

instituto técnico profissional astros do saber

QUALIDADE, RIGOR, TRANSPARÊNCIA E SEGURANÇA

ÁREA DE FORMAÇÃO DE INFORMÁTICA

CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA

Luanda, junho de 2023

Autor: Emilio cassongo bravo

Turma: TI13AT22/23

Nº: 08

**PROJECTO TECNOLÓGICO**

implemetentação de uma infraestrurura de redes para o instituto técnico profissional astros do saber

instituto técnico profissional astros do saber

QUALIDADE, RIGOR, TRANSPARÊNCIA E SEGURANÇA

ÁREA DE FORMAÇÃO DE INFORMÁTICA

CURSO TÉCNICO DE INFORMÁTICA

EMÍLIO CASSONGO BRAVO

implemetentação de uma infraestrurura de redes para o instituto técnico profissional astros do saber

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Técnico Privado Astros do Saber, como requisito parcial para obtenção do grau de Técnico Médio, Curso de Técnico de Informático, orientado pelo Prof. Engº. Pedro António Caheso Kuamba.

Pedro antónio caheso Kuamba

(Orientador)

ITPAS, junho de 2023

EMILIO CASSONGO BRAVO ( ) VALORES

restruturação da infraestrurura de redes do instituto técnico profissional astros do saber

implemetentação de uma infraestrurura de redes para o instituto técnico profissional astros do saber

**Aprovado aos:**

**MESA DE JURI**

**PRESIDENTE**

**1º VOGAL**

**2º VOGAL**

“O homem não teria alcançado o possível se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível.”

- Max Weber

**i**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**DEDICATÓRIA**

Dedico este projecto a todos os estudantes e principalmente aos estudantes que sonha ser engenheiro informático e particularmente aos que querem aprofundar mais no ramo de redes de computador.

**ii**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, O criador do Universo, pelo loop da dádiva da vida, um presente maravilhoso, sem Ele simplesmente nada seria possível.

Ao meu professor e orientador Pedro Kuamba pela paciência, apoio e compreenção, e aos demais professores que participaram na minha jornada académica ao longo destes anos.

Aos meus pais (principalmente a minha mãe), pela boa educação que me inculcaram, por todo apoio dado e por estarem sempre presentes na minha vida. Obrigado pai e mãe por estarem durante todo o meu percurso académico.

Em especial ao meu irmão e mentor Miguel Bomi , que foi minha fonte de inspiração e motivação, sua mente brilhante e inquietante emanava ideias que significativamente contribuio na materialização deste trabalho.

Aos meus restantes irmãos, pelo apoio e pela curiosidade que demostraram fazendo-me a primorar o meu trabalho. A todos vocês meu muito obrigado.

**iii**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**SUMÁRIO**

**OBJECTIVOS**

**GERAIS**

Implementar uma infraestrurura de redes para o Instituto Técnico Privado Astros do Saber.

**ESPECÍFICOS**

* Definir os conceitos fundamentas para a implementação da infraestrutura de rede para o ITPAS;
* Estudar de forma pormenorizadas os meios e ferramentas que serão utilizados para a montagem da rede bem como os seus equipamentos;
* Aplicar um firewall para permitir o controle de entrada e saída de informações confidencias da instituição;
* Construir um cabeamento robusto e eficiente para evitar ruido (interferência) e lentidão na rede;
* Permitir uma comunicação segura e sigilosa entre os departamentos por meio das Vlans;
* Permitir a partilha de recursos entre os computadores na rede;

**HIPOTÉSES**

* A Infraestrutura de Rede do Instituto Técnico Privado Astros do Saber vai aumentar a capacidade de comunicação entre os departamentos;
* A Infraestrutura de Rede do Instituto Técnico Privado Astros do Saber vai permitir que outros computadores partilhem os recursos de um servidor e com isso aumentar na produtividade no atendimento por parte do pessoal da secretaria;
* A Infraestrutura de Rede do Instituto Técnico Privado Astros do Saber vai diminuir o tempo de espera dos encarregados de educação no processo de pagamentos de propinas por causa do aumento de número de computadores com acesso ao sistema de gestão que utilizará os recursos via Internet.

**iv**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**PROBLEMA CIENTÍFICO**

É notório, o crescimento de instituições de ensino e por sua vez o número de departamentos e serviços dentro delas que busquem por facilidade e fiabilidade no processo de comunicação e na troca/partilha de recursos entre departamentos diferentes.

Devido à essa questão e outras tais como acesso a sofwares online e ofline, tem sido um desafia para os funcionários do Instituto Técnico Privado Astros do Saber garantirem de forma simples e rápido o processo de comunicação, partilha de recurso e na gestão de impressoras, acesso à Internet, gestão dos utilizadores da Internet e o compartilhamento dos registos do software de facturação existente.

Com base nessas dificuldades, o que fazer para melhor os problemas acima mencionados?

**v**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**JUSTIFICATIVA**

Todos os dias buscamos por melhores forma de comunicação e disponibilidade na informação. Pois, Instituições e pessoas singulares têm arduamente medido esforço para que haja um desempenho melhor no processo de comunica via Internet.

Actualmente, inúmeras instituições de ensino primam por melhoria no processo de partilha de recursos e serviços utilizando tecnologias e meios tecnológicos com capacidade de suprir todas suas limitações.

O presente trabalho em estudo implementação de uma infraestrutura de rede, vai permitir a partilha de recurso tais como: aplicativos, impressoras e melhorar a gestão ao acesso da Internet, comunicação concorrente utilizando o modelo cliente/servidor, permitir que os computadores da secretária utilizem o sistema cliente/servidor isto é, a aplicação será instalado numa única máquina chamada de servidor e os outros três computadores vão partilhar os recursos deste servidor, com a criação de Vlans vai ser possível a eliminação de congestionamento na rede, interação robusta e eficiente entre os departamentos da instituição dentre outros serviços existente, reduzindo o custo e tempo.

**vi**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**RESUMO**

A redes de computadores mais conhecida como internet surgiu nos anos 60, nos Estados Unidos simplesmente com a função de interligar laboratórios de pesquisas. Com o suceder do tempo foram criadas várias tecnologias que marcaram a sua evolução. Tecnologia essas que também contribuíram na criação do que conhecemos como infraestrutura de rede de computadores. A infraestrutura de rede é conjunto de componentes que fornecem a conexão entre si e entre equipamentos internos e a rede externa. O custo de implementação desses tipos de infraestrutura de redes são muito elevados e muitas das vezes implementadas por profissionais capacidados. Este foi o motivo para a elaboração de uma infraestrutura de baixo custo. Por meio de uma pesquisa exploratória, cujas técnicas de coleta de dados utilizadas foram pesquisas de estudo único de caso, entrevista e bibliográficas a fim de compreender e explicar a necessidade de termos uma infraestrutura de redes os meios necessários, elaborou-se uma topologia de rede que possibilita ao Intituto Técnico Profissional Astro do Saber compartilhar os recursos, garantir o acesso efetivo da instituição na web e garantir a segurança das informações.

**vii**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**ABSTRACT**

The computer network better known as the internet emerged in the 60s, in the United States simply with the function of interconnecting laboratories of research. With the succession of time, several technologies were created that marked its evolution. These technologies also contributed to the creation of what we know as computer network infrastructure. The network infrastructure is a set of components that provide the connection between each other and between internal equipment and the external network. The cost of implementing these types of network infrastructure are very high and often implemented by skilled professionals. This was the reason for the development of a low-cost infrastructure. Through an exploratory research, whose data collection techniques used were single case study, interview and bibliographic research in order to understand and explain the need to have a network infrastructure the necessary means, a network topology was elaborated that enables the Astros do Saber Professional Technical Institute to share resources, ensure the institution's effective access to the web and ensure information security.

**viii**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**LISTA DE TABELAS**

**Tabela5.1:** Custo da implementação da infraestrutura..................................................34

**ix**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1.1: Representação de um backbone.....................................................................4

Figura 1.2: Rede que contém dois comutadores de acesso...............................................6

Figura 1.3: Os comutadores de distribuição conectando os de acesso na rede..................7

Figura 1.4: Opções de distribuição funcionando se a camada central separada existir.....8

Figura 1.5: Switches principais conectando os switches de distribuição..........................9

Figura 1.6: Exemplo de cabeamento não estruturado.....................................................13

Figura 3.1: Cisco Calalyst 2960-X series switches de 48 portas.....................................25

Figura 3.2: Cisco Calalyst 2960-X series switches de 24 portas.....................................25

Figura 3.3: Roteador Cisco 2811....................................................................................26

Figura 3.4: Firewall ASA 5500......................................................................................26

Figura 3.5: Uma atena ubquiti 400 powerbeam M5 25dBi.............................................27

Figura 3.6: Um exmeplo de um cabo da categoria 6 que usaremos.................................28

Figura 3.7: Exemplo de rack 6u que usaremos...............................................................28

Figura 3.8: Exemplo de rack 42U que usaremos............................................................29

Figura 3.9: Exemplo pach panel que usaremos ..............................................................29

Fonte 3.10: Exemplos dos tipos de tomadas que usaremos............................................30

Figura 3.11: Tipo de conectores que usaremos...............................................................31

Figura 3.12: Um dos tipos de buchas ultilizadas na montagem dos equipamentos.........32

Figura 3.13: Modelo de alicate que usaremos para crimpar os cabos.............................32

Figura 3.14: O tipo de calhas que usaremos na implementação......................................33

Figua 4.1: Extrutura da rede.................................................................................................35

Figua 4.2: Rés do chão do traçado do edifício principal................................................

Figua 4.2: Primeiro andar do do traçado do edifício principal............................................

**x**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

Figua 4.2: Primeiro andar do traçado do edifício segundário............................................

**xi**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

**LISTA DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS**

MIT Massachusetts Institute of Technology

ARPA Uma sigla retrô da ARPANET

ARPANET Advanced research Projects Agency network

IMP Internet messaging program

WAN Wide Area Network

LAN Local Area Network

EIA Electronics Industries Alliance

TIA Telecommunications industry Association

ISO International Organization for Standardization

TI Tecnologia da informação

PC Personal Computer

IP Internet Protocol

QOS Quality of Service

POE Point of Sale

MAC Media Access Control

ACL Access Control List

VLAN Virtual Local Area Network

IPv4 Internet protocol version 4

[RFC Request for Comments](https://tools.ietf.org/html/rfc2460)

IPv6 Internet Protocol Version 6

DHCP [Dynamic Host Configuration Protocol](https://pt.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol)

DNS [Domain Name System](https://pt.wikipedia.org/wiki/Domain_Name_System)

**xii**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

[TCP/IP](https://pt.wikipedia.org/wiki/TCP/IP) Transmission Control Protocol-Internet protocol

ANSI American National Standards Institute

TIC Tecnologia, Informação e Comunicações de excelência

LGPD Lei Geral de Proteção de Dados

**xiii**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

ÍNDICE

[Introdução 18](#_Toc136727503)

[Capítulo 1 - Fundamentação teórica 19](#_Toc136727504)

[1.1.História das redes de computadores 19](#_Toc136727505)

[1.2. Backbone 20](#_Toc136727506)

[1.3. Modelo hierárquico de três camadas da Cisco. 22](#_Toc136727507)

[1.3.1. A camada de acesso 23](#_Toc136727508)

[1.3.2. A camada de distribuição 24](#_Toc136727509)

[2.3.3. A camada central 25](#_Toc136727510)

[1.4. Endereço IP 27](#_Toc136727511)

[1.5. Segmentação de rede 27](#_Toc136727512)

[1.6.1. Importância de segmentação de rede 27](#_Toc136727513)

[1.7. Firewall 28](#_Toc136727514)

[1.7.1. Função do firewall 28](#_Toc136727515)

[1.8. Repetidor 29](#_Toc136727516)

[1.9. Cabeamento estruturado 29](#_Toc136727517)

[1.9.1. Principais problemas que ocorrem em cabeamento não estruturado 30](#_Toc136727518)

[2.10. Rede de transporte 31](#_Toc136727519)

[Capítulo 2 - Metodologia 32](#_Toc136727520)

[2.1 Metodologia de investigação científica 32](#_Toc136727521)

[2.2 Escolhas metodológicas e técnicas de pesquisa 33](#_Toc136727522)

[2.3 Tipos de pesquisas utilizadas para a realização deste trabalho 35](#_Toc136727523)

[2.3.2. Estudo de caso único 37](#_Toc136727524)

[2.3.3. Entrevista 38](#_Toc136727525)

[2.3.4 Pesquisa bibliográfica 40](#_Toc136727526)

[Capítulo 3 – Tecnologias, equipamentos e materias utilizadas 41](#_Toc136727527)

[3.1 Tecnologias 41](#_Toc136727528)

[Stack wise 41](#_Toc136727529)

[3.1.2 Vtp 41](#_Toc136727530)

[3.1.3 DHCP 41](#_Toc136727531)

[3.1.3 Vpn/gre 42](#_Toc136727532)

[3.2 Equipamentos e Materias 42](#_Toc136727533)

[3.2.1 Switch - 2960 - X 24P/ 48P 42](#_Toc136727534)

[3.2.3 Roteador ISR 4431 43](#_Toc136727535)

[3.2.4 Firewall Asa 44](#_Toc136727536)

[3.2.5. Antena - UBIQUIT 400 PowerBeam M5 25dB 44](#_Toc136727537)

[3.2.6. Cabo Cat-6 45](#_Toc136727538)

[3.2.7. Rack 46](#_Toc136727539)

[3.2.8. Pach Panel 47](#_Toc136727540)

[3.2.9. Tomada de rede cat 6 48](#_Toc136727541)

[3.2.10. Conector cat 6 48](#_Toc136727542)

[3.2.11. Buchas 49](#_Toc136727543)

[4.2.12. Alicate de crinpagem 50](#_Toc136727544)

[3.2.13. Calha 51](#_Toc136727545)

[3.3. Custo da implementação 51](#_Toc136727546)

[Capítulo 4: Implementação prática 52](#_Toc136727547)

[4.1. Apresentação da intituicão 52](#_Toc136727548)

[4.1. Topologia utilizada 52](#_Toc136727549)

[4.2. Apresentação do tracado do Instituto 53](#_Toc136727550)

[Capítulo 5: considerações finais 57](#_Toc136727551)

[Referências bibliográficas 58](#_Toc136727552)

# Introdução

Se a gente considerar a infinidade de equipamentos e servidores conectados à rede elétrica e à internet nesses locais, fica fácil entender a obrigatoriedade de um sistema de conexão de qualidade. Afinal, isso influencia diretamente nas funções e na produtividade dos colaboradores.

Além de tornar a conexão mais eficiente, uma boa infraestrutura de redes também torna o sistema mais seguro, evitando sobrecargas desnecessárias na fiação. Nesse sentido, a quantidade de equipamentos em questão é fator determinante para o correto dimensionamento da estrutura, aliando velocidade nas conexões e segurança na rede elétrica.  
Para que isso seja possível, a área de TI e demais profissionais especializados fazem um planejamento da instalação do ambiente corporativo. Em termos simples, podemos dizer que a infraestrutura de redes é o sistema que garante o acesso efetivo das empresas à web.

O presente trabalho Comporta seis capítulos com os conteúdos que se descriminam nós parágrafos seguintes:

**Capítulo 1** (Fundamentação Teórica) conceitua teoricamente as áreas importantes que serão a base para este trabalho e apresenta o estudo de artigos à área domótica, afim de compreender o que se têm estudado em relação ao tema proposto.

**Capítulo 2** (Metodologia)demostra os tipos de metodologias utilizadas para a realização deste projecto.

**Capítulo 3** ( Meios e ferramentas utilizadas) apresenta os materias utilizadas e meios que foi necessário para a realização do projecto.

**Capítulo 4** ( Implementação prática) Apresenta o desenvolvimento do trabalho segundo os métodos estabelecidos no capítulo 3.

**Capítulo 5** (Considerações finais) Concluí o trabalho, com sugestões de trabalhos futuros que possam vir a enriquecer a infraestrutura.

**1**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

# Capítulo 1 - Fundamentação teórica

Neste presente capítulo foi abordados argumentos que deram sustentabilidade neste projecto.

## 1.1.História das redes de computadores

Ao apresentar os conceitos sobre redes de computadores uma dúvida comum normalmente ocorre: A internet é uma rede? Segundo Tanenbaum (2003), a internet é formada por várias redes interligadas que se utilizam de protocolos – regras de comunicação – comuns para fornecerem os serviços de redes. Com base nesta afirmação, é usual verificar na internet e nos livros a expressão “a internet é a grande rede das redes” como uma expressão utilizada por vários autores e especialistas no assunto. Para uma melhor compreensão, vamos conhecer um pouco da história da internet.

Há diversas fontes de informação, de importantes autores que já escreveram sobre a internet, como as fontes citadas no próprio livro do Tanenbaum, cujo autor como outros – a saber: James F. Kurose, Douglas E. Comer e mesmo autores nacionais como Gabriel Torres, Carlos E. Morimoto e Mario Dantas – destacam-se devido ao excelente conteúdo de suas obras.

Sim, a internet continua crescendo e evoluindo constantemente. Vamos aos fatos importantes para a história da internet no mundo. Conforme Kurose (2010), na década de 1960, três grupos, em diferentes locais no mundo, estavam criando e desenvolvendo os conceitos que seriam a base para as redes de computadores através da comutação (troca de mensagens através da interligação) de pacotes.

Os centros de pesquisa envolvidos na época eram o MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), o Rand Institute e o National Physical Laboratory da Inglaterra, os quais desenvolviam suas pesquisas com finalidades específicas. Estas pesquisas tinham o objetivo claro de prover um mecanismo de comunicação entre computadores. O mecanismo era a comutação (interligação) de pacotes, ou troca de mensagens, através de uma rede.

Conforme Kurose (2010), os trabalhos foram continuados na ARPA (Advanced Research Projects Agency – Agência de Projetos de Pesquisa Avançada) nos Estados Unidos e ali surgiu o que hoje conhecemos como a internet. Esta primeira versão, conectava quatro dispositivos denominados de processadores de mensagens de Interface – IMPs (Interface Message Processors). **2**

*****Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

O primeiro foi instalado na Universidade da Califórnia, o segundo no Instituto de pesquisas de Stanford, o terceiro na Universidade da Califórnia e o quarto na Universidade de Utah.

Com o tempo, já em 1972, esta rede que inicialmente em 1969 contava com apenas 4 nós já possuía 15 nós conectados. A ARPAnet foi então apresentada ao público por Robert Kahn, na Conferência Internacional sobre Comunicação por Computadores, juntamente com o protocolo NCP (Network Control Protocol) que permitia o desenvolvimento de aplicações fim a fim. Nesta data, Ray Tomlinson desenvolveu o primeiro programa de e-mail criando o padrão “usuario@host”, que passaria a ser mundialmente utilizado.

Algumas datas que igualmente devem ser conhecidas:

* 1969 – É criada a ARPAnet nos Estados Unidos.
* 1972 – É lançado o primeiro programa de e-mail por Ray Tomlinson.
* 1972 – Surge o protocolo NCP, o qual deu origem ao TCP/IP.
* 1976 – Robert M. Metcalfe desenvolve o padrão Ethernet. λ 1983 – Adoção do TCP/IP na ARPAnet.
* 1990 – Tim Beners-Lee lança o hypertexto.
* 1993 – Nasce a interface gráfica da internet.

Olhando os eventos e fatos históricos, citados anteriormente, podemos perceber que a própria internet conta com mais de 30 anos de existência. Sites como o computerhistory.org mantém registros de fatos e eventos ao longo de todo este período. Recomendamos uma visita ao link , para mais detalhes sobre a história da internet.

## 1.2. Backbone

Em uma tradução para o português significa “espinha dorsal” . A partir deste significado, é possível ter uma ideia mais precisa do que é backbone para a internet. Trata-se de uma estrutura básica, essencial para a circulação das informações.

**Backbone:** é a parte da rede que interconecta todas as suas peças. Ou seja, é responsável pela comunicação de todos os elementos e pela distribuição do tráfego. **3**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

( No âmbito local, um backbone conecta todos os modens e roteadores da instalação sendo ele uma linha ou conjunto de linhas às quais as redes locais se conectam para ter uma conexão de rede de longa distância (WAN) ou dentro de uma rede de área local (LAN) para cobrir distâncias de forma eficiente (por exemplo, entre edifícios). Em redes maiores,  até países diferentes podem ser interligados por backbones — como acontece na Internet, por exemplo.

Mesmo que a maioria das pessoas não se dê conta, toda a rede de Internet que existe hoje é conectada via cabos de fibra óptica, que compõem a infraestrutura que chamamos de backbone. Ou seja, a forma mais simples de enxergar essa tecnologia é como um sistema de cabeamento de grande alcance, com direito a cabos submarinos e terrestres.

Para ilustrar, sempre que uma mensagem é enviada pelo seu computador, na realidade ela é emitida por uma rede local e transferida para o backbone, que faz as conexões necessárias para entregá-la ao destinatário correto. Ou seja, todas as informações que compõem a Internet trafegam por uma enorme rede de servidores, enquanto todos eles trocam informações a todo momento por meio dessa tecnologia.

**Figura 1.1**: Representação de um backbone.

**Fonte:** Google, 2023 **4**

*Emílio Cssongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

## 1.3. Modelo hierárquico de três camadas da Cisco.

Este Parte explica as camadas de acesso, distribuição e núcleo.

O termo LAN do campus refere-se a uma rede LAN que abrange uma única localização geográfica, como um prédio ou campus universitário. Uma LAN de campus pode ser uma rede inteira ou parte de uma rede corporativa. Uma rede corporativa é uma grande rede que pode conter várias redes de campus em diferentes localizações geográficas. Se uma rede de campus faz parte de uma rede corporativa, ela permite que usuários finais e dispositivos acessem serviços e recursos de rede que estão disponíveis na mesma localização geográfica ou um pouco próximos uns dos outros.

**Modelo hierárquico de três camadas da Cisco**: é um conjunto de recomendações que descrevem como uma rede LAN de campus deve ser projetada. Esse modelo sugere que, em vez de projetar uma rede LAN de campus plana, um administrador deve projetar uma rede LAN de campus hierárquica. Uma rede hierárquica é mais fácil de gerenciar e solucionar problemas do que uma rede plana.

O modelo hierárquico de três camadas da Cisco contém três camadas: núcleo, distribuição e acesso.

Ao projetar uma rede LAN do campus, um administrador pode seguir todas as recomendações do modelo de três camadas da Cisco, seguir algumas recomendações ou ignorar todas as recomendações. Em outras palavras, um administrador pode projetar uma rede plana ou uma rede hierárquica que contenha três camadas ou duas camadas.

Se uma rede não contiver nenhuma camada, ela será conhecida como rede plana. Se a rede contiver camadas, ela será conhecida como rede hierárquica. Em uma rede hierárquica, um administrador pode usar hardware dedicado para cada camada ou usar hardware combinado para duas ou três camadas.

**5**

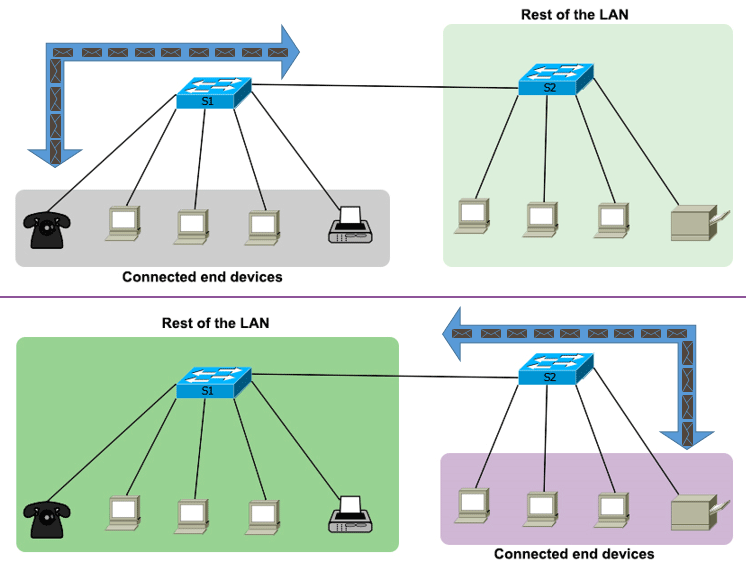
*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

### 1.3.1. A camada de acesso

**Camada de acesso:** é a primeira camada do modelo hierárquico de três camadas da Cisco. Essa camada permite que os usuários finais acessem a rede. Essa camada também conecta dispositivos do usuário, como PCs, telefones IP, pontos de acesso sem fio, impressoras e scanners à rede.

Os dispositivos de usuário conectados a essa camada usam protocolos diferentes para descobrir uns aos outros, remover loops e trocar dados. Os usuários finais acessam a rede por meio dessa camada. Vários serviços e políticas de segurança também são configurados e aplicados nessa camada.

**Figura 1.2:** Rede que contém dois comutadores de acesso.

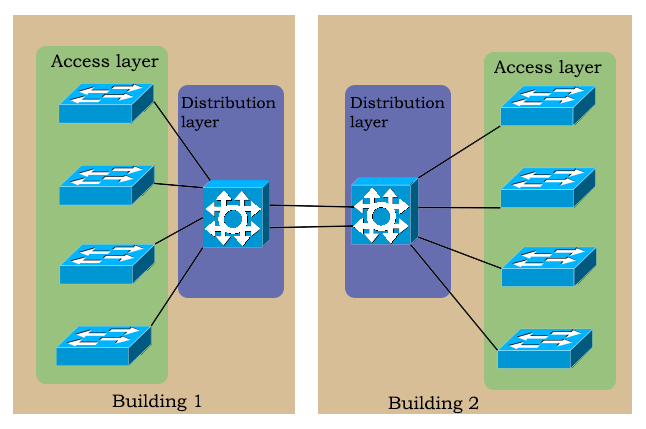
**Fonte:** Computer networkingN, 2023

**6**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

### 1.3.2. A camada de distribuição

**Camada de distribuição**: é a segunda camada do modelo hierárquico de três camadas da Cisco. Os switches conectados nessa camada são conhecidos como switches *de* distribuição. Ao contrário dos comutadores de acesso, os comutadores de distribuição não fornecem qualquer serviço aos dispositivos finais. Os comutadores de distribuição conectam os comutadores de acesso.

**Figura 1.3:** Os comutadores de distribuição conectando os de acesso na rede.

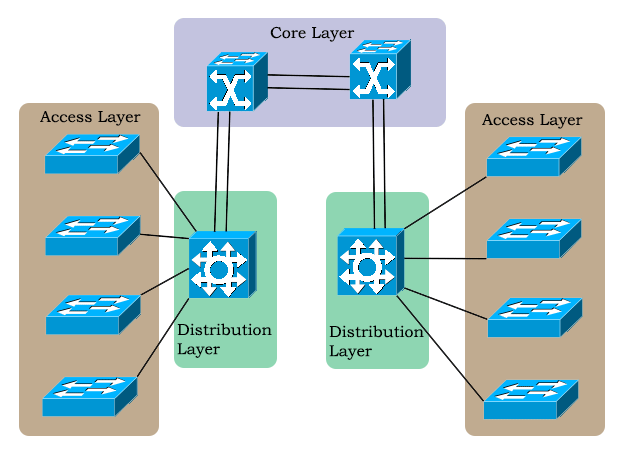
**Fonte:** Computer networkingN, 2023

Se a rede contiver uma camada principal separada, a camada de distribuição conectará a camada de acesso à camada principal.

**7**

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­ *Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

**Figura 1.4:** Opções de distribuição funcionando se a camada central separada existir.

**Fonte:** Computer networkingN, 2023

### 1.3.3. A camada central

Esta é a terceira camada do modelo hierárquico de três camadas da Cisco. Os switches que funcionam nessa camada são conhecidos como switches principais. Os switches principais conectam os switches de distribuição. Em uma rede complexa e grande, os switches principais reduzem as necessidades de cabeamento e as portas do switch, enquanto ainda permitem que todos os dispositivos enviem dados para todos os outros dispositivos na LAN.

Normalmente, as redes LAN pequenas ou médias não projetam a camada central. Em vez de projetar uma camada central separada, eles conectam diretamente os switches de distribuição. Essa abordagem não funciona em grandes redes.

**8**

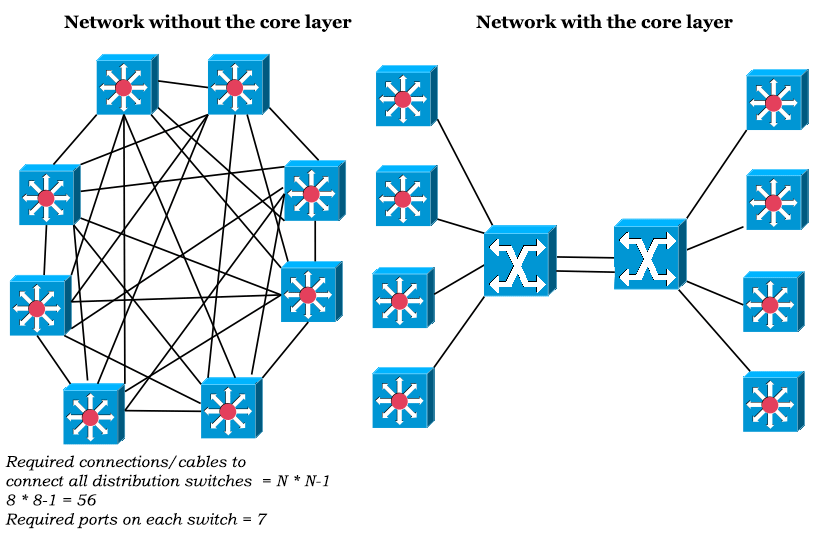
*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

Por exemplo, se uma rede LAN tiver dois comutadores de distribuição, ela poderá conectá-los diretamente, conforme mostrado na imagem acima (a primeira imagem da seção da camada de distribuição).

**Figura 1.4:** Switches principais conectando os switches de distribuição.

**Fonte:** Computer networkingN, 2023

 Ao contrário das camadas de acesso e distribuição, a camada principal não fornece muitos serviços. A camada principal tem uma única função dedicada no modelo de três camadas da Cisco. A camada central é responsável por encaminhar o tráfego entre os comutadores de distribuição.

**9**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

## 1.4. Endereço IP

Um **Endereço de Protocolo da Internet** (**Endereço IP**), do inglês **Internet Protocol address** (IP address), é um rótulo numérico atribuído a cada dispositivo (computador, impressora, smartphone etc.) conectado a uma [rede de computadores](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_de_computadores) que utiliza o [Protocolo de Internet](https://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Internet) para comunicação. Um endereço IP serve a duas funções principais: identificação de interface de hospedeiro ou de rede e [endereçamento](https://pt.wikipedia.org/wiki/Endere%C3%A7o_de_rede) de localização.

Para um melhor uso dos endereços de equipamentos em rede pelas pessoas, utiliza-se a forma de endereços de [domínio](https://pt.wikipedia.org/wiki/Nome_de_dom%C3%ADnio), tal como "www.wikipedia.org". Cada endereço de domínio é convertido em um endereço IP pelo DNS ([Domain Name System](https://pt.wikipedia.org/wiki/Domain_Name_System" \o "Domain Name System)). Este processo de conversão é conhecida como “ Resolução de nomes”.

## 1.5. Segmentação de rede

**A segmentação** de rede é uma estratégia para segurança de rede, de forma a trazer maior proteção para as conexões. Por isso, tende a ser utilizada para minimizar vulnerabilidades no dia a dia.

Assim, ela é ancorada em processos de dividir uma rede em rede menores e que permite uma melhor gestão das redes, garantindo mais controles de segurança e serviços de rede. Assim, a empresa pode repartir a rede principal em sub-redes lógicas. Isso gera maior facilidade de gerenciamento.

### 1.5.1. Importância de segmentação de rede

A segmentação de rede pode ser uma estratégia interessante para trazer benefícios para a proteção de informações e dados da empresa. Isso deve-se a uma série de benefícios que ela pode trazer para a empresa, entre elas:

* Maior controle sobre o tráfego de rede, permitindo minimizar problemas de acesso, envio e recebimento de dados do negócio;
* Melhora a postura de segurança da rede;
* Permite ter uma melhor gestão de recursos;

**10**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

* Gera uma divisão de recursos mais robusta e eficiente.

Para esse último ponto, vamos dar um exemplo prático para compreender como isso ocorre no dia a dia. Vamos supor que, durante o [monitoramento de rede](https://blog.athenasecurity.com.br/monitoramento-de-rede/), o profissional responsável identifique um ataque por malware na rede. Se a rede for una, ele afeta todo o sistema.

No caso da segmentação de rede, é possível isolar aquela específica, que está sofrendo o ataque, enquanto as demais, que não estão passando pelo problema, podem continuar operando tranquilamente. Com isso, torna-se mais fácil minimizar os problemas, contornar eventuais prejuízos e garantir que o desempenho da empresa continue, sem paralisação dos serviços.

## 1.6. Cabeamento estruturado

O cabeamento estruturado surgiu da necessidade de padronizar e organizar as instalações das redes de computadores locais emergentes no final dos anos 1980. De lá para cá, cada vez mais a infraestrutura física dos sistemas de telecomunicações foi se tornando importante componente empresarial. Nenhuma organização sobrevive, no mundo digital competitivo da atualidade, se a rede local sofrer panes constantes por falha no cabeamento físico. O cabeamento estruturado pode ser considerado o suporte tecnológico da empresa conectada da era Internet.

**Cabeamento estruturado**: refere2-se a um sistema padronizado de instalação de cabos de rede, compatíveis entre si, com layout prático e simples para compor uma infraestrutura de TI. O foco está na infraestrutura de rede, meios de transmissão e técnicas de instalação e manutenção.

Quando bem implementado, o cabeamento estruturado tende a influenciar no funcionamento dos equipamentos como um todo em relação a:

* Durabilidade;
* Segurança;
* Consistência operacional, e outros.

**11**

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­ *Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­

Quando bem implementado, o cabeamento estruturado tende a influenciar no funcionamento dos equipamentos como um todo em relação a:

* Durabilidade;
* Segurança;
* Consistência operacional, e outros.

O objetivo por trás da instalação é otimizar espaços, promover um funcionamento fluido das redes, otimizar o aproveitamento dos recursos e garantir um sistema de TIC (Tecnologia, Informação e Comunicações) de excelência.

### 1.6.1. Principais problemas que ocorrem em cabeamento não estruturado

É importante elencar de forma clara os diversos problemas que as empresas que não implementam um cabeamento estruturado enfrentam na condução de seu negócio. Confira agora os principais.

**1.6.1.1. LENTIDÃO E OSCILAÇÃO NA REDE, INTERNET E SISTEMAS**

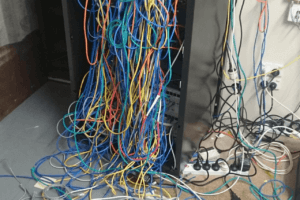
A falta de cabeamento estruturado causa um problema crônico para as empresas que é a baixa de performance. Sem a ordenação adequada, a transmissão fica comprometida e a perda de produtividade é inevitável. O desempenho ineficiente é propenso a diversos problemas que incluem:

* Dificuldades com as inovações e tecnologias trazidas pela transformação digital;
* Aumento do tempo de espera e prejuízos à experiência do cliente;
* Falhas de segurança e brechas para problemas de privacidade passíveis de infrações da LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados);
* Recessidades de horas extras por parte da equipe para compensar a lentidão do sistema; dentre outros.

**12**

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­ *Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*



**Figura 1.6:** Exemplo de cabeamento não estruturado.

**Fonte:** Google, 2023

## 1.7. Rede de transporte

Uma rede de transporte é um conjunto interligado de [rotas](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rota_(navega%C3%A7%C3%A3o))específicas, onde circulam [transportes](https://pt.wikipedia.org/wiki/Transporte). Estas redes (em estudos matemáticos também conhecidas por [grafos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Grafos)) são constituídas por um conjunto finito de nós e arcos. Os nós são geralmente os pontos de maior relevância da rede, sendo as ligações entre os [nós](https://pt.wikipedia.org/wiki/N%C3%B3s) feita pelos arcos. [(Novaes, 1989, p. 20)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_de_transporte#refNovaes1989).

**1.7.1. OPTIMIZAÇÃO**

Existem várias abordagens ligadas à logística para [optimização](https://pt.wikipedia.org/wiki/Otimiza%C3%A7%C3%A3o_combinat%C3%B3ria) de redes. Uma delas é a das redes de transporte, que tem como objectivo minimizar os [custos de transporte](https://pt.wikipedia.org/wiki/Custos_de_transporte).O procedimento normal no caso do transporte é identificar a melhor ligação entre nós, tendo em conta as várias alternativas [(Gomes et al., 2004, p. 63)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_de_transporte#refGomes2004).

**13**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

# Capítulo 2 - Metodologia

Neste capítulo aprofundou-se um pouco mais sobre os principais tipos de metedologia, finaliza-se efetuando uma breve conclução das metodologias que foram utilizadas no presente trabalho.

## 2.1 Metodologia de investigação científica

Método, em ciência, não se reduz a uma apresentação dos passos de uma pesquisa. Não é, portanto, apenas a descrição dos procedimentos, dos caminhos traçados pelo pesquisador para a obtenção de determinados resultados. Quando se fala em método, busca-se explicitar quais são os motivos pelos quais o pesquisador escolheu determinados caminhos e não outros. São estes motivos que determinam a escolha de certa forma de fazer ciência.

O método científico é fundamental para validar as pesquisas e seus resultados serem aceitos. Dessa forma, a pesquisa, para ser científica, requer um 8 procedimento formal, realizado de “(...) modo sistematizado, utilizando para isto método próprio e técnicas específicas” (RUDIO, 1990, p.9). Como parte fundamental da pesquisa, a metodologia visa responder ao problema formulado e atingir os objetivos do estudo de forma eficaz, com o mínimo possível de interferência da subjetividade do pesquisador (SELLTIZ et al., 1965), referindo-se às regras da ciência para disciplinar os trabalhos, bem como para oferecer diretrizes sobre os procedimentos a serem adotados.

Para Gil (1999), o método científico é um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos utilizados para atingir o conhecimento. Para que seja considerado conhecimento científico, é necessária a identificação dos passos para a sua verificação, ou seja, determinar o método que possibilitou chegar ao conhecimento. Segundo o autor, já houve época em que muitos entendiam que o método poderia ser generalizado para todos os trabalhos científicos. Os cientistas atuais, no entanto, consideram que existe uma diversidade de métodos, que são determinados pelo tipo de objeto a pesquisar e pelas proposições a descobrir.

Segundo Richardson (1999), o método científico é a forma encontrada pela sociedade para legitimar um conhecimento adquirido empiricamente, isto é, quando um conhecimento é obtido pelo método científico, qualquer pesquisador que repita a investigação, nas mesmas circunstâncias, poderá obter um resultado semelhante.

**14**

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­ *Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 2 - METODOLOGIA*

­­­­­­­­­­­­­­­­

De acordo com Demo (1987), a metodologia é uma preocupação instrumental, que trata do caminho para a ciência tratar a realidade teórica e prática e centra-se, geralmente, no esforço de transmitir uma iniciação aos procedimentos lógicos voltados para questões da causalidade, dos princípios formais da identidade, da dedução e da indução, da objetividade, etc.

Eco (1977) complementa dizendo que, ao fazer um trabalho científico, o pesquisador estará aprendendo a colocar suas idéias em ordem, no intuito de organizar os dados obtidos. Sendo o objetivo de um trabalho científico atender a um determinado propósito pré-definido, o uso de um método específico torna-se essencial para garantir o alcance do que foi planejado.

Dio (1979) salienta que, se a verdade é uma só – ainda que, por vezes, vista de ângulos diferentes –, os caminhos que conduzem os pesquisadores a ela podem ser diversos. E a diversidade de métodos, mais do que um inconveniente, é uma vantagem. Sendo assim, quando, por técnicas ou processos diferentes, se chega à mesma conclusão, há maior razão para aceitá-la. Daí por que não devem ser 9 impostos ou cultivados métodos havidos por privilegiados. Para a escolha do método, esse autor, ao pesquisar diferentes abordagens, concluiu não haver um padrão desenvolvido e pronto que forneça, por si só, todas as respostas à pergunta problema.

## 2.2 Escolhas metodológicas e técnicas de pesquisa

A palavra técnica vem do grego tékhne e significa arte. Se o método pode ser entendido como o caminho, a técnica pode ser considerada o modo de caminhar. Técnica subentende o modo de proceder em seus menores detalhes, a operacionalização do método segundo normas padronizadas. É resultado da experiência e exige habilidade em sua execução. Um mesmo método pode comportar mais de uma técnica. A diferença semântica entre método e técnica pode ser comparada à existente entre gênero e espécie (KOTAIT, 1981).

Com relação às escolhas metodológicas, podem ser utilizadas as seguintes categorias: classificação quanto ao objetivo da pesquisa, classificação quanto à natureza da pesquisa, e classificação quanto à escolha do objeto de estudo. Já no que se refere às técnicas de pesquisa os estudos podem utilizar as categorias a seguir: classificação quanto à técnica de coleta de dados e classificação quanto à técnica de análise de dados.

**15**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 2 - METODOLOGIA*

A seguir apresenta-se, de forma simples, como pode ser classificada a metodologia científica:

**Classificação quanto aos objetivos da pesquisa**

* Descritiva;
* Exploratória;
* Explicativa;
* Exploratório-Descritiva.

**Classificação quanto à natureza da pesquisa**

* Qualitativa;
* Quantitativa;
* Qualitativa-Quantitativa.

**Classificação quanto à escolha do objeto de estudo**

* Estudo de caso único;
* Estudo de casos múltiplos;
* Amostragens não-probabilísticas;
* Amostragens probabilísticas;
* Estudo censitário

**Classificação quanto à técnica de coleta de dados**

* Entrevista;
* Questionário;
* Observação;
* Pesquisa documental;
* Pesquisa bibliográfica;
* Pesquisa;
* Triangulação;

**16**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 2 - METODOLOGIA*

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­

* Pesquisa-ação;
* Experimento.

**Classificação quanto à técnica de análise de dados**

* Análise de conteúdo;
* Estatística descritiva;
* Estatística multivariada;
* Triangulação na análise.

## 2.3 Tipos de pesquisas utilizadas para a realização deste trabalho

**2.3.1 Pesquisa qualitativa**

A pesquisa qualitativa é entendida, por alguns autores, como uma “expressão genérica”. Isso significa, por um lado, que ela compreende atividades ou investigação que podem ser denominadas específicas.

Segundo Triviños (1987), a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as conseqüências.

Ainda de acordo com esse autor, é desejável que a pesquisa qualitativa tenha como característica a busca por: “[...] uma espécie de representatividade do grupo maior dos sujeitos que participarão no estudo. Porém, não é, em geral, a preocupação dela a quantificação da amostragem. E, ao invés da aleatoriedade, decide intencionalmente, considerando uma série de condições (sujeitos que sejam essenciais, segundo o ponto de vista do investigador, para o esclarecimento do assunto em foco; facilidade para se encontrar com as pessoas; tempo do indivíduo para as entrevistas, etc.)” (TRIVIÑOS, 1987, p.132).

**17**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 - METODOLOGIA*

Para Gil (1999), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

De acordo com Bogdan & Biklen (2003), o conceito de pesquisa qualitativa envolve cinco características básicas que configuram este tipo de estudo: ambiente natural, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo.

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Segundo os autores, a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a 25 situação que está sendo investigada via de regra, por meio do trabalho intensivo de campo.

Os dados coletados são predominantemente descritivos. O material obtido nessas pesquisas é rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos, fotografias, desenhos, documentos, etc. Todos os dados da realidade são importantes.

A preocupação com o processo é muito maior que com o produto. O interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas.

O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida é foco de atenção especial pelo pesquisador. Nesses estudos há sempre uma tentativa de capturar a “perspectiva dos participantes”, isto é, examinam-se como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas.

A análise dos dados tende a seguir esse processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem as hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam, basicamente, a partir da inspeção dos dados em processo de baixo para cima.

**18**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 - METODOLOGIA*

Assim, a pesquisa qualitativa ou naturalista, segundo Bogdan & Biklen (2003), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. Entre as várias formas que pode assumir uma pesquisa qualitativa, destacam-se a pesquisa do tipo etnográfico e o estudo de caso.

## 2.3.2. Estudo de caso único

Segundo Yin (2001), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo dos fatos objetos de investigação, permitindo um amplo e pormenorizado conhecimento da realidade e dos fenômenos pesquisados.

“Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001 p. 33).

Para Triviños (1987), o estudo de caso é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Nesse sentido, Schramn, apud Yin (2001, p. 31), complementa afirmando que essa estratégia “[...] tenta esclarecer 28 uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados”.

Yin (2001, p.28) considera o estudo de caso como uma estratégia de pesquisa que possui uma vantagem específica quando: “faz-se uma questão tipo ‘como’ ou ‘por que’ sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle”.

“A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados” (YIN, 2001 p. 33-34).

**19**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 - METODOLOGIA*

A pesquisa de estudo de caso é freqüentemente encarada, segundo Yin (2001), como uma forma menos desejável de investigação do que levantamentos ou experimentos devido a, por exemplo, fornecer pouca base para generalização científica, ao que contra-argumenta o autor: os estudos de caso são, sim, generalizáveis a proposições teóricas (generalização analítica), embora não a populações ou universos (generalização estatística).

Laville e Dionne (1999) também apontam as conclusões dificilmente generalizáveis como a principal censura feita ao método de estudo de caso, porém, defendem a idéia de que:

“A vantagem mais marcante dessa estratégia de pesquisa repousa, é claro, na possibilidade de aprofundamento que oferece, pois os recursos se vêem concentrados no caso visado, não estando o estudo submetido às restrições ligadas à comparação do caso com outros casos” (LAVILLE & DIONNE, 1999, p. 156).

O ponto forte dos estudos de casos, segundo Hartley (1994) apud Roesch (1999, p.197), “[...] reside em sua capacidade de explorar processos sociais à medida que eles se desenrolam nas organizações”, permitindo uma análise processual, contextual e longitudinal das várias ações e significados que se manifestam e são construídas dentro delas.

## 2.3.3. Entrevista

Segundo o cervo & Bervian (2002), a entrevista é uma das principais técnicas de coletas de dados e pode ser definida como conversa realizada face a face pelo pesquisador junto ao entrevistado, seguindo um método para se obter informações sobre determinado assunto.

De acordo com Gil (1999), a entrevista é uma das técnicas de coleta de dados mais utilizadas nas pesquisas sociais. Esta técnica de coleta de dados é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam e desejam, assim como suas razões para cada resposta.

O autor apresenta ainda algumas vantagens na utilização da técnica de entrevista, tais como maior abrangência, eficiência na obtenção dos dados, classificação e quantificação.

**20**

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 - METODOLOGIA*

Além disso, se comparada com os questionários, a pesquisa não restringe aspectos culturais do entrevistado, possui maior número de respostas, oferece maior flexibilidade e possibilita que o entrevistador capte outros tipos de comunicação não verbal.

O autor apresenta, todavia, algumas desvantagens da entrevista que devem ser consideradas na fase de coleta dos dados, como a falta de motivação e de compreensão do entrevistado, a apresentação de respostas falsas, a incapacidade ou, mesmo, a inabilidade de responder às perguntas, a influência do entrevistador no entrevistado, a influência das opiniões pessoais do entrevistador, além do custo com treinamento de pessoal para aplicação das entrevistas. 36 Estas limitações podem ser trabalhadas para que a qualidade da entrevista não seja prejudicada. Para tanto, o responsável pela entrevista deverá dedicar especial atenção ao planejamento da pesquisa, considerando a preparação do entrevistador para contornar os problemas apresentados (GIL, 1999).

As entrevistas podem ser classificadas em três tipos principais: entrevistas estruturadas ou padronizadas, não estruturadas ou despadronizadas, semi-estruturadas ou semi-padronizadas. O tipo mais usual de entrevista é a semi-estruturada, por meio de um roteiro de entrevista (LAVILLE & DIONNE, 1999).

As entrevistas estruturadas são aquelas nas quais as questões e a ordem em que elas comparecem são exatamente as mesmas para todos os respondentes. Todas as questões devem ser comparáveis, de forma que, quando aparecem variações entre as respostas, elas devem ser atribuídas a diferenças reais entre os respondentes. Geralmente, abrangem um número maior de entrevistados, para o que a própria padronização das perguntas auxilie na tabulação das respostas (MARCONI & LAKATOS, 1996).

As entrevistas não estruturadas são radicalmente opostas às entrevistas estruturadas. O entrevistador não possui um conjunto especificado de questões e nem as questões são perguntadas numa ordem específica. O entrevistador possui grande liberdade de ação e pode incursionar por vários assuntos e testar várias hipóteses durante o curso da entrevista. A principal desvantagem das entrevistas não padronizadas é sua incapacidade de permitir comparações diretas entre os entrevistados (GIL, 1999). **21**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 2 - METODOLOGIA*

­­­­­­­­­­­­­­­­

As entrevistas semi-estruturadas podem ser definidas como uma lista das informações que se deseja de cada entrevistado, mas a forma de perguntar (a estrutura da pergunta) e a ordem em que as questões são feitas irão variar de acordo com as características de cada entrevistado. Geralmente, as entrevistas semi-estruturadas baseiam-se em um roteiro constituído de “[...] uma série de perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista” (LAVILLE & DIONNE, 1999, p.188), apoiadas no quadro teórico, nos objetivos e nas hipóteses da pesquisa. Durante a realização da entrevista é importante seguir algumas recomendações, tais como fazer boas perguntas e interpretar as respostas; ser um bom ouvinte, não deixando se enganar por ideologias e preconceitos, no sentido de buscar a “objetivação” (LAVILLE & DIONNE, 1999).

Segundo Triviños (1987), a entrevista semi-estruturada parte de questionamentos básicos, suportados em teorias que interessam à pesquisa, podendo surgir hipóteses novas conforme as respostas dos entrevistados.

## 2.3.4 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica, considerada uma fonte de coleta de dados secundária, pode ser definida como: contribuições culturais ou científicas realizadas no passado sobre um determinado assunto, tema ou problema que possa ser estudado (LAKATOS & MARCONI, 2001; CERVO & BERVIAN, 2002).

Para Lakatos e Marconi (2001, p. 183), a pesquisa bibliográfica, “[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, materiais cartográficos, etc. [...] e sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...]”.

Em suma, todo trabalho científico, toda pesquisa, deve ter o apoio e o embasamento na pesquisa bibliográfica, para que não se desperdice tempo com um problema que já foi solucionado e possa chegar a conclusões inovadoras (LAKATOS & MARCONI 2001).

**22**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

# Capítulo 3 – Tecnologias, equipamentos e materias utilizadas

Este capítulo refere as qualquer meios utilizados a nivel de implementação para a realização deste projecto.

## 3.1 Tecnologias

### Stack wise

Com o objectivo de eliminar os single point of failure da rede, optei por usar dois switch. Para que esse objectivo fosse realizado usei a tecnologia **Stack Wise.**

**Stack Wise:** é uma solução de rede composta de dois ou mais switches empilháveis. Os switches que fazem parte de uma pilha se comportam como um único dispositivo. Como resultado, uma solução de empilhamento mostra as características e a funcionalidade de um único switch, enquanto tem um número maior de portas.

O empilhamento permite expandir a capacidade de rede sem o incômodo de gerenciar vários dispositivos.

Os switches empilháveis podem ser adicionados ou removidos de uma pilha, conforme necessário, sem afetar o desempenho geral da pilha. Dependendo de sua topologia, uma pilha pode continuar a transferir dados mesmo que um link ou uma unidade dentro da pilha falhe. Isso torna o empilhamento uma solução eficiente, flexível e escalável para expandir a capacidade da rede.

### 3.1.2 Vtp

O VTP reduz a administração em uma rede com switches. Quando você configura um VLAN novo em um servidor VTP, o VLAN é distribuído por meio de todos os switches no domínio. Isso reduz a necessidade de configurar a mesma VLAN em todos os lugares. O VTP é um protocolo de proprietário Cisco que esteja disponível na maioria dos produtos da série do Cisco catalyst.

### 3.1.3 DHCP

Existem alguns recursos que são utilizados e facilitam na impletação de rede um deles é o DHCP. É um protocolo de configuração dinâmica para uma rede de computadores. Ou seja, uma série de definições de gerenciamento que são usadas para tornar o processo de configuração de dispositivos em redes IP automatizados.  **23**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

Sua função é atribuir automaticamente aos dispositivos conectados:

* Endereço IP;
* Gateway padrão;
* Máscara de sub-rede;

### 3.1.3 Vpn/gre

Como podemos perceber é a unificação de duas tecnologias a VPN e GRE que juntas defini–se como um conjuntos de processos que determinam como um túnel é formado, nesse caso a rede privada, e determinar como os dados serão encapsulados na hora do tráfego.

## 3.2 Equipamentos e Materias

### 3.2.1 Switch - 2960 - X 24P/ 48P

Os Cisco Catalyst 2960-X Series Switches são switches Gigabit Ethernet empilháveis de configuração fixa que fornecem acesso de classe empresarial para aplicativos de campus e filiais. Eles operam no Cisco IOS Software e suportam gerenciamento de dispositivos simples, bem como gerenciamento de rede.

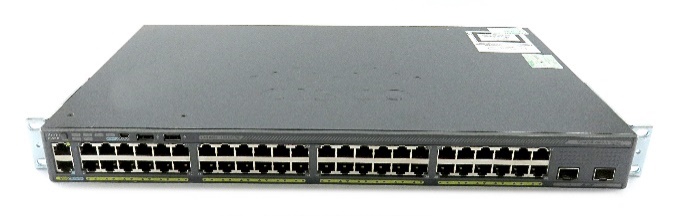
As séries Cisco Catalyst 2960-X fornecem fácil integração, configuração, monitoramento e solução de problemas de dispositivos. Esses switches totalmente gerenciados podem fornecer recursos avançados de Camada 2 e Camada 3. Projetados para simplicidade operacional e redução do custo total de propriedade, eles permitem operações de negócios escaláveis, seguras e energeticamente eficientes com serviços inteligentes.

Os switches oferecem maior visibilidade de aplicativos, confiabilidade de rede e resiliência de rede.Nos Cisco calalyst 2960-X series switches existem os de 24 portas e 48 portas.

**24**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

 **Figura 3.1:** Cisco calalyst 2960-X series switches de 48 portas

**Fonte:** Cisco produtos, 2023

**Figura 3.2:** Cisco calalyst 2960-X series switches de 24 portas

**Fonte:** Cisco produtos, 2023

### 3.2.3 Roteador cisco 2811

O Cisco 2811 Integrated Services Router faz parte da Cisco 2800 Integrated Services Router Series que complementa o portfólio de Integrated Services Router.MPLS (Multiprotocol Label Switching) e Internet.

Os premiados roteadores Cisco 2800 Series, ideais para pequenas e médias empresas e filiais corporativas, são projetados para fornecimento de velocidade a cabo de serviços simultâneos altamente seguros e podem acomodar várias conexões para serviços, incluindo: dados, segurança, voz, vídeo, sem fios

**25**

­­­­­­­­­­­­­*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

***­­­­­­­­***

**Figura 3.3:** Roteador ISR 4431

****

**Fonte:** Cisco produtos, 2023

### 3.2.4 Firewall Asa

O Cisco ASA (Adaptive Security Appliance) é um dispositivo de firewall desenvolvido pela Cisco Systems, uma renomada empresa de tecnologia de rede. O ASA é projetado para fornecer segurança de rede avançada, incluindo recursos de firewall, VPN (Virtual Private Network), prevenção de intrusões e controle de tráfego.

O Cisco ASA atua como um ponto de segurança entre a rede interna e a Internet ou outras redes externas. Ele monitora o tráfego de rede, inspeciona os pacotes de dados e aplica políticas de segurança para proteger a rede contra ameaças cibernéticas, como ataques de hackers, malware, ataques de negação de serviço (DDoS) e outras atividades maliciosas.

**Figura 3.4:** Firewall ASA 5500.

**Fonte:** Google, 2023.

### 3.2.5. Antena - UBIQUIT 400 PowerBeam M5 25dB

**Ubiquiti 400 PowerBeam M5 25dBi** é a nova geração de [CPEs](https://pt.wikipedia.org/wiki/Customer_Premises_Equipment" \t "_blank) da [Ubiquiti](https://www.lojamundi.com.br/rede.html?fabricante=48)com largura de banda uniforme, que, juntamente com um processador mais rápido, confere-lhe maior eficiência.

Graças a seus mecanismos inovadores, **Ubiquiti 400 PowerBeam M5 25dBi**pode ser montado e direcionado numa variedade de posições.

**26**

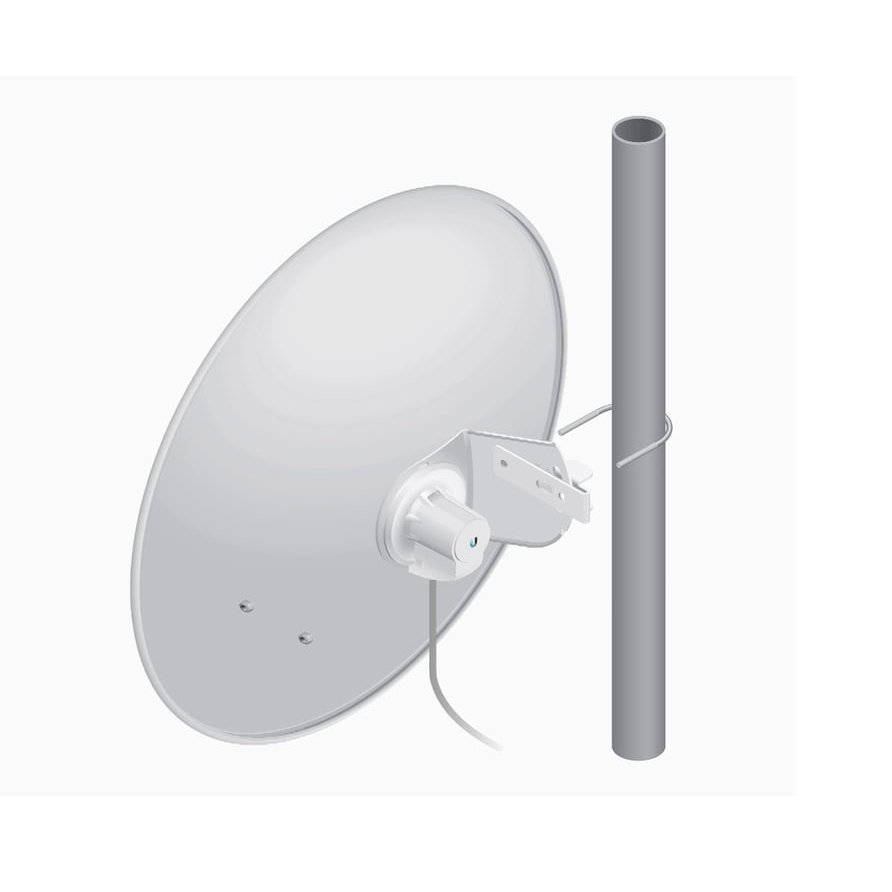
*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

O **Ubiquiti 400 PowerBeam M5 25dBi** direciona o sinal wireless numa linha extremamente estreita, com foco em uma única direção, bloqueando ou filtrando ruídos adicionais, o que melhora a imunidade.

Sua montagem é super rápida devido a redução de juntas, de modo que são necessárias ferramentas somente para instalação em postes.

**Figura 3.5:** Uma atena ubquiti 400 powerbeam M5 25dBi



**Fonte:** Google, 2023

### 3.2.6. Cabo Cat-6

O cabo CAT6 (acrônimo de Category 6, ou Categoria 6) é o sucessor do CAT5e. Ele conta com os mesmos quatro pares de cabos de cobre trançados, mas com uma torção ainda mais forte, além de um isolamento entre os pares trançados. Isso permite uma diminuição significativa em relação à suscetibilidade a interferências entre os próprios pares e externas.

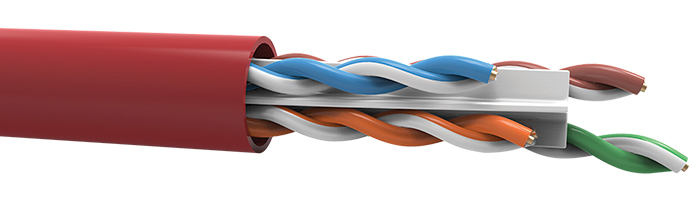
Além disso, o CAT6 opera em uma frequência de 250 MHz e pode alcançar uma largura de banda de 1 Gb/s a 100 metros de distância ou 10 Gb/s a uma distância de até 55 metros.

**27**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

**Figura 3.6:** Um exmeplo de um cabo da categoria 6 que usaremos



**Fonte:** Tecnoblog, 2023

### 3.2.7. Rack

Rack é uma estrutura geralmente feita de metal no formato de gabinete ou parede, que permite armazenar e organizar os diferentes componentes de instalações da rede, como servidores, sistemas de armazenamento, switches, cabos, entre outros equipamentos. Existem diversos tamanhos de rack diferenciados por “U”. Uma unidade de medição aplicada aos racks de equipamentos:

**Figura 3.7:** Exemplo de rack 6u que usaremos



**Fonte:** Visioteck, 2

**28**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

**Figura 3.8:** Exemplo de rack 42U que usaremos



**Fonte:** Visioteck, 2023

### 3.2.8. Pach Panel

Os pacth panels são utilizados para organizar os cabos, e possibilitam uma fácil identificação dos pontos de rede no rack. Eles são utilizados para fazer a conexão entre o cabeamento que sai do rack e chegam às tomadas.

**Figura 4.9:** Exemplo pach panel que usaremos.

**Fonte:** Google, 2023

**29**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

### 3.2.9. Tomada de rede cat 6

Uma tomada de rede CAT 6 é um tipo específico de tomada de rede que é projetada para suportar a transmissão de dados em alta velocidade por meio de cabos Ethernet de Categoria 6 (CAT 6). O CAT 6 é um padrão de cabos de rede que oferece um desempenho superior em comparação com padrões anteriores, como o CAT 5e.

Uma tomada de rede CAT 6 possui um conector RJ45 que é compatível com cabos Ethernet CAT 6. Esses cabos são capazes de transmitir dados a velocidades de até 10 gigabits por segundo (Gbps) em distâncias de até 55 metros. Eles também são projetados para reduzir a interferência e o ruído, proporcionando uma transmissão de sinal mais confiável e de alta qualidade.

**Fonte 4.10:** Exemplos dos tipos de tomadas que usaremos



**Fonte:** Google, 2023

### 3.2.10. Conector cat 6

Um conector CAT 6, também conhecido como conector RJ45 CAT 6, é um tipo de conector utilizado em cabos Ethernet de Categoria 6 (CAT 6). Ele é projetado para fornecer uma conexão confiável e de alta velocidade em redes de computadores. **30**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

O conector CAT 6 segue o padrão de pinagem e a interface do conector RJ45, que é um conector modular amplamente utilizado em redes Ethernet. Ele possui oito pinos internos que se alinham com os oito fios do cabo Ethernet CAT 6. Esses pinos são responsáveis por estabelecer a conexão elétrica e a transmissão de dados entre os dispositivos conectados.

O conector CAT 6 é projetado para suportar a transmissão de dados a velocidades de até 10 gigabits por segundo (Gbps) em frequências de até 250 MHz. Ele é construído com materiais de alta qualidade e possui um design que minimiza a interferência e o crosstalk (interferência eletromagnética entre os fios), garantindo uma transmissão de sinal estável e de alta qualidade.

**Figura 3.11:** Tipos de conector cat 6 que usaremos.



**Fonte:** Google, 2023

### 3.2.11. Buchas

As buchas são pequenas peças responsáveis por fixar diferentes tipos de parafusos em furos nas paredes. Na prática, quando as furações são feitas com brocas e furadeiras, as buchas são usadas para manter o parafuso protegido e bem fixado na parede, de modo que ele seja capaz de suportar o peso do objeto instalado ou pendurado.

**31**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

**Figura 3.12:** Um dos tipos de buchas ultilizadas na montagem dos equipamentos.



**Fonte:** Goolgle, 2023.

### 4.2.12. Alicate de crinpagem

Alicate crimpagem é utilizado para ligar o cabo de rede ao conector, pressionando os contatos contra os fios do cabo, para que este funcione corretamente. Além disso, esse alicate também é utilizado para desencapar e cortar os cabos de rede.

**Figura 3.13:** Modelo de alicate que usaremos para crimpar os cabos.



**Fonte:**Google, 2023

**32**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

### 3.2.13. Calha

Existem vários tipos, confeccionados com produtos diferentes do PVC, como aço galvanizado, zinco e outras. O importante é analisar as características de cada material e também da construcão. **Calha** é um componente utilizado em construções e montagem para coletar e direcionar a água da chuva que cai no telhado, que é instalada ao longo das beiradas do telhado.

Na montagem de uma rede de computadores utilizamos as calhas para deixar os cabos mais seguros evitando a desorganização e deixando fora do alcance de água ou de qualquer outras substâmcia que pode afetar as funcionalidades dos cabos.

**Fonte 4.14:** O tipo de calhas que usaremos na implementação.



**Fonte:** Goolgle, 2023

## 3.3. Custo da implementação

Um dos objetivos do projeto foi desenvolver uma infraestrutura de rede de baixo custo. E implementação de infraestrura de rede que podem ser contratados por empresas já especializadas podem variar entre 10 e 30 milhões de kwanzas. A tabela abaixo apresenta os custos que foram gastos para implementar essa infraestrutura de rede.

**33**

**­­­­­­­­­­­­­­** *Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

*Capítulo 3 – TECNOLOGIAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS UTILIZADOS*

**Tabela2:** Custo da implementação da infraestrutura de rede.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Orçamento Geral** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Nº | DESCRIÇÃO | P. UNIT | QTD | SUBTOTAL |
| 1 | Roteador ISR 4431 | 150000 | 1 | 150 000,00 |
| 1 | Rack - 6U | 62 000,00 | 3 | 186 000,00 |
| 2 | Rack - 42U | 150 000,00 | 2 | 300 000,00 |
| 3 | Cabo Cat-6 -305m | 1 119,00 | 305 | 341 295,00 |
| 4 | Switch - 2960 - X 24P | 180 000,00 | 5 | 900 000,00 |
| 5 | Switch - 2960 - X 48P | 300 000,00 | 1 | 300 000,00 |
| 7 | Conectores - Cat-6-100 UM | 8 667,00 | 2 | 17 334,00 |
| 8 | Caixa de buchas - 50PC | 2 500,00 | 5 | 12 500,00 |
| 9 | Alicate de Crimpagem | 17 020,00 | 2 | 34 040,00 |
| 10 | Tomadas de Redes - Cat-6 | 2 550,00 | 52 | 132 600,00 |
| 12 | Patch Panel | 29 000,00 | 3 | 87 000,00 |
| 13 | Firewall - ASA 5500 | 110 000,00 | 2 | 220 000,00 |
| 14 | Antena UBIQUIT 400 PowerBeam M5 25dB | 100 000,00 | 2 | 200 000,00 |
| 15 | Calhas | 1 022,00 | 200 | 204 400,00 |
|  | **Subtotal Geral** |  |  | **3 085 169,00** |
|  |  |  |  |  |
| **Orçamento de Trabalho (Incluindo transporte e alimentação)** | | | | **800 525,00** |
|  | **Nº de Efetivo: 3** |  |  |  |
|  | **Tempo de Execução de Trabalho** | | **3 SEMANAS** | |
|  | | **TOTAL:** | | **3 885 694,00** |
|  | | **DESCONTO:** | | **0,00** |
|  |  | **TOTAL GERAL:** | | **3 885 694,00** |

**Fonte:** Autoria própria.

**34**

­­­­­­­­­­­­­­­­­*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

# Capítulo 4: Implementação prática

Este capítulo apresenta a topologia de rede que foi utilizada e o modo que foi implementado no Instituto Técnico Profissinal Astros do Saber.

## 4.1. Apresentação da intituicão

O Instituto Tércnico Profissional Astros da Saber é constituído por dois edifício: o edifício principal e o edifício segundário. Edefícios esses que são separados por uma avenida.

## 4.1. Topologia utilizada

**Figua5.1:** Extrutura da rede.

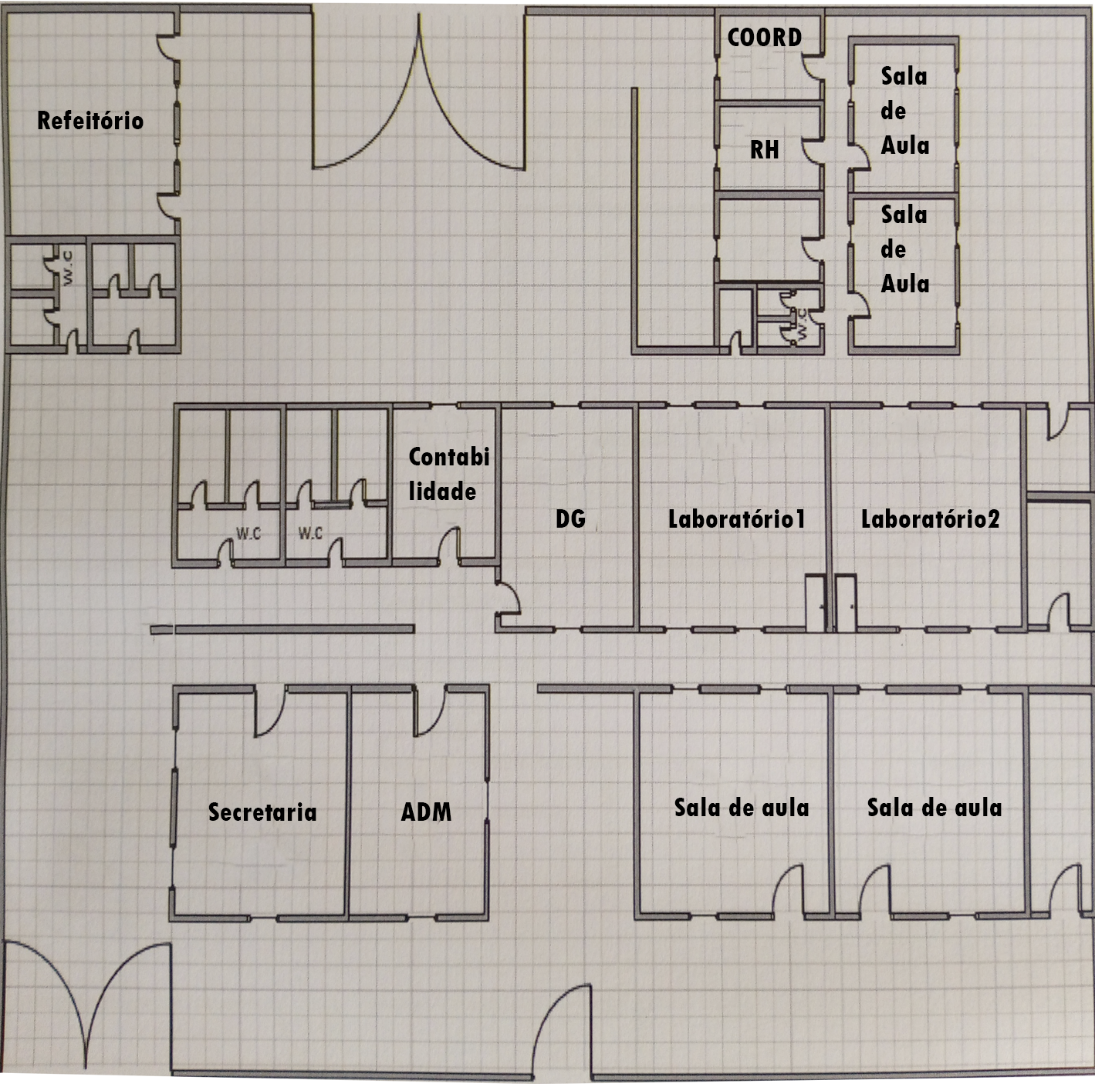
**Fonte:** Autoria própria **35**

*Emílio Cassongo Bravo – 2022/2023*

## 4.2. Apresentação do tracado do Instituto

Nesta etapa foi demostrada uma simples planta do Instituto Tecnico Privado Astrso do Saber e como foi implementada essa infraestrutura de rede.

**Figua 4.2:**Rés do chão do traçado do edifício principal



**Fonte;** Autoria Própria

No laboratório 1 encontramos:

* 20 pontos;
* Um switch de 48 portas (considerado de backbome);
* Um switch de 24 portas (pra dipositivos finais)
* O roteador;
* Repetidor.

Laboratório 2 temos:

* 20 pontos;
* Um switch.

Direção geral temos:

* 2 pontos.

Secretaria temos:

* 4 pontos.

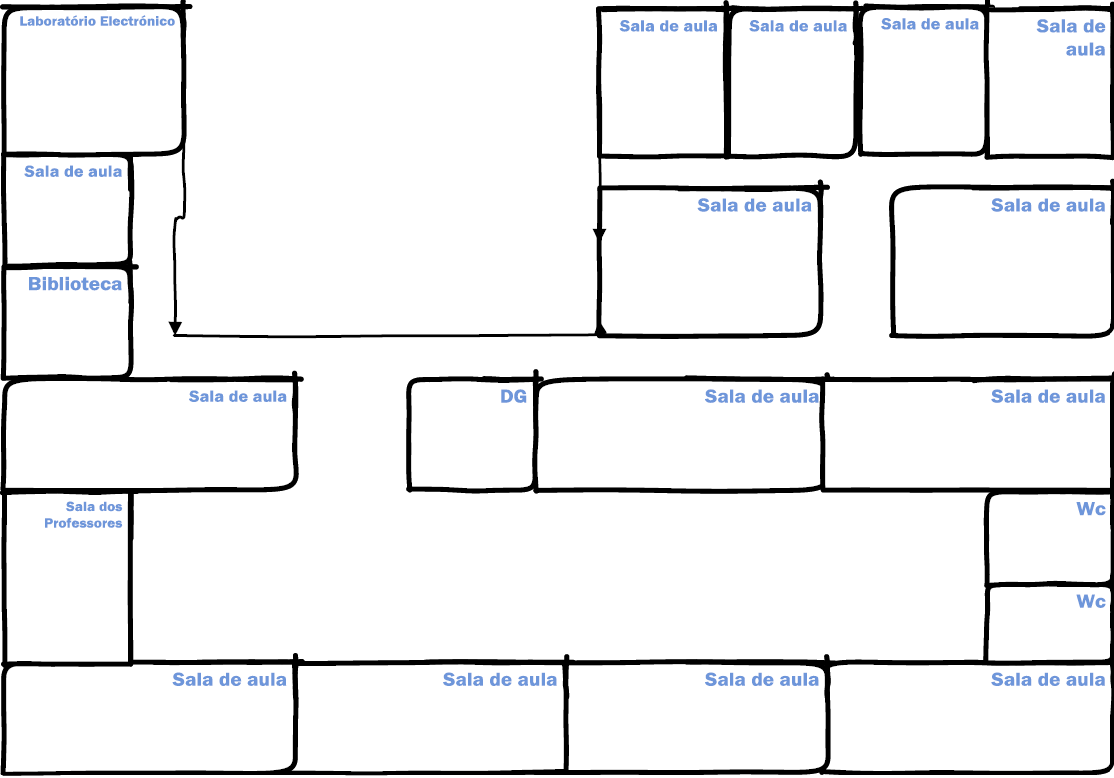
Sala Administrativa:

* 2 pontos.

Nas salas da coordenação:

* No total 4 pontos.

**Figua 4.2:** Primeiro andar do do traçado do edifício principal



**Fonte;** Autoria Própria

Direção pedagógica:

* 2 pontos

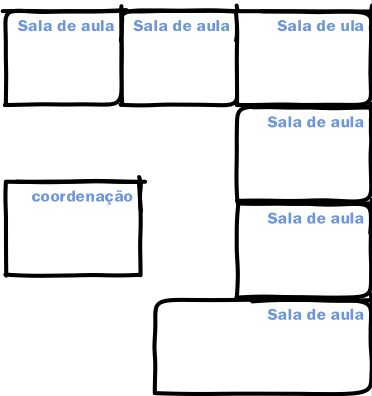
Sala dos Professores:

* 2 pontos

Laboratório electrónico:

* 10 pontos

**Figua 4.2:** Primeiro andar do traçado do edifício segundário



**Fonte;** Autoria Própria

Coordenação:

* 2 pontos

# Capítulo 5: considerações finais

Para atingir os objetivos propostos por este trabalho, vários assuntos referentes à área de redes de computadores foram estudados e pode se dizer que todos o obejectivos foram concluído com êxito. Toda a análise e pesquisa contribuíram para a solução de uma implementação de uma infraestrutura de rede de um custo acessível. A ideia foi implementar uma infraestrutura de rede ao Instituto Técnico Profissional Astros do Saber, que podesse funcionar com uma boa parte das mesma funcionalidades encontradas nas demais infraestruturas de rede de empresas mais sofisticadas e ainda assim ser.

Obviamente que as funcionalidade dessa infraestrutura não é limite das demais infraestrutura de red. São várias as melhorias que ainda podem ser feitas , do lado técnico, Melhorias como a eliminacão dos pontos de falhas da rede, etc.

# Referências bibliográficas

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2015. Acesso: 12 Fev. 2023.

Bruna. **Endereço IP, guia completo** . 20 Abri 2023 Disponível em : <[https://www.hostinger.com.br/tutoriais/ endereco-de-ip](https://www.hostinger.com.br/tutoriais/%20endereco-de-ip) acesso em: Maio 2023 > Acesso: 23 Dez 2022.

CURTI, Luis. **Cabeamento estruturado de rede**. 04 Abril 2022 Disponível em: <https://nasatecnologia.com.br/cabeamento-estruturado-o-que-e-como-funciona-e-quais-as-normas/> Acesso: 12 Dez. 2022.

COMPUTERNETWORKINGNOTES. **Access, Distribution, and Core Layers Explained**. 2021 Disponível em: <<https://www.computernetworkingnotes.com/ccna-study-guide/access-distribution-and-core-layers-explained.html>> Acesso: 13 Dez. 2022

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

DEMO, P. Introdução ao ensino da metodologia da ciência. 2.ed. São Paulo: Atlas.

DIO, R. A. T. D. Prefácio à edição brasileira. In: CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa. São Paulo: EPU, 2009.

ECO, U. **Como se faz uma tese**. São Paulo: Perspectiva, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas.

GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral - **Gestão da cadeia de suprimentos: integrada à tecnologia de informação**. São Paulo: Thomson, 2012. Disponível em: <<URL:http://books.google.com/books?id=B06QoZ8jB8IC&pg=RA1-PA63&dq=pt-PT>>>. Acesso: 30 Out. 2022.

ISBN 978-85-221-0404-8

KOTAIT, I. Editoração Científica. São Paulo: Ed. Ática.

LATZKEL, C. A.; GROSS J C. **Infraestrutura de Redes de Computadores.** Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI. 2015.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2005. Acesso: 12 Fev 2023.

NASSIF, A.T.; SOARES, Martins, A.J. **Convergência das redes de comunicação: aspectos técnicos e econômicos**. Revista Facultade de Ingeniería: Universidad de Tarapacá, Arica, v.13, n. 2, p. 13-19, ago. 2005.

OLIVEIRA, M,F **Metodologia cientifica**. Universidade Federal de Goiás, 2011. Acesso: 12 Fev. 2023

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa cientifica**. 4.ed. Petrópolis: Vozes

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder

TARGET, Tech. **Definition backbone**. Junho 2021. Disponível em <[O que é Backbone? - Definição de WhatIs.com (computerweekly.com)](https://www.computerweekly.com/br/definicoe/Backbone)> Acesso em: 31 Out. 2022

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

WIKIPÉDIA. **Endereço Ip**. 2022 Disponível em:<>