

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM REDES DE COMPUTADORES  
CAMPUS MACAPÁ

LAYS BARROS SANTOS  
SÉRGIO WALTER AMARAL DE SOUZA

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INFRAESTRUTURA DE REDES NA  
ESCOLA MARIA CARMELITA DO CARMO**

MACAPÁ - AP

2022

LAYS BARROS SANTOS  
SÉRGIO WALTER AMARAL DE SOUZA

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INFRAESTRUTURA DE REDES NA  
ESCOLA MARIA CARMELITA DO CARMO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, do Instituto de educação, ciência e tecnologia do Amapá - IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Tecnólogo em Redes de Computadores.

Orientador: Prof. Me. Thiago Maciel Nunes

MACAPÁ - AP

2022

**Biblioteca Institucional - IFAP**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

- S237p Santos, Lays Barros  
Proposta de implementação de uma infraestrutura de redes na Escola Maria Carmelita do Carmo / Lays Barros Santos, Sérgio Walter Amaral de Souza. - Macapá, 2022.  
65 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Tecnologia em Redes de Computadores, 2022.
- Orientador: Thiêgo Maciel Nunes.
1. Redes de computadores. 2. Infraestrutura de redes. 3. Implementação de redes. I. Souza, Sérgio Walter Amaral de . I. Nunes, Thiêgo Maciel, orient. II. Título.

LAYS BARROS SANTOS  
SÉRGIO WALTER AMARAL DE SOUZA

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INFRAESTRUTURA DE REDES  
NA ESCOLA MARIA CARMELITA DO CARMO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, do Instituto de educação, ciência e tecnologia do Amapá - IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Tecnólogo em Redes de Computadores.

Orientador: Prof. Me. Thiago Maciel Nunes

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Me. Thiago Maciel Nunes (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

---

Prof. Esp. Jairo de Kassio Siqueira Barreto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

---

Prof. Me. Olavo Nylander Brito Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 23/11/2022.

Conceito/Nota: 9,4

Aos nossos pais que não mediram esforços para que nós tivéssimos uma educação baseada em adquirir conhecimentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao eterno Deus pela oportunidade e capacidade de chegarmos até aqui. Nossos sinceros agradecimentos a todos os professores que contribuíram para essa formação, compartilhando de seus valiosos conhecimentos durante os anos.

Ao mestre Thiêgo Nunes, responsável pela orientação deste projeto, nossa total gratidão por sua disponibilidade e esclarecimentos, eles foram imprescindíveis na construção do trabalho.

E a nossa eterna gratidão aos nossos queridos pais, pelo incentivo e dedicação de sempre.

“Acredito que se você mostrar as pessoas os problemas e depois as soluções, elas se motivarão a agir.”

**BILL GATES**

## **RESUMO**

Com a globalização, as redes estão ganhando cada vez mais destaque no mundo, onde a busca por informações marcam o cenário deste século. A proposta de implementação de redes de computadores nasceu na escola Maria Carmelita do Carmo, a fim de promover melhorias de desempenho e comunicação em rede, realizando então uma pesquisa exploratória envolvendo o estudo de campo no que se baseia a proposta de infraestrutura de redes. Este trabalho também procurou mostrar as principais fragilidades na infraestrutura atual da rede escolar, destacando aspectos imprescindíveis para a nova implementação da rede, como uma forma de melhor gerência e padronização no cabeamento estruturado. Com a execução do trabalho e os dados coletados, é possível afirmar que o registro com todos os esquemas de padronizações da rede na documentação, é a melhor alternativa para garantir facilidade em correções futuras na infraestrutura da escola, promovendo redundância entre setores, interligando dispositivos cabeados e remotos.

Palavras-chave: redes de computadores; infraestrutura de redes; implementação de redes.

## **ABSTRACT**

With globalization, networks are gaining more and more prominence in the world, where the search for information marks the scenario of this century. The proposal for the implementation of computer networks was born in the Maria Carmelita do Carmo school, in order to promote performance improvements and network communication, then conducting an exploratory research involving the field study on which the network infrastructure proposal is based. This work also sought to show the main weaknesses in the current infrastructure of the school network, highlighting essential aspects for the new implementation of the network, as a way of better management and standardization in structured cabling. With the execution of the work and the collected data, it is possible to affirm that the registration with all the standardization schemes of the network in the documentation, is the best alternative to ensure ease in future corrections in the school infrastructure, promoting redundancy between sectors, connecting wired devices and remote.

**Keywords:** computer network; network infrastructure; network implementation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Subsistemas de cabeamento estruturado	21
Figura 2 - Arquitetura tradicional X Virtualização	27
Figura 3 - E.E.T.I. Maria Carmelita Carmo	28
Figura 4 - Diagrama de etapas	36
Figura 5 - Ambiente atual – 1	38
Figura 6 - Ambiente atual – 2	38
Figura 7 - Planta lógica atual	40
Figura 8 - Planta lógica	41
Figura 9 - Especificações do projeto físico	46
Figura 10 - Ambiente proposta: Bloco – A	46
Figura 11 - Ambiente proposta: Bloco – B	47
Figura 12 – Ambiente proposta: Laboratório de informática	48
Figura 13 – Ambiente proposta: Data-Center	49

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Principais fornecedores de software de virtualização	26
Tabela 2 - Distribuição das VLAN's nos blocos da escola	44
Tabela 3 - Custos referentes aos equipamentos do projeto	50
Tabela 4 - Custos referentes aos softwares do projeto	54

## LISTA DE SIGLAS

AP	Access Point
AEE	Atendimento Educacional Especializado
BC	Backbone Cabling
DC	Data Center
DNS	Domain Name System
EF	Entrance Facilities
ER	Equipment Room
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ID	Identity
IP	Internet Protocol
HC	Horizontal Cabling
HVAC	Heating, Ventilating and Air Conditioning
LAN	Local Area Network
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LIED	Laboratório de Informática Educativa
MAC	Media Access Control
MAN	Metropolitan Area Network
RF	Radio Frequency
SEED	Secretaria de Estado da Educação
TI	Tecnologia da Informação
TR	Telecommunications Room
VLAN	Virtual Local Area Network
VM	Virtual Machine
WA	Work Area
WAN	Wide Area Network
WEP	Wired Equivalent Privacy
Wi-Fi	Wireless Fidelity
WPA	Wi-Fi Protected Access

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>15</b>
1.2.1	Objetivo geral	15
1.2.2	Objetivos específicos	16
<b>2</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Conceitos clássicos</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>INFRAESTRUTURA DE REDES</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>Cabeamento estruturado</b>	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Redes sem fio</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>SERVIDOR DE APLICAÇÃO E VIRTUALIZAÇÃO</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>MARIA CARMELITA DO CARMO</b>	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Atendimento Educacional Especializado AEE</b>	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>Educação Da Cultura Afro-Brasileira</b>	<b>29</b>
<b>5.3</b>	<b>Estrutura</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>32</b>
<b>6.1</b>	<b>Estudo de caso</b>	<b>34</b>
<b>6.2</b>	<b>Dados coletados</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE REDE</b>	<b>36</b>
<b>7.1</b>	<b>Ambiente atual</b>	<b>38</b>
<b>7.2</b>	<b>Planta lógica atual</b>	<b>40</b>
<b>7.3</b>	<b>Proposta de planta lógica</b>	<b>41</b>
7.3.1	VLAN	44
<b>7.4</b>	<b>Planta física</b>	<b>45</b>
<b>7.5</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O cenário atual das redes é marcado por uma constante evolução quanto a troca de informações de um ponto a outro, e a mesma vem se adaptando com as novas tecnologias para estabelecer essa comunicação na rede. Para Tanenbaum e Zucchi (2006), a tecnologia de redes locais vêm indicando uma evolução contínua desde o início das primeiras redes Ethernet no final dos anos 70. Toda essa evolução é mantida pela disposição de atender a novas aplicações com uma tecnologia de baixo custo e alta capacidade de transmissão.

Para Torres (2001), as redes de computadores surgiram da necessidade da troca de informações, onde permite ter acesso a um determinado dado que está longe do seu alcance. Na internet, a troca dessas informações são armazenadas remotamente e levado ao extremo quando acessados nos locais mais remotos, pois o local em que eles estão fisicamente armazenados não possuem tanta importância.

Segundo Kurose (2013), o termo redes de computadores está se tornando desatualizado, pois os equipamentos não tradicionais como: TVs, laptops, automóveis e sistemas internos elétricos de segurança são conectados à internet que estão diretamente interligados em uma rede, não envolvendo somente um ou mais computadores. O mesmo autor ainda destaca que, com o passar dos anos, a rede das redes que hoje formam a internet evoluiu para uma estrutura mais complexa e essa evolução é controlada pela política econômica e nacional, garantindo a mais alta qualidade e disponibilidade dos serviços na rede.

As redes de computadores já são uma realidade no mundo inteiro. De acordo com uma pesquisa feita na Nova Zelândia, sobre redes escolares, destaca que a rede vem se tornando mais comum em escolas do país, principalmente escolas secundárias, a questão de saber se uma escola tem conexões de rede torna-se menos importante do que a extensão da rede dentro de uma escola. Esta pesquisa destaca também que cerca de 25% da maioria das escolas estão “totalmente conectadas em rede”, ou seja, 80% ou mais de suas salas de aula foram conectadas por cabos a outras salas. Sendo quase impossível medir quantitativamente o valor de uma rede escolar. Valendo a pena pensar nos projetos de rede escolar como uma forma de proposta com potencial para um grande benefício futuro. Aguardando que as escolas continuem a se tornar mais “integradas em rede” e que as várias alternativas educacionais dessas redes evoluem em um ritmo frequente (FIOVIDA, 2021).

No âmbito estudantil, essas redes são imprescindíveis para que os educandos sejam capazes de desenvolver tais tarefas. A proposta de implementação de infraestrutura de redes na

escola Maria Carmelita do Carmo, em específico a relação dos usuários com a estrutura atual do ambiente, enfatizando o cabeamento estruturado como recurso significativo para interconexão de dispositivos ativos, evidencia-se pela necessidade de uma padronização dentro do local contribuindo e valorizando os aspectos físicos e lógicos de toda a rede infraestruturada.

O processo de atualização da infraestrutura de rede para padronização do projeto é uma demonstração do que será relatado, pois todos usuários utilizam equipamentos no qual estão interconectados diretamente, onde compartilham e acessam conteúdos externos e internos, porém, poucas escolas possuem essa regularização em seus ambientes por falta desse conhecimento. A execução da proposta irá fornecer aos alunos e professores uma garantia no que diz respeito a eficiência dos recursos dentro da escola, pois o fundamental é proteger a rede institucional e disponibilizar informações para a internet, que atualmente encontra-se com fragilidades que impedem o avanço de certas atividades (ZUCHI e AMÂNCIO, 2013).

Neste contexto, buscamos apresentar uma proposta sobre infraestrutura de rede cabeada e sem fio na escola Maria Carmelita do Carmo, apresentando seus padrões e funções. Os objetivos específicos são: avaliar as necessidades da infraestrutura de rede atual no ambiente escolar, planejar a implementação de rede de forma que não resulte em impactos negativos, projetar uma infraestrutura de rede cabeada e sem fio dentro do ambiente escolar, oferecendo interligação entre dispositivos, verificar melhorias de implementações futuras. Essa metodologia envolve o estudo de campo e a pesquisa exploratória, totalmente revisada na literatura.

Este trabalho está organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo são abordados o tema, justificativa, objetivos e conceitos de redes, apresentando temas relevantes para o desenvolvimento do trabalho como cabeamento estruturado, redes sem fio e virtualização, entre outros. No segundo foi descrito os aspectos da escola, métodos de pesquisa, sendo discutido o motivo do estudo e os dados coletados. No capítulo seguinte são abordados o desenvolvimento do trabalho e as propostas de implementação de redes na escola. Por fim, o quarto capítulo é marcado pelas considerações finais, seguindo as referências.

## **1.1 Justificativa**

Ao observar a lacuna existente na escola Maria Carmelita do Carmo em relação a infraestrutura de rede, bem como a exploração limitada ao uso dos equipamentos presentes na área do laboratório de informática, notou-se a viabilidade de elaborar um projeto com ênfase

na proposta de implementação de uma rede infraestruturada e seu potencial de inspiração a diversos setores do ambiente estudantil, neste especificamente, a interligação entre dispositivos.

Além destas lacunas que geraram a oportunidade do projeto, existe a motivação de garantir aos usuários uma maior disponibilidade dos recursos da rede sem fio que a escola irá fornecer com propósito de cumprir tarefas pedagógicas. Nesse sentido, segundo Branquinho (2014), redes sem fio possui múltiplas utilidades, o mais comum é o de uma possibilidade preferencial para acesso à internet e tem sido consequência da propagação de dispositivos móveis, nos quais possuem adaptadores de rede sem fio, que podem ser usados em qualquer localidade. Por esse motivo, é relevante que leve em consideração a proposta de implementação de uma infraestrutura de rede para que se entenda como tal padronização alcance todo o colegiado.

O projeto tem por foco, portanto, representar uma estrutura composta pela rede física e lógica assegurando um maior controle e autenticidade para fins didáticos, como mostram Tanenbaum e Wetherall (2011), o modelo antigo de um único computador atendendo a todas as demandas computacionais de uma organização foi sucedido por outro em que os trabalhos são realizados por um grande número de computadores que se interligam, no qual são chamados redes de computadores. Visando a atualização do laboratório de informática e demais setores, a comunicação entre os meios será reportada através dos conceitos de LAN (*Local area network*) e VLAN (*Virtual local area network*) que irão manter a estrutura no setor de gerenciamento de dados.

Como um incentivo a mais que ratifica a importância do projeto, observou-se que este é um trabalho que abordará características de uma infraestrutura de redes aplicada na escola Maria Carmelita do Carmo, o que irá incentivar outros acadêmicos a explorarem mais o tema, assim como os demais ligados à área de tecnologia da informação.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Apresentar uma proposta de implementação de infraestrutura de redes na escola Maria Carmelita do Carmo, visando detectar melhorias de desempenho e comunicação em rede.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar as necessidades da infraestrutura de rede atual no ambiente escolar;
- Planejar a implementação de rede de forma que não resulte em impactos negativos;
- Projetar uma infraestrutura de rede cabeada e sem fio dentro do ambiente escolar, oferecendo interligação entre dispositivos;
- Propor melhorias de implementações futuras.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção serão apresentados alguns trabalhos que fazem referência a implementação de uma rede infraestruturada em um ambiente empresarial e/ou institucional. Serão apresentados a seguir, artigos que possuem semelhança com este presente projeto.

### 2.1 Conceitos Clássicos

Com a crescente popularização dos recursos de internet, o aumento de banda larga promovida pelas empresas que oferecem equipamentos de baixo custo para novas infraestruturas, a tecnologia Ethernet é uma das mais utilizadas, até mesmo na criação de backbone para redes MAN (*Metropolitan Area Network*) e WAN (*Wide Area Network*), tornando-se o tipo de rede altamente capaz de agregar novas tecnologias e que se torna o padrão de mercado.

No artigo de Pereira (2015), sobre a análise e proposta de implantação de computação em nuvem para uma editora gráfica, é muito comentado sobre a (*cloud computing*), computação em nuvem, que permite acessar e executar diversas tarefas por meio da internet, utilizando serviços de infraestrutura como os de software e hardwares decorrente de ambientes virtualizados ilimitados e de forma escalável. Em seu trabalho, ele destaca alguns softwares como *OPenStack*, *CloudStack*, *OpenNebula* e *Eucalyptus* que permitem organizar e controlar os sistemas dentro do ambiente corporativo, isso resultou-se devido ao fato da empresa trabalhar com um grande volume diário no recebimento de arquivos dos seus clientes. Pereira (2015), chegou à conclusão de que com a ferramenta *OPenStack*, ele conseguiu gerenciar melhor os discos e arquivos de grande porte de forma mais eficiente, além de permitir maior flexibilidade e escalabilidade, ao tempo de reparação quando há uma ocorrência de falhas, indicando que em uma nuvem pública, o tempo de reparação da falha é superior à de uma nuvem privada, sendo essa uma das preocupações da empresa.

Na proposta de implementação de uma estrutura de rede de dados para uma comissão regional de obras, Gonzalez (2015) destaca o processo de atualização e renovação de infraestrutura de rede, um processo que envolve muitos detalhes como: tubulação para passagem de cabos de rede e eletricidade, categoria dos componentes, idade e tipo de equipamentos utilizados e também o ambiente de trabalho destes usuários, possibilitando no parcelamento do investimento necessário, o fracionamento das atividades de implantação e o reaproveitamento total ou parcial dos equipamentos e recursos existentes. No projeto foi

apresentado os aspectos mais relevantes quanto às redes de computadores, por meio dos equipamentos e serviços que estão disponíveis no mercado, essas ferramentas exigiram uma nova demanda para o funcionamento na comunicação entre as redes. Gonzalez (2015), chegou à conclusão de que deve-se investir em obras de infraestrutura, pois as empresas visam na mão de obra adequada exigindo a aplicação das normas técnicas e que contemple a boa qualidade nas especificações físicas, visto que o cabeamento é o maior obstáculo de uma rede de telecomunicação.

No projeto de Yoshizawa (2017), é apresentado o processo de implementação de infraestrutura de redes de computadores em uma empresa, o trabalho discorrido visa mostrar a reestruturação de rede, desempenhando o estágio de correção de falhas que existem disponibilizando segurança, disponibilidade, confiabilidade, integridade e velocidade, auxiliando a área de negócios ao alcance de seus resultados. Os dados do projeto do autor foram desenvolvidos por meio de tais etapas que incluíram o levantamento e coleta das informações dentro da empresa, no estudo com os funcionários da empresa e nas melhores práticas de mercado para aplicar as transformações no ambiente empresarial. Para concluir, o mesmo autor ressalta que o projeto foi desenvolvido com a finalidade de demonstrar e auxiliar na configuração, ajuste e ampliações da estrutura da rede de dados da empresa. O projeto teve duração determinada, sendo único e visou a atender objetivos pré-estabelecidos que foram discutidos com gerentes de áreas, diretores e usuários finais.

Todos os projetos envolvem a implementação de recursos que atendem às necessidades específicas de determinada organização, viabilizando na qualidade e progresso das atribuições dentro do setor. Em vista disso, para distinguir os projetos desta presente proposta, se estabelece por uma implementação de infraestrutura de redes que alcançará os setores mais importantes, estabelecendo uma comunicação direta na escola, pois é notório que até mesmo prédios novos quanto os mais antigos necessitam de reparos e/ou reformas para assegurar a eficiência e durabilidade dos recursos existentes. Essa implementação é crucial para a otimização das tarefas, pois promove a modernização na forma de registros dos arquivos estudantis, planos pedagógicos e segurança da rede, estimulando os usuários a disponibilidade do acesso à internet de forma didática.

### 3 INFRAESTRUTURA DE REDE

Cada vez mais o conceito de redes de computadores está presente no cotidiano das pessoas, sendo hoje possível o armazenamento de arquivos em servidor local e compartilhamento de pacotes entre dispositivos de uma mesma rede. O objetivo das redes de computadores é tornar todos os programas, equipamentos, e, principalmente, os dados alcançáveis, a todas as pessoas nas redes, independentemente da localização física delas ou dos recursos (TANENBAUM, 2007). Com a capacidade de construir um ambiente infraestruturado de pequeno porte, capaz de hospedar esses dispositivos ativos, não tendo preocupação de manutenção. Nesse ponto, pode-se ingressar a infraestrutura de redes em ambiente escolar, utilizando instituições já modeladas no mesmo projeto, adequando recursos de implementação dos dispositivos e cabeamentos, permitindo que o usuário busque por informações de forma dinâmica.

Segundo Fey e Gauer (2014) frisam que cabeamento estruturado é uma infraestrutura de telecomunicações empresarial e institucional que se caracteriza por elementos pequenos padronizados, chamados de subsistemas, que são formados por um conjunto de equipamentos interligados por cabos e conectores a seus respectivos dispositivos, a fim de estabelecer uma conexão para uso de serviços de internet em seu espaço. Além disso, o cabeamento estruturado fornece um tipo de instalação padronizada, isso implica na vida útil de mais ou menos dez anos podendo se adaptar a alterações de layout na empresa, sem interferir na passagem de mão de novas instalações de cabeamento, resultando em uma economia de investimento em médio prazo.

Levando em consideração a explicação do autor acima, pode-se fazer relação com a afirmação de Pinheiro (2003, p.94), sobre infraestrutura de rede, esclarecendo que:

[...] compõe-se de um sistema de cabeamento estruturado que permite o tráfego de informações (dados, voz e imagem), dá sustentação aos sistemas de supervisão e gerenciamento, bem como provê outros benefícios através dos sistemas de controle automatizados que interliga, tais como: aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC), detecção e controle de incêndio, segurança patrimonial, gerenciamento de energia e iluminação.

Tal citação leva-nos a compreensão de que o tráfego de informações é apreendido, distribuído e compartilhado entre os equipamentos interligados dentro de um ambiente. Em outras palavras, o tráfego é a troca de informações entre o servidor e as estações que acessam seu site e recursos, onde suas ações direcionam-se para alcance dos objetivos da infraestrutura de rede. O alcance dos objetivos está estritamente ligado à proposta de disponibilidade de informação, e é isso que define a missão e provoca o princípio e definição dos objetivos de infraestrutura de rede. Para isso, a disponibilidade de dados precisa estar centralizada junto a outros aspectos dentro de tal ambiente, como planejamento, organização, gestão de servidores. Na verdade:

[...] é preciso poder identificar todos os ativos de rede, monitorá-los, coletando informações relevantes que serão exibidas em gráficos e poderão ser analisadas na medida em que vão sendo recebidas e com vistas a determinar anomalias de comportamento e acionar o atendimento, quando necessário. Esses procedimentos visam facilitar a identificação e solução dos problemas de maneira rápida e eficaz (SANTOS et al., 2015, p.3).

Esse componente conclui que disponibilidade de informação é conjunta a gestão de rede, evitando desde o princípio impasses indesejados de maneira que não interrompa o tráfego na rede. Permitindo maior segurança e autenticidade, com segmentos limitados a áreas específicas e não toda a rede atuando como uma barreira extra contra ameaças externas, todavia, infraestrutura de rede é composta de vários elementos, cada um com uma tarefa específica e todos esses elementos afetam diretamente o gerenciamento da rede.

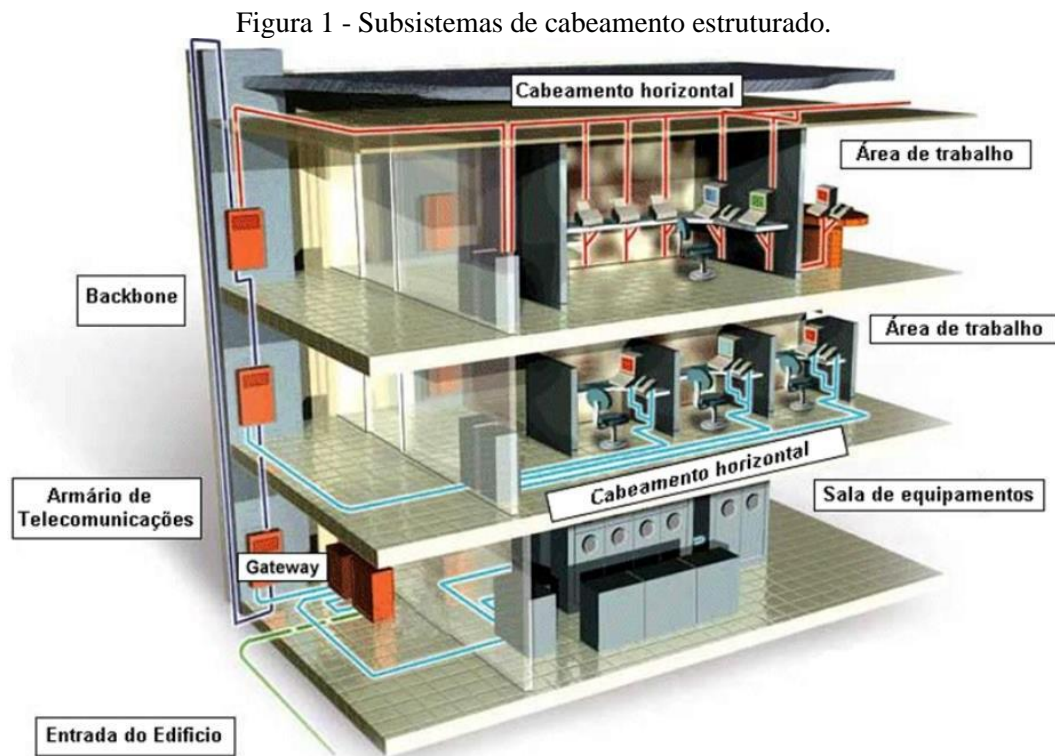
### **3.1 Cabeamento estruturado**

O cabeamento estruturado é o que permite serviços de voz e dados para empresas de grande e pequeno porte, onde as interligações entre equipamentos são feitas de forma padronizada, evitando conflito de conexões. Para Perez (2017), cabeamento estruturado é uma técnica que foca na organização dos cabos na rede, utilizando outros meios que compõem a mesma, como tomadas, *patch panel* e *racks*, sendo assim, uma forma mais simples de fazer manutenção em um equipamento dentro da rede.

Ao fazer a implementação do cabeamento, é possível atingir uma estratégia eficiente e com custos reduzidos. Os cabos vão para os *switches*, que são os pontos centrais do cabeamento, e fazem a interligação com os outros equipamentos de rede (FIGUEIREDO e SILVEIRA,

1998). Para o funcionamento eficiente do cabeamento estruturado, algumas características dos subsistemas devem ser esclarecidas para interligação.

Ribeiro (2016), declara que a estrutura de cabeamento é composta por entrada do edifício, sala de equipamentos, cabeamento de *backbone*, armário de telecomunicação, cabeamento horizontal e a área de trabalho. Explicando cada uma delas conforme mostrado na figura a seguir:



Fonte: [1] Imagem da internet.

A figura 1, representa uma ilustração de subsistemas de cabeamento que compõem uma infraestrutura de redes, onde os mesmos são interligados partindo de um *backbone*, método padrão utilizado em projetos de cabeamento estruturado que permite trabalhar com estratégia e eficiência em cada meio distribuído dentro de um espaço.

- **Entrada do edifício (EF):** Constituída por um conjunto de meios físicos que são necessários para fazer a conexão da rede externa com a parte interna do edifício. Entre suas funções, podemos destacar a demarcação de rede e o cabeamento estruturado, bem como a instalação de proteção elétrica segundo as normas.

- **Sala de equipamentos (ER):** É o local usado para abrigar os equipamentos de telecomunicação, conexão e instalações usadas para fazer o aterramento e a proteção dos circuitos. É onde se coloca a conexão cruzada (*cross-connection*) que acontece entre o cabeamento horizontal e o de *backbone*.
- **Cabeamento de *backbone* (BC):** Também chamado de cabeamento vertical ou cabeamento de tronco. Faz a interconexão entre os armários de telecomunicação, a sala de equipamentos e a entrada do edifício. A distribuição do *backbone* é constituída por cabos de *backbone*, conexões cruzadas e principais *patch cords*, que são cabos montados com dois conectores RJ-45 macho, nas duas pontas, usados para a conexão do *backbone*.
- **Armário de telecomunicação (TR):** Está localizado dentro do prédio e abriga os componentes do cabeamento.
- **Cabeamento horizontal (HC):** São os cabos que saem da tomada de telecomunicação da região chamada área de trabalho até o armário de telecomunicações. É constituído por cabeamento horizontal, tomada de telecomunicação, terminação de cabo, cabeamento cruzado, *patch cord* e conexões do armário de telecomunicações.
- **Área de trabalho (WA):** É constituída por computadores, telefones, cabos e adaptadores. A função é executar todos os comandos de transmissão e recepção em redes de computadores (FIGUEIREDO e SILVEIRA, 1998).

### 3.2 Redes sem fio

Progressivamente nos últimos anos, a tecnologia passa por muitas inovações para atender o mercado atual e as exigências do consumidor, em um cenário competitivo onde empresas e instituições adotam as redes sem fio pela mobilidade com dispositivos e para distribuição de internet, assegurando total disponibilidade e autenticidade aos seus usuários.

Segundo Moraes (2010), as redes sem fio são compostas por um sistema de comunicação de dados bastante flexível, sendo demasiadamente usadas como extensão ou uma alternativa a redes locais (LANs cabeadas). É uma tecnologia que une conectividade de dados com mobilidade por meio de outras tecnologias de radiofrequência (RF) que permitem com que ela se propague pelo ar, adquirindo principalmente a facilidade de uso ao nível de mobilidade dentro de um espaço.

Diante dessa temática de infraestrutura, existem métodos de configurar as redes sem fio e uma delas é o modo de operação de infraestrutura, o modo infraestruturado que propõe um equipamento que faça a tradução entre os pacotes da rede sem fio e os pacotes da rede com fio.

Composto de um hardware como uma estação comum no papel de gateway de nível de enlace (bridge/ponte). Contudo, o mais claro a se fazer, é adotar os dispositivos chamados ponto de acesso (Access Point ou AP).

Como aponta Carrano, Saade e Silva (2013), a função do AP é receber pacotes da rede sem fio e transmitir para a rede com fio e assim por diante. No modo infraestruturado, a transmissão entre um nó da rede sem fio e outro nó qualquer, isto é, da rede com fio ou sem fio, sempre irá ser influenciado pelo AP. Por mais que seja prático possuir uma rede sem fio em ambiente escolar devido a mobilidade e fácil integração, leva-se em consideração os tipos de segurança que são essenciais para a confiabilidade dos pacotes transmitidos. Desse modo, Moraes (2010, p.152-158), destaca os três principais:

1. Wired Equivalent Privacy (WEP), nasceu da especificação do padrão IEEE 802.11b com o intuito original de prover o mesmo nível de confidencialidade que uma rede cabeada tradicional.
2. Wi-Fi Protected Access (WPA), foi criado pelo consórcio do WiFi em 2003 como uma forma de endereçar as vulnerabilidades do WEP.
3. WPA2, foi lançado em 2004 pelo consórcio WiFi. Fornece para o uso doméstico e de empresas um alto nível de proteção aos dados, garantindo que apenas usuários autorizados tenham acesso às redes.

Toda implementação de rede exige essas políticas de segurança, para que os usuários possam usufruir dos recursos e assim ter conhecimento do desempenho da rede, distinguindo de sua confiabilidade, autenticidade e disponibilidade. A importância desse processo de implantação dos equipamentos dentro da escola Maria Carmelita do Carmo, seguirá um modelo convencional que ajustará todas as falhas existentes quanto ao método de distribuição de cabeamento e que contemplará todos os setores no elo de comunicação.

#### **4 SERVIDOR DE APLICAÇÃO E VIRTUALIZAÇÃO**

Quando falamos em servidores, logo, observamos uma máquina equipada com um ou mais processadores capaz de executar um conjunto específico de programas e protocolos, prestar serviços para outras máquinas ou clientes e armazenar dados, onde esses sistemas podem ser físicos ou mesmo virtuais, podendo ser instalados local ou remotamente. Para Santos (2012) a virtualização refere-se ao uso da tecnologia que fornece uma camada abstrata entre sistemas do hardware e software simulando um ambiente real, sem acesso físico direto na máquina que está hospedada. E para entender essa diferença do que é real de virtual, o real tem por suas características físicas, concretas, já o virtual é voltado para o que é simulado, abstrato.

Entretanto, os servidores são considerados a forma mais moderna do que antes os mainframes e todos os mini e super computadores que possuem acesso através de uma rede podendo comportar grande cargas de trabalho, contendo uma única aplicação complexa científica ou de engenharia que consegue operar muitas tarefas pequenas ao mesmo tempo, tendo como exemplo um grande servidor web. Na maioria dos casos, essas aplicações são embasadas em softwares de outra origem, como um banco de dados ou um sistema de simulação, pois os servidores são desenvolvidos através da mesma tecnologia básica dos computadores desktops, de modo que tem maior capacidade de fornecer expansão de processamento tanto de entrada como saída. (PATTERSON e HENNESSY, 2005).

Patterson e Hennessy (2005), ainda complementa que os servidores abrangem a faixa mais ampla em termos de custo e capacidade. Na forma mais simples, um servidor pode ser mais do que uma máquina. Esses servidores de baixa capacidade geralmente são usados para armazenamento de arquivos, pequenas aplicações comerciais ou serviços Web simples. Consolidando o uso do mesmo para empresas e instituições onde o alto fluxo de documentos não pode ser armazenado em um simples ficheiro, aumentando a segurança e evitando perdas em caso de desastres naturais.

Com a virtualização, as organizações buscam construir plataformas digitais que permitem a expansão de recursos para seus serviços, visto que a mesma possibilita alterar toda a infraestrutura utilizando instrumentos lógicos e não físicos. Estas aplicações e o sistema operacional dos meios físicos, são facilmente montados, instalados, gerenciados e migrados para o novo ambiente que a empresa direciona. Dessa forma, a atribuição dos servidores nas empresas vem com o intuito de aperfeiçoar o uso do espaço físico e aprimorar as técnicas de gerenciamento do ambiente de TI, reduzindo os custos no consumo de energia. Veras (2011, p.65), declara que:

A virtualização é a tecnologia que permitiu que o datacenter pudesse alocar recursos em função da demanda. A otimização propiciada pela virtualização trouxe inúmeras vantagens, incluindo a redução do espaço físico, menor consumo de energia, simplificação do ambiente de recuperação a desastres e melhora do nível de disponibilidade das aplicações.

Em vista disso, podemos complementar que toda a infraestrutura necessita de um Servidor e que nele exista um tipo de otimização que acelere e gerencie toda a rede, e a virtualização surge como resposta para essas necessidades. A mesma pode ser encontrada em diversos cenários como: na consolidação de servidores, ou seja, possibilitando o aumento médio de recursos de servidores enquanto diminui o número de máquinas no ambiente; protege e gerencia os desktops da empresa, hospeda aplicações legadas, que em outras palavras seria um serviço em que um ou mais servidores virtuais são usados para disponibilizar algumas aplicações por meio da internet.

Os sistemas operacionais rodam e trabalham dentro de uma mesma máquina, mais conhecida e denominada virtualização de hardware, servindo não apenas como mais um tipo de virtualização. Segundo Rocha (2013), existem três tipos básicos de virtualização que são: virtualização de servidores (hypervisor), virtualização de desktops e virtualização de aplicativos.

Segundo Veras (2010), a virtualização também está alinhada ao conceito de TI verde (green computing), já que permite uma economia significativa de energia no datacenter. A ideia é permitir com que várias VMs (máquinas virtuais), sejam responsáveis por um serviço e possam executar sobre uma única máquina física. Essa situação é denominada de consolidação de servidores e é especialmente importante no contexto de datacenters. Veras (2010), ainda reforça que as principais funções de um hipervisor, compõe-se do escalonamento de tarefas, gerência da memória e manutenção do estado da máquina virtual, além do desempenho e a escalabilidade do hipervisor são definidos na qualidade da virtualização, destacando como características necessárias a um hipervisor a segurança sobre os recursos virtualizados e a agilidade na reconfiguração de recursos computacionais, sem comprometer as operações do servidor de máquinas virtuais.

A virtualização de desktops por sua vez, é o grande inovador da virtualização, ele é basicamente aplicado a um hypervisor e seu dado centralizado é configurado sobre o hardware com desktops virtuais, que tem por função oferecer a criação de várias máquinas virtuais, ou seja, ele separa do sistema operacional e aplicativos do dispositivo que terá acesso ao software, distribuindo essas aplicações aos seus terminais (ROCHA, 2013). Por fim, a virtualização de aplicativo, garante a possibilidade de virtualizar aplicações sem a necessidade da instalação na

máquina utilizado pelo usuário. E com o surgimento do mundo web, a disponibilização dessas ferramentas concede acesso de forma simples, fácil e segura através de dispositivos móveis.

Diante de todo esse conceito, a virtualização conta com fornecedores de alguns softwares para servidores, que segundo Veras (2015, p. 14.), os principais fornecedores de software de virtualização para servidores são:

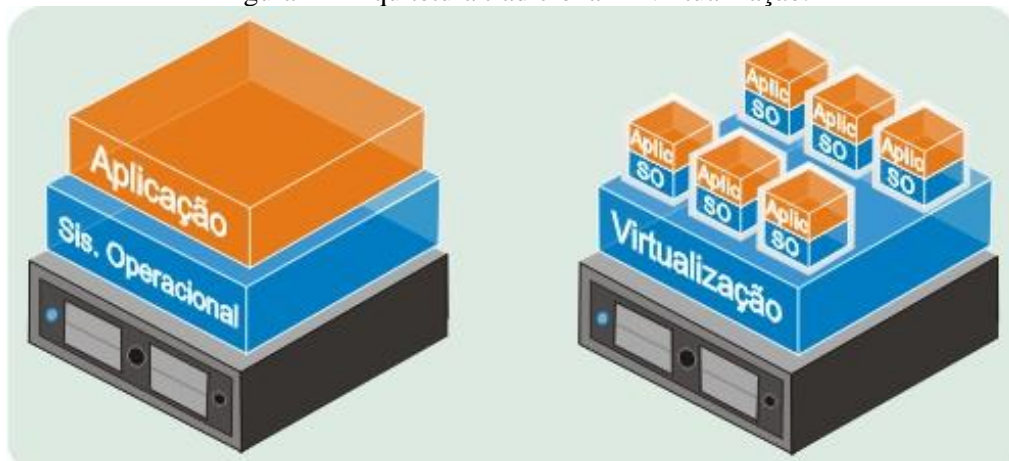
Tabela 1 – Principais fornecedores de software de virtualização.

<b>EMPRESAS</b>	<b>SOFTWARES</b>
VMware	ESXi e vSphere
Microsoft	Hyper-v e SCVMM
citrix	Xenserver, Citrix Essentials for hyper-V e Citrix for XenServer
RedHat	KVM, Red Hat Enterprise virtualization
Huawei	Fusion cloud suite-FusionSphere, FusionCube and FusionAccess

Fonte: Livro: Virtualização de Servidores (VERAS, 2015).

Por meio desses fornecedores de softwares para servidores, o gerenciamento de uma rede acaba se tornando mais eficiente e uma excelente escolha, pois visa atender experimentos de programas, redistribuição de alocação de memória e resolução de problemas voltados por incompatibilidades entre os sistemas operacionais, ofertando a corporação benefícios que já foram apresentados no parágrafo anterior, como a redução dos custos, aumento da flexibilização e um melhor gerenciamento. Atualmente o ambiente da escola Maria Carmelita, encontra-se em situações vulneráveis e para solucionar esse impasse, a virtualização será um dos melhores recursos na consolidação da implementação de uma infraestrutura de rede estruturada, onde será indicado, o software que melhor atende às necessidades do sistema da instituição e assim, conserve e execute suas funções corretamente a fim de favorecer o usuário e os equipamentos existentes.

Figura 2 - Arquitetura tradicional X Virtualização.



Fonte: [2] Imagem da internet.

A figura 2 representa como ocorre o processo de virtualização entre os sistemas de hardware e software, nessa arquitetura conseguimos observar o hardware rodar paralelamente e de forma isolada em vários sistemas operacionais dentro de uma única máquina física, avaliando todo o desempenho e confiabilidade nos meios distribuídos. Essa ilustração é uma demonstração de como serão implementados os sistemas dentro do ambiente escolar, utilizando um datacenter para prover proteção de dados e cumprir com suas funções específicas.

## 5 MARIA CARMELITA DO CARMO

Localizada na rua Barão de Mauá, nº 345, bairro Buritizal 68902-873, Macapá-AP, a Escola Estadual de tempo integral Professora Maria Carmelita do Carmo atende cerca de 277 estudantes na modalidade de ensino médio em tempo integral. Para promover a qualidade no processo de ensino-aprendizagem a escola possui um modelo de projeto que constitui a identidade da instituição, o chamado P.P.P (Projeto Político Pedagógico), esse modelo exige o planejamento, elaboração, execução e avaliação sistemática no contexto socioeconômico, político e cultural da sociedade, para atingir as metas almejadas com a ação pedagógica. Na figura 3 mostra a escola no ano de 2016 quando não adotada a proposta do novo ensino médio

Figura 3 - E.E.T.I. Maria Carmelita Carmo.



Fonte: [3] imagem da internet.

### 5.1 Atendimento Educacional Especializado AEE

A receptividade à inovação animou a todos a criar e ter liberdade para experimentar alternativas de ensino. Essa autonomia para criou e experimentou coisas novas sendo naturalmente extensiva aos alunos com ou sem especificidade.

Assim, os alunos com necessidades especiais serão naturalmente valorizados pelo reconhecimento de suas capacidades e respeito às suas limitações. Essa liberdade do professor e dos alunos de criarem as melhores condições de ensino e de aprendizagem, não dispensa um

bom planejamento de trabalho, seja ele anual, mensal, quinzenal ou mesmo diário. Ser livre para aprender e ensinar não implica numa falta de limites e regras ou ainda cair em um espontaneísmo de atuação.

Esse momento permite ao aluno expressar-se livremente a respeito do que pretende fazer/aprender nesse dia e o professor colocar suas intenções no mesmo sentido, estabelecendo um acordo entre ambos. Nesse momento todo o grupo pode tomar decisões com relação às atividades e aos grupos a serem formados para realizá-las. Num segundo momento as atividades são realizadas conforme o plano estabelecido.

Finalmente a jornada de trabalho é reconstituída na última parte dessa rotina, com participação de todos os alunos que socializem o que aprenderam e avaliam a produção realizada. Os alunos do AEE podem participar igualmente de todos esses momentos: planejamento, execução, avaliação e socialização. A avaliação desses alunos visa ao conhecimento de seus avanços no entendimento dos conteúdos curriculares durante o ano letivo de trabalho, seja ele organizado por séries ou ciclos.

O mesmo vale para os demais alunos, para que não sejam negados os princípios da inclusão escolar. A promoção automática exclusiva para alunos com deficiência constitui uma diferenciação pela deficiência, o que caracteriza discriminação. Em ambos os casos, o que interessa para que um novo ano de estudos se inicie é o quanto o aluno com ou sem deficiência aprendeu no ano anterior, pois nenhum conhecimento é aprendido sem base no que se conheceu antes. O atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais é realizado durante o horário normal de aula, quando solicitado e no contraturno em uma sala multifuncional adequada de acordo com as especificidades de cada discente. Os Professores responsáveis por este atendimento são especialistas na área de atuação e com formação continuada oferecida pela Secretaria de Estado da Educação-SEED.

## **5.2 Educação Da Cultura Afro-Brasileira**

Observa-se no cenário nacional, que decorrido mais de uma década da sanção da Lei 10.639/03, que obriga escolas públicas e particulares a ministrarem o ensino da história da Cultura Afro-Brasileira, ainda se enfrenta uma gama de desafios para vencer os entraves do racismo dentro do espaço escolar. Apesar da metade da população brasileira se identificar como parda ou preta, a história das raízes africanas do Brasil ainda é pouco difundida.

A Lei 10.639/03 acrescentou a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), dois Artigos 26(A) e 79(B). O primeiro estabelece o ensino sobre cultura e história Afro-Brasileira

e específica que o ensino deve privilegiar o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional. O mesmo artigo ainda determina que tais conteúdos devam ser ministrados dentro do currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística, Literatura e História Brasileira.

Na Escola Estadual Maria Carmelita do Carmo, no ano de 2012, houve um Projeto denominado de Africanidades, cujo objetivo principal era a divulgação e valorização da cultura africana, com destaque às comidas típicas, às indumentárias, às danças, e à religião. Foi um Projeto que teve grande aceitação pelos alunos e professores. Houve a necessidade dessa abordagem pelo fato de pessoas serem oriundas de famílias mestiças e desconhecerem as manifestações socioculturais dos povos.

### **5.3 Estrutura**

Em sua estrutura física a escola possui:

- I - 14 salas de aulas;
- II - 1 biblioteca;
- III - 1 sala de leitura;
- IV - 1 sala de vídeo;
- V - 1 refeitório;
- VI - 1 quadra poliesportiva;
- VII - 1 sala de professores;
- VIII - 1 laboratório de informática;
- IX - 1 laboratório de ciências;
- X - 1 sala de supervisão;
- XI - 1 secretaria escolar;
- XII - 1 direção;
- XIII - 2 depósitos;
- XIV - 1 sala multifuncional/PRONATEC;
- XV - 1 sala de rádio-escolar;
- XVI - 1 lanchonete;
- XVII - 1 sala de fotocópia;
- XVIII - 1 bloco do ensino médio integrado contendo 3 salas de coordenação e um mini auditório.

Os espaços funcionam em condições parciais de uso, necessitando de uma reforma

geral, pois durante o período de 22 anos de funcionamento a escola teve apenas alguns reparos.

Atualmente o laboratório de informática encontra-se inativo, visto que o mesmo já apresentava fragilidades desde 2013, pela falta de manutenção e recursos para o bom funcionamento, todos os computadores e dispositivos ativos transformaram-se em sucata, tornando o ambiente impróprio para a realização de várias tarefas que uma escola de tempo integral exige de seus discentes. Com esse cenário, a sala que antes era o LIED (laboratório de informática e educação digital), acabou se tornando um depósito de materiais escolares, que segundo informações da direção, com a chegada da grande quantidade de materiais o único espaço para armazenar tais elementos, seria a sala de informática.

Além disso, a escola ainda adota o modelo mais antigo na organização de seus documentos, ao qual todo histórico de alunos e demais registros são encontrados em ficheiros, tornando suscetível a qualquer tipo de desastre natural e conseqüentemente impedindo a recuperação desses documentos. Essas fragilidades limitam o acesso a diversas tarefas e informações para o progresso da escola, quanto ao desenvolvimento na formação dos estudantes, que quando solicitado para realização de pesquisas, ficam restrito do acesso a internet dentro da escola, usando seus dados móveis ou mesmo sem nenhum vínculo de comunicação para realização das atividades.

## 6 METODOLOGIA

Segundo Gerardt e Silveira (2009), a pesquisa é a tarefa primordial da Ciência. Ela possibilita uma aproximação e uma avaliação da realidade a investigar. A pesquisa é um processo duradouro inacabado. Processado por meio de aproximações constantes da realidade, aprovionando subsídios para uma intervenção real. Ou seja, é um conjunto de processos metódicos de verificação utilizados por um pesquisador para o desenvolvimento de um estudo.

Oliveira (2011, p. 20) explica:

Em pesquisa, é possível a aplicação de um ou mais métodos para facilitar a compreensão da realidade. Isto porque a metodologia de pesquisa necessita analisar de diferentes formas os dados pesquisados. Logo, é possível a utilização de mais de um método, bem como a aplicação de vários instrumentos ou técnicas para realização de um determinado estudo e/ou levantamento de dados na pesquisa de campo.

Ao longo da construção desse projeto, o primeiro procedimento realizado diz respeito à coleta de informações dentro da escola, após isso a identificação do tipo de pesquisa que foi classificado como pesquisa exploratória. Nesse contexto, Gil (2019) declara que as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fenômeno estudado.

Oliveira (2011, p. 54) ainda destaca sobre pesquisa exploratória:

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Yin (2001, p.17) considera:

“O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o caso) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto poderem não ser claramente evidentes.”

Para Ventura (2007), por ser uma grande vantagem dos estudos de caso, é baseado em pesquisas exploratórias. Por sua flexibilidade, sendo utilizada nas fases iniciais de uma

investigação sobre temas complexos que requer pesquisa aprofundada em certa realidade, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema estudado. O principal objetivo do estudo de caso foi documentar a implantação de uma infraestrutura de rede de computadores na Escola Maria Carmelita do Carmo que visa detectar melhorias de desempenho e comunicação em rede.

A classificação para coleta de dados é de sentido primário e secundário logo que para realização da pesquisa foi dado início com as fontes primárias, visto que os dados que foram coletados não foram documentados, e fontes secundárias pois foram usados artigos, monografias e livros para o desenvolvimento do projeto. Segundo Malhotra (2004), dados primários são os coletados para objetivos diferentes do problema em evidência e dados secundários são os originados do pesquisador para solucionar o problema da pesquisa.

Como instrumento para coleta de dados teve como base a observação sistemática tal como livros, artigos e monografias a fim de se adquirir uma visão mais ampla do conteúdo proposto no projeto.

Maxwell (p.107) considera observação sistemática:

É a partir da observação sistemática que se faz o planejamento e a definição do que será observado e como será a mensuração dos dados coletados (duração de tempo ou frequência do fenômeno, por exemplo). Por isso, necessita-se de antemão materiais já preparados e organizados para a observação: documentos, formulários, planilhas, equipamentos e instrumentos para mensuração.

Por meio desse conceito, a observação sistemática coincide que obtenha um desenvolvimento mais específico possível do projeto, em virtude de entrevistas e pesquisas em tempo real dos processos presentes na proposta. Com bom manuseio de tal metodologia, possibilita uma maior precisão do trabalho.

Com a disposição dos métodos utilizados para a coleta dos dados, destacaram-se: a visita técnica ao prédio, juntamente a entrevistas com os servidores relatando as principais informações sobre as atividades na escola. Por intermédio da vistoria técnica e descrição das fragilidades existentes no ambiente, recomenda-se apresentar melhorias para garantir total eficiência das atividades dentro da escola. Na análise, busca-se aperfeiçoar os principais pontos de conexão referente às necessidades atuais da infraestrutura de redes, planejar essa implementação sem causar repercussões negativas e sistematizar a forma dos registros escolares.

## 6.1 Estudo de caso

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi selecionado como modelo a Escola Estadual de Tempo Integral Maria Carmelita do Carmo, que oferta aos estudantes o novo estilo de ensino médio técnico. A escola por sua vez possui algumas fragilidades que não condizem com o cumprimento de estilo do ensino adotado.

Durante a visita técnica ao local de realização da pesquisa e por meio dos depoimentos de colaboradores da instituição, foi possível coletar informações precisas sobre os vários tipos de vulnerabilidades existentes na escola. Dentre as quais se faz necessária ter uma atenção maior ao laboratório de informática e educação digital, que acabou se tornando um depósito de materiais escolares, impedindo os alunos de exercer tarefas solicitadas por seus professores.

A escola ainda adota o modelo para organização de documentos de forma física, onde todo histórico de alunos e demais registros são encontrados em ficheiros, sendo passíveis a qualquer tipo de desastre natural e conseqüentemente dificultam a recuperação desses documentos. Esses limites de acesso a diversas tarefas e recursos são um obstáculo para o progresso da escola, onde podemos enfatizar uma mudança para disposição de acervos de forma online para os alunos e professores, o que proporciona praticidade e controle das atividades de registros relativos à vida escolar dos alunos, desde a matrícula até a emissão do certificado. Diante disso, é notório que a situação atual da escola exige reparos urgentes para que o ambiente se torne mais apropriado.

Assim, a realização deste estudo teve como objeto de trabalho uma proposta de implementação de uma infraestrutura de rede cabeada na escola Maria Carmelita do Carmo, atingindo diretamente todos os docentes e discentes da escola para realizarem as devidas atividades de forma eficaz e organizada. A proposta visa atender na distribuição de recursos de informática para a escola, respaldando o laboratório do LIED e viabilizando novas formas de segurança para arquivos e documentos armazenados, a fim de gerir uma figura mais comprometida na tomada de decisões futuras.

## 6.2 Dados coletados

Na pesquisa de campo foram realizadas análises e entrevistas que permitiram visualizar e compreender o tipo de topologia que a escola possuía e como eram distribuídos seus equipamentos. O tipo de topologia no ambiente é do tipo estrela, no qual está inativo, assim como o laboratório de informática que também se encontrava com seus equipamentos

danificados e com falta de manutenção.

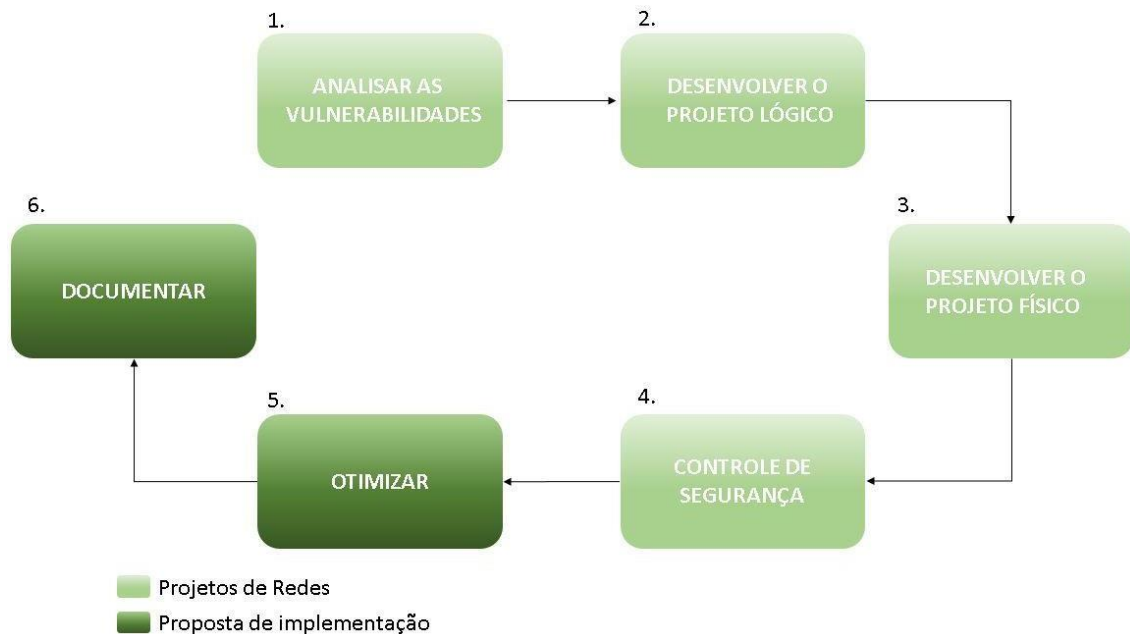
## 7 PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE REDE

O primeiro passo para a reestruturação da rede LAN no ambiente escolar é a criação de uma sala especializada ao DC (Data Center), que servirá para controlar e armazenar todos os dados que circulam no ambiente, além de manter total segurança e autenticidade para os equipamentos em questão. Tendo os cabos metálicos de internet e fibras óticas usados na comunicação de dados lançados e conectados.

Após a construção da sala especializada ao DC, é preciso preparar o ambiente para a instalação dos racks, dos dispositivos que irão implementá-los e equipamentos dos demais setores. Com o objetivo de interligar todo o ambiente escolar, facilitando a troca de informações e a procura por arquivos.

As etapas do projeto estão exemplificadas através do respectivo diagrama, seguindo a ordem cronológica que será apresentada.

Figura 4 – Diagrama de etapas.



Fonte: [4] Imagem própria.

A figura 4 constitui as etapas que serão desenvolvidas ao longo da proposta, controlando cada processo dividido em seis fases:

- **Analisar as vulnerabilidades:** a primeira fase é marcada na análise de vulnerabilidades onde serão identificadas as principais falhas e potenciais de ameaça que interferem no

desempenho da rede, tais como: barreiras físicas, falta de atualizações de sistemas e a quantidade de dados conforme o plano de internet que foi contratado.

- **Desenvolver o projeto lógico:** a segunda se compõe pela elaboração do projeto lógico, nesta etapa será desenvolvido as sub-redes incluindo IDs de VLANs, máscaras, endereços e protocolos de roteamento, colaborando para um tráfego de redes mais disposto a interligar redes físicas diferentes.
- **Desenvolver o projeto físico:** O terceiro passo é a projeção física, especificando o tipo da topologia, cabeamento e os principais equipamentos distribuídos em cada departamento dentro da escola, como além do LIED: diretoria, coordenação, AEE, biblioteca, secretaria, sala de leitura e sala de fotocópia.
- **Controle de segurança:** Na quarta etapa, serão realizados testes de segurança e desempenho da rede através de laboratórios virtuais que indicarão a qualidade e confiabilidade do serviço na rede.
- **Otimizar:** O quinto passo é otimizar o projeto sugerindo melhorias de implementações futuras, reparos e manutenções gerais de forma com que não venham causar impactos negativos dentro da organização.
- **Documentar:** A sexta e última etapa é o processo onde será documentada todas as diretrizes da proposta de implementação, apresentando todo o cronograma do projeto, prazo, tempo de duração e as pessoas responsáveis, tornando o processo legal a concordar com a burocracia.

## 7.1 Ambiente atual

Figura 5 – Ambiente atual - 1.



Fonte: [5] Imagem própria.

Figura 6 – Ambiente atual - 2.



Fonte: [6] Imagem própria.

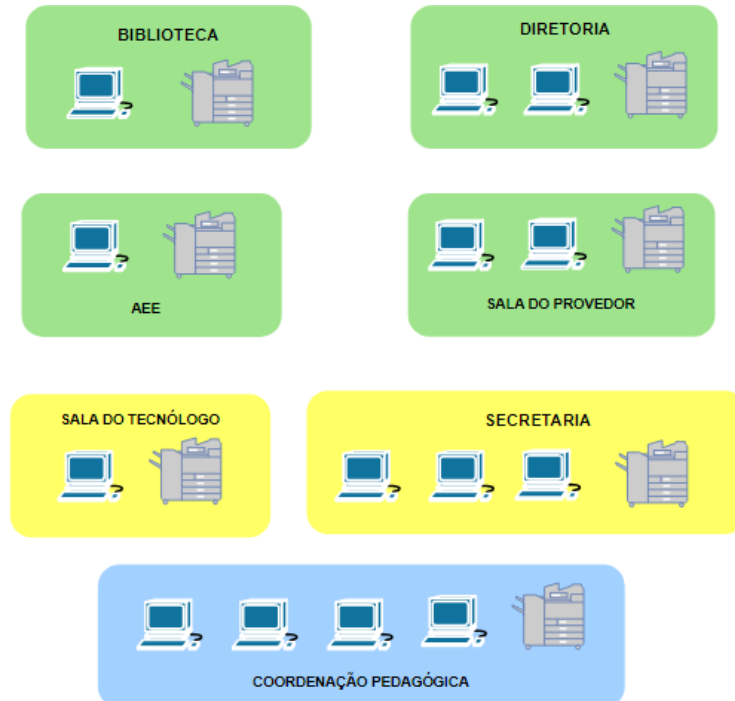
Conforme é mostrado na figura 5 e 6, apenas os setores (exceto a sala dos professores e laboratório de informática) tem disponibilidade de equipamentos, são ocupados por desktops que variam de desempenho, junto a estabilizadores e impressoras que atendem totalmente às demandas. Setores situados em um ambiente adequado, com manutenções previstas não realizadas, tanto por motivos estruturais quanto por falta de verbas que impedem qualquer processo de manutenção. A situação verificada no local foi a implantação do novo ensino médio, sem dada as condições necessárias para uso de pesquisas didáticas e a conformidade de arquivos em armazenamento físico, gerando um quadro que é presenciado em várias outras escolas.

Com rápido desenvolvimento, diversos impasses relacionados à rede são vistos no ambiente escolar. Dentre os quais, destacam-se: falta de estruturação de redes, vários pontos de rede nos setores desativados, falta de segurança de arquivos e documentação, armazenamento físico, equipamentos com desempenho mínimo e pouca interligação entre os demais dispositivos. Outro ponto destacado é o abandono da sala de informática, onde o mesmo se encontra como depósito, não oferecendo disponibilidade a alunos e professores.

Esclarecidos as situações, a implementação da infraestrutura de redes é necessária por considerar o desempenho regular da escola situada, sendo levantados todos os requisitos de melhor prática do mercado, considerando a disponibilidade de um DC e a reativação do laboratório de informática.

## 7.2 Planta lógica atual

Figura 7 – Planta lógica atual

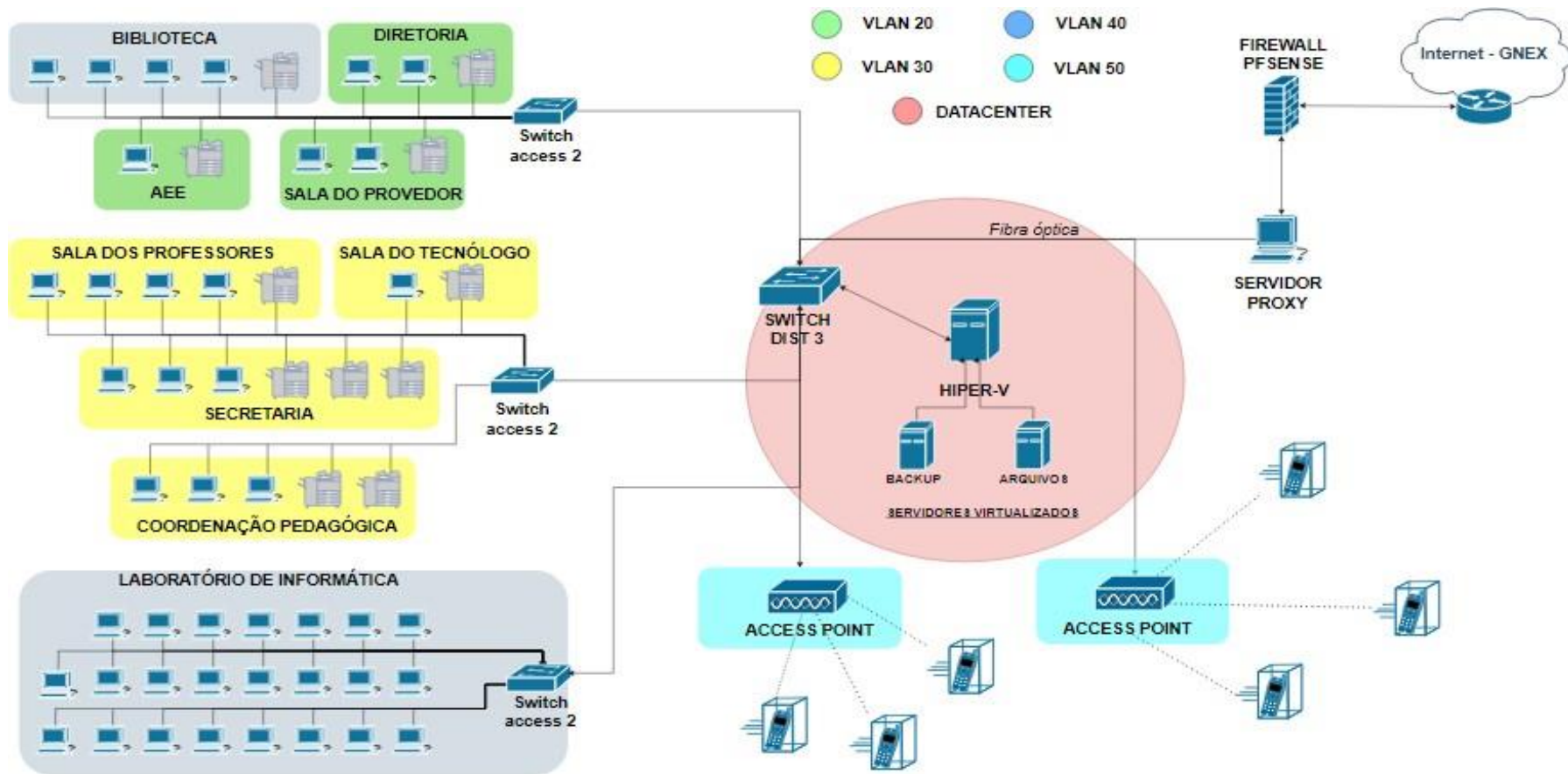


Fonte: [7] Imagem própria.

Conforme é mostrado na figura 7, a planta lógica atual se encontra sem rede integrada, de modo que apenas impressoras estão diretamente conectadas aos desktops. Contudo, a falta de interligação afeta meios de compartilhamento dos usuários levando a falta desempenho e disponibilidade de hardwares externos para armazenamento.

### 7.3 Proposta de planta lógica

Figura 8 – Planta lógica



Fonte: [8] Imagem própria.

A figura 8 apresenta a proposta do diagrama de redes, tendo uma visão ampla da infraestrutura de rede de computadores no ambiente escolar, expondo os principais equipamentos da implementação de redes, assim como as configurações de controle de segurança que fazem parte da infraestrutura em questão.

Por intermédio de maior desempenho da rede, 4 switches fazem parte de redes de computadores, sendo 1 gerenciável de 16 portas da marca ARUBA (modelo - JL679A), constituído como switch core 3, que suporta protocolos de roteamento, podendo inspecionar pacotes recebidos e ao mesmo tempo decidir qual a melhor rota com base nos endereços de origem e destino de cada setor. Já os switches de acesso direcionados para os setores com maior porte de equipamentos, da marca DELL (modelo: Edge-Core Es3526YA) de 24 portas, são de camada 2, utilizando o MAC de cada dispositivo para definir a melhor rota que devem ser encaminhados, ao mesmo tempo distribui energia para todas as portas onde estão conectados às estações de trabalho e as impressoras.

Com alta disponibilidade de redes sem fio se tornando uma necessidade no ambiente escolar, a solução implementada na escola é de dois Access Points sem fio, modelo 9115 Series, permitindo criar uma rede wireless na rede cabeada, sendo assim, suprimindo as necessidades dos usuários de forma pedagógica. Neste projeto todas as estações de trabalho ficarão em rede cabeada, enquanto a rede wireless irá permitir acesso de dispositivos móveis apenas para internet.

Toda rede necessita de regras e padrões para proteção de informações, pensando nisso, um proxy, principal intermediador na rede, junto do pfsense, firewall escolhido para realizar os reparos de bloqueio de sites maliciosos, atuarão como barreira nas portas de entrada e saída, exercendo a filtragem na comunicação no tráfego de dados entre a rede cliente e a internet. A configuração de limitação de sites pode ser feita manualmente dentro do pfsense, o mesmo irá controlar o número de usuários, sites permitidos, registro dos IPs e MACs.

Com o Captive Portal no pfSense, permitirá que alunos e professores em uma interface de rede a se autenticar antes de conceder acesso à Internet. O firewall fornecerá uma forma automática de login na web ao qual o usuário deve inserir credenciais como nome de usuário. Esse recurso bastante utilizado em setores empresariais ou de hospitalidade, é comumente configurado para pontos de acesso sem fio, sendo uma ferramenta bem útil e eficaz no meio estudantil.

Com a disposição de acesso à web, o servidor PowerEdge R550 irá virtualizar os serviços para armazenamento de arquivos e backup a fim de reunir todos os registros importantes de cada aluno, como: boletins, declaração de matrícula e entre outros, além de

tornar o modelo mais atual no processo de agilidade pedagógica, proporcionar acessibilidade aos usuários e assegurar essa disponibilidade de recursos.

Todos os mecanismos e políticas de permissões serão designados através do Active Directory (AD), que armazena todos os detalhes e recursos de objetos na rede, tornando essas informações mais ordenadas de maneira que usuários e administradores operem facilmente. Com base nessa aplicação, a rede dependerá dos serviços de Dynamic host configuration protocol (DHCP) que controlará e fornecerá IPs de forma dinâmica nos hosts da rede na escola. A rede também irá dispor de serviços Domain Name System (DNS), principal serviço na conversão e reconhecimento de nomes e IPs de sites na web, serviços no qual permitirá o gerenciamento mais flexível da rede operante.

Na execução dos sistemas operacionais, o hyper-v atuará como o principal mecanismo de virtualização no windows server 2016, nele serão criadas várias máquinas virtuais (VMs) que possibilitará que o hardware possa operar de forma simultânea de maneira isolada em vários sistemas operacionais dentro de uma única máquina física. Juntamente da plataforma Azure que sincronizará os documentos em nuvem, a escola terá melhores recursos baseados nos serviços de computação em nuvem, onde o controle de armazenamento e gerenciamento de dados irão garantir o desempenho e a qualidade dos serviços na rede, pois com o processo da virtualização dos serviços em nuvem, os usuários poderão ter acesso a todos os recursos por meio dos diferentes dispositivos.

Assim, a plataforma manterá o desempenho e qualidade dos recursos para seus serviços, sendo o principal responsável pela segurança e garantir um menor custo benefício. Essa aplicação além de possibilitar as operações automatizadas, também se motiva no custo benefício, trazendo economia na compra de equipamentos, manutenções e redução nos custos de implementação.

Na escola será adotado um data center que terá papel fundamental, ele será responsável por concentrar todos o sistema de telecomunicação da rede com a função de gerenciar todos os sistemas computacionais, partindo de um backbone passando em cada rack encontrado em setores distribuídos dentro da escola, de forma que siga o fluxo de dados necessário de um cabeamento estruturado e forneça total disponibilidade na transmissão de dados obedecendo todas as normas adotadas.

Tendo o projeto regularizado com todas as normas de cabeamento estruturado padrões, tem como objetivo implementar um padrão genérico a ser seguido pelos fornecedores. Com isso, é possível seguir as normas para que a execução dos serviços alcance o objetivo de otimizar os processos, possibilitando a conexão de diversos dispositivos de maneira segura, além de

proporcionar uma série de benefícios. Foi considerado as normas NBR-14565 onde é essencial para garantir eficácia e segurança no sistema de cabeamento, tirando o risco de acidentes ao público e o desenvolvimento do ambiente escolar, normalizando positivamente a integralidade e confiabilidade das transmissões de dados. Na estruturação de categoria de cabos par-trançado, a escola irá receber o Cabo UTP Cat 6, para melhor manuseio e desempenho de até 250Mhz, oferecendo velocidade de até 10Gbps seguindo a norma TIA 568-B que estabelece a execução de parâmetros para sistemas de cabeamento, entre eles, os canais e links permanentes para transmissão.

Para a navegação nos serviços web, a escola irá obter o link de internet dedicado da operadora Gnex telecom, provedor que prestará serviços na passagem do link de internet em fibra óptica com desempenho de alta qualidade sem perdas de pacotes, chegando ao switch gerenciável, capaz de transmitir esses sinais a diversas estações de trabalho. Na tecnologia wireless na rede local, o padrão adotado será o 802.11n, que referencia-se ao padrão adotado pelo Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), ele é responsável pelo aumento e multiplexação na transferência de dados atingindo e explorando o espaço físico por meio de codificação, atingindo a velocidade de até 300Mbs.

### 7.3.1 VLAN's

Tabela 2 – Distribuição das VLAN's nos blocos da escola.

<b>Setor</b>	<b>VLAN</b>	<b>IP</b>	<b>Máscara</b>
Diretoria	VLAN 20	172.18.20.1	255.255.255.224
AEE	VLAN 20	172.18.20.1	255.255.255.224
Sala do provedor	VLAN 20	172.18.20.1	255.255.255.224
Impressora	VLAN 20	172.18.20.2-10	255.255.255.224
Sala dos professores	VLAN 30	172.18.30.1	255.255.255.224
Sala do tecnólogo	VLAN 30	172.18.30.1	255.255.255.224
Secretaria	VLAN 30	172.18.30.1	255.255.255.224
Coordenação pedagógica	VLAN 30	172.18.30.1	255.255.255.224
Impressora	VLAN 30	172.18.30.2-10	255.255.255.224

Laboratório de informática	VLAN 40	172.18.40.1	255.255.255.192
Biblioteca	VLAN 40	172.18.40.1	255.255.255.192
Access Point	VLAN 50	172.18.50.1	255.255.255.0

Fonte: [2] Fonte própria.

Conforme esclarecido na tabela 3, para melhor acesso na comunicação e transmissão de dados, as VLANs (Virtual Local Area Network) foram criadas com o propósito de reunir vários dispositivos dentro da rede física sem a necessidade de fazer mudanças na infraestrutura física da rede na escola, as mesmas foram distribuídas nos diversos setores da escola, alcançando os blocos A, B e C de cada departamento.

No bloco A, encontram-se a diretoria, AEE e sala do provedor, esses departamentos por sua vez recebem as configurações da VLAN 20, obtendo classe de endereço IP 172.18.20.0/28 que permitirá a comunicação com as demais estações através dos switches layer 2 e layer 3, designando a melhor rota para o destino de cada pacote.

O bloco B, faz referência a sala dos professores, sala do tecnólogo, secretaria e coordenação pedagógica, que são identificadas pela VLAN 30, recebendo a classe de endereço 172.18.30.0/28. No bloco C, a VLAN 40 é de uso da biblioteca e do laboratório de informática, que recebe a classe de endereços 172.18.40.0/26. A preferência pelas VLAN's possibilita fluidez longe da rede física, permitindo que grupos consigam ser conectados de forma lógica a um único broadcast, proporcionando maior gerenciamento e custo benefício para a rede cabeada. Já a VLAN 50 fornece acesso apenas para dispositivos móveis com restrições previamente configuradas dentro do PFSense.

A escolha das máscaras é apresentada por um segmento de classes, no qual o objetivo é atender um número específico de hosts na rede, essa segmentação é dada pela segurança e conservação de IPs permitindo o controle ao acesso e o nível de disponibilidade da rede evitando o desperdício de IP's, além de evitar possíveis invasões.

#### **7.4 Planta física**

Conforme o projeto for desenvolvido a partir de sua planta lógica, a seguir será apresentado a proposta de planta física e suas especificações:

Figura 9 – Especificações do projeto físico.



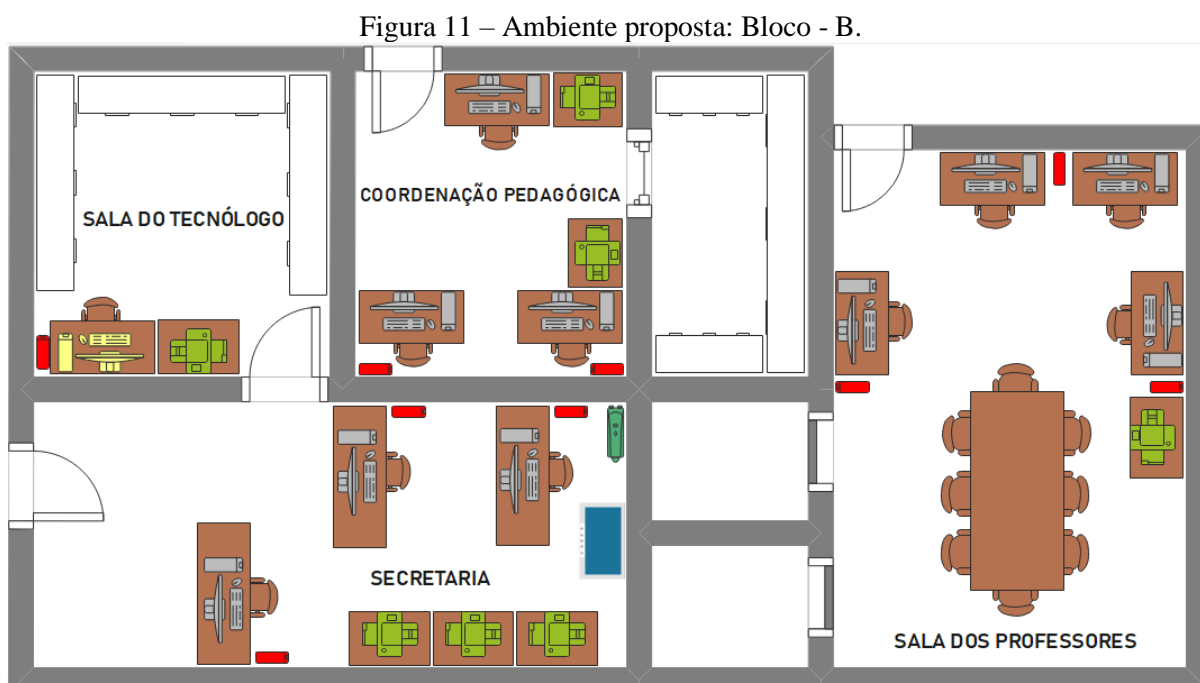
Fonte: [9] Imagem própria.

Figura 10 – Ambiente proposta: Bloco - A.



Fonte: [10] Imagem própria.

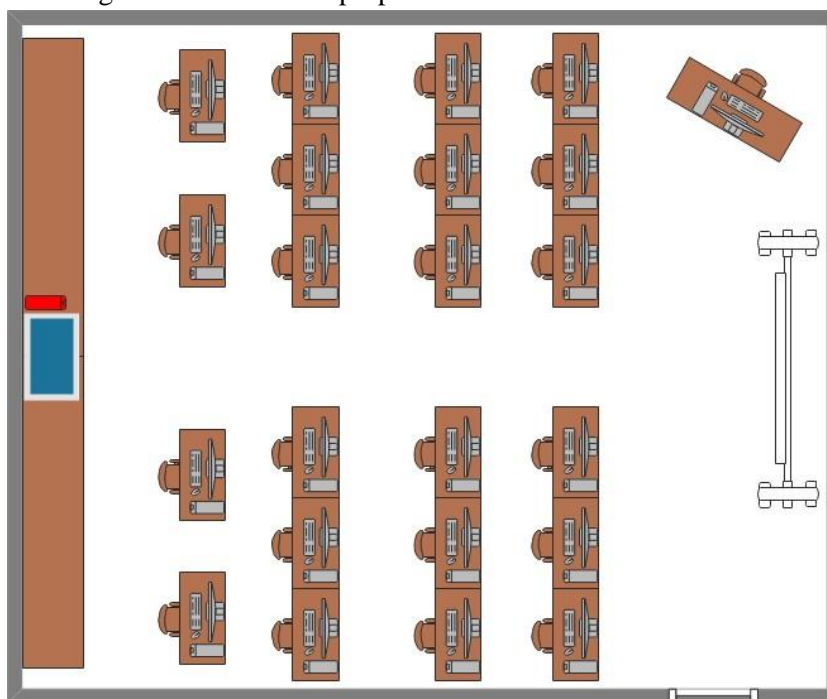
- **BIBLIOTECA:** A sala dispõe de dois estabilizadores para proteger os equipamentos de falhas de energia elétrica, uma impressora e quatro computadores de mesa com sistema operacional Windows 10 conectados por um cabo par-trançado que são organizados dentro das eletrocalhas guiando esses cabos até o rack secundário.
- **ATENDIMENTO DE EDUCAÇÃO ESPECIALIZADA (AEE):** A sala contém um computador de mesa, um estabilizador e uma impressora para atender com qualidade as demandas do setor especializado.
- **SALA DO PROVEDOR:** Este ambiente funciona como um setor de subsecretaria cooperando com a disposição das ações pedagógicas e auxiliando os demais setores nas suas necessidades administrativas. A sala dispõe de dois computadores de mesa, acompanhados de uma impressora e dois estabilizadores.
- **DIRETORIA:** Nesse setor é disponibilizado dois computadores para monitoramento, um computador de uso exclusivo da gestão para fins pedagógicos, uma impressora, três estabilizadores, um access point que permite com que os demais dispositivos possam se conectar à rede sem fio e um rack secundário que concentra toda estrutura cabeada dessa área.



Fonte: [11] Imagem própria.

- **SALA DO TECNÓLOGO:** Sala de uso do profissional em gerenciar a rede da escola, contendo um computador com S.O Windows 10, um estabilizador e uma impressora capaz de atender as tarefas diárias.
- **COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA:** Dispõe de três computadores com S.O Windows 10 seguidos de duas impressoras capazes de realizar demandas básicas do cotidiano.
- **SALA DOS PROFESSORES:** Sala destinada ao uso dos professores, incluindo quatro computadores com S.O Windows 10, uma impressora e três estabilizadores.
- **SECRETARIA:** Departamento que reúne colaboradores de ensino, contém três computadores com S.O Windows 10, quatro estabilizadores, um access point e um rack secundário que recebe toda a distribuição dos cabos ligados ao patch panel conectados ao switch.

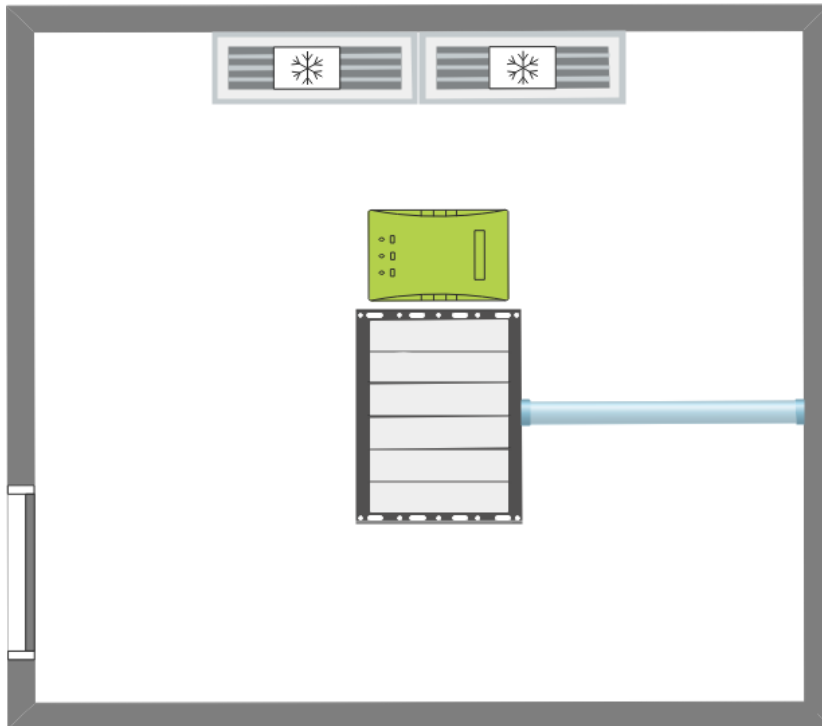
Figura 12 – Ambiente proposta: Laboratório de informática.



Fonte: [12] Imagem própria.

- **LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA:** Laboratório de acesso à disposição dos alunos com a finalidade de atender as demandas comuns de pesquisas para solicitadas pelo professor, fornece vinte e três computadores de mesa, doze estabilizadores e um rack secundário concentrando um switch, patch panel e cabos.

Figura 13 – Ambiente proposta: Data-Center.



Fonte: [13] Imagem própria.

- **DATA-CENTER:** Na sala do datacenter, local exclusivo para prover total serviço de desempenho da rede, dispõe de um rack central que hospeda um servidor e switch gerenciável que estão ligados ao link de internet, permitindo comunicação aos racks secundários e demais dispositivos que estão interconectados, a sala também hospeda um nobreak para assegurar o servidor em casos de falhas quanto a quedas de energia no ambiente, sustentando-as por um período de tempo sem causar impactos negativos como a queima dos equipamentos.

## 7.4.1 Equipamentos

Tabela 3 – Custos referentes aos equipamentos do projeto.

Quantidade	Equipamento	Especificações	Valor unitário	Valor total
2	Access Point	Access Points para rede sem fio, marca Cisco, modelo Catalyst 9115 Series, part number C9115AXI-Z	R\$ 8.751,66	R\$ 17.503,32
43	Computador	Marca: Lenovo Modelo: M70s Processador Intel Core i3-10100 8GB de memória RAM DDR4 2666Mhz Disco Rígido de 500GB SATA III 7200RPM DVD-RW integrado Rede Intel Wireless AX201 dual band Gabinete SFF (Horizontal e Vertical) Fonte de alimentação de 260 Watts 85% Teclado Lenovo ABNT2 USB Mouse Óptico Lenovo USB Acompanha mouse pad Windows 10 PRO 64 bits Monitor de vídeo Lenovo T22i de 21,5 polegadas	R\$ 5.050,00	R\$ 217.150,00
	Eletrocalha	Eletrocalha Perfurada 50X50X3000Mm Perfil Líder	R\$ 62,49	R\$ 62,49
20	Estabilizador	Estabilizador SMS Re-volution Speedy 300- Watt Bivolt Conector 2 x SC multi-modos - macho Conector (Segunda Ponta) 2 x ST multi-modos - macho Serviço e suporte 1 ano, extensível para	R\$ 239,00	R\$ 4.780

		mais 3 mediante cadastro no site da SMS		
30	Keystone Rj45	10 Peças Rj45 Rotary Keystone Cat6 Ethernet Pc Pbt Ul 94-v0	R\$ 87,69	R\$ 2.630,7
3	Kit conector Rj45	Kit 100 Un Conector Rj45 8p8c Cat5e/6e Banhado De Ouro - Exbom	R\$ 19,90	R\$ 59,70
1	Nobreak	<p>APC SMART UPS 3KVA Saída: o Potência máxima configurável (Watts): 2.7kWatts / 3.0kVA o Distorção da tensão de saída: Menos de 5% o Outras Tensões de Saída: 208, 220, 240 Factor de pico do carregamento 3:1 Topologia: Linha Interactiva Tipo forma de onda: Onda sinusoidal Entrada: Frequência de entrada: 50/60 Hz +/- 3 Hz Auto-sensing Margem de entrada em funcionamento normal: 140 - 280V Número de Cabos de Alimentação: 1 Outras Tensões de Entrada: 220, 240 Baterias e autonomia: Tipo de bateria: Bateria de chumbo-ácido Tempo de recarregamento típico: 3Hora(s) Vida útil da bateria esperada (anos): 3 - 5 Alimentação das baterias (Watts): 245 Watts Comunicações &amp; Gestão: Porta de interface (s): RJ-45 Serial, Smart Slot Painel de controlo: Apresentação de estado</p>	R\$ 13.000,00	R\$ 13.000,00

		led com online: em bateria: substituir bateria e indicadores de sobrecarga, LCD multifunções, estado e console de controle Alarme audível: Alarme quando funciona com bateria, alarme de pouca bateria e adiamentos configuráveis		
4	Patch Panel	Patch Panel 24P Cat6 - Pacif Network - PnP24Q6	R\$ 172,66	R\$ 690,64
1	Servidor	Marca: DELL Modelo: PowerEdge R550.	R\$ 17.499,00	R\$ 17.499,00
1	Switch Gerenciável	SWITCH DE 16 PORTAS - ARUBA. Fabricante: ARUBA Part Number: JL679A Quantidade Mínima: Consultar Quantidade Máxima Registrada: 120. Descrição: 12 portas 10/100/1000BaseT Gigabit Ethernet BaseT com suporte PoE e PoE+ 2 portas 10/100/1000BaseT Gigabit Ethernet BaseT 2 portas SFP com velocidade de 1/10G. Fonte de alimentação interna 100/240V AC	R\$ 7.186,00	R\$ 7.186,00
3	Switch Não Gerenciável	Marca: DELL, modelo: Edge-Core Es3526YA 24 portas Gigabit	R\$ 2.999,00	R\$ 8.997

4	Cx. Cabo par trançado	Diâmetro nominal: 6,0 mm; NVP (Velocidade Nominal de Propagação): 68%; Produto que atende às políticas de respeito ao meio ambiente. Embalagem: Caixa FASTBOX em lance padrão de 305 metros; Massa líquida: 42 kg	R\$ 1.268,59	R\$ 5.074,36
				<b>R\$ 294.632,57</b>

A tabela 3 é referente aos custos totais dos equipamentos que foram propostos para a documentação, todos os dispositivos foram analisados por suas vantagens em ambientes que tenham comparação a escola designada. A seguir na tabela 4, é mostrado os softwares necessários para o desenvolvimento das atividades no determinado local.

Tabela 4 – Custos referentes aos softwares do projeto.

<b>SOFTWARES</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>VALOR UNIT.</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Pacote Office 365 E3	Marca: Microsoft Modelo: AAA-10842	R\$ 90,72	R\$ 4.082,4
Licença windows 10 Pro	Windows 10 PRO – Licença Vitalícia – Versão 32/64 bits	R\$ 79,00	R\$ 3.555
Gnex Telecom	Plano Empresarial 200 mega	R\$ 139,90	R\$ 139,90
			<b>R\$ 7.777,30</b>

Fonte: [4] Imagem própria.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diligenciou-se através deste trabalho, apresentar como a documentação e um projeto de implementação de uma rede infraestruturada na escola Maria Carmelita do Carmo, já que as redes de computadores são fundamentais no processo de manter a comunicação no ambiente e estimular o desenvolvimento educacional de alunos e professores quanto aos recursos de informática na realização de atividades interdisciplinares. O registro com todos os esquemas de padronizações da rede na documentação, é a melhor alternativa para garantir facilidade em correções futuras nos setores da escola.

Observou-se que o cenário atual da escola não possui qualquer sistema de cabeamento padronizado, apresentando grandes vulnerabilidades pela falta de recursos e manutenção de equipamentos existentes, além da forma de organização de registros escolares de forma física. Em vista disso, foram analisados os principais pontos de falhas para mudar essa realidade, onde realizamos a proposta que irá beneficiar todos os alunos e garantir uma melhor qualidade no ensino.

Embora as redes estejam presentes não só em ambientes empresariais como também institucionais, a reestruturação da infraestrutura deve ser bem avaliada, sem causar impactos negativos para a organização. Pensando nisso, a escola Maria Carmelita receberá na aplicação dos sistemas operacionais, a técnica da virtualização traz consigo grandes benefícios para a economia e automatização moderna, dispondo do VMware para alocar várias VMs e o hypervisor para estabelecer a comunicação entre o hardware e o software.

Com a disposição da criação de um servidor de arquivos, a escola estará apta para assegurar os registros e controlar os acervos importantes, prevenindo os riscos de desastres naturais e facilitando a disponibilidade e confiabilidade do acesso a documentação solicitadas pelos discentes da escola. Seguindo o conceito da disponibilidade, a implementação da rede sem fio traz mobilidade aos dispositivos e acesso à internet, beneficiando alunos e professores que terão total acesso às ferramentas de navegação, onde anteriormente as condições os limitavam na execução de tarefas exigidas no cotidiano.

Por fim, a proposta de implementação da infraestrutura de redes no ambiente escolar terá maior influência em outras escolas devido ao processo de disponibilidade de diversos recursos comentados no projeto. Seu desenvolvimento permitiu maior conhecimento de infraestrutura de redes de computadores, contendo desafios a serem seguidos e soluções a ser decretadas, de forma virtual foi possível adquirir processos visto somente teoricamente, tornando o desempenho e gestão de arquivos mais eficiente. Assim, a automatização de tal

implementação é imprescindível para qualquer ambiente empresarial ou escolar, sempre verificando a qualidade do que está sendo realizado, evitando problemas futuros e garantindo soluções de problemas posteriores.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a Metodologia do Trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- BAY, Edemilson.; BLUNING, Paulo. **Fundamentos de redes de computadores**. Livro digital. Disponível em: [https://livrodigital.uniasselvi.com.br/ADS25\\_fund\\_de\\_redes\\_de\\_computadores/unidade1.html?topico=2](https://livrodigital.uniasselvi.com.br/ADS25_fund_de_redes_de_computadores/unidade1.html?topico=2): Acesso em: 15 de jun. 2022.
- BRANQUINHO, Omar. **Tecnologias de Redes sem Fio**. – Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2014.
- CARRANO, Ricardo.; SAADE, Débora.; SILVA, Edelberto. **Eduroam: Acesso sem fio seguro para Comunidade Acadêmica Federada**. Escola Superior de Redes, RNP. v.1.1.0, Riode Janeiro, 2013.
- DANTAS, M. **Redes de comunicação e computadores: abordagem quantitativa**. Florianópolis: Visual Books, 2010.
- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FEY, Ademar Felipe; GAUER, Raul Ricardo. **Cabeamento estruturado: da teoria à prática**. 2.ed. Caxias do Sul: 2014.
- FIGUEIREDO, Messias B.; SILVEIRA, André Oliveira. **Sistemas de cabeção estruturada EIA/TIA 568 e ISOC/IEC 11801- Parte II**. 1998. Disponível em: <https://memoria.rnp.br/newsgen/9809/cab-estr.html>. Acesso em: 15 Jun. 2022.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GERARDT, T. Engel; SILVEIRA, D. Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GONZALEZ, Rodrigo. **Proposta de implementação de uma estrutura de dados para uma comissão regional de obras**. UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. p. 7-511. Curitiba, 2015.
- GOODE WJ, Hatt PK. **Métodos em pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional; 1979:422.
- KUROSE, J. F. e ROSS, K. **Redes de computadores e a internet: Uma abordagem top-down**. Pearson education do Brasil, 6. ed. - São Paulo, 2014.

LIVRO DIGITAL UNIASSELVI. **Introdução à comunicação de dados e redes de computadores. Conceitos básicos de redes de computadores.** Disponível em:

em:

[https://livrodigital.uniasselvi.com.br/ADS25\\_fund\\_de\\_redes\\_de\\_computadores/unidade1.html?topico=2](https://livrodigital.uniasselvi.com.br/ADS25_fund_de_redes_de_computadores/unidade1.html?topico=2). Acesso em: 18 de Set. de 2022.

MALHOTRA, Naresh k. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** 1.ed. São Paulo: Editora Bookman, 2004.

MAXWELL. **Métodos e técnicas Ferramentas da pesquisa.** Rio de Janeiro. Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/15114/15114\\_6.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/15114/15114_6.PDF). Acesso em: 22 de jul. de 2022.

MORAES, Alexandre Fernandes. **Redes sem fio: instalação, configuração e segurança: fundamentos.** São Paulo: Érica, 2010.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses.** 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PATTERSON. David A., HENNESSY. Jhon L. **Organização e Projeto de Computadores: Ainterface Hardware/Software.** 4. ed.- Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

PALPITE DIGITAL. **Wi-Fi 802.11 a/b/e/g/n/r/ac/ad. Afinal, o que significa isso?.** EverwebComunicação. Disponível em: <https://www.palpitedigital.com/wi-fi-802-11-abgnacad-afinal-que-significa-isso/>. Acesso em: 11 de Set. de 2022.

PEREIRA, Julio. **Análise e proposta de implantação de computação em nuvem para uma editora gráfica.** Universidade Estadual do Norte do Paraná. Bandeirantes. p. 1-65. Set, 2015.

PEREZ, Camila Ceccato da Silva. **Trabalhando com redes de computadores: conceitos e prática.** 2. ed. Santa Cruz do Rio Pardo, SP: Editora Viena, 2017.

PINHEIRO, José Maurício S. **Guia completo de cabeamento estruturado de redes.** 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

**REDES DE COMPUTADORES nas escolas hoje.** Fiovida, 2021. Disponível em: <https://fiodevida.com/rede-de-computadores-nas-escolas-de-hoje/>. Acesso em: 21 de Jun. de 2022.

ROCHA, Victor. **Tipos de virtualização. TI Especialistas desenvolvendo ideias.** 2013. Disponível em: <https://www.tiespecialistas.com.br/tipos-de-virtualizacao/>. Acesso em: 29 de Abr. 2022.

- RIBEIRO, Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho. **Fundamentos de redes de computadores**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016
- SANTOS, Fabio. **Virtualização de servidores em ambientes corporativos**. Faculdade de Tecnologia de Americana - FATEC. São Paulo, 2012.
- SANTOS, M., TAROUCO, L., LIMA, F., & VASCONCELLOS, V. **Gerência de Redes de Computadores**. 2. ed. – Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2015.
- TANENBAUM, Andrew S. **Organização estruturada de computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2007.
- TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. **Redes de computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2011.
- TANENBAUM, A.; ZUCCHI, W. L. **Organização Estruturada de Computadores**. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2006.
- TORRES, Gabriel. **Redes de computadores: Curso completo**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.
- VENTURA, Magda Maria. **O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa**. Rev SOCERJ. 2007.
- VERAS, Manoel. **Virtualização: Componente Central do Datacenter**. 1.ed.- São Paulo, 2011. Brasport Livros e Multimídia Ltda.
- VERAS, Manoel., CARISSIMI, Alexandre. **Virtualização de Servidores. Rede Nacional de ensino e pesquisa**- RNP. Rio de Janeiro, 2015.
- Yin R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.
- YOSHIZAWA, Diogo. **Implementação de uma infraestrutura de redes de computadores na empresa FEAD**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. p.1-32. Dez, 2017.
- ZUCCHI, W. L. ; AMANCIO, A. B. **Construindo um Data Center**. Revista USP, v. 3,n. 7, p. 43-58, 2013.
- ATAS.NET. **Computador LENOVO M70s + Monitor 21,5**. Disponível em: <https://www.atas.net.br/ata/1286/computador-lenovo-m70s-monitor-215>. Acesso em: 23 de Agosto de 2022.
- ATAS.NET. **Estabilizador SMS Revolution Speedy 300-WATT BIVOLT**. Disponível: <https://www.atas.net.br/ata/896/estabilizador-sms-1000-va>. Acesso em: 28 de maio de 2022.
- ATAS.NET. **Nobreak APC SMART UPS 3KVA**. Disponível em: <https://www.atas.net.br/ata/1070/nobreak-apc-smart-ups-3kva>. Acesso em: 22 de agosto de 2022.

Dell Technologies. **Servidor Rack PowerEdge R550**. Disponível em: [https://www.dell.com/pt-br/shop/servidores-armazenamento-rede/servidor-rack-poweredge-r550/spd/poweredge-r550/pe\\_r550\\_15128\\_bcc\\_1](https://www.dell.com/pt-br/shop/servidores-armazenamento-rede/servidor-rack-poweredge-r550/spd/poweredge-r550/pe_r550_15128_bcc_1). Acesso em 12 de Setembro de 2022.

FERRAMENTAS KENNEDY. **Eletrocalha Perfurada**. Disponível em: <https://www.ferramentaskennedy.com.br/100064005/eletrocalha-perfurada-50x50x3000mm-perfil-lider>. Acesso em: 22 de agost de 2022.

KEYSPC. **Keyspc desenvolvimento e venda de software LTDA**. Disponível em: <https://keypc.com.br/produto/windows-10-pro-32-64-bits-licenca-vitalicia/>. Acesso em: 13de Set. de 2022

MAGAZINE LUIZA. **Switch Aruba 6100, J1679**. Disponível em: <https://www.magazineluiza.com.br/switch-aruba-6100-12g-cl4-2sfp-139w-j1679a/p/fcba70kgb0/in/swit/>. Aceso em: 22 de Ago. 2022.

MAGAZINE LUIZA. **Kit 100 Un Conector Rj45 8p8c Cat5e/6e** Banhado De Ouro – Exbom. Disponível em: <https://www.magazineluiza.com.br/kit-100-un-conector-rj45-8p8c-cat5e-6e-banhado-de-ouro-exbom/p/dk6hg10fa7/in/otin/>. Acesso em: 12 de Ago de 2022.

MERCADO LIVRE. **10 Peças Rj45 Rotary Keystone Cat6 Ethernet Pc Pbt Ul 94-v0**. Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2689694570-10-pecas-rj45-rotary-keystone-cat6-ethernet-pc-pbt-ul-94-v0\\_JM?matt\\_tool=36625289&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14300459467&matt\\_ad\\_group\\_id=126793518156&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=543111991151&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=584310054&matt\\_product\\_id=MLB2689694570&matt\\_product\\_partition\\_id=1415141984104&matt\\_target\\_id=pla-1415141984104&gclid=CjwKCAiApvebBhAvEiwAe7mHSKe\\_9b0igPoMvCPy303Vwt0rLYSTwG051AlA0Hop6TfUBdku1F-iBB0CC1UQAvD\\_BwE](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2689694570-10-pecas-rj45-rotary-keystone-cat6-ethernet-pc-pbt-ul-94-v0_JM?matt_tool=36625289&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14300459467&matt_ad_group_id=126793518156&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543111991151&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=584310054&matt_product_id=MLB2689694570&matt_product_partition_id=1415141984104&matt_target_id=pla-1415141984104&gclid=CjwKCAiApvebBhAvEiwAe7mHSKe_9b0igPoMvCPy303Vwt0rLYSTwG051AlA0Hop6TfUBdku1F-iBB0CC1UQAvD_BwE). Acesso em: 12 de Ago. 2022.

Microsoft Azure: **O que é e pra que serve? LATTINE GROUP**, 2022. Disponível em: <https://lattinegroup.com/microsoft-azure/microsoft-azure-o-que-e-e-para-que-serve/#:~:text=O%20Microsoft%20Azure%20%C3%A9%20uma,de%20seu%20CEO%2C%20Satya%20Nadella>. Acesso em: 24 de nov. 2022

PONTO FRIO. **Caixa de Cabo UTP Cat 6 para rede - Soho Plus - Homologado - Azul - 23400174**. Disponível em: <https://www.pontofrio.com.br/acessorios-inovacoes/Acessorios-e-Perifericos/cabos-adaptadores/caixa-de-cabo-utp-cat-6-para-rede-soho-plus-homologado-azul-23400174-8155762.html?IdSKU=8155762>. Acesso em: 11 de Set. de 2022.

PONTO FRIO. **Patch Panel 24P Cat6 - Pacif Network - Pn-P24Q6**. Disponível em: <https://www.pontofrio.com.br/patch-panel-24p-cat6-pacif-network-pn-p24q6/p/5545122>. Acesso em: 22 de Agost de 2022.

**PONTO. Switch Edge-Core Es3526YA 24 portas Gigabit.** Disponível em:  
[https://www.pontofrio.com.br/switch-edge-core-es3526ya-24-portas-gigabit-1509923302/p/1509923302?utm\\_medium=cpc&utm\\_source=bing\\_ads&IdSku=1509923302&idLojista=50859&utm\\_campaign=3P\\_smart-shopping-bingteste&msclkid=deddf54593cf195555a0963b40acdbf3](https://www.pontofrio.com.br/switch-edge-core-es3526ya-24-portas-gigabit-1509923302/p/1509923302?utm_medium=cpc&utm_source=bing_ads&IdSku=1509923302&idLojista=50859&utm_campaign=3P_smart-shopping-bingteste&msclkid=deddf54593cf195555a0963b40acdbf3). Acesso em: 12 de Set de 2022.

**TELETEX. Aquisição de Access Points.** Disponível em:  
<https://www.teletex.com.br/atas/aquisição-de-acess-points-arp-n-004-2022-tjgo>. Acesso em: 22 de ago. de 2022.

**GNEX TELECOM. Planos do GNEX TELECOM** | Confira telefone de contato e se a internet do GNEX TELECOM é boa. Disponível em:  
<https://melhorplano.net/provedores/gnex-telecom#quais-sao-os-planos-da-gnex-telecom>. Acesso em: 13 de Set. de 2022.

**KEYSPC. Keyspc desenvolvimento e venda de software LTDA.** Disponível em:  
<https://keypc.com.br/produto/windows-10-pro-32-64-bits-licenca-vitalicia/>. Acesso em: 13 de Set. de 2022.

LFC descomplicamos suas aquisições. **Licença Microsoft Office 365 E3** em Ata de Registro Preço Estadual. Disponível em: <https://lfcgoverno.com.br/ata/licenca-microsoft-atas-de-registro-de-preco-945877/>. Acesso em: 01 de Set. 2022.

[1] Imagem da internet. Disponível em: <http://planovoo.blogspot.com/2013/10/cabeamento-estruturado.html>. Acesso em: 20 de jun. de 2022.

[2] Imagem da internet. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/virtualizacao-de-servidores/30820>. Acesso em: 16 de jun. de 2022.

[3] Imagem da internet. Disponível em:  
<https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2016/11/escola-publica-de-macapa-e-furtada-alunos-e-professores-fazem-protesto.html>. Acesso em: 5 de jul. de 2022.

## APÊNDICES

### Cronograma de execução de projeto

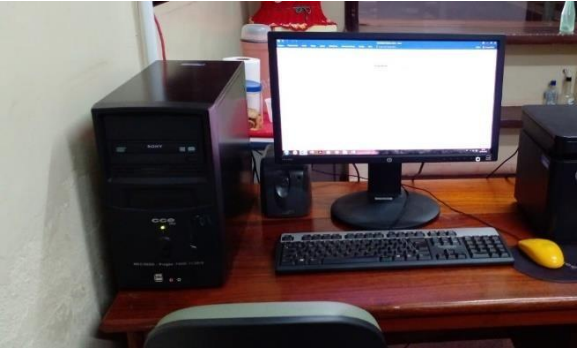


Cronograma de execução.



Cronograma de execução.												
ETAPAS	11/jun	26/jun	02/ago	22/ago	05/set	19/set	03/out	24/out	07/nov	14/nov	20/nov	23/nov
Pesquisa de Orientação												
Levantamento de informações preliminares												
Pesquisa ampla de temas e áreas												
Revisão bibliográfica/Fundamentação teórica												
Elaboração de projeto												
Definição dos instrumentos de coletas de dados												
Coleta de dados												
Apuração e análise de dados												
Categorização dos dados												
Construção da monografia												
Revisão geral do trabalho												
Depósito do TCC												
Defesa do TCC												

Fonte: Imagem própria.

## Dados coletadas

Dados coletados no ambiente.

QTD	Especificações	Imagens coletadas
11	<p>Computador Desktop CCE S3L-432</p> <p>Fabricante: CCE</p> <p>Modelo: CCE S3L-432</p> <p>Sistema Operacional: Windows 10 / Windows 7</p> <p>Tamanho de memória Hard Disk: 320GB</p> <p>Processador: Intel Core i3</p> <p>Memória RAM instalada: 4GB</p>	
1	<p>Laser Samsung ProX- press SL-M4070FR</p> <p>Fabricante: Samsung</p> <p>Modelo: ProXpress SL- M4070FR</p>	
2	<p>Notebook Positivo Mo- bile T457P</p> <p>Fabricante: Positivo</p> <p>Modelo: Mobile T457P</p> <p>Sistema Operacional: Windows 7</p> <p>Tamanho da memória Hard Disk: 500GB</p>	

	<p>Processador: Intel Core i3</p> <p>Memória RAM instalada : 4GB</p>	
1	<p>HP LaserJet P2035</p> <p>Fabricante: HP</p> <p>Modelo: P2035</p>	 A photograph of an HP LaserJet P2035 printer. It is a white, compact desktop printer with a black base. The HP logo is visible on the top front panel. The printer is shown from a slightly elevated angle, highlighting its front-loading paper tray and control panel.
1	<p>HP Laserjet Pro M125A</p> <p>Fabricante: HP</p> <p>Modelo: Pro M125A</p>	 A photograph of an HP Laserjet Pro M125A printer. It is a black, compact desktop printer with a control panel on the right side. The printer is placed on a wooden desk next to a computer keyboard and a yellow mouse. A sheet of paper is visible in the output tray.

2	Epson EcoTank L4260 Fabricante: Epson Modelo: L4260	 A black Epson EcoTank L4260 printer is shown on a wooden table. The printer has a control panel with a small display and several buttons. A smartphone is placed next to it on the table. The background shows a white wall and some items on a shelf.
2	Epson EcoTank L3250 Fabricante: Epson Modelo: L3250	 A black Epson EcoTank L3250 printer is shown on a desk. The printer is printing a document. In the background, there is a computer monitor, a keyboard, and a mouse. The printer has a control panel with a small display and several buttons.
1	Epson L555 Bulk Fabricante: Epson Modelo: L555 Bulk	 A black Epson L555 Bulk printer is shown on a desk. The printer has a control panel with a small display and several buttons. A person's hand is visible near the printer, possibly operating it. The printer has a control panel with a small display and several buttons.

Fonte: Imagens e especificações próprias.