

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ARQUITETURA E GESTÃO DE  
INFRAESTRUTURA DE TI

ANDRÉ MIRANDA NETO

## **GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS EM UM DATA CENTER**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA  
2021

ANDRÉ MIRANDA NETO

## **GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS EM UM DATA CENTER**

Monografia de Especialização, apresentada ao Curso de Especialização em Arquitetura e Gestão de Infraestrutura de TI, do Departamento Acadêmico de Eletrônica – DAELN, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. M. Sc. Thiago Alexandre Herek

CURITIBA  
2021



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Curitiba

Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Departamento Acadêmico de Eletrônica  
Curso de Especialização em Arquitetura e Gestão de  
Infraestrutura de TI



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS EM UM DATA CENTER**

por

**ANDRÉ MIRANDA NETO**

Esta monografia foi apresentada em 22 de Dezembro de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Arquitetura e Gestão de Infraestrutura de TI. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. M. Sc. Thiago Alexandre Herek  
Orientador

---

Prof. Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas  
Membro titular

---

Prof. M. Sc. Omero Francisco Bertol  
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho à minha família,  
pelos momentos de ausência e a todos  
que acreditaram até onde eu poderia  
chegar.

## **AGRADECIMENTOS**

Deixo aqui o meu agradecimento a todos que vieram a contribuir com este grande passo em busca de meu objetivo tanto ele pessoal como profissional, foram algumas horas de trabalho duro e dedicação, feriados usados para estudar e ganhar conhecimento na área.

Agradeço a todos os professores que englobam em suas matérias os ensinamentos que me levaram para o próximo nível como profissional.

Agradeço aos meus colegas de turma pela proatividade em ajudar o próximo.

Agradeço a minha família e amigos pelo apoio e entendimento sobre a ausência até a elaboração final deste projeto.

Agradeço a minha namorada pelo apoio e compreensão nas horas onde poderíamos estar juntos.

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

## RESUMO

MIRANDA NETO, André. **Gerenciamento de equipamentos em um Data Center**. 2021. 36 p. Monografia de Especialização em Arquitetura e Gestão de Infraestrutura de TI, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

Com o grande aumento da utilização de recursos de tecnologia e com suas melhorias, nos dias de hoje a quantidade de informações referente a cada dispositivo é imensa, sendo estas informações desde as mais básicas como sua respectiva localidade e modelo, até informações mais técnicas e detalhadas como a temperatura, quantidade de portas, conexões entre outras. Assim vem a premissa de que quanto mais informações se coletar de um determinado ativo, maior será o grau de gerenciamento e controle do mesmo. Sendo estas informações de extrema importância tanto para os gestores de TI, quanto para os administradores de infraestrutura. Este trabalho mostrará a importância da utilização de uma ferramenta para realizar o controle e gerenciamento de uma infraestrutura e seus respectivos ativos em um ambiente de datacenter, abrangendo servidores, routers, switches racks, cabeamento e outras funções. Será utilizada uma ferramenta DCIM / IPAM no modelo de licença open source, ou seja, um software de código aberto.

**Palavras-chave:** Gerenciamento. Infraestrutura. Open source. Ferramenta. DCIM.

## ABSTRACT

MIRANDA NETO, André. **Equipment management in a Data Center**. 2021. 36 p. Monografia de Especialização em Arquitetura e Gestão de Infraestrutura de TI, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

With the great increase in the use of technology resources and their improvements, nowadays the amount of information regarding each device is immense, ranging from the most basic information, such as its respective location and model, to more technical and detailed information such as temperature, number of ports, connections, among others. Hence, the premise that the more information collected on a given asset, the greater the degree of management and control of it. This information is extremely important for IT managers and infrastructure administrators. In this work will show the importance of using a tool to control and manage an infrastructure and its respective assets in a datacenter environment, including servers, routers, rack switches, cabling and other functions. A DCIM / IPAM tool will be used in the open-source license model.

**Keywords:** Management. Infrastructure. Open Source. Tool. DCIM.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de um Data Center .....	12
Figura 2 – Exemplo de nobreak para um Data Center .....	16
Figura 3 – Exemplo de gerador para um Data Center.....	16
Figura 4 – Projeto de corredor quente e frio em Data Center .....	17
Figura 5 – Painel de acesso por biometria .....	18
Figura 6 – Armazenamento de gás FM 200 para supressão .....	18
Figura 7 – Biblioteca de fitas LTO .....	19
Figura 8 – Comparativo fitas LTO .....	20
Figura 9 – Dashboard IPAM Windows Server .....	22
Figura 10 – Modelo DCIM .....	23
Figura 11 – Modelo DCIM Gartner .....	25
Figura 12 – Modelo DCIM Forrester.....	26
Figura 13 – Modelo DCIM 451 .....	27
Figura 14 – Dashboard rack.....	30
Figura 15 – Rack representado no NetBox .....	31
Figura 16 – Plugin visualização de topologia .....	32
Figura 17 – Rastreamento de conexões .....	32
Figura 18 – Exemplo de topologia de energia .....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela comparativa .....	30
-------------------------------------	----



## LISTA DE SIGLAS

AC	<i>Alternating Current</i>
AD	<i>Active Directory</i>
CFTV	<i>Circuito Fechado de Televisão</i>
CRAC	<i>Computer Room Air Conditioners</i>
DC	<i>Direct Current</i>
DCIM	<i>Data Center Infrastructure Management</i>
DHCP	<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>
GPL	<i>General Public License</i>
HD	<i>Hard Disk</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
HTTPS	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i>
ICMP	<i>Internet Control Message Protocol</i>
IMAP	<i>Internet Message Access Protocol</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
IPAM	<i>IP Address Management</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
PDU	<i>Power Distribution Units</i>
QR	<i>Quick Response</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
SAN	<i>Storage Area Network</i>
SSH	<i>Secure Shell</i>
SSL	<i>Secure Socket Layer</i>
TI	<i>Tecnologia da Informação</i>
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
VCPU	<i>Virtual Central Process Unit</i>
VLAN	<i>Virtual Local Area Network</i>
VRF	<i>Virtual Routing and Forwarding</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	10
1.2 OBJETIVO GERAL .....	11
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	11
<b>2 DATA CENTER.....</b>	<b>12</b>
2.1 COMPONENTES DA ESTRUTURA DE UM DATACENTER.....	13
2.1.1 Rede.....	13
2.1.1.1 Redes LAN .....	14
2.1.1.2 Redes WAN.....	14
2.1.1.3 Redes SAN.....	14
2.1.2 Switches .....	15
2.1.3 Roteadores .....	15
2.1.4 Energia .....	16
2.1.5 Refrigeração.....	17
2.1.6 Segurança Física .....	17
2.1.7 Combate e Prevenção de Incêndios .....	18
2.1.8 Firewall.....	19
2.1.9 Backup .....	19
<b>3 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO .....</b>	<b>21</b>
3.1 IP ADDRESS MANAGEMENT (IPAM).....	21
3.1.1 DNS.....	21
3.1.2 DHCP .....	21
3.2 DATA CENTER INFRASTRUCTURE MANAGEMENT (DCIM) .....	22
3.2.1 Principais Funcionalidades do DCIM.....	23
3.2.2 Modelos de DCIM.....	25
3.2.2.1 Modelo gartner .....	25
3.2.2.2 Modelo forrester .....	26
3.2.2.3 Modelo Grupo 451 .....	26
3.2.3 Benefícios do DCIM.....	27
<b>4 PROJETO .....</b>	<b>29</b>
4.1 IMPLANTAÇÃO.....	29
4.2 NETBOX.....	29
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em um mundo cada vez mais conectado, a área Tecnologia da Informação (TI) apresenta-se como um setor estratégico em qualquer ramo de atividade. O *Data Center*, local onde é alocado a infraestrutura central de TI de uma organização, equipamentos como servidores, *switches*, *routers*, *storages*, robôs de fitas são mantidos seguindo normas e boas práticas de climatização, segurança, organização e gerência, mantendo assim o pleno funcionamento dos equipamentos e serviços dependentes.

A gestão do serviço de *Data Center* se dá com o intuito de promover uma abordagem de serviços de forma qualitativa para uso econômico e eficaz de sua infraestrutura de *Data Center*.

Contudo não basta somente possuir um *Data Center* organizado e limpo sem conhecer os ativos instalados dentro dele. Para isso, faz-se necessário o gerenciamento da infraestrutura de servidores, storages, switches, roteadores entre outros.

Diante da quantidade e diversidade das características dos equipamentos e ativos de software acaba se tornando um desafio o controle e a gestão desses ativos. Neste sentido, considerando o risco envolvido para o negócio das organizações, o pleno controle desses ativos por meio de um software é essencial para o planejamento proativo e a manutenção deste parque.

Seja tanto pelo aumento exponencial de equipamentos de tecnologia presentes em uma empresa nos dias de hoje, quanto pela importância que a área de tecnologia vem apresentando para as empresas. Anteriormente este tipo de controle era realizado comumente por meio de planilhas ou outros softwares de estoque.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

Diante do exposto, este trabalho busca apresentar os benefícios no uso de um software de DCIM para se poder obter o maior índice de controle e gestão de seus ativos e melhorar assim os processos de negócio na área de tecnologia.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é demonstrar a aplicação de um software de controle e gerenciamento de ativos no ambiente de *Data Center* de uma empresa, verificando as melhorias obtidas na gestão dos recursos, em comparação com controles realizados por meio de planilhas eletrônicas.

Prover um abrangente e consistente conjunto de boas práticas para a identificação de processos e o correto alinhamento dos serviços de *Data Center*, condizente às reais necessidades vitais de Tecnologia da Informação da organização.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 2, é abordada: **Data Center**, a definição de um *Data Center*, desde a parte estrutural até os equipamentos utilizados.

O capítulo 3 apresenta as definições: **Ferramentas de Gerenciamento**, será apresentado as definições de IPAM e DCIM.

O capítulo 4 demonstra: **Projeto**, será demonstrada a intenção deste trabalho na instalação de uma ferramenta de gerenciamento DCIM.

Por último no capítulo 5: **Conclusão**, serão retomados a pergunta de pesquisa e os seus objetivos e apontado como foram solucionados, respondidos, atingidos, por meio do trabalho realizado.

## 2 DATA CENTER

*Data Center*, conforme Syozi (2021), pode ser definido como, uma instalação física destinada à centralização de redes e serviços de TI de uma corporação, nela encontram-se equipamentos de TI que servem para dar suporte aos negócios. Sendo neste lugar que os dados e informações são processados e armazenados.

Conforme evolução das tecnologias e devido ao grande avanço de disponibilidade para interconexão com baixa latência, a computação em nuvem vem ganhando mercado, substituindo a necessidade de empresas precisarem possuir seus próprios *Data Centers*, podendo elas contratar por meio de outras empresas o recurso tecnológico necessário, sendo este disponibilizado por meio da internet. Então a responsabilidade da infraestrutura de hardware passaria a ser da empresa fornecedora, que deve ser detentora de *Data Centers* de grande porte.

Em uma *Data Center*, como mostra a Figura 1, existem diversos tipos de soluções, cada uma com seus próprios atributos e funcionalidades. No capítulo a seguir será apresentado os componentes comuns existentes na estrutura deste tipo de ambiente.

Figura 1 – Exemplo de um Data Center



Fonte: Autoria própria.

Os *Data Centers* dedicados são adotados por empresas que precisam de autonomia referente à segurança e recursos locais, sendo neste modelo o *Data Center* de uso exclusivo da empresa detentora dele, em contraponto este modelo conta com um alto custo inicial de investimento em equipamentos e infraestrutura, além das despesas futuras com manutenção e gerência. Já o modelo de *Data Center* virtual conhecidos como a hospedagem em nuvem, operam da seguinte maneira, as empresas oferecem acesso a infraestrutura de *Data Center* delas, sendo este o modelo de contratação de infraestrutura como serviço.

Na seção 2.1, serão apresentados alguns componentes estruturais e conceitos necessários para o funcionamento de um *Data Center*.

## 2.1 COMPONENTES DA ESTRUTURA DE UM DATACENTER

Um *Data Center* é composto por diversos sistemas e componentes, cada um com sua finalidade e nível de criticidade.

### 2.1.1 Rede

Uma rede é composta de 2 (dois) ou mais computadores interligados a fim de compartilhar recursos e/ou troca de arquivos. Os computadores de uma rede podem ser ligados através de cabos, ondas de rádio (*wireless*), feixe de luz infravermelha (fibra óptica) entre outros meios.

Em um *Data Center* é grande o número de ligações físicas de um equipamento a outro e para manter estas conexões organizadas utiliza-se o conceito de cabeamento estruturado. Para que o cabeamento seja reconhecido como cabeamento estruturado ele deve seguir um padrão oficial, regido pela norma NBR 14565. Desta forma o cabeamento estruturado irá garantir que as soluções de telecomunicações e tecnologia da informação estejam organizadas.

Em um *Data Center* tem-se a possibilidade de encontrar vários tipos de rede, por exemplo, *Local Area Network* (LAN), *Wide Area Network* (WAN) e *Storage Area Network* (SAN), dependendo da dimensão do *Data Center*.

### 2.1.1.1 Redes LAN

De acordo com Christensson (2016), a *LAN* é uma rede de computadores limitada a uma pequena área, como um prédio de escritórios, universidade, ou mesmo uma casa residencial. A maioria das empresas de grande porte, hoje, utilizam de redes *LANs*, o que torna fácil para os funcionários compartilhar informações. Atualmente, o tipo mais comum de *LAN* é baseado em *Ethernet*.

### 2.1.1.2 Redes WAN

De acordo com Christensson (2016), a *WAN* é semelhante a uma Rede de Área Local (*LAN*), mas é muito maior. Ao contrário de *LANs*, *WANs* não estão limitados a um único local. Muitas redes de longa distância abrangem longas distâncias através de linhas telefônicas, cabos de fibra óptica ou *links* de satélite. Elas também podem ser compostas de *LAN* menores que estão interligadas. A Internet pode ser chamada como a maior *WAN* do mundo.

Empresas que possuem filiais normalmente são conectadas através de redes *WAN*, facilitando assim a comunicação entre seus escritórios.

### 2.1.1.3 Redes SAN

De acordo com Christensson (2016), a rede *SAN* é uma rede de dispositivos de armazenamento que podem ser acessados por vários computadores. Cada computador na rede pode acessar discos rígidos no *SAN* como se fossem discos locais ligados diretamente ao computador. Isso permite que discos rígidos individuais possam ser utilizados por vários computadores, tornando mais fácil o compartilhamento de informações.

As redes *SAN* são uma alternativa eficiente para aumentar o armazenamento da rede. Por exemplo, uma empresa pode ter vários *terabytes* de dados que precisam ser acessados por várias máquinas sem uma Rede de Área Local (*LAN*). Devido a necessidade de espaço, uma *SAN* pode ser configurada para compartilhar os storages sem a necessidade de adicionar discos rígidos físicos nos servidores.

### 2.1.2 Switches

*Switches* são utilizados nos *Data Centers* das empresas para conectar os servidores, firewalls, routers e outros ativos do ambiente, criando assim uma rede de comunicação

De acordo com Tanenbaum (2020), os switches são semelhantes a pontes pelo fato de ambos basearem o roteamento em endereços de quadro. Na verdade, muitas pessoas utilizam os dois termos de forma intercambiável. A principal diferença é que um switch é usado com maior frequência para conectar computadores individuais. Como cada porta é seu próprio domínio de colisão, os switches nunca perdem quadros devido a colisões.

Dois tipos de *switches* podem ser encontrados no mercado, os switches gerenciáveis e não gerenciáveis.

De acordo com a Cisco (2021), um switch não gerenciado não foi projetado para ser configurado, encontrados geralmente em redes domésticas eles têm menos capacidade de rede do que um switch gerenciável.

Ainda de acordo com a Cisco (2021), um switch de rede gerenciado é configurável, oferecendo maior flexibilidade e capacidade do que um switch não gerenciado. Podendo ser monitorado e ajustado localmente ou remotamente.

Em um *Data Center* são utilizados em sua maioria switches gerenciáveis que possibilitam o gerenciamento e monitoramento de informações utilizando protocolos de comunicação.

### 2.1.3 Roteadores

Sabendo que os switches são utilizados para a interconexão de ativos de rede. Para que seja possível realizar a conexão entre estas redes é necessário a utilização de roteadores.

Os roteadores possibilitam que os usuários se conectem a outras redes, possibilitando assim, a troca de informações entre diferentes instituições. Eles são responsáveis por escolherem o melhor caminho para a conexão e funcionam como despachantes de dados da origem, encaminhando estas informações para o destino, optando pelo melhor caminho, se houver.



De acordo com a Cloudflare (2021), os roteadores referem-se a tabelas de roteamento interno para tomar decisões sobre como rotear pacotes ao longo dos caminhos da rede. Uma tabela de roteamento registra os caminhos que os pacotes devem seguir para chegar a todos os destinos pelos quais o roteador é responsável.

#### 2.1.4 Energia

Em um *Data Center* é de uma importância a preocupação com a parte elétrica como um todo, em uma possível falta de energia, além do serviço ficar indisponível, equipamentos poderão ser danificados. Portanto um sistema de proteção com *nobreaks* como mostrado na Figura 2 e até mesmo geradores como na Figura 3, devem fazer parte de um *Data Center*.

**Figura 2 – Exemplo de nobreak para um Data Center**



Fonte: Autoria própria.

**Figura 3 – Exemplo de gerador para um Data Center**

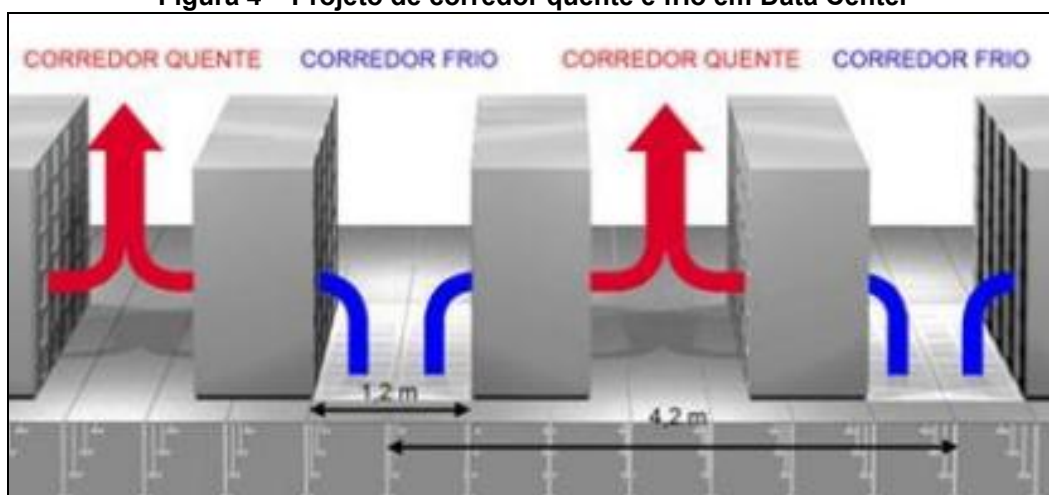


Fonte: Autoria própria.

### 2.1.5 Refrigeração

Em um *Data Center* deve-se garantir que a temperatura do ambiente esteja em níveis aceitáveis para a operação dos equipamentos e é importante que não ocorram oscilações de temperatura que são extremamente prejudiciais ao funcionamento de qualquer equipamento. Os equipamentos de refrigeração devem ser redundantes, ou seja, caso um deles apresente problema o outro deve imediatamente entrar em operação. A Figura 4 mostra como o sistema de refrigeração deve ser distribuído dentro de um *Data Center*.

Figura 4 – Projeto de corredor quente e frio em Data Center



Fonte: A autoria própria.

A contenção de corredores em um *Data Center* existe para separar de forma eficiente o ar frio fornecido pelos equipamentos de ar condicionado do ar quente expelido pelos equipamentos ligados, gerando uma redução do consumo de energia com o sistema de climatização.

### 2.1.6 Segurança Física

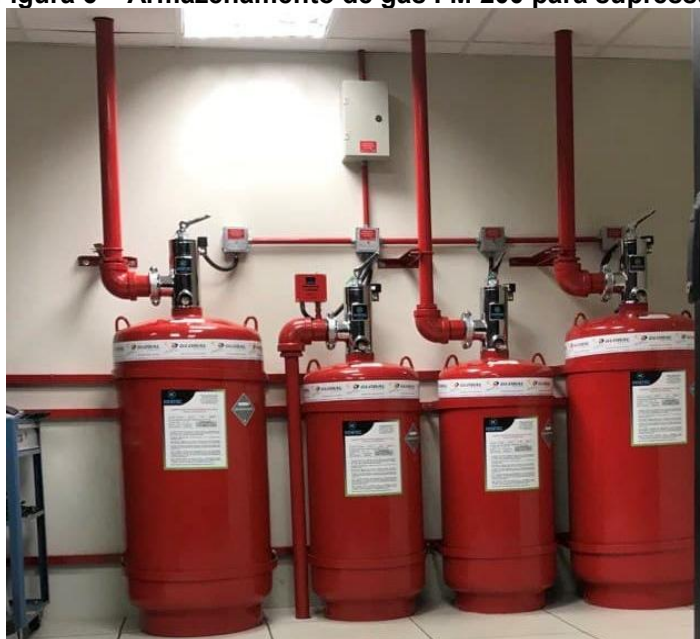
Um *Data Center* deve possuir mecanismos de controle e segurança para que haja restrições de acesso a áreas e equipamentos de missão crítica. Estes mecanismos geralmente são compostos de câmeras de segurança (CFTV) e sistemas de identificação com senhas ou biometria. Na Figura 5 é mostrado um painel de acesso com leitor biométrico.

**Figura 5 – Painel de acesso por biometria**

Fonte: Autoria própria.

### 2.1.7 Combate e Prevenção de Incêndios

O *Data Center* deve conter um sistema que evite e previna que seus equipamentos sejam danificados por incêndios. O sistema de combate e prevenção contra incêndios pode ser composto de um mecanismo de detecção de fumaça, extintores, gases inibidores e procedimentos de brigada de incêndio. Comumente utilizado o gás FM200 para supressão do fogo no local selado. Na Figura 6 podemos observar o armazenamento deste sistema de supressão e o sistema de detecção de fumaça.

**Figura 6 – Armazenamento de gás FM 200 para supressão**

Fonte: Autoria própria.

### 2.1.8 Firewall

Em um *Data Center*, é indispensável a presença de um firewall, sendo ele responsável pelas regras de entrada e saída nas suas redes, ele é quem irá realizar o controle e segurança em primeiro nível de acesso.

De acordo com Tanenbaum (2020):

“Os firewalls são apenas uma adaptação moderna de uma antiga forma de segurança medieval: cavar um fosso profundo em torno do castelo. Esse recurso forçava todos aqueles que quisessem entrar ou sair do castelo a passar por uma única ponte levadiça, onde poderiam ser revistados por guardas. Nas redes, é possível usar o mesmo artifício: uma empresa pode ter muitas LANs conectadas de forma arbitrária, mas todo o tráfego de saída ou de entrada da empresa é feito através de uma ponte levadiça eletrônica (firewall)”.

### 2.1.9 Backup

Em um *Data Center*, existem diversas soluções para a realização de backups. Podem ser realizados em discos ou com a utilização de uma biblioteca de fitas LTO. Na Figura 7 é possível observar uma biblioteca para fitas LTO.

**Figura 7 – Biblioteca de fitas LTO**



**Fonte: Autoria própria.**

O backup em fitas LTO, ainda é considerado uma boa opção, levando em consideração seu menor custo por espaço e durabilidade das fitas. Na Figura 8 é possível observar o ganho de armazenamento em cada geração de fitas LTO2, LTO4, LTO6 e LTO7.

Figura 8 – Comparativo fitas LTO



Fonte: Autoria própria.

### 3 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO

Este item tem por objetivo mostrar algumas ferramentas de gerenciamento e metodologias, de referência para a maioria dos *Data Centers*, sendo elas elaboradas para auxiliar o administrador de rede na gestão, controle e planejamento de seus equipamentos.

#### 3.1 IP ADDRESS MANAGEMENT (IPAM)

O *IP Address Management* (IPAM) é um conjunto de ferramentas que permitem o planejamento e o gerenciamento de endereços IP. O IPAM integra o *Domain Name System* (DNS) e *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP). Com o auxílio destes ele faz a descoberta dos servidores na rede bem como os endereços disponíveis. A Figura 9 mostra o *dashboard* do IPAM no Windows.

##### 3.1.1 DNS

O DNS é uma tecnologia padrão para o gerenciamento de nomes públicos de sites e outros domínios na internet.

Segundo Tanenbaum (2020), “a essência do DNS é a criação de um esquema hierárquico de atribuição de nomes baseado no domínio e de um sistema de bancos de dados distribuídos para implementar esse esquema de nomenclatura. Usado principalmente para mapear nomes de hosts e destinos de mensagens”.

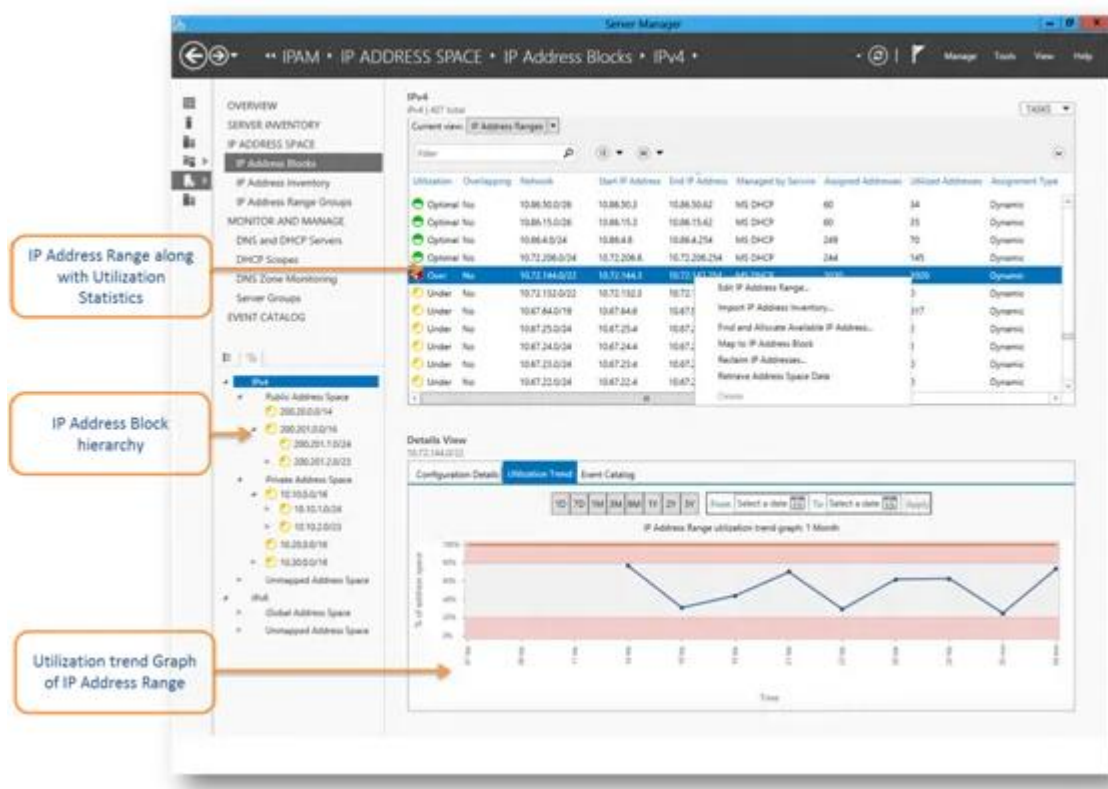
Basicamente ele traduz o endereço *IP* para um nome de *host* a ele atribuído e vice-versa.

##### 3.1.2 DHCP

O DHCP é um protocolo de rede que permite um servidor distribuir automaticamente endereços IP a computadores dentro de um intervalo definido, isto é, um escopo configurado para uma determinada rede.

Segundo Tanenbaum (2020), o DHCP se baseia na idéia de um servidor especial que atribui endereços IP a hosts que solicitam um endereço. Esse servidor não precisa estar na mesma LAN em que se encontra o host solicitante.

Figura 9 – Dashboard IPAM Windows Server



Fonte: Autoria própria.

O DHCP facilita a administração dos *hosts* em uma rede, por dispor de um banco de dados evita a ocorrência de nomes duplicados na rede que por ocasião podem causar transtornos ao administrador e até mesmo à rede num todo.

### 3.2 DATA CENTER INFRASTRUCTURE MANAGEMENT (DCIM)

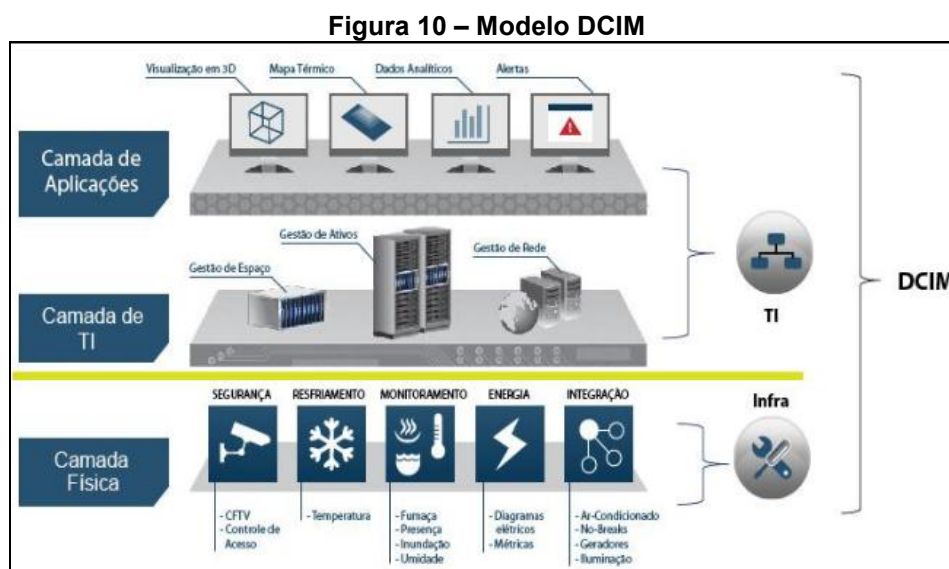
Segundo o GARTNER (2012), o DCIM (*Data Center Infrastructure Management* ou Gerenciamento de Infraestrutura de *Data Center*) é o conjunto de ferramentas para monitorar, mensurar, gerenciar e/ou controlar a utilização e consumo de energia de todos os equipamentos relacionados em um *Data Center*, tais como: Servidores, Storage e Switches e componentes de infraestrutura: *Power Distribution Units* (PDU) e *Computer Room Air Conditioners* (CRAC), entre outros.

O DCIM também suporta a disponibilidade do *Data Center* e requisitos de confiabilidade, identifica e elimina fontes de risco para aumentar a disponibilidade de sistemas críticos de TI, auxilia na modelagem de estruturas de custos de operação e manutenção dos ativos.

O DCIM combina diferentes funções, tais como:

- Monitoramento da Infraestrutura;
- Monitoramento da rede;
- Gestão de ativos;
- Gerenciamento de espaços;
- Planejamento de operações;
- Eficiência energética;
- Gestão da segurança e acessos;
- Otimização da performance.

O DCIM deve prover mecanismos para gerenciamento e processamento de dados. Os dados devem ser confiáveis para a perfeita geração de métricas. Há a necessidade de ser uma ferramenta integradora, fornecendo informações que possibilitem o planejamento e a otimização dos processos de um *Data Center*. Na Figura 10, observa-se que o DCIM unifica e integra atividades inerentes à infraestrutura de TI.



Fonte: Autoria própria.

### 3.2.1 Principais Funcionalidades do DCIM

Fundamentalmente as funcionalidades que um DCIM deve possuir são as capazes de monitorar, mensurar e gerenciar ativos e equipamentos de tecnologia.

Monitoramento em tempo real: Para todo DCIM, existe a necessidade de se ter um módulo de monitoramento capaz de catalogar e armazenar dados pertinentes



ao ambiente para que seja transformado em informação. O monitoramento ambiental de um DCIM pode envolver as seguintes áreas: monitoramento de energia, de temperatura e umidade, monitoramento de inundação, partículas de fumaça, fluidos e outras grandezas ambientais e o monitoramento de presença, através de controles de acessos integrados a Circuito Fechado de Televisão (CFTV).

Interface única e de fácil acesso: Em ambientes críticos, existe uma malha de vários subsistemas que compõem um *Data Center*. Seja sistema de monitoramento de *Uninterruptible Power Supply (UPS)*, grupo gerador, ar condicionado, sistema de combate a incêndios entre outros. Todos trabalhando de forma independente, gerando e coletando informações. Devendo eles terem prático e rápido para momentos de criticidade facilitar o acesso.

Informações consolidadas: Tornar possível o dimensionamento e simulação de impacto, ajudando o gestor na tomada de decisão.

Segundo Faccioni Filho e Franco Neto (2012), o principal propósito de um DCIM, é apresentar informações consolidadas de forma ergonômica, propiciando a tomada de decisão. Diversos mecanismos podem ser utilizados na apresentação de dados, transformando-os em informações pertinentes à gestão do ambiente crítico. Diagramas elétricos, também são ferramentas que vem se tornando mais populares em DCIM, pois torna possível uma visualização hierárquica das grandezas elétricas medidas. Taxas de utilização dos circuitos, alarmes de desbalanceamento de fases, disponibilidade energética dos quadros ou circuitos também podem ser bons indicadores para tomada de decisão. Com a utilização de tais mecanismos, torna-se possível maximizar o uso de recursos chaves, analisar os padrões de crescimento e prever com mais precisão quando um determinado recurso será esgotado, otimizando o processo de planejamento.

Gestão de ativos: Em ambientes com milhares de servidores, *storages*, *switches*, roteadores, racks, entre outros dispositivos de TI, gerir estes ativos torna-se uma tarefa tão árdua quanto gerir a infraestrutura necessária para sua operação.

De acordo com Faccioni Filho e Franco Neto (2012): a gestão de ativos é catalogá-los e ter ferramentas para acompanhar todo seu ciclo de vida e sua localização dentro de um *Data Center* e gerir sua mudança. Uma boa gestão de ativo pode ser vista como aquela capaz de responder às seguintes questões: o ativo é alimentado por quais circuitos? Está conectada em qual rede de dados? Está

instalado o que? É virtualizado ou não? E quanto tempo ainda tem de vida?

Integração com subsistemas: Os ambientes críticos são ambientes que, por natureza, são compostas por várias soluções tecnológicas, que por si próprias, agrega subsistemas.

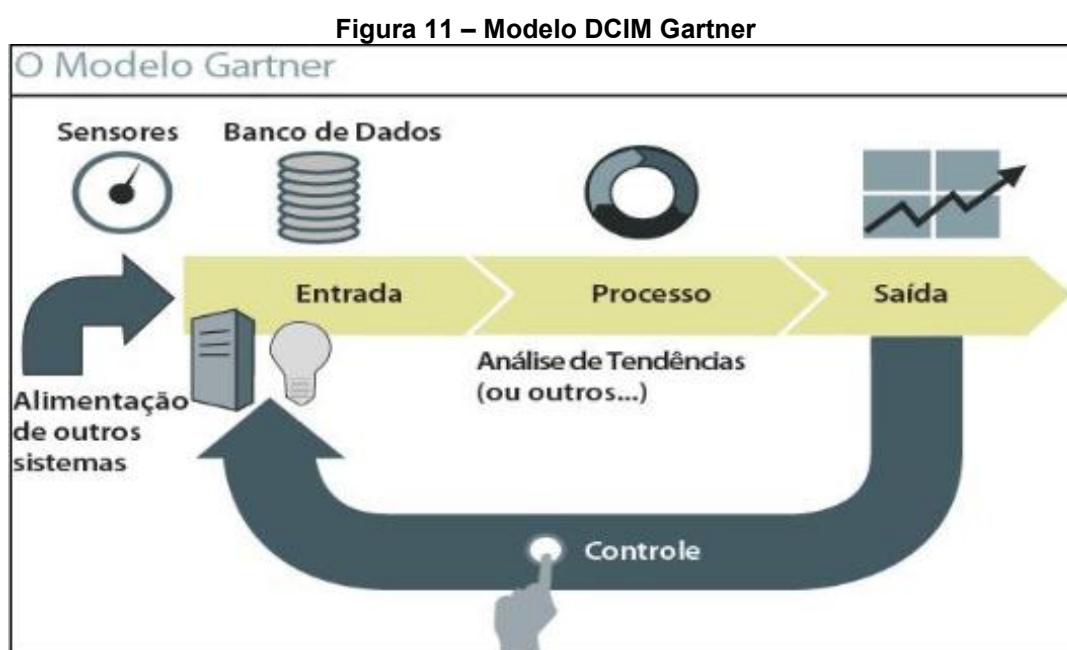
Segundo Faccioni Filho e Franco Neto (2012): o DCIM pode ser visto, analogamente, como um software guarda-chuva, que seja capaz de cobrir todos os sistemas existentes em um *Data Center*. Seu papel é integrar, gerenciar, controlar e apresentar informações consolidadas de todos os subsistemas envolvidos ao ambiente crítico.

### 3.2.2 Modelos de DCIM

Existem alguns modelos DCIM e embora pareçam semelhantes, há diferenças entre os vários pontos de vista.

#### 3.2.2.1 Modelo gartner

No modelo Gartner, mostrado na Figura 11, segundo Faccioni Filho e Franco Neto (2012) os principais componentes do DCIM são: Entrada, Processo e Saída. Vários sensores e outros sistemas alimentam a Entrada tais como: Sistemas *Buildings Management System* (BMS), entradas de usuários, sensores e etc. Os dados brutos são enviados para um processo onde são analisados.

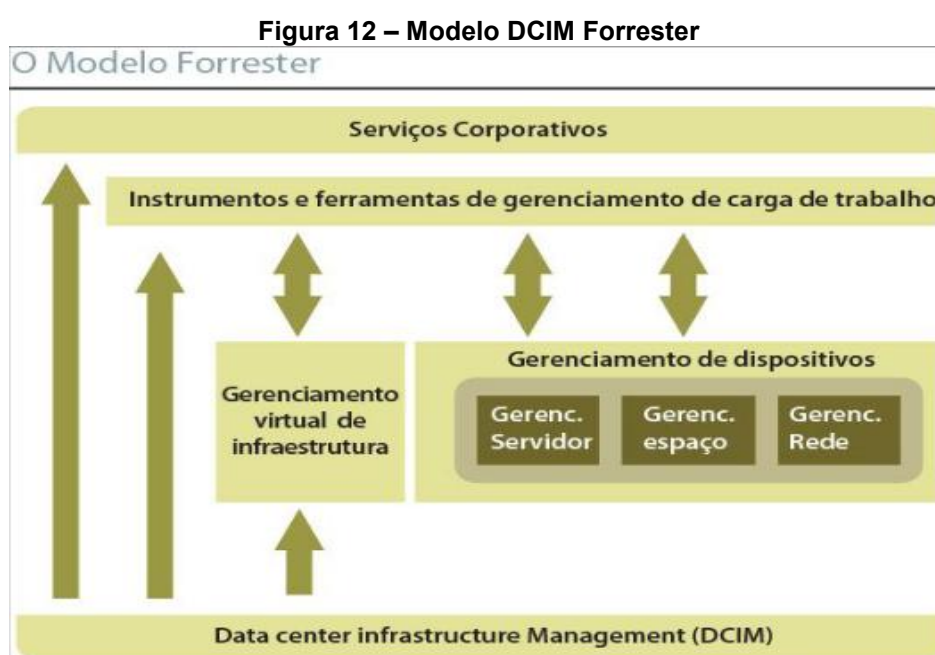


Fonte: Autoria própria.

### 3.2.2.2 Modelo forrester

O modelo Forrester define DCIM como sendo um sistema integrador ou parte de um sistema integrado, como mostra a Figura 12.

Segundo Faccioni Filho e Franco Neto (2012), deve ser capaz de interagir com outros sistemas de gestão, sistemas de monitoramento e sistema de controle de carga de trabalho. Diz que o valor a longo prazo de um DCIM está relacionado à sua capacidade de integração com as demais ferramentas que compõem um ambiente crítico.

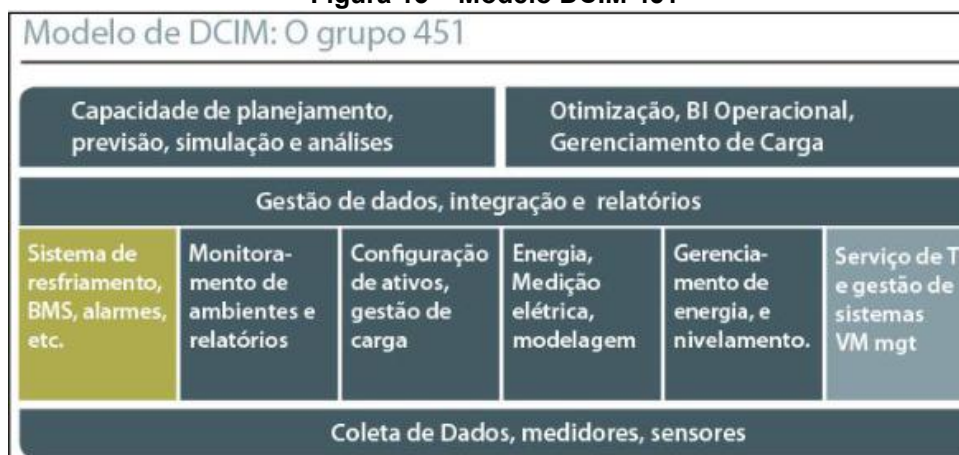


### 3.2.2.3 Modelo Grupo 451

O modelo 451 Group quebra o DCIM em blocos funcionais, como mostra a Figura 13.

Segundo Faccioni Filho e Franco Neto (2012, os dados são utilizados como entrada para as outras áreas funcionais, incluindo Ativos e Gerenciamento de Mudanças, Monitoramento Ambiental, Energia Medição e Modelagem, Power Management e IT Service e Gestão de Sistemas.

Figura 13 – Modelo DCIM 451



Fonte: Autoria própria.

### 3.2.3 Benefícios do DCIM

Como o DCIM trata-se de uma ferramenta nova no mercado, o desafio dos gestores de TI é justificar qual o retorno obtido com a implantação e quais benefícios serão agregados ao ambiente.

Após a implantação de um DCIM três metas deverão ser almeçadas: aumento de disponibilidade, maior eficiência energética e uma gestão aprimorada.

**Aumento de disponibilidade:** As empresas dependem cada vez mais de seus *Data Centers*. Afinal, são eles que controlam diversos serviços fundamentais para a empresa e por meio deles trafegam os dados que possibilitam a continuidade do negócio e da prestação de serviço.

O custo de se fazer um investimento na alta disponibilidade é certamente menor que o prejuízo decorrente de uma falha grave, causado por falha física ou problemas relacionados à infraestrutura.

É importante saber o que será afetado em caso de uma queda ou manutenção de um circuito “x”, isso possibilita ao gestor de TI ter um melhor planejamento e criar assim planos de contingências. Mapeando os principais pontos críticos e histórico de causas dos incidentes, pode-se criar novos procedimentos e evitar quedas posteriores.

Ferramentas DCIM são capazes de consolidar estas informações, tornando possível dimensionar ou simular qual o impacto trará a instalação de novos equipamentos na carga de cada circuito. Outras funcionalidades tais como, mapeamento das conexões elétricas e de dados dos ativos, módulos de auditorias e registro de mudanças, também podem implicar na melhoria da disponibilidade.

Maior eficiência energética: *Data Centers* são grandes consumidores de energia, chegando a requerer de 10 a 15 kVA por *rack*, conseqüentemente, o consumo em refrigeração é proporcional ao consumo dos equipamentos.

Segundo Faccioni Filho e Franco Neto (2012, ferramentas DCIM são necessárias para se obter informações integradas para que se possa monitorar o quanto eficiente está a utilização destes artefatos. Fatores como: a relação entre temperatura e energia consumida, balanceamento de cargas entre as fases dos circuitos, demandas e taxa de utilização das fases, controle de iluminação e monitoramento on-line, são alguns dos mecanismos cruciais para aumento da eficiência energética.

Gestão aprimorada: Para ter um controle operacional do ambiente aprimorado, o gestor conta com relatórios de métricas, registros de eventos, alarmes e histórico de acessos. Ordens de serviços poderão ser geradas de forma automática, iniciando um processo de manutenção preventiva e corretiva.

Então o acompanhamento do histórico de mudanças, permite ao gestor analisar todas as mudanças de um ativo desde sua instalação, sendo obtido com módulos de gestão de mudanças. Métricas de eficiência energética e temperaturas são ótimos mecanismos de gestão.

Várias são as funcionalidades e informações disponibilizadas por uma ferramenta de DCIM, podendo ser utilizadas não apenas como ferramentas de gestão como ferramentas de negócios informando dados como consumo, economia e qualidade.

## 4 PROJETO

Este trabalho tem como objetivo apresentar ao Gerente de TI, Administradores de Rede e Diretores de TI, os benefícios de se utilizar uma ferramenta de gestão para organização e controle de seus equipamentos de TI alocados em seus ambientes de *Data Center*.

Antes da instalação, é necessária a realização de um levantamento junto ao setor de TI para mapear os ativos instalados no ambiente, caso já exista alguma planilha eletrônica a mesma deve ser atualizada e utilizada para alimentar assim o sistema.

Para demonstrar a aplicabilidade da ferramenta NetBox, utiliza-se a infraestrutura da aqui intitulada como Empresa X. Sendo esta detentora de um *Data Center* e utilizando de planilha eletrônica para o controle de seus equipamentos alocados no ambiente.

### 4.1 IMPLANTAÇÃO

Para implantação da ferramenta foi utilizado um servidor virtualizado através do sistema de virtualização Hyper-V.

Abaixo as características de hardware e software do servidor:

- Sistema Operacional: GNU/Linux Ubuntu 20.04
- Hardware: 4vCPU, 8GB RAM, 127GB HD.
- Software: Apache2, PostgreSQL, Python e Redis.

A instalação da ferramenta foi conduzida com base na documentação disponível em: <<https://netbox.readthedocs.io/en/stable/installation/>>, com acesso em: 17 nov. 2021.

### 4.2 NETBOX

De acordo com a documento da NetBox (2021), o estado desejado de uma rede versus seu estado operacional. Como tal, a importação automatizada do estado real da rede é fortemente desencorajada. Todos os dados criados no NetBox devem primeiro ser examinados manualmente para garantir sua integridade. O NetBox

pode então ser usado para preencher sistemas de monitoramento e provisionamento com um alto grau de confiança.

Sendo assim os dados inicialmente, coletados, conferidos e atualizados, podem ser moldados para terem seu uso da forma mais eficiente possível na gerência dos equipamentos, sendo utilizados e visualizados por meio das ferramentas nele integradas. Na Figura 14 é possível observar o demonstrativo de um rack configurado com suas informações inseridas no sistema.

**Figura 14 – Dashboard rack**

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 1, é possível observar a comparação entre a utilização de uma planilha eletrônica e o software NetBox e o ganho de recursos na utilização.

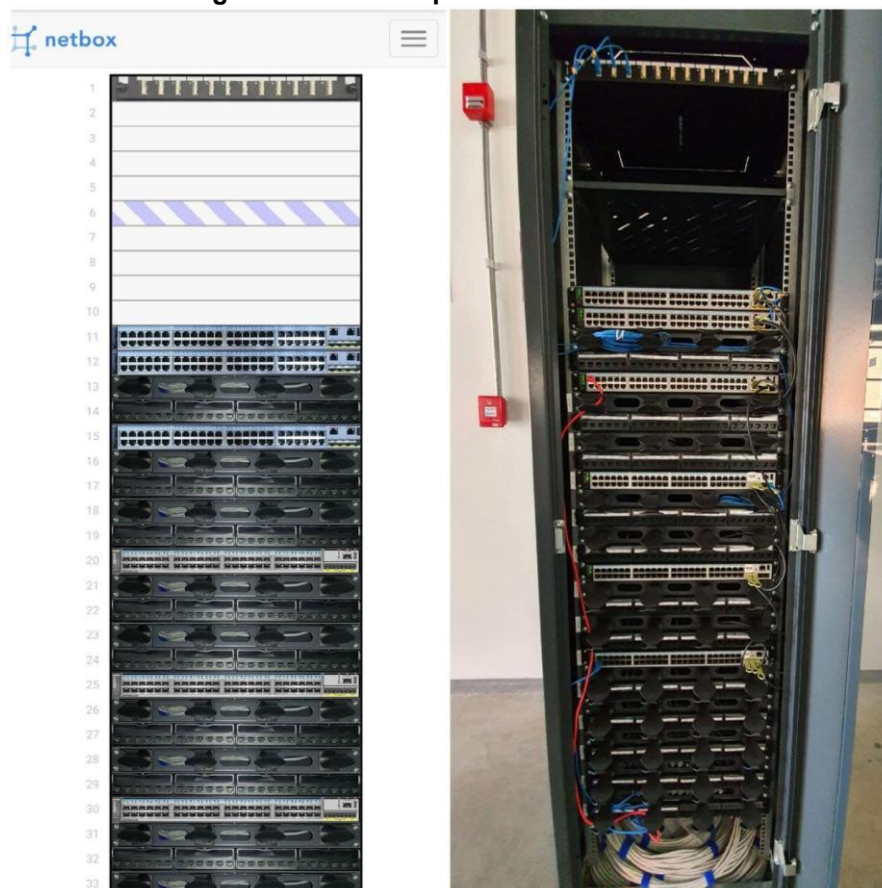
**Tabela 1 – Tabela comparativa**

RECURSOS	PLANILHA ELETRONICA	NETBOX
CONTROLE DE USUÁRIOS	✓	✓
GERENCIA DE IPS		✓
GERENCIA DE DISPOSITIVOS		✓
VISUALIZAÇÃO DE TOPOLOGIAS		✓
COFRE DE SENHAS		✓

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 15 é possível observar um *rack* no ambiente local de uma empresa e ao lado o mesmo no dashboard do software NetBox. Facilitando a visualização e gestão dos equipamentos alocados internamente.

Figura 15 – Rack representado no NetBox

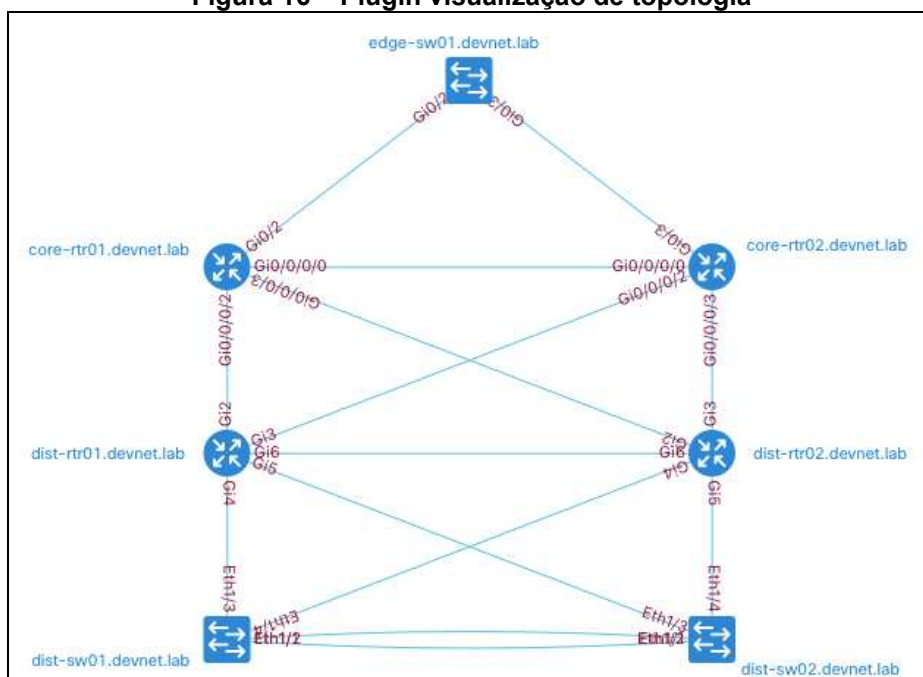


Fonte: Macedo (2021).

Além de possuir de forma nativa, inúmeras funcionalidades DCIM e IPAM, o *NetBox* ainda abre a possibilidade de instalação de *plugins*, estendendo suas capacidades. Mostrando-se uma ferramenta extremamente completa para o profissional de tecnologia responsável pela gerência do ambiente de TI. Dentre os *plugins* disponíveis, destacam-se o QR Code e o Topology View. O QR Code permite que seja possível criar códigos QR para cada dashboard de rack, e colar estes em seus respectivos racks, assim o técnico responsável poderá realizar a leitura deste código e ter acesso às informações pertinentes a aquele rack de maneira fácil. Enquanto o Topology View, conforme apresentado na Figura 16, permite a visualização da topologia do ambiente, contendo os equipamentos, suas conexões e as portas conectadas, criado de forma dinâmica por meio das informações referente a cada dispositivo inserido.



**Figura 16 – Plugin visualização de topologia**



Fonte: Autoria própria.

Outra excelente funcionalidade é a opção de rastreamento de conexões, quando esta função está alimentada por dados atualizados e bem completos, é possível nela observar a conexão exata de ponta a ponta de determinado cabeamento. Contendo informações de extrema importância como o modelo das interfaces, o tipo do cabeamento utilizado, a distância entre as interfaces e a respectiva velocidade máxima alcançável. Na Figura 17 onde mostra o rastreamento de conexões entre dois racks é possível observar estes elementos mencionados.

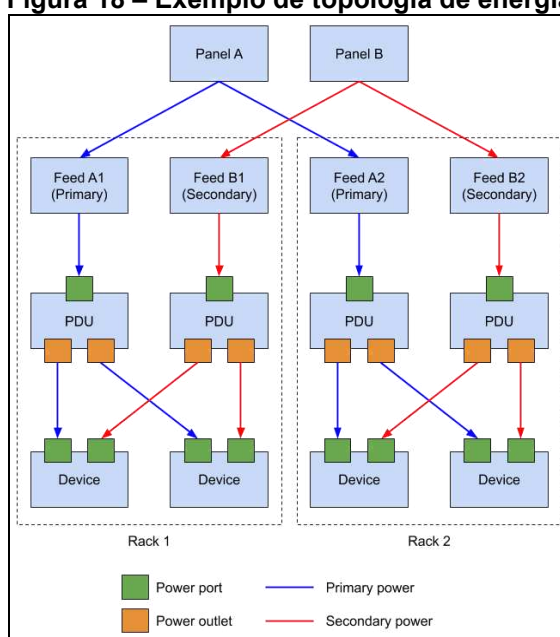
**Figura 17 – Rastreamento de conexões**



Fonte: Autoria própria.

Conforme descrito no site uma das funcionalidades do software NetBox acaba sendo o rastreamento energético do ambiente monitorado. Podendo ser este tipo de rastreamento realizado de maneira mais simples possuindo comumente uma entrada de energia por *rack*, ou de maneiras mais complexas e mais elaboradas. Como demonstrado na Figura 18, uma topologia onde existem dois painéis de entrada, e assim separando a entrada de alimentação dos *PDU* (*Power Distribution Unit*), com esse esquema é possível obter uma redundância energética nos dispositivos.

**Figura 18 – Exemplo de topologia de energia**



**Fonte: Autoria própria.**

Ao alimentar o sistema com as informações referente a topologia definida, pode-se obter as seguintes características: Tipo de alimentação (AC ou DC), Tipo de Fase (monofásica ou trifásica), Voltagem, Amperagem e Percentual de utilização.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho demonstra as diversas funcionalidades e recursos disponíveis em uma ferramenta de gestão como o NetBox, para o controle dos seus ativos tecnológicos alocados em um *Data Center*. Essas ferramentas são elaboradas com o propósito de auxiliar o gestor, fornecendo funcionalidades como IPAM para documentação de endereços IP, Vlans, VRFs e DCIM para documentação de racks, servidores, switches e roteadores. Além disso, muitas ferramentas permitem a inclusão de plugins, que estendem suas capacidades.

Deste modo, a utilização dessas ferramentas acrescenta um ganho significativo de organização e agilidade nos processos de controle de ativos para o profissional de TI, podendo este ter a gerência de inúmeros ativos sob sua responsabilidade.

## REFERÊNCIAS

CHRISTENSSON, Per. **Wide Area Network (WAN)**. Copyright© Sharpened Productions, 2006. Disponível em: <<https://techterms.com/definition/lan>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

CHRISTENSSON, Per. **Storage Area Network (SAN)**. Copyright© Sharpened Productions, publicado em: 2 jul. 2008. Disponível em: <<https://techterms.com/definition/lan>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

CHRISTENSSON, Per. **Local Area Network (LAN)**. Copyright© Sharpened Productions, publicado em: 29 dez. 2016. Disponível em: <<https://techterms.com/definition/lan>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

CISCO. **How does a switch work**. Copyright© Cisco Systems, Inc., publicado em: 27 jul 2021. Disponível em: <<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/small-business/resource-center/networking/network-switch-how.html>>. Acesso em: 18 out. 2021.

CLOUDFLARE. **O que é um switch de rede? Switch X roteador**. Copyright© 2021 Cloudflare, Inc. Disponível em: <<https://www.cloudflare.com/pt-br/learning/network-layer/what-is-a-network-switch/>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MACEDO, João Lucas. **Documentação da infraestrutura**. In IX Fórum. 15th, 2021. NetBox, NICBR, Online 2021.

FACCIONI FILHO, Mauro; FRANCO NETO, Moacyr. **Data center infrastructure management and automation systems**: Na evaluation method. In CAINE 2012. 25th International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering, New Orleans, USA 2012.

GARTNER. **Data Center Infrastructure Management (DCIM)**. Copyright© Gartner, Inc., publicado em: 01 ago 2012. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/data-center-infrastructure-management-dcim>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

NETBOX. **NetBox documentation**. 2021. Disponível em: <<https://netbox.readthedocs.io/en/stable/>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SYOZI, Ricardo. **O que é Data Center?** Copyright© Terra Networks Brasil Ltda, publicado em: 9 set. 2021. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/o-que-e-data-center,1d8e933f8ca09c4c370b89066335db3e9qhmzmkkm.html>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

TANENBAUM, Andrew S. **Computer networks**. 5. ed. Amsterdam, Holanda: Campus, 2020.