

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO
DE SÃO PAULO – CAMPUS SÃO PAULO**

CABEAMENTO ESTRUTURADO: Mifflin Dunder

Elisa Santos Teixeira

Emanuel Aguilar Pena

Gabrielle Victória Ribeiro Batista

SÃO PAULO - SP

2023

Elisa Santos Teixeira
Emanuel Aguilar Pena
Gabrielle Victória Ribeiro Batista

CABEAMENTO ESTRUTURADO: Mifflin Dunder

Trabalho acadêmico para a disciplina de Redes de Computadores que apresenta o cabeamento estruturado da empresa fictícia Mifflin Dunder, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - Campus São Paulo, sob a solicitação do prof. Luk Cho Man e prof.^a Claudete Alves.

SÃO PAULO - SP

2023

Elisa Santos Teixeira
Emanuel Aguilar Pena
Gabrielle Victória Ribeiro Batista

CABEAMENTO ESTRUTURADO: Mifflin Dunder

Trabalho acadêmico para a disciplina de Redes de Computadores que apresenta o cabeamento estruturado da empresa fictícia Mifflin Dunder, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - Campus São Paulo, sob a solicitação do prof. Luk Cho Man e prof.^a Claudete Alves.

Aprovado em __ / __ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Claudete de Oliveira Alves

Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de São Paulo

AGRADECIMENTO

Todo o grupo gostaria de agradecer imensamente pelas aulas ministradas pelo professor Luk Cho Man e pela professora-orientadora Claudete Alves, que foram muito importantes para o desenvolvimento deste projeto de Redes de Computadores. Sem dúvidas, sem o vossos auxílios não teríamos conseguido realizar um trabalho de pesquisa como este.

RESUMO

Neste documento buscaremos apresentar o Sistema de Cabeamento Estruturado implementado em nossa empresa fictícia. Para isso, montamos a planta baixa da empresa e distribuímos os equipamentos de redes necessários, assim como os cabos que conectam todo o sistema. Ao longo do trabalho abordaremos também sobre alguns dos componentes presentes na nossa rede estruturada.

No projeto apresentaremos também quais tecnologias decidimos utilizar nos cabeamentos, pontos de conexão, sistemas de segurança e proteção de rede e a topologia empregada nas áreas de trabalho da empresa. Detalharemos em breves explicações sobre as razões que nos levaram a tais escolhas de implementação.

Por meio disso, vamos observar a importância de realizar uma boa implementação de cabeamento estruturado de rede, visando a otimização da infraestrutura da empresa, dos meios de comunicação e transmissão dos dados e do próprio crescimento da companhia.

Palavras chaves: cabeamento, conexão, infraestrutura, segurança, proteção, equipamentos, implementação.

ABSTRACT

In this document we will seek to present the Structured Cabling System implemented in our fictitious company. To do this, we set up the company's floor plan and distributed the necessary network equipment, as well as the cables that connect the entire system. Throughout the work we will also discuss some of the components present in our structured network.

In the project we will also present which technologies we decided to use in cabling, connection points, security and network protection systems and the topology used in the company's work areas. We will detail in brief explanations the reasons that led us to such implementation choices.

Through this, we will observe the importance of carrying out a good implementation of structured network cabling, aiming to optimize the company's infrastructure, means of communication and data transmission and the company's own growth.

Key words: cabling, connection, infrastructure, security, protection, equipment, implementation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Objetivos.....	8
1.2 Sobre a Empresa.....	9
2. DESENVOLVIMENTO.....	10
2.1 Cabeamento de Rede.....	10
2.2 Topologia de Rede.....	12
2.3 Principais Salas.....	13
2.3.1 Entrada de Facilidades.....	13
2.3.2 Sala de Telecomunicações.....	13
2.3.3 Áreas de Trabalho.....	13
2.3.4 Sala de Equipamentos.....	14
2.4 Disposição física do cabeamento e tomadas.....	15
2.5 Sistema de aterramento.....	16
2.6 Tabela de endereços IP.....	17
2.7 Sistemas de segurança e proteção.....	19
2.8 Internet contratada.....	20
2.9 Tabela de preços.....	21
3. CONCLUSÃO.....	22
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

Na Mifflin Dunder Paper Company, o cabeamento estruturado desempenha um papel central na integração de sistemas, proporcionando uma infraestrutura robusta e eficiente para suas operações. A empresa investe em organização e padronização rigorosas, garantindo que os cabos sejam instalados e etiquetados de maneira cuidadosa para facilitar a identificação e manutenção.

Esta infraestrutura suporta tanto a transmissão de dados para transações comerciais quanto a comunicação interna, integrando redes de voz para facilitar a comunicação eficaz entre os funcionários. Departamentos como vendas e distribuição são interligados, agilizando processos comerciais, desde a colocação de pedidos até a entrega.

Além disso, o cabeamento estruturado na Mifflin Dunder também é projetado para suportar sistemas de monitoramento de segurança, como câmeras de vigilância e controle de acesso, contribuindo para a proteção de ativos físicos e dados sensíveis.

A flexibilidade desta infraestrutura permite à empresa adaptar-se rapidamente a mudanças tecnológicas, incorporando novas tecnologias como automação, Internet das Coisas (IoT) e outras inovações futuras sem a necessidade de grandes modificações na infraestrutura existente.

A estrutura organizada não apenas simplifica a resolução de problemas, reduzindo períodos de inatividade, mas também facilita a realização de manutenção preventiva de maneira eficiente.

1.1 Objetivos

Nosso objetivo ao implementar o cabeamento estruturado é aprimorar as comunicações internas e externas, garantindo uma rede confiável e flexível às necessidades da corporação. Buscamos uma infraestrutura que se adapte às mudanças nas necessidades comerciais, promovendo padronização para simplificar a gestão.

Pretendemos por meio deste Sistema de Cabeamento Estruturado criar uma base preparada para o futuro, capaz de suportar as inovações tecnológicas em constante evolução. Ao antecipar e facilitar a estrutura de redes da empresa

podemos garantir que sua infraestrutura se desenvolva e cresça conforme as demandas da companhia.

Essa abordagem não apenas aumenta a eficiência dos sistemas operacionais atuais, mas também serve como uma forma de integração de novos serviços de comunicação em todo o edifício.

1.2 Sobre a empresa

A Mifflin Dunder Company Paper é uma empresa fictícia responsável pela venda e distribuição de papéis. A companhia possui um departamento de vendas que é responsável por realizar as negociações. Atualmente ela possui uma filial em Scranton, cidade do estado da Pensilvânia, nos Estados Unidos.

Sua primeira filial foi fundada em 2001 no Reino Unido, entretanto as vendas não foram muito positivas. Por conta disso, a empresa tentou uma nova oportunidade de negócios na Alemanha, também não obtendo muito sucesso. Por fim, a última tentativa foi uma filial em Scranton, onde felizmente a empresa se estabeleceu e se tornou conhecida.

O público alvo da Mifflin Dunder são outras empresas que possuem departamentos e escritórios que utilizam papéis diariamente e corporações especializadas no comércio e revenda de materiais de papelaria ou escolares.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Cabeamento de rede

O cabeamento estruturado adotado em nossa empresa é selecionado cuidadosamente para atender às demandas específicas de nossa infraestrutura de comunicação. Optamos por uma abordagem que prioriza a eficiência, confiabilidade e facilidade de gerenciamento.

Para o cabeamento vertical utilizamos cabos de fibra óptica, que são empregados para garantir altas taxas de transferência de dados em longas distâncias. A vantagem deste tipo de cabo para nossa empresa é a transmissão de dados de internet e de telefone.

No que diz respeito ao cabeamento horizontal, adotamos a tecnologia de par trançado blindado (STP) Cat5e como parte da nossa infraestrutura de comunicação. Este tipo de cabo destaca-se pela sua eficiência na transmissão de dados em curtas distâncias, sendo especialmente adequado para conexões internas. Além disso, devido a sua blindagem, ele possui uma proteção contra ruídos.

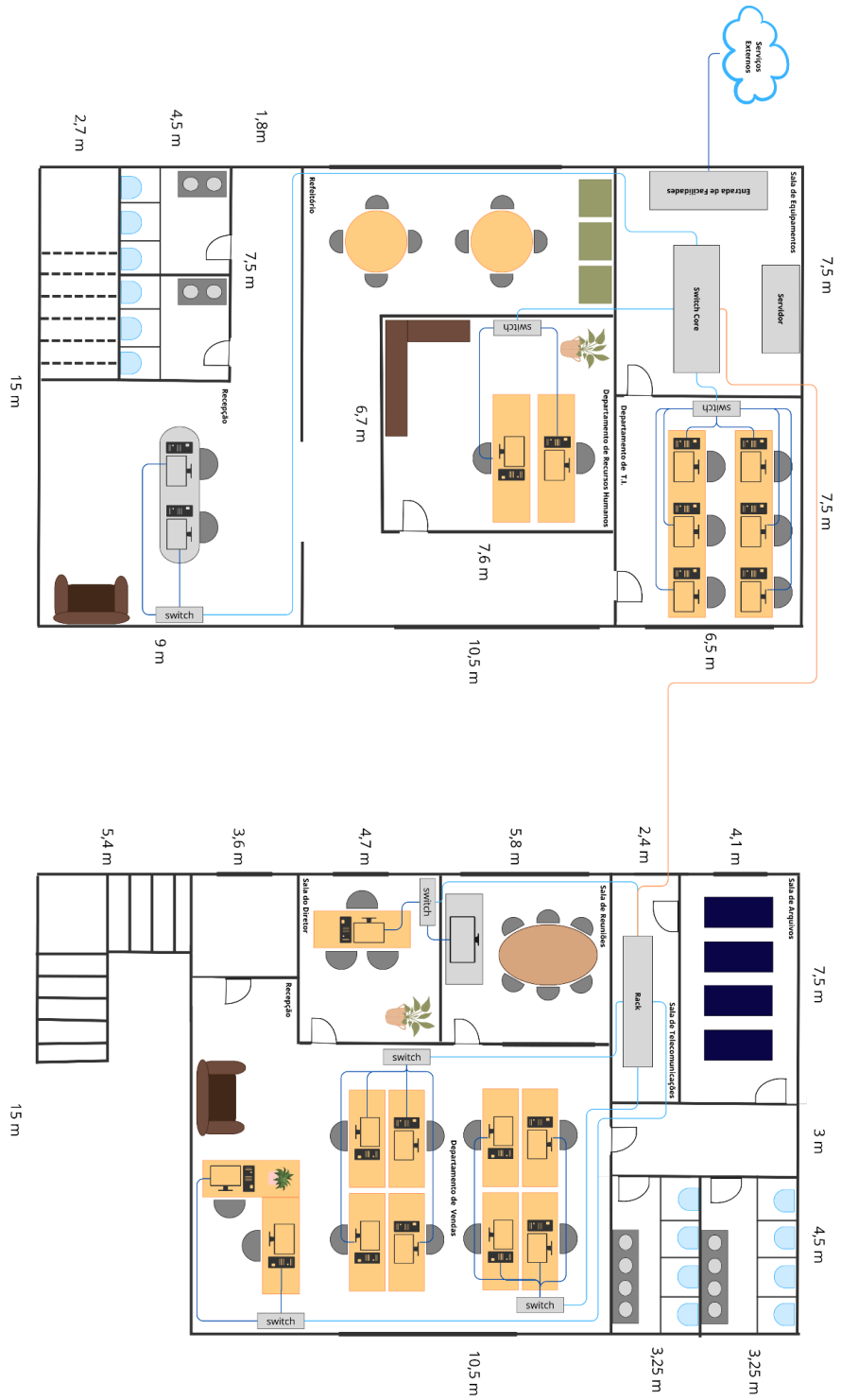
A escolha do par trançado alinha-se com nossa busca por uma solução que ofereça não apenas desempenho satisfatório, mas também uma instalação dentro dos princípios de facilidade e flexibilidade, contribuindo assim para a integridade e operação eficiente de nossa rede de comunicação.

A padronização dos componentes é uma prática essencial, facilitando a manutenção e o suporte técnico. A utilização de conectores, tomadas e painéis de conexão compatíveis com normas reconhecidas assegura uma operação mais fluida e simplifica a resolução de problemas.

A implementação do cabeamento estruturado na nossa empresa também considera a escalabilidade. Isso significa que nossa infraestrutura é projetada para acomodar expansões futuras sem a necessidade de grandes alterações na estrutura existente.

Além disso, investimos em sistemas de gestão que possibilitam o monitoramento eficiente do cabeamento, permitindo identificar e resolver problemas de maneira rápida e eficaz. Essa abordagem proativa contribui para a confiabilidade contínua da nossa rede de comunicação.

Figura 1. Planta baixa: piso térreo e superior



Fonte: desenvolvido pelos autores

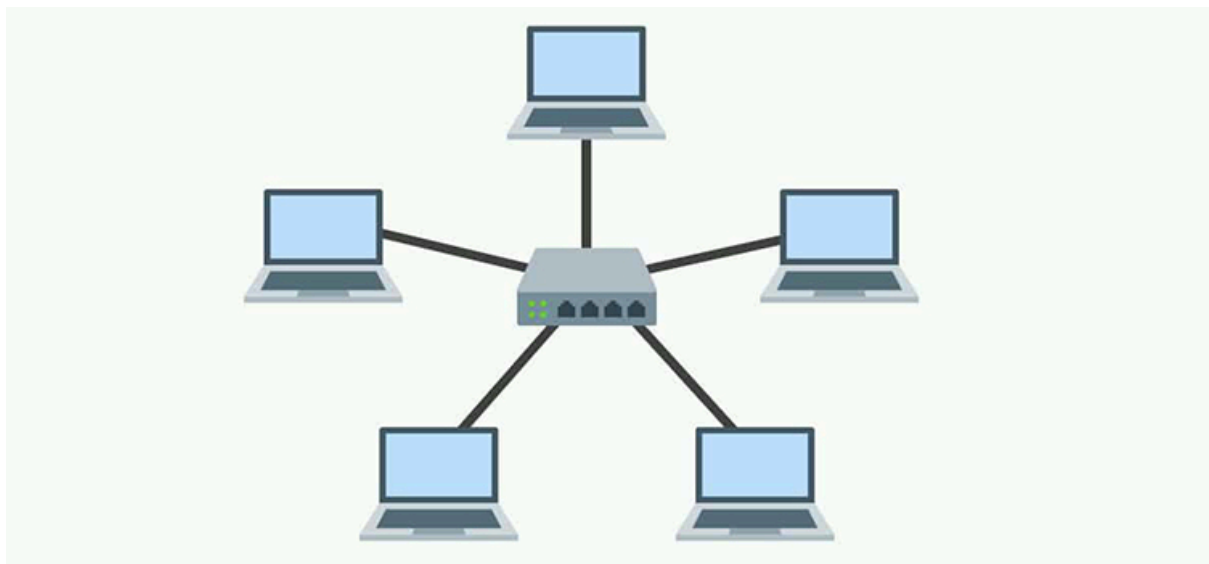
2.2 Topologia de Rede

A empresa utiliza uma topologia de rede em estrela para suportar suas operações. Nesta configuração, todos os dispositivos estão conectados a um ponto central, como um hub ou switch. Cada departamento possui sua própria rede local (LAN) conectada ao ponto central.

Essa topologia proporciona facilidade de gerenciamento e identificação de problemas. Em caso de falha em um dispositivo ou cabo, apenas a conexão individual é afetada, minimizando impactos nas operações gerais. Ela também simplifica a implementação de medidas de segurança e permite o gerenciamento centralizado de controle de acesso e sistemas de monitoramento.

A abordagem em estrela ideal para a infraestrutura de um cabeamento estruturado, pois facilita a expansão da rede e a incorporação de novos dispositivos conforme a empresa aumenta, por isso esta topologia é bastante vantajosa para nossa empresa que está em crescimento.

Figura 2. Topologia estrela



Fonte: circuits gallery

2.3 Principais Salas

2.3.1 Entrada de Facilidades

A entrada de facilidades, ou entrada do edifício, está localizada no piso térreo da empresa no interior da sala de equipamentos. Esse componente do Cabeamento Estruturado é muito importante, porque permite que os cabos de operadoras de serviços telefônicos utilizados na empresa se conectem com a rede interna.

Esse espaço contém componentes que protegem e impedem que a conexão com a rede externa seja prejudicada, entretanto, ele fica dentro da sala de equipamentos para maior segurança, pois nem todos têm acesso a este ambiente.

2.3.2 Sala de Telecomunicações

A sala de telecomunicações da companhia está localizada no piso superior da empresa e conecta não só os dispositivos deste pavimento, como também os computadores do andar inferior. Dessa forma, ela possui um importante papel realizando as conexões para que as sub redes da empresa consigam se comunicar.

O espaço interliga todos os cabos de par trançado do que saem dos switches nas áreas de trabalho e que formam o cabeamento horizontal. Quatro switches são responsáveis por conectar doze dispositivos presentes no piso superior e por ligá-los até a sala de telecomunicações.

Esta sala também desempenha a função de conectar as sub redes do andar superior com o térreo por meio de cabos de fibra óptica multimodo, que formam o cabeamento vertical da empresa, que segue até a sala de equipamentos. Dessa forma, ela funciona como um ponto de transição entre os cabeamentos e realiza a transmissão de dados entre os pisos.

Por ser uma sala que necessita de extrema segurança e proteção, só podem entrar nela pessoas autorizadas. Por este mesmo motivo ela é acessada apenas por meio da sala de arquivos, que fica distante dos outros departamentos e salas.

2.3.3 Áreas de Trabalho

As áreas de trabalho são os pontos finais do Sistema de Cabeamento Estruturado, pois é onde se localizam os terminais que saem da sala de equipamentos ou sala de comunicações até os computadores e equipamentos pelo qual os funcionários da empresa interagem na rede. Por meio de conectores e tomadas, os dispositivos podem se conectar ao sistema.

O piso térreo da Mifflin Dunder tem duas áreas de trabalho localizadas na recepção principal do edifício e duas no departamento de recursos humanos. Além disso, também há o departamento de T.I., que se conecta a seis computadores. No piso superior, um dispositivo na sala do diretor e um na sala de reuniões correspondem aos pontos finais do cabeamento. Na recepção deste andar também se conecta dois computadores. Por fim, no departamento de vendas há seis equipamentos que estão interligados à rede pela área de trabalho.

2.3.4 Sala de Equipamentos

Esta é uma das salas mais importantes do cabeamento estruturado de nossa empresa, pois abriga a entrada do edifício (facilidades), o servidor principal e o switch core. Todos os cabeamentos que saem das áreas de trabalho se direcionam para esta sala. Além disso, o cabeamento vertical que sai do piso superior na sala de telecomunicações também é levado para este espaço.

O switch core, presente na sala, é um equipamento muitíssimo importante para o nosso sistema de redes, pois funciona como um grande centralizador do tráfego de dados dos outros switches. Ele possui uma grande capacidade de comutar pacotes e permite que a transmissão de informações seja de alta velocidade.

Por estas razões o local deve ser amplamente protegido e a sua entrada deve ser muito mais restrita que em outros espaços. Devido a isso, a Mifflin Dunder instalou sua sala de equipamentos nos fundos do edifício e o acesso é feito apenas pelo departamento de T.I.

Ou seja, esta sala é o grande centralizador de toda a rede estruturada, pois assegura a segurança dos equipamentos presentes nela, conecta todos os cabos da empresa e ainda é responsável por transmutar o cabeamento horizontal para o cabeamento vertical.

2.4 Disposição física do cabeamento e tomadas

A disposição física na planta está de acordo com o sistema de cabeamento horizontal e vertical. Esse tipo de distribuição dos cabos permite que a rede fique bem estruturada e garante a integridade de todos os cabeamentos que passam pelo edifício da empresa e dos dados que transitam por eles.

Utilizar estas disposições de cabeamentos também é muito útil pois trabalho que precisa ser realizado em possíveis reparos ou em casos de expansão da empresa se tornam mais simples devido a organização dos cabos na rede. Além disso, permite que todos os pisos se conectem em uma única estrutura.

No cabeamento secundário apresentado nas plantas baixas os cabos saem dos pontos finais nas áreas de trabalho e se interligam ao switches (linha em azul escuro), posteriormente são direcionados para os switch core (linha em azul claro) e se conecta ao cabeamento vertical.

Ao chegar no cabeamento vertical, ou primário, os dados e informações que saíram dos monitores nas áreas de trabalho são distribuídos por toda a rede da empresa por meio dos cabos que saem de um piso para o outro (linha em laranja).

Chegando aos switches da sala de telecomunicações e sala de equipamentos, o cabeamento horizontal se interliga aos conectores RJ45, que são utilizados em cabos do tipo par trançado. Essas tomadas se conectam em cabos de conexão (patch cords) que se ligam ao painel de conexões (patch panel).

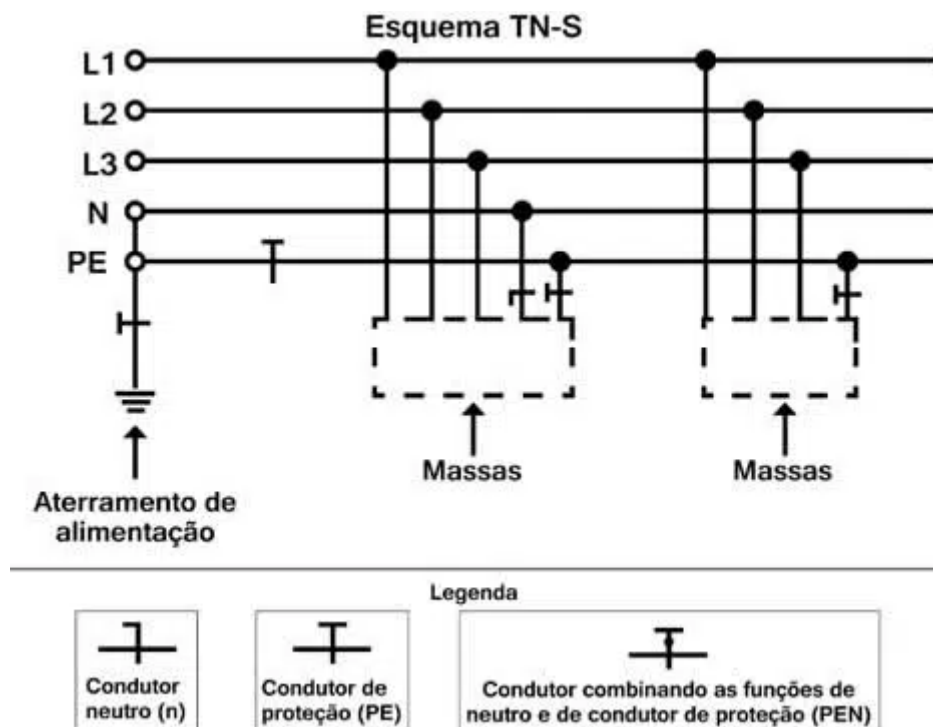
Dessa forma, os cabos que saíram do cabeamento horizontal nas áreas de trabalho podem ser direcionados aos outros andares da empresa por meio do cabeamento vertical.

2.5 Sistema de aterramento

A integridade e segurança geral da rede são ainda mais reforçadas pelo sistema de aterramento, desempenhando um papel crucial na manutenção e estabilidade da infraestrutura. A arquitetura que escolhemos foi o sistema TN-S, reconhecido por sua segurança e confiabilidade. Esse sistema se destaca ao separar de forma eficiente o fio protetor e o fio neutro, assegurando que, em casos de falhas ou problemas no sistema, a corrente de fuga seja direcionada para o solo.

O propósito fundamental do aterramento é estabelecer um caminho seguro para a corrente elétrica fluir em situações adversas. O fio neutro é conectado à terra em um ponto central, geralmente no padrão de entrada da rede elétrica, enquanto o fio protetor é individualmente conectado à terra em cada equipamento elétrico. Esse cuidadoso sistema de aterramento TN-S é altamente recomendado para ambientes onde a segurança elétrica é prioritária, tais como hospitais, escolas e indústrias, reforçando ainda mais a robustez e confiabilidade do sistema como um todo.

Figura 4. Esquema do sistema de aterramento TN-S



Fonte: Engel Hall

2.6 Tabela de endereços IP

Com o intuito de otimizar a gestão dos endereços IP e intensificar a eficiência na troca de informações entre diversas áreas, a rede passou por uma segmentação em oito sub-redes distintas. O endereço IP privado atribuído à rede é 192.168.11.0, pertencente à Classe C. A máscara utilizada é 255.255.255.128, com CIDR /25, enquanto o IP Público é fixado em 200.2.0.

Cada sub-rede foi meticulosamente configurada com uma máscara específica que permite a criação de até 30 hosts, reservando dois endereços para a própria rede e o imprescindível endereço de broadcast. Essa configuração resulta em 30 endereços disponíveis em cada sub-rede, sendo um deles destinado ao roteador, o que satisfaz plenamente as necessidades de cada setor.

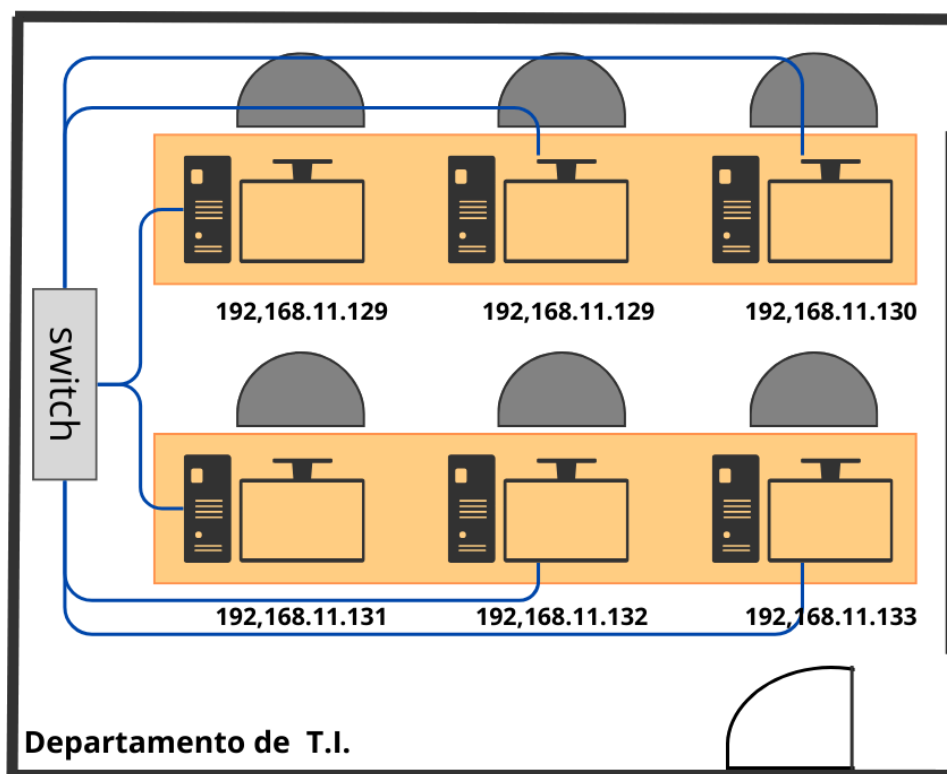
A subdivisão em sub-redes não apenas eleva a eficiência da rede, prevenindo congestionamentos desnecessários, como também promove uma comunicação mais ágil e eficaz entre os diversos setores, potencializando a performance global do sistema.

Tabela 1. endereçamento de IPs de sub rede

Departamento	Endereço de rede	Primeiro Host	Último Host	Broadcast	IP Público
Diretoria e Reuniões	192.168.11.0	192.168.11.1	192.168.11.30	192.168.11.31	200.5.2.46
Recepção 1	192.168.11.32	192.168.11.33	192.168.11.62	192.168.11.63	200.5.2.67
Recepção 2	192.168.11.64	192.168.11.65	192.168.11.94	192.168.11.95	200.5.2.73
RH	192.168.11.96	192.168.11.97	192.168.11.126	192.168.11.127	200.5.2.81
T.I	192.168.11.128	192.168.11.129	192.168.11.158	192.168.11.159	200.5.2.112
Vendas 1	192.168.11.160	192.168.11.161	192.168.11.190	192.168.11.191	200.5.2.115
Vendas 2	192.168.11.192	192.168.11.193	192.168.11.222	192.168.11.223	200.5.2.135
Sub-rede para o caso de expansão	192.168.11.224	192.168.11.225	192.168.11.254	192.168.11.255	200.5.2.137

Fonte: desenvolvido pelos autores

Figura 5. Área de T.I: endereçamento de IPs de sub rede



Fonte: desenvolvido pelos autores

2.7 Sistemas de segurança e proteção

Os equipamentos de proteção utilizados na rede de nossa companhia são essenciais para garantir a disponibilidade e a segurança da rede e de seus dados, garantindo assim o funcionamento dos serviços da empresa. Os equipamentos de proteção que foram utilizados são:

- Calhas, dutos e canaletas: Esses elementos otimizam o gerenciamento de cabos, reduzem a probabilidade de interferências e facilitam intervenções de manutenção. Eles servem, de modo geral, para assegurar e proteger cabos de rede que são direcionados ao switch core.
- Gabinetes Montados em Rack: Além de prover uma organização estruturada, os gabinetes montados em rack desempenham um papel fundamental na proteção física dos dispositivos de rede. Esses gabinetes oferecem uma solução compacta e segura, facilitando a manutenção e minimizando o risco de danos acidentais.
- No-Breaks (UPS): Essenciais para manter a continuidade operacional, os No-Breaks fornecem energia ininterrupta aos dispositivos de rede durante falhas de energia. Essa tecnologia de alimentação de reserva é fundamental para garantir a integridade dos dados e o funcionamento contínuo dos sistemas, evitando interrupções indesejadas.
- UMTS (Uninterruptible Power Supply): Similarmente aos No-Breaks, os UMTS são empregados para assegurar o fornecimento constante de energia aos dispositivos de rede em situações de falha elétrica.
- Protetores de Surtos: Atuam como uma barreira contra picos de tensão e desempenham um papel crucial na proteção dos dispositivos de rede contra danos elétricos. Essa camada adicional de segurança contribui para a durabilidade e confiabilidade dos equipamentos, especialmente em regiões propensas a flutuações de energia.

Além disso, para garantir uma gestão eficaz da rede, implementamos um sistema avançado de protocolos de segurança. Utilizamos firewalls robustos para proteger as comunicações sensíveis que ocorrem em nossa infraestrutura. A aplicação de autenticação multifatorial em todos os pontos de acesso fortalece ainda mais a defesa contra potenciais ameaças cibernéticas.

2.8 Internet Contratada

O tipo de internet ideal para nossa empresa é uma conexão de internet via fibra óptica, pois ela fornece velocidades de internet mais rápidas e confiáveis do que as conexões de internet tradicionais, como DSL ou cabo. Isso é importante para empresas de desenvolvimento de software que precisam de largura de banda suficiente para transferir grandes quantidades de dados, como arquivos de logística, arquivos de projeto e imagens.

Alguns dos benefícios de usar uma conexão de internet de fibra óptica em nossa companhia de vendas são que ela oferece velocidades mais rápidas, confiabilidade e segurança e é mais resistente à interferência, o que é importante para uma conexão de internet confiável para seus negócios.

Em nosso projeto de infraestrutura decidimos optar por um serviço de internet de 1 Giga, que oferece uma largura de banda considerável e adequada para nossos requisitos. Foi escolhido um plano Vivo que custa R\$499,00/mês.

O cabeamento horizontal de nossa estrutura é composto por fios de par trançado Cat5e, que são capazes de suportar velocidades de até 1 Gbps (Gigabit por segundo). Isso significa que a infraestrutura de cabeamento horizontal tem a capacidade de acomodar o serviço de maneira eficaz, permitindo uma conectividade rápida e confiável em toda a empresa.

Este serviço de internet de alta velocidade será direcionado principalmente para as atividades relacionadas aos processos de administração e logística. Isso inclui a gestão de pedidos, comunicação com clientes, acesso a sistemas de gerenciamento de testes e outras operações essenciais para o bom funcionamento da empresa.

A estratégia de assinar o plano de 1 Giga foi uma medida para garantir que a nossa infraestrutura de rede esteja pronta para atender às demandas de dados da empresa, que possui um grande tráfego de dados entre os setores.

Isso não apenas melhora a eficiência das operações, mas também oferece maior capacidade para futuras expansões. Estamos comprometidos em fornecer uma conectividade sólida e confiável para apoiar o sucesso contínuo de nossas operações de distribuição e segurança de entrega.

2.9 Tabela de Preços

A fim de conhecermos os preços dos equipamentos presentes em nosso Sistema de Cabeamento Estruturado, desenvolvemos uma tabela contendo os preços unitários de cada componente, a quantidade de unidades que possuímos e o valor total de cada equipamento com base nessas quantidades.

Além disso, acrescentamos na tabela os distribuidores de cada equipamento, para que possamos saber de onde vieram esses componentes caso queiramos comprar novos equipamentos de mesmo modelo.

Essa tabela nos auxilia a saber quanto nossa empresa possui de patrimônio e pode ser muito útil para termos os registros de quais equipamentos temos na Mifflin Dunder atualmente.

Equipamento	Preço Unitário	Quantidade	Total	Distribuidor
Switch 8 portas Tp-link	R\$ 224,99	1	R\$ 224,99	KaBum!
Switch 5 portas Tp-link	R\$ 130,41	6	R\$ 782,46	Magazine Luiza
Mini Rack Parede	R\$ 279,00	7	R\$ 1.953,00	RackFort
Rack piso grande	R\$ 2.017,92	3	R\$ 6.053,76	APL Rack
Switch Edge Core 24 portas (Gigabit)	R\$ 2.999,00	1	R\$ 2.999,00	Mercado Livre
Patch Panel Cat6	R\$ 319,00	1	R\$ 319,00	Mercado Livre
Protetor de surto (dps 15KA)	R\$ 93,95	1	R\$ 93,95	Mercado Livre
No-break (Weg)	R\$ 649,99		R\$ 0,00	KaBum!
Conector Macho RJ45 Cat5e	R\$ 0,58	55	R\$ 31,90	KaBum!
Cabo de Rede UTP Cat6 (metro)	R\$ 3,50	165,1	R\$ 577,85	Eletrônica Castro
Cabo fibra óptica	R\$ 3,20	8	R\$ 25,60	Eletrônica Castro
Valor total:	R\$ 13.061,51			

3. CONCLUSÃO

Por meio da implementação do cabeamento estruturado nesta empresa, esperamos que fiquem claras as necessidades de uma excelente infraestrutura de rede, como por exemplo a escolha da topologia em estrela, que aliada às soluções de redundância, definem uma ótima abordagem para garantir a qualidade da rede.

A distribuição estratégica dos principais componentes, desde a entrada de facilidades até a sala de telecomunicações e a área de trabalho, demonstra uma organização cuidadosa e uma consideração detalhada das necessidades operacionais de cada setor.

Além disso, o sistema de aterramento e o sistema de proteção e segurança mostram o quão importante é que medidas como estas sejam implementadas para que a empresa preserve a segurança física e elétrica de sua infraestrutura.

Também é necessário ter uma abordagem sistemática sobre os componentes de um cabeamento estruturado, reconhecendo seus equipamentos e endereços de rede. Seguindo o mesmo princípio, é importante conhecer os gastos da empresa para que de forma inteligente eles possam ser reduzidos, sem diminuir a qualidade da infraestrutura.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

What Device Is Used to Create a Physical Star Topology. **Circuits Gallery**, 2023. Disponível

em: <<https://www.circuitsgallery.com/what-device-is-used-to-create-a-physical-star-topology/>>

VivoFibra. **VIVO**. Disponível em:

<https://internet.vivo.com.br/vivo-fibra/banda-larga/oferta/?https://www.vivo.com.br/para-voce/produtos-e-servicos/para-casa/internet&&msclkid=ca8b51322d5f1d465eb934696dca7dc4&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=av_low_bing_nao-cliente_fibra-aon_marca-banda-larga_nac-geral_fibra_search&utm_term=vivo%20fibra&utm_content=search_null_marca_conversao_kw-buscas-keywords-bandalarga-internet_nao-cliente_search_null_na_bau_av-03356&gclid=ca8b51322d5f1d465eb934696dca7dc4&gclsrc=3p.ds>

Aterramento Elétrico [Tudo que você precisa saber]. **EngeHall**. Acesso em:

<<https://www.cursonr10.com/aterramento>>

Cabeamento Estruturado. **Docente IFRN**. Acesso em:

<<https://docente.ifrn.edu.br/rodrigotertulino/disciplinas/2016.2/tecnologia-de-implementacao-de-redes-subsequente/slides/cabeamento-estruturado>>

Normas de infraestrutura. **ISI USP**. Acesso em:

<https://www.isi.usp.br/~ramc/cabeamento_arquivos/Normas%20de%20Infraestrutura.pdf>

Introdução ao cabeamento estruturado de redes. **Bóson Treinamentos**, 2020.

Acesso em:

<<http://www.bosontreinamentos.com.br/redes-computadores/introducao-ao-cabeamento-estruturado-de-redes/>>

O que é cabeamento estruturado horizontal e vertical? Descubra aqui!. **Call System**. Acesso em:

<https://callsystem.com.br/o-que-e-cabeamento-estruturado-horizontal-e-vertical-descubra-aqui/>>

Nobreak: que proteções você terá ao utilizar este dispositivo?. **Intelbras, 2022.**
Acesso em: <<https://blog.intelbras.com.br/nobreak/>>

Segurança de rede: o que é, soluções e para que serve?. **NSFOCUS, Inc.** Acesso em:

<<https://nsfocusglobal.com/pt-br/seguranca-de-rede/#:~:text=A%20seguran%C3%A7a%20de%20rede%20funciona%20por%20meio%20de,as%20etapas%20do%20processo%20de%20transmiss%C3%A3o%20e%20armazenamento.>>>

O que é segurança de rede?. **IBM.** Acesso em:
<<https://www.ibm.com/br-pt/topics/network-security>>