticação e tipo de objeto que será retornado, no caso do exemplo `json`. O objeto `requests.post` recebe os parâmetros de `url` e de cabeçalho contendo o tipo do objeto retornado, o tipo do objeto que está sendo feito `POST` e o `token` de autenticação. Este método possui um parâmetro adicional do conteúdo que será feito o `POST`. O objeto `requests.patch` possui os mesmos parâmetros que o método `POST`, porem o método de requisição usado é o `PATCH`.

### 3.3.2 Operacionalidade da implementação

Esta subseção apresenta as principais interfaces do GestEquipDC com uma apresentação das suas funcionalidades. A ferramenta possui apenas um nível de acesso, então todos os usuários têm a mesma visão. A Figura 24 apresenta a tela de login que é exibida ao usuário após acessar a URL na qual a ferramenta está hospedada.

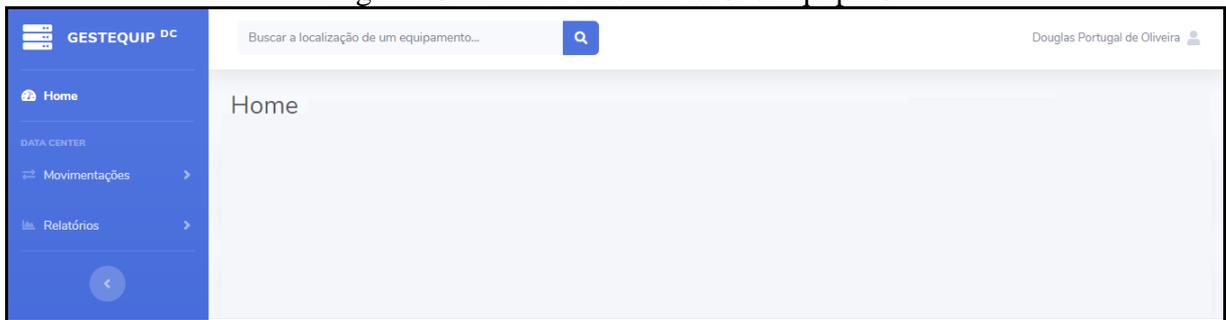
Figura 24 – Tela de login do GestEquipDC



Fonte: elaborada pelo autor.

Após efetuar o login com sucesso, o usuário é redirecionado para tela inicial da ferramenta dividida em 3 principais áreas apresentadas na Figura 25: menu de navegação lateral; campo para pesquisa da localização de equipamentos na parte superior, deslocado a esquerda; informações do usuário autenticado na parte superior deslocado a direita.

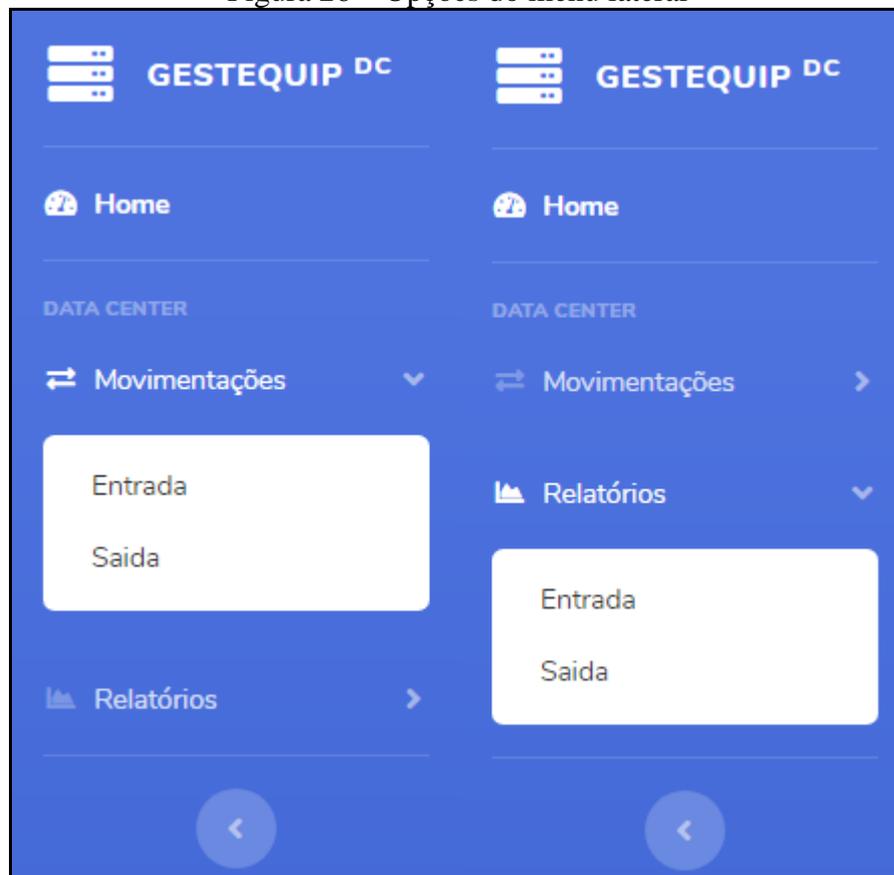
Figura 25 – Tela de Home do GestEquipDC



Fonte: elaborada pelo autor.

No menu lateral estão localizadas as principais funções da ferramenta. O usuário possui duas áreas, movimentações e relatórios, ambos possuem duas opções, Entrada e Saída, apresentado na Figura 26.

Figura 26 – Opções do menu lateral



Fonte: elaborada pelo autor.

Para uma nova movimentação de entrada o usuário será contemplado com a tela apresentada na Figura 27. A tabela é a lista de equipamentos que estão aptos a serem instalados na sala de servidores ou na sala de *telecom* coletados via API no Netbox. Na primeira coluna há um `checkbox` que quando selecionado significa que há intenção de entrar com esse dispositivo. Na última coluna é possível buscar o histórico de movimentações deste

equipamento. As colunas Nome, Site, Rack e Tenant possuem um link que redireciona para o endereço do Netbox e exibe mais detalhes do item clicado.

Figura 27 – Lista de equipamentos aptos a serem instalados na sala de servidores

Selecione	Nome	Serial	Status	Modelo	Site	Rack	Tenant	Registros
<input type="checkbox"/> Entrar	Servidor - 01	BC123AY	Offline	Dell Power Edge R610	TIO-DC-01	Deposito - 01	Douglas	
<input type="checkbox"/> Entrar	Servidor - 01	AS2323	Offline	Dell Power Edge R610	TIO-DC-02	Deposito - 01	Douglas	
<input type="checkbox"/> Entrar	Servidor - 02	AS232DF	Offline	Dell Power Edge R740xd	TIO-DC-01	Deposito - 01	IDC	

Fonte: elaborada pelo autor.

Seguindo o fluxo de entrada de equipamentos, é necessário inserir uma descrição para entrada com o máximo de detalhes possíveis. Quando for necessário buscar algum relatório é muito mais simples. Sem inserir nenhuma descrição é possível continuar o processo de nova entrada. A Figura 28 apresenta a área para descrição.

Figura 28 – Equipamentos selecionados e descrição da nova entrada

Selecione	Nome	Serial	Status	Modelo	Site	Rack	Tenant	Registros
<input type="checkbox"/> Entrar	Servidor - 03	QAS1212	Offline	Dell Power Edge R730	TIO-DC-02	Deposito - 01	Douglas	
<input type="checkbox"/> Entrar	Servidor - 04	AS12121	Offline	Dell Power Edge R640	TIO-DC-01	Deposito - 01	Douglas	
<input type="checkbox"/> Entrar	Servidor - 04	AD232A	Offline	Dell Power Edge R730	TIO-DC-02	Deposito - 01	Douglas	
<input checked="" type="checkbox"/> Entrar	Switch - 01	AS2323DD	Offline	Dell S4148F-ON	TIO-DC-01	Deposito - 01	IDC	
<input checked="" type="checkbox"/> Entrar	Switch - 01	SD2323	Offline	Dell S4148F-ON	TIO-DC-01	Deposito - 01	Oliveira	

Showing 1 to 10 of 16 entries

Previous 1 2 Next

Informe a descrição da nova entrada...

**Criar entrada**

FURB 2020

Fonte: elaborada pelo autor.

Após iniciado processo, é necessário inserir mais informações sobre o equipamento selecionado, para que seja possível encontrar o melhor lugar para instalação baseado nas suas características de operação. A Figura 29 traz algumas informações do equipamento, a coluna Serial possui um hiperlink que quando clicado o usuário é direcionado ao Netbox para ter mais detalhes do equipamento. Na última coluna são exibidas as informações de energia deste

equipamento, um dos pontos decisivos para definição do local de instalação. A primeira coluna há um botão que exibe um formulário para editar as informações do equipamento.

Figura 29 – Lista de equipamentos selecionados para entrada

Buscar a localização de um equipamento...

GESTEQUIP DC

Home

DATA CENTER

Movimentações

Relatórios

Criando Entrada:

Entrada de exemplo para monografia.

Informe as Características de Cada Dispositivo

Show 10 entries

Search:

Editar	Serial	Modelo	Função	Energia
	AS2323DD	Dell S4148F-ON	Switch Distribution	PSU1-200W-370W PSU2-200W-370W
	SD2323	Dell S4148F-ON	Switch Distribution	PSU-1-200W-370W C14 PSU-2-200W-370W C14

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Revisar entrada

Fonte: elaborada pelo autor.

Ao abrir o formulário, o usuário é contemplado com várias informações trazidas do Netbox via API, algumas delas não podem ser editadas porque estão dentro das características esperadas ou não possuem impacto sobre a decisão de posicionamento do equipamento. Após finalizando as definições das características, o usuário finaliza a edição e a plataforma armazenas os dados no navegador até que seja clicado no botão revisar a entrada. Como exibido na Figura 30.

Figura 30 – Formulário com detalhes do equipamento que está entrando

Defina as configurações do S4148F-ON.

Nota Fiscal: 554545

Marca: Dell

Modelo: S4148F-ON

Serial: AS2323DD

Fluxo de ar: Front to Back

Altura em U: 1

Profundidade total: False

Nº Fontes: 2

Watts Alocado: 400

Watts Dissipado: 25

Fonte: elaborada pelo autor.

O passo final para uma nova entrada é a revisão de todos os dados compilados, tratados e com a sugestão de local de instalação sendo exibido. Nesta área as colunas *Serial*, *Site*, e *Rack* possuem *hiperlink* para que ao clicar seja redirecionado ao Netbox com mais detalhes. Nesta tela há a possibilidade de coleta de mais informações do equipamento e da sua localidade de instalação sugerida no botão da última coluna *+info*, como apresentado na Figura 31.

Figura 31 – Resumo da entrada

Resumo Entrada

Descrição da entrada:  
Entrada de exemplo para monografia.

Revise os Dispositivos

Show 10 entries Search:

Serial	UniTag	Modelo	Função	Status	Site	Rack	Posição	Face	Tomadas	+info
AS2323DD	DC13	Dell S4148F-ON	Switch Distribution	Planned	TIO-DC-01	Telecom - 01	U44	Front	PSU1 <-> T24 (PDU-X-DJ-X-1A-T01) PSU2 <-> T24 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)	

Fonte: elaborada pelo autor.

Ao revisar e aprovar a entrada, o usuário é redirecionado para área operacional da entrada. Todos os dados são atualizados via API no Netbox e todos equipamentos ficam com status *Planned*. O usuário pode apontar a instalação do equipamento no local sugerido pela ferramenta clicando no botão da coluna *Instalado*, como apresentado na Figura 32.

Figura 32 – Tela com detalhes da nova entrada criada

Nova Entrada #112 Criada

Descrição da Entrada:  
Entrada de exemplo para monografia.

Entraram os seguintes Dispositivos

Show 10 entries Search:

Serial	UniTag	Modelo	Função	Status	Site	Rack	Posição	Face	Tomadas	Instalado
AS2323DD	DC13	DellS4148F-ON	Switch Distribution	Planned	TIO-DC-01	Telecom - 01	U44	Front	['T24 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)', 'T24 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	
SD2323	DC22	DellS4148F-ON	Switch Distribution	Planned	TIO-DC-01	Telecom - 01	U43	Front	['T23 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)', 'T23 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Fonte: elaborada pelo autor.

Abaixo da lista de equipamentos há um checklist que o usuário precisa apontar o cumprimento das boas práticas internas e a instalação de todos os equipamentos para prosseguir com a conclusão da entrada, onde os equipamentos recebem o status Online via API no Netbox. Como apresentado na Figura 33.

Figura 33 – Área de apontamento de instalação e cumprimento de boas práticas da entrada

The screenshot shows a Netbox interface with a table of equipment and a checklist below it. The table has columns for Serial, UniTag, Modelo, Função, Status, Site, Rack, Posição, Face, Tomadas, and Instalado. Two entries are shown, both with a yellow checkmark in the 'Instalado' column. Below the table is a checklist titled 'Boas praticas que devem ser seguidas para concluir a Entrada #112' with five items, all of which are unchecked. A green button labeled 'Concluir a entrada #112' is at the bottom.

Serial	UniTag	Modelo	Função	Status	Site	Rack	Posição	Face	Tomadas	Instalado
AS2323DD	DC13	DellS4148F-ON	Switch Distribution	Planned	TIO-DC-01	Telecom - 01	U44	Front	['T24 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)', 'T24 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	✓
SD2323	DC22	DellS4148F-ON	Switch Distribution	Planned	TIO-DC-01	Telecom - 01	U43	Front	['T23 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)', 'T23 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	✓

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

**Boas praticas que devem ser seguidas para concluir a Entrada #112**

- Apontar cada equipamento como instalado.
- Instalar todos os equipamentos no local indicado pelo formulario.
- Etiquetar cada equipamento com a sua "UniTag".
- Etiquetar cada cabo seguindo o padrão (Origem) <--> (Destino).
- Organizar todos os cabos, fixando-os com velcro nas calhas de acomodação.

Concluir a entrada #112

FURB 2020

Fonte: elaborada pelo autor.

Muito semelhante a entrada, a movimentação de saída possui uma lista de equipamentos coletadas via API do Netbox exibindo os equipamentos instalados que estão aptos a serem desinstalados, como apresentado na Figura 34.

Figura 34 – Lista de equipamentos aptos a serem desinstalados

The screenshot shows a Netbox interface with a search bar and a table of available devices. The table has columns for Seleccione, Nome, Serial, Status, Modelo, Site, Rack, Tenant, and Registros. Two entries are shown, both with a green checkmark in the 'Registros' column.

Selecione	Nome	Serial	Status	Modelo	Site	Rack	Tenant	Registros
<input type="checkbox"/> Sair	Switch - 01	AS2323DD	Active	Dell S4148F-ON	TIO-DC-01	Telecom - 01	IDC	✓
<input type="checkbox"/> Sair	Switch - 01	SD2323	Active	Dell S4148F-ON	TIO-DC-01	Telecom - 01	Oliveira	✓

Fonte: elaborada pelo autor.

Há a necessidade de seleção dos equipamentos a serem desinstalados e apontamento da descrição da saída com o máximo de detalhes possíveis, caso não seja informado nada neste campo, não será permitido o prosseguimento com apresentado na Figura 35.

Figura 35 – Seleção e apontamento da descrição da nova saída

Sair	Switch - 01	AS2323DD	Active	Dell S4148F-ON	TIO-DC-01	Telecom - 01	IDC	
Sair	Switch - 01	SD2323	Active	Dell S4148F-ON	TIO-DC-01	Telecom - 01	Oliveira	

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous 1 Next

Saída de exemplo para monografia

**Criar saída**

Fonte: elaborada pelo autor.

Os equipamentos têm as suas informações atualizadas via API no Netbox e há opção de escolher o local no qual serão armazenados ao clicar no botão da coluna `+info`. Como apresentado na Figura 36.

Figura 36 – Revisão dos dispositivos que serão removidos

Revisar os Dispositivos

Show 10 entries

Search:

Serial	UniTag	Modelo	Função	Status	Site	Rack	Posição	Face	Tomadas	+info
AS2323DD	DC13	Dell S4148F-ON	Switch Distribution	Decommissioning	TIO-DC-01	Telecom - 01	U44	Front	PSU1 <-> T24 (PDU-X-DJ-X-1A-T01) PSU2 <-> T24 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)	
SD2323	DC22	Dell S4148F-ON	Switch Distribution	Decommissioning	TIO-DC-01	Telecom - 01	U43	Front	PSU-1 <-> T23 (PDU-X-DJ-X-1A-T01) PSU-2 <-> T23 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)	

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

**Finalizar saída**

FURB 2020

Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 37 apresenta o formulário de `+info` de um equipamento que estão sendo desinstalado.

Figura 37 – Formulário com detalhes do equipamento que está sendo removido

Revisar as configurações do Dell S4148F-ON.

Nota Fiscal: 554545

Marca: Dell

Modelo: S4148F-ON

Serial: AS2323DD

UniTag: DC13

Status: Decommissioning

Nome: Switch - 01

Tenant: IDC

Função: Switch Distribution

Site: TIO-DC-01

Rack: Telecom - 01

Fonte: elaborada pelo autor.

Ao finalizar a saída, o usuário é redirecionado a tela de operacionalização da desinstalação, contendo todas informações de posicionamento e conexão de tomadas. Na última coluna há o botão na coluna Desinstalado para apontamento de que o equipamento foi desinstalado do local, como apresentado na Figura 38.

Figura 38 – Tela de detalhes após criar uma saída

Nova Saída #49 Criada

Descrição da Saída:  
Saída de exemplo para monografia

Entraram os seguintes Dispositivos

Serial	UniTag	Modelo	Status	Site	Rack	Posição	Face	Tomadas	Prox. Rack	Desinstalado
AS2323DD	DC13	DellS4148F-ON	Decommissioning	TIO-DC-01	Telecom - 01	U44	Front	['T24 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)'; 'T24 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	Deposito - 01	<input checked="" type="checkbox"/>
SD2323	DC22	DellS4148F-ON	Decommissioning	TIO-DC-01	Telecom - 01	U43	Front	['T23 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)'; 'T23 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	Deposito - 01	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: elaborada pelo autor.

Após apontar a desinstalação de todos os equipamentos, há um checklist de boas práticas internas que deve ser apontado para que seja possível concluir a saída, como apresentado na Figura 39.

Figura 39 – Área de apontamento das informações de uma saída

Serial	UniTag	Modelo	Status	Site	Rack	Posição	Face	Tomadas	Prox. Rack	Desinstalado
AS2323DD	DC13	DellS4148F-ON	Offline	TIO-DC-01	Telecom - 01	U44	Front	[T24 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)', 'T24 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	Deposito - 01	<input checked="" type="checkbox"/>
SD2323	DC22	DellS4148F-ON	Offline	TIO-DC-01	Telecom - 01	U43	Front	[T23 (PDU-X-DJ-X-1A-T01)', 'T23 (PDU-Y-DJ-Y-1A-T01)']	Deposito - 01	<input checked="" type="checkbox"/>

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

**Boas praticas que devem ser seguidas para concluir a Saida #49**

- Apontar cada equipamento como desinstalado.
- Remover todos os equipamentos do local indicado pelo formulario.
- Remover todos os cabos conectados em cada equipamento removido.
- Organizar todos os cabos conectados a outros equipamentos, fixando-os com velcro nas calhas de acomodação.

**Concluir a saída #49**

FURB 2020

Fonte: elaborada pelo autor.

É possível listar os relatórios de entrada já cadastrados e clicando no botão de +info são exibidas as informações de instalação dos equipamentos e o cumprimento das boas práticas. Como apresentada no Figura 40.

Figura 40 – Relatório com histórico das entradas cadastradas

Codigo	Descrição	Status	N° Equipamentos	Data	+Info
#109	Nova entrada com todos os servidores	Finalizada	6	27 de Maio de 2020 às 01:21	<input checked="" type="checkbox"/>
#110	Entrada full	Finalizada	9	27 de Maio de 2020 às 01:27	<input checked="" type="checkbox"/>
#111	Entrada full publicado	Finalizada	9	27 de Maio de 2020 às 01:34	<input checked="" type="checkbox"/>
#112	Entrada de exemplo para monografia.	Finalizada	2	14 de Junho de 2020 às 16:24	<input checked="" type="checkbox"/>

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous 1 Next

FURB 2020

Fonte: elaborada pelo autor.

O relatório de Saída retrata as saídas cadastradas da mesma forma que o relatório de entradas relata as informações de entradas. Os detalhes podem ser acessados clicando no botão na última coluna +info, como apresentado na Figura 41.

Figura 41 – Relatório com o histórico de saídas cadastradas

Buscar a localização de um equipamento...

Relatorio de Saida

Lista de Saidas Efetuadas

Show 10 entries Search:

Codigo	Descrição	Status	N° Equipamentos	Data	+Info
#46	Saindo com todos	Finalizada	8	27 de Maio de 2020 às 01:24	
#47	Saida FULL	Finalizada	9	27 de Maio de 2020 às 01:29	
#48	Saida FULL publicado	Finalizada	9	27 de Maio de 2020 às 01:35	
#49	Saída de exemplo para monografia	Finalizada	2	14 de Junho de 2020 às 16:29	

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

FURB 2020

Fonte: elaborada pelo autor.

Digitando um código ou nome de algum equipamento a ferramenta busca as informações desse equipamento e na última coluna há o botão na coluna `Registros` que busca todos os registros de entradas e saídas deste equipamento. A Figura 42 apresenta o resultado da busca do código DC9.

Figura 42 – Registros de informações de um código buscado

Buscar a localização de um equipamento...

Buscando por DC9

Lista de Dispositivos Encontrados

Show 10 entries Search:

Nome	Serial	Status	Modelo	Site	Rack	Posição	Face	Tenant	Registros
Servidor - 01	BC123AY	Offline	Dell Power Edge R610	TIO-DC-01	Deposito - 01	-	-	Douglas	

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 43 mostra o histórico de entradas e saídas envolvendo o equipamento DC9, na última coluna há o botão na coluna `+info` que torna possível acessar mais detalhes desta movimentação de entrada ou saída.

Figura 43 – Registros de movimentação do equipamento

Registros de movimentações com o dispositivo

Lista de Etradas e Saidas Efetuadas

Show 10 entries Search:

Código	Movimentação	Descrição	Status	Data	+Info
#110	Entrada	Entrada full	Finalizada	27 de Maio de 2020 às 01:27	
#111	Entrada	Entrada full publicado	Finalizada	27 de Maio de 2020 às 01:34	
#46	Saida	Saindo com todos	Finalizada	27 de Maio de 2020 às 01:24	
#47	Saida	Saida FULL	Finalizada	27 de Maio de 2020 às 01:29	
#48	Saida	Saida FULL publicado	Finalizada	27 de Maio de 2020 às 01:35	

Showing 1 to 5 of 5 entries Previous 1 Next

FURB 2020

Fonte: elaborada pelo autor.

O usuário possui uma tela com as suas informações de perfil e possibilidade de alteração de senha, como apresentado na Figura 44.

Figura 44 – Área das informações de perfil e alteração de senhas

Perfil

Admin

Sair

User login  
douglas.oliveira

Full name  
Douglas Portugal de Oliveira

Email  
douglas-portuga@hotmail.com

Registered  
25 de Abril de 2020 às 12:41

Groups  
Admin access  
Sim

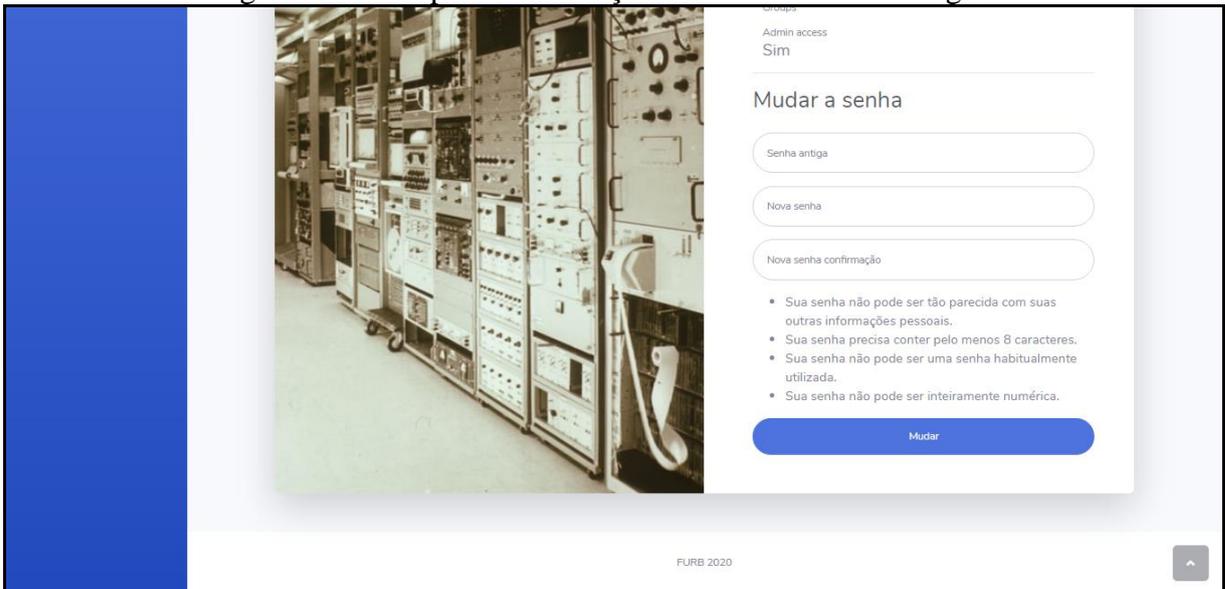
Mudar a senha

Senha antiga

Fonte: elaborada pelo autor.

Para alteração de senha é necessário informar a senha antiga, a senha nova a confirmação da nova senha, se todos os dados estiverem corretos a senha é alterada, os campos e a tela para essa alteração pode ser visualizada na Figura 45.

Figura 45 – Campos de mudança de senhas do usuário logado



Fonte: elaborada pelo autor.

Para criação de novos usuários é necessário acessar a administração do *framework* Django disponível no menu suspenso clicando no nome do usuário autenticado. Após clicar o usuário é redirecionado a administração como exibido na Figura 46. Para novos usuários, deve-se clicar em adicionar na linha de usuários.

Figura 46 – Menu de opções ao acessar área de administração do Django



Fonte: elaborada pelo autor.

Após informar os dados do usuário, basta salvar, como apresentado na Figura 47.

Figura 47 – Criando novo usuário

The screenshot shows the 'Administração do Django' interface. At the top, there is a navigation bar with the text 'BEM-VINDO(A), DOUGLAS. VER O SITE / ALTERAR SENHA / ENCERRAR SESSÃO'. Below this, a breadcrumb trail reads 'Início · Autenticação e Autorização · Usuários · Adicionar usuário'. The main heading is 'Adicionar usuário'. A sub-heading says 'Primeiro, informe um nome de usuário e senha. Depois você será capaz de editar mais opções do usuário.' The form contains three input fields: 'Usuário:', 'Senha:', and 'Confirmação de senha:'. Each field has a small text box below it providing instructions or constraints. At the bottom right, there are three buttons: 'Salvar e adicionar outro(a)', 'Salvar e continuar editando', and 'SALVAR'.

Fonte: elaborada pelo autor.

É possível editar parâmetros dos usuários já criados, clicando na palavra **Usuários** da Figura 46 e clicando em um dos usuários exibidos. Uma tela semelhante à da Figura 48 é exibida pela qual os parâmetros podem ser alterados e ao término devem ser salvas.

Figura 48 – Alteração de parâmetros de um usuário existente

The screenshot shows the 'Modificar usuário' interface. At the top right, there is a 'HISTÓRICO' button. The main heading is 'Modificar usuário'. The form contains several sections: 'Usuário:' with a text box containing 'douglas.oliveira' and a small text box below it; 'Senha:' with a text box containing technical details like 'algoritmo: pbkdf2\_sha256 iterações: 150000 salt: E1a0Es\*\*\*\*\* hash: MvVr/+\*\*\*\*\*' and a small text box below it; 'Informações pessoais' section with three text boxes for 'Primeiro nome:' (Douglas), 'Último nome:' (Portugal de Oliveira), and 'Endereço de email:' (douglas-portuga@hotmail.com); and 'Permissões' section with three checked checkboxes: 'Ativo', 'Membro da equipe', and 'Status de superusuário', each with a small text box below it.

Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos com este trabalho. A ferramenta desenvolvida é comparada aos trabalhos correlatos e é apresentada a forma de validação.

#### 3.4.1 Comparação com os trabalhos correlatos em relação com o GestEquipDC.

A ferramenta desenvolvida aliada ao Netbox conseguiu reunir todas as principais características apresentadas nos trabalhos correlatos do Franco Neto (2013) e Fazion (2016).

O Quadro 6 apresenta as características da ferramenta desenvolvida aliada a Netbox em comparação aos correlatos.

Quadro 6 – Características dos trabalhos correlatos e da ferramenta desenvolvida

Características \ Correlatos	Os principais sistemas de automação de Data Centers do mercado Franco Neto (2013)	Gestão da infraestrutura do Data Center Fazion (2016)	GestEquipDC
Estudo de melhores praticas	Sim	Sim	Sim
Possui sistema	Não	Sim	Sim
Gerenciamento de ativos	Não	Sim	Sim
Aplicabilidade em um DC	Sim	Sim	Sim
Auxilio ao gestor	Sim	Sim	Sim
Ganho de produtividade	Sim	Sim	Sim
Otimização de custos	Sim	Sim	Sim
Alocação automática de ativos	Não	Não	Sim
Histórico das movimentações	Não	Sim	Sim
API de integração aberta	Não	Não	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

A ferramenta desenvolvida, GestEquipDC em conjunto com o Netbox cria um auxílio para os técnicos e administradores, que possibilita aumento da sua produtividade, rastreabilidade das operações, padronização de execução e acompanhamento em tempo real das movimentações de entrada e saída. Para testar a operacionalidade da ferramenta foi aplicado uma entrevista aos usuários do GestEquipDC, descrita na seção 3.4.2.

### 3.4.2 Validação da ferramenta

A validação foi feita por meio da aplicação de uma entrevista com intuito de identificar o cumprimento dos objetivos e validar aspectos de usabilidade, eficácia, eficiência e escalabilidade. Foram quatro perguntas respondidas pelos usuários em dois níveis, operacional e gerencial. As perguntas aplicadas foram as seguintes:

- a) em relação a usabilidade da ferramenta, como foi curva de aprendizado para operar as funcionalidades?
- b) em relação a eficácia, como o objetivo de facilitar e aprimorar a entrada e saída de equipamentos foi atingida?
- c) em relação a eficiência, em comparação ao método tradicional de efetuar os procedimentos de entrada e saída, como foi o apoio da ferramenta desenvolvida a estes processos?
- d) em relação a escalabilidade, quais foram os resultados ao tornar possível que vários técnicos trabalhassem na mesma movimentação simultaneamente com acompanhamento em tempo real?

### 3.4.3 Resultados

As respostas na íntegra de cada usuário são apresentadas nessa seção. Primeiramente no Quadro 7 o usuário do nível operacional.

Quadro 7 - Respostas do usuário do nível operacional

Em Relação a usabilidade da ferramenta, como foi curva de aprendizado para operar as funcionalidades?
R.: Bem expressiva, uma vez que as funcionalidades são expostas de maneira simples e organizada, facilitando o manuseio delas.
Em relação a eficácia, como o objetivo de facilitar e aprimorar a entrada e saída de equipamentos foi atingida?
R.: Por meio do uso de métodos diretos e intuitivos, que permitem ao usuário modelar a operação conforme interesse e evitam que erros humanos possam afetar o processo em questão.
Em relação a eficiência, em comparação ao método tradicional de efetuar os procedimentos de entrada e saída, como foi o apoio da ferramenta desenvolvida a estes processos?
R.: A ferramenta possibilita ao usuário uma forma de automatizar processos que exigem esforço manual, aumentando a eficiência de quaisquer usuários que venham a utilizar a mesma. A ferramenta garante que os processos sejam realizados num tempo mínimo, fornecendo ao usuário mais tempo hábil para suas atividades.
Em relação a escalabilidade, quais foram os resultados ao tornar possível que vários técnicos trabalhassem na mesma movimentação simultaneamente com acompanhamento em tempo real?
R.: A escalabilidade da ferramenta traz como resultados uma operação dinâmica e efetiva, em que qualquer usuário, em grande parte do processo, pode acompanhar atualizações por outro usuário e registrar as suas próprias, otimizando os resultados de forma exponencial.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na opinião deste usuário a experiência de usabilidade é simples e organizada, facilitando o manuseio. Sobre a eficácia o usuário afirma que o uso da ferramenta permite métodos diretos e intuitivos evitando erros humanos nos processos. Sobre a eficiência o

usuário pontua que usando a ferramenta há um ganho de tempo na execução dos processos. Sobre a escalabilidade o usuário comenta que torna a operação dinâmica e efetiva para qualquer usuário, otimizando os resultados de forma exponencial.

As respostas do usuário do nível gerencial são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Respostas usuário do nível gerencial

<p>Em Relação a usabilidade da ferramenta, como foi curva de aprendizado para operar as funcionalidades?</p>
<p>R.: Aprendizado bem tranquilo, o usuário tendo em mente o que quer fazer, a ferramenta traz de forma óbvia a movimentação de entrada e saída, assim como os relatórios de entrada e saída. Bastante intuitiva e prática para utilização.</p>
<p>Em relação a eficácia, como o objetivo de facilitar e aprimorar a entrada e saída de equipamentos foi atingida?</p>
<p>R.: Dará um controle melhor para nós do DC da Unifique para ter os registros de entrada e saída de cada equipamento e onde foi alocado em cada movimentação. Da uma visão detalhada e de fácil entendimento para movimentação dos equipamentos. É possível entregar as informações de instalação ao instalador de uma forma simples de ser compreendida. Risco de erro na movimentação reduz consideravelmente, basta seguir o checklist.</p>
<p>Em relação a eficiência, em comparação ao método tradicional de efetuar os procedimentos de entrada e saída, como foi o apoio da ferramenta desenvolvida a estes processos?</p>
<p>R.: Com uso da ferramenta somos mais eficientes, gastando menos tempo em planejamento e eliminando o retrabalho pois as informações cruciais para alocação do equipamento estão no cadastro dele. Usando a ferramenta, passa a existir uma documentação confiável para consulta de cabos e posicionamentos. A ferramenta traz uma eficiência muito superior aos controles que usamos hoje.</p>
<p>Em relação a escalabilidade, quais foram os resultados ao tornar possível que vários técnicos trabalhassem na mesma movimentação simultaneamente com acompanhamento em tempo real?</p>
<p>R.: Em casos de grandes movimentações que envolvam vários <i>racks</i> a escalabilidade traz uma grande agilidade porque várias pessoas podem trabalhar</p>

simultaneamente cada um movimentando os seus respectivos equipamentos com pouquíssimo planejamento, apenas elencando *racks* para cada técnico.

Fonte: elaborado pelo autor.

As respostas do gestor consideram os aspectos gerais percebidos como impacto da ferramenta desenvolvida na operação da Unifique. Sobre a usabilidade ele ressalta que o GestEquipDC é bem prático e intuitivo. Sobre a eficácia, o gestor comenta que a ferramenta dá uma visão detalhada e de fácil entendimento para movimentação dos equipamentos e reduz os erros consideravelmente, basta seguir o checklist. Sobre a eficiência o gestor afirma que a ferramenta reduz o tempo de planejamento e elimina o retrabalho. A ferramenta apresenta traz uma eficiência muito maior aos controles usados hoje. Sobre a escalabilidade o gestor apresenta o cenário de uma grande movimentação envolvendo vários *racks*, várias pessoas podem trabalhar simultaneamente em cada *rack* com pouquíssimo planejamento, basta seguir o formulário e elencar uma pessoa para cada *rack*.

## 4 CONCLUSÕES

O principal objetivo do trabalho de desenvolver uma ferramenta para aprimorar a gestão de equipamentos no Data Center da Unifique foi alcançado. Segundo dados obtidos dos usuários, a ferramenta apoia a operação interna com ganhos na eficiência, eficácia e escalabilidade nas atividades de movimentação de entrada e saída dos equipamentos. A capacidade de registros de movimentação que não existia, traz uma série de informações para saber toda trajetória de cada equipamento.

A ferramenta atingiu a padronização do processo de entrada e saída de equipamentos evitando erros humanos e de opiniões diferentes entre os técnicos. A automação da tomada de decisão do local de instalação garante a padronização e reduz a complexidade para que o técnico não precise se preocupar com essa decisão. A integração via Interface de Programação de Aplicações (API) com o Netbox garante o padrão e a correta documentação de cada equipamento.

Para validação da ferramenta foram disponibilizados acessos aos usuários responsáveis pelas atividades em níveis operacionais e gerenciais. Após os usuários terem usufruído das funcionalidades da ferramenta, foi feita uma entrevista para validação dos objetivos e levantar os aspectos de usabilidade, eficiência, eficácia e escalabilidade. Todos aspectos tiveram apontamentos positivos dos usuários.

O *framework* Django escolhido para desenvolvimento da ferramenta possibilitou um grande ganho de produtividade no desenvolvimento aplicando as melhores práticas. O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) MySQL escolhido atendeu as necessidades sem nenhum problema. A Integrated Development Environment (IDE) escolhida, PyCharm forneceu um ambiente ideal para desenvolvimento dos códigos em Python e Hypertext Markup Language (HTML) versão 5. Todos combinados possibilitaram o desenvolvimento da ferramenta apresentada para entrega do trabalho, mas com certeza há melhorias a serem feitas e funcionalidade incorporadas.

### 4.1 EXTENSÕES

Algumas sugestões para a aprimoramento deste trabalho são:

- a) criar um painel com informações relevantes em relação aos equipamentos, sites e movimentações;
- b) desenvolver a funcionalidade de localizar, sugerir e documentar recursos de rede para serem conectados em cada equipamento;
- c) criar diferentes perfis de acesso;

- d) desenvolver um painel de configuração dos parâmetros de integração via API com Netbox.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14565**: Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers. Rio de Janeiro, 2019. 133 p.
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. **TIA-942**: Telecommunications infrastructure for data centers. Washington, 2012.
- AMBLER, Scott W. **Agile Documentation. 2001-2018, The Official Agile Modeling (AM)**. Toronto, 2018. Disponível em: <http://agilemodeling.com/essays/agileDocumentation.htm>. Acesso em: 27 set. 2019.
- CISCO. **Cartilha Data Center**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: [https://www.cisco.com/c/dam/global/pt\\_br/solutions/small-business/pdfs/smb-datacenter-br.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/solutions/small-business/pdfs/smb-datacenter-br.pdf). Acesso em: 27 set. 2019.
- DJANGO SOFTWARE FOUNDATION. **Django Documentation**: Release 2.2.14.dev20200610045555. Disponível em: <https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/django/2.2.x/django.pdf>. Acesso em: 27 junho. 2020.
- EXAME ABRIL. **Com receita de US\$ 2,8 bilhões na América Latina, mercado de data centers demanda investimento brasileiro**. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/com-receita-de-us-28-bilhoes-na-america-latina-mercado-de-data-centers-demanda-investimento-brasileiro/>. Acesso em: 27 set. 2019.
- FAVARIN, Cláudio. **Datacenter - Os paradigmas de segurança**. Araçatuba SP, 2017. Disponível em: [https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/3020/ARTIGO\\_CLAUDIO\\_FAVARIN\\_DATACENTER\\_OS\\_PARADIGMAS\\_DE\\_SEGURAN%c3%87A.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/3020/ARTIGO_CLAUDIO_FAVARIN_DATACENTER_OS_PARADIGMAS_DE_SEGURAN%c3%87A.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 27 junho. 2020.
- FAZION, Mauro. **Gestão da Infraestrutura do Datacenter**. Palhoça, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Mauro\\_Fazion\\_Filho/publication/319913896\\_Gestao\\_da\\_Infraestrutura\\_do\\_Datacenter/links/59c16897a6fdcc69b92bc246/Gestao-da-Infraestrutura-do-Datacenter.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Mauro_Fazion_Filho/publication/319913896_Gestao_da_Infraestrutura_do_Datacenter/links/59c16897a6fdcc69b92bc246/Gestao-da-Infraestrutura-do-Datacenter.pdf?origin=publication_detail). Acesso em: 27 set. 2019.
- FRANCO, NETO Moacyr. **Os principais sistemas de automação de data centers do mercado - DCIM**: uma visão técnica e metodologias de escolha. Palhoça, 2013. Disponível em: [http://www.fazion.com.br/netcom2013/moacyrfranco\\_doc1.pdf](http://www.fazion.com.br/netcom2013/moacyrfranco_doc1.pdf). Acesso em: 27 set. 2019.
- PROCEEDINGS OF THE 30<sup>TH</sup> ANNUAL SOUTHEAST REGIONAL CONFERENCE, 1942, Nova York. Anais **Redocumentation for the Maintenance of Software**. Nova York: ACM, 1992, p. 413-416.
- IT INFRASTRUCTURE, OPERATIONS & CLOUD STRATEGIES CONFERENCE, 2019, London, UK**. Anais Gartner. Stamford, 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/conferences/emea/infrastructure-operations-cloud-uk>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- MARIN, P.S. **Data Centers – desvendando cada passo**: conceitos, projeto, infraestrutura física e eficiência energética. São Paulo: Editora Érica Saraiva, 2013.
- NetBox. **NetBox Documentation**. Nova York, 2020. Disponível em: <https://netbox.readthedocs.io/en/stable/>. Acesso em: 27 junho. 2020.

SCHNEIDER ELECTRIC. **StruxureWare a solução DCIM da Schneider Electric**: São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.se.com/br/pt/work/local-content/landing/dcim/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

SPECTO. **DataFaz DCIM**. São Jose, 2019. Disponível em: <https://specto.com.br/datafaz-dcim/>. Acesso em: 27 set. 2019.

UPTIME INSTITUTE. **Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology**. Seattle, 2017. Disponível em: <https://pt.uptimeinstitute.com/publications/asset/tier-standard-topology>. Acesso em: 27 set. 2019.

VERAS, Manoel. **Cloud Computing**: nova Arquitetura da TI. São Paulo: Editora Brasport, 2012.

## APÊNDICE A – Descrição dos Casos de Uso

Este Apêndice apresenta a descrição dos principais casos de uso.

Quadro 9 - Detalhamento do caso de uso *Criar entrada*

<b>UC01 – Criar entrada</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta.
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ferramenta lista equipamentos disponíveis.</li> <li>2) Usuário selecionar equipamentos desejados.</li> <li>3) Usuário informar a descrição da entrada.</li> </ol>
Pós-condições	Equipamentos selecionados disponíveis para manipulações de entrada.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 10 - Detalhamento do caso de uso *Criar saída*

<b>UC02 – Criar saída</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta.
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ferramenta lista equipamentos disponíveis.</li> <li>2) Usuário selecionar equipamentos desejados.</li> <li>3) Usuário informa a descrição da saída.</li> <li>4) Ferramenta registra dados da seleção e descrição para redirecionar a página de coleta de informações dos equipamentos selecionados.</li> </ol>
Pós-condições	Equipamentos selecionados disponíveis para manipulações de saída.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 11 - Detalhamento do caso de uso *Apontar equipamento instalado*

<b>UC03 – Apontar equipamento instalado, para entradas</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Relatório com status pendente.
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Usuário clica no botão de instalado na linha de cada respectivo equipamento.</li> <li>2) Ferramenta atualiza status do equipamento via API e altera a cor do botão para verde.</li> </ol>
Pós-condições	Equipamento apontado como instalado no relatório de entrada.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 12 - Detalhamento do caso de uso *Apontar equipamento desinstalado*

<b>UC04 – Apontar equipamento desinstalado para saídas</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Relatório com status pendente.
Cenário principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Usuário clica no botão de desinstalado na linha de cada respectivo equipamento.</li> </ol>

	2) Ferramenta atualiza status do equipamento via API e altera a cor do botão para verde.
Pós-condições	Equipamento apontado com desinstalado no relatório de saída.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 13 - Detalhamento do caso de uso Apontar o cumprimento de boas práticas

<b>UC05 – Apontar o cumprimento de boas práticas</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Relatório com status pendente.
Cenário principal	1) Usuário seleciona o checkbox de cada boa pratica aplicada.
Pós-condições	Ferramenta permite que o usuário finalize a movimentação, caso equipamentos tenham sido instalados ou desinstalados.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 14 - Detalhamento do caso de uso Selecionar equipamentos

<b>UC06 – Selecionar equipamentos</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta.
Cenário principal	1) Usuário seleciona os equipamentos desejados.
Pós-condições	Ferramenta coleta os equipamentos selecionados.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 15 - Detalhamento do caso de uso Informar dados do equipamento

<b>UC07 – Informar dados do equipamento</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta.
Cenário principal	1) Ferramenta lista as características cadastradas de cada equipamento coletadas via API. 2) Usuário informa novas características baseadas nas opções cadastradas no Netbox.
Pós-condições	Ferramenta coleta as novas informações editadas pelo usuario.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 16 - Detalhamento do caso de uso Fazer login com usuário e senha

<b>UC08 – Fazer login com usuário e senha</b>	
Pré-condições	Ter acesso a url da ferramenta. Ter um usuário e senha valido.
Cenário principal	1) Usuário informa seu usuário e senha valido para autenticar.
Pós-condições	Acesso a toas as funções da ferramenta são liberados.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 17 - Detalhamento do caso de uso Alterar senha

<b>UC09 – Alterar senha</b>	
-----------------------------	--

Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Ter senha antiga.
Cenário principal	1) Usuário informa a senha antiga, a nova e a confirmação da nova para validar a troca.
Pós-condições	Usuário tem a sua senha antiga substituída pela nova.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 18 - Detalhamento do caso de uso *Criar usuários*

<b>UC10 – Criar usuários</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Ter informações do usuário a ser criado e a senha.
Cenário principal	1) Usuário informa os dados para criar um novo usuário.
Pós-condições	Novo usuário criado e pronto para acessar a ferramenta.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 19 - Detalhamento do caso de uso *Alterar parâmetros dos usuários*

<b>UC11 – Alterar parâmetros dos usuários</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Ter dados do usuário a ser alterado e novos dados.
Cenário principal	1) Usuário altera os dados do usuário desejado com novos dados.
Pós-condições	Dados do usuário desejado atualizado.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 20 - Detalhamento do caso de uso *Listar equipamentos*

<b>UC12 – Listar equipamentos</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Acessar a área de movimentação de entrada ou saída.
Cenário principal	1) Ferramenta coleta equipamentos via API no Netbox e exibe ao usuário.
Cenário alternativo 1	1) Ferramenta não encontra equipamentos com as características necessárias e não é exibido nenhum equipamento.
Pós-condições	Usuário pode visualizar os equipamentos ou não visualiza nenhum quando não há disponíveis.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 21 - Detalhamento do caso de uso *Listar clientes*

<b>UC13 – Listar clientes</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Estar editando informações de um equipamento durante a entrada.
Cenário principal	1) Ferramenta coleta via API no Netbox a lista de clientes disponíveis e exibe ao usuário.

Cenário alternativo 1	1) Ferramenta não encontra nenhum cliente cadastrado no Netbox e não exibe nada ao usuário.
Pós-condições	Usuário pode visualizar ou não os clientes ou não visualiza nenhum quando não há disponíveis.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 22 - Detalhamento do caso de uso *Listar racks*

<b>UC14 – Listar racks</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Estar no processo de entrada ou saída de equipamentos.
Cenário principal	1) Ferramenta coleta informações dos <i>racks</i> onde os equipamentos estão ou serão instalados ou desinstalados.
Pós-condições	Usuário pode conferir local de instalação ou desinstalação de cada equipamento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 23 - Detalhamento do caso de uso *Acessar funções por menu*

<b>UC15 – Acessar funções por menu</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta.
Cenário principal	1) Ferramenta possibilita acessar as funções por meio de um menu na lateral da interface web.
Pós-condições	Usuário pode escolher a opção desejada a qualquer momento durante a navegação.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 24 - Detalhamento do caso de uso *Receber sugestão do local de instalação do equipamento*

<b>UC16 – Receber sugestão do local de instalação do equipamento</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Estar finalizando uma movimentação de entrada ou saída.
Cenário principal	1) Ferramenta coleta as informações de cada equipamento fornecida pelo usuário. 2) Ferramenta localiza um local de instalação com recurso suficiente para instalação e sugere ao usuário com os detalhes de posição e tomadas elétricas.
Pós-condições	Usuário possui uma sugestão válida para instalação ou desinstalação de equipamentos desejados.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 25 - Detalhamento do caso de uso *Visualizar relatório de entradas*

<b>UC17 – Visualizar relatório de entradas</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Acessar área dos relatórios de entrada.
Cenário	1) Ferramenta lista ao usuário as entradas que foram cadastradas

principal	e o status de cada uma e da opção de exibir mais detalhes.
Pós-condições	Usuário pode conferir detalhes das entradas criadas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 26 - Detalhamento do caso de uso `Buscar localização de um equipamento por meio de id`

<b>UC18 – Buscar localização de um equipamento por meio de id</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Ter um dado para que remete a algum equipamento
Cenário principal	1) Usuário insere no campo de busca um dado que remete a um equipamento. 2) Ferramenta lista ao usuário os equipamentos que combinam com o dado inserido.
Pós-condições	Usuário pode consultar local de instalação e registros de movimentação de um determinado equipamento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 27 - Detalhamento do caso de uso `Visualizar relatório de saídas`

<b>UC19 – Visualizar relatório de saídas</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Acessar área dos relatórios de saída.
Cenário principal	1) Ferramenta lista ao usuário as saídas que foram cadastradas e o status de cada uma e da opção de exibir mais detalhes.
Pós-condições	Usuário pode conferir detalhes das saídas criadas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 28 - Detalhamento do caso de uso `Finalizar entrada`

<b>UC20 – Finalizar entrada</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Ter efetuado procedimento de entrada.
Cenário principal	1) Ferramenta consolida e salva todas as informações via API no Netbox que estão sendo exibidas ao usuário.
Cenário alternativo 1	1) Usuário não finaliza a movimentação de entrada e descarta todos os dados.
Pós-condições	Uma nova entrada é criada com os equipamentos selecionados com status pendente.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 29 - Detalhamento do caso de uso `Finalizar saída`

<b>UC21 – Finalizar saída</b>	
Pré-condições	Ter acesso a ferramenta. Ter efetuado procedimento de saída.
Cenário principal	1) Ferramenta consolida e salva todas as informações via API no Netbox que estão sendo exibidas ao usuário.

Cenário alternativo 1	1) Usuário não finaliza a movimentação de saída e descarta todos os dados.
Pós-condições	Uma nova saída é criada com os equipamentos selecionados com status pendente.

Fonte: elaborado pelo autor.

