

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

ESCOLA TÉCNICA DE CUBATÃO

Curso de Ensino Técnico em Informática

Luiz Eduardo Mota dos Santos

Soumaya Said El Dahouk

Vinícius Lucio Ribeiro

**MAPEAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE REDE DO
CONSERVATÓRIO MUNICIPAL DE CUBATÃO**

CUBATÃO - SP

2025

Luiz Eduardo Mota dos Santos

Soumaya Said El Dahouk

Vinícius Lucio Ribeiro

**MAPEAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE REDE DO CONSERVATÓRIO
MUNICIPAL DE CUBATÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso técnico em
Informática da Escola Técnica Estadual de
Cubatão – ETEC de Cubatão, como
requisito parcial para obtenção do título de
Técnico em Informática.

Orientadores: Prof. Marcelo Batista Onuki
e Prof. Robson Escotiel Silva Rocha

CUBATÃO - SP

2025

Resumo

Este trabalho tem como tema o Mapeamento da infraestrutura de rede do Conservatório Municipal de Cubatão, com o objetivo de realizar o mapeamento da infraestrutura de rede no Conservatório Municipal de Cubatão por meio da análise da situação atual, identificando as características, condições e possíveis deficiências da rede existente. O trabalho foi incentivado através de discussões e ideias que foi fomentada pelo Professor Marcelo Batista Onuki através de projetos de manutenções nessa infraestrutura. A pesquisa utilizou múltiplas forma de metodologia para o desenvolvimento desse trabalho com base em análise prática, revisão bibliográfica e métodos qualitativos, buscando mapear a infraestrutura de rede do prédio, quanto verificar sobre as conformidades dessa estrutura com as normas regentes dessa aplicação. Foram realizadas três visitas técnicas presenciais entre o dia 8 a 22 de setembro com o Diretor da Escola de Música e Dança Fulvio Fusaro Caratin para que fosse possível coletar evidências e informações referente ao funcionamento e estrutura de rede. Toda a documentação foi organizada e criada seguindo os regimentos da Norma ABNT NBR 14565, que orienta sobre o desenvolvimento e melhores adequações para projetos desse escopo, Além de todas as orientações e conhecimentos adquiridos durante o curso técnico em informática. O projeto gerado através desse trabalho priorizou a utilização e demonstrar como está atual estrutura do conservatório além de, se necessário, demonstrar ajustes e melhorias que possam ser aplicadas. Diante de perguntas feito juntamente com o Diretor e coordenador Fulvio Fusaro Caratin foi possível identificar que o projeto tem grande aceitação e apoio e, como dito por ele, “Se sente lisonjeado na utilização de sua escola”. Esse trabalho seguiu as normas e convenções da ABNT NBR 14565, contribuindo não só a promover uma melhoria na estrutura de rede do conservatório como auxiliar na visualização e mapeamento dos equipamentos, para complementar na manutenção, assim este projeto cumpre seu propósito ao oferecer uma visão estruturada e atualizada da rede, fornecendo subsídios para melhorias contínuas e fortalecendo a gestão tecnológica do Conservatório Municipal de Cubatão

Palavras-chave: mapeamento de rede; Infraestrutura de TI; ABNT NBR 14565; conservatório municipal de Cubatão; diagnóstico de infraestrutura.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Frente do Conservatório Municipal.....	9
Ilustração 2- Equipamentos do local	12

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Direção e ADM	18
Tabela 2 - Administrativo.....	18
Tabela 3 - Rede Escolar.....	19
Tabela 4 - Lista DHCP	23

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADM – Administração

AP – Ponto de acesso

ANSI/TIA – American National Standards Institute / Telecommunications Industry Association

CIDR – Classless Inter-Domain Routing

DHCP – Protocolo de configuração dinâmica de host

ETEC – Escola Técnica Estadual

FGV – Fundação Getúlio Vargas

IP – Protocolo da Internet

ISO/IEC – Organização Internacional para Padronização / Comissão Eletrotécnica Internacional

LAN – Rede Local

MAN – Rede de Área Metropolitana

NBR – Norma Brasileira

PAN – Rede de área pessoal

TI – Tecnologia da Informação

WAN – Rede de área ampla

Wi-Fi – Fidelidade sem fio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 Importância Das Escolas De Música Na Cultura Da Cidade	9
2.2 Desenvolvimento Da Tecnologia No Cotidiano Do Conservatório	10
2.3 Infraestrutura De Rede Do Conservatório Municipal De Cubatão.....	12
2.4 Rede De Computadores	13
2.5 Estruturação Da Rede	13
2.6 Equipamentos De Rede: Switch, Roteadores e Access Points	15
3 DESENVOLVIMENTO.....	17
4 RESULTADOS E ANÁLISES	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

Para esse trabalho de conclusão de curso iremos abordar sobre “Mapeamento da infraestrutura de rede no conservatório municipal de Cubatão”. A problemática proposta é entender sobre a existência da documentação da infraestrutura de rede do conservatório de Cubatão e pensando em como a documentação organiza e otimiza a utilização da rede de computadores, nesse viés a questão a ser seguida nesse trabalho é: De que forma a ausência de um mapeamento estruturado da rede de computadores da instituição compromete a manutenção, a identificação de falhas e o planejamento de expansões?

Este trabalho tem como objetivo realizar o mapeamento da infraestrutura de rede no Conservatório Municipal de Cubatão, por meio da análise da situação atual, identificando as características, condições e possíveis deficiências da rede existente, Além de Identificar os dispositivos da rede, como switches, roteadores, computadores e pontos de acesso, Traçar a topologia, ou seja, representar visualmente como os dispositivos estão conectados e distribuídos, Analisar os pontos críticos, como gargalos, falhas, vulnerabilidades e oportunidades de melhoria.

Na visão do grupo a infraestrutura do Município de Cubatão precisa está atualizada e documentada para otimizar sua eficácia de manutenção. Partindo dessa linha de pensamento o grupo reconhece que apesar do desejo, é improvável conseguir realizar uma mudança significativa para a nossa cidade de maneira individual. Portanto acreditamos que a análise da infraestrutura de rede possa contribuir para uma possível melhoria da infraestrutura de um dos segmentos do município. O sucesso desse Projeto seria uma realização pessoal do grupo, que possui um desejo de contribuir para a melhora da sua cidade.

A metodologia desse projeto tem como base uma estratégia descritiva, formada pelo método qualitativo por meio de entrevistas em conjunto com a experimentação e revisão bibliográfica. A junção desses métodos tem como foco a análise primária da situação atual da infraestrutura de redes do Conservatório Municipal de Cubatão, e desenvolvimento uma documentação baseada na avaliação feita, além de artigos, normas e pesquisas. As pesquisas bibliográficas atuam como fundamentação da análise quantitativa e da experimentação, fornecendo bases teóricas através de leis, normas estudos correlacionados ao tema. A revisão bibliográfica será realizada através de pesquisas digitais sobre as normas, leis e protocolos a serem seguidos na formulação de uma infraestrutura de redes. A pesquisa qualitativa foi

efetuada através das pesquisas e entrevistas feitas com o vigente diretor do conservatório Municipal de Cubatão Fulvio Fusaro Caratin.

As hipóteses levantadas neste trabalho partem do entendimento de que o uso ineficiente dos recursos tecnológicos do Conservatório Municipal de Cubatão decorre de uma falta de padronização e de boas práticas na gestão da rede, considerando que uma documentação adequada contribui diretamente para o gerenciamento eficiente, para a realização de modificações estruturais e para a resolução de incidentes futuros. Assim, a validação dessa hipótese busca evidenciar, ainda que de forma mínima, a importância e os impactos positivos que uma documentação correta exerce sobre a qualidade e a continuidade de uma infraestrutura de rede.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O mapeamento da infraestrutura de rede do Conservatório Municipal de Cubatão tem como objetivo identificar, analisar e documentar todos os elementos que compõem a estrutura de conectividade da instituição. Esse processo envolve o levantamento de dados sobre cabeamento, equipamentos de rede, pontos de acesso e conexões entre os setores.

A partir dessas informações, é possível compreender o estado atual da rede, identificar falhas, gargalos e oportunidades de melhoria. Com um mapeamento detalhado, torna-se viável propor soluções que aumentem a eficiência, a segurança e a organização dos recursos tecnológicos, garantindo uma melhor gestão da comunicação interna e do acesso à internet.

2.1 Importância Das Escolas De Música Na Cultura Da Cidade

Uma escola de música, como o Conservatório Municipal de Cubatão, possui um papel fundamental no desenvolvimento cultural de um município, pois contribui para a democratização do acesso à arte e para a formação de cidadãos mais sensíveis e criativos. A educação musical, além de estimular aspectos cognitivos e emocionais, promove disciplina, concentração e trabalho em equipe, competências cada vez mais valorizadas na sociedade contemporânea (HENTSCHKE, 2010). Nesse sentido, torna-se essencial compreender que a manutenção adequada da infraestrutura e sua documentação organizada potencializam esse papel, garantindo funcionalidade e qualidade no uso dos recursos disponíveis.

Ilustração 1 - Frente do Conservatório Municipal



Fonte: Google MAPS, 2025.

O mapeamento da infraestrutura escolar constitui uma ferramenta estratégica de gestão, uma vez que possibilita identificar com precisão os recursos existentes e planejar adequações de acordo com as demandas pedagógicas e administrativas. Esse processo permite avaliar a qualidade dos ambientes físicos e tecnológicos, orientando a tomada de decisões quanto a investimentos em manutenção e expansão (GIULIANI, 2018).

No caso do conservatório, essa questão é ainda mais relevante devido à especificidade dos espaços e equipamentos utilizados, como lousas digitais, estúdios com softwares especializados, rede de internet para os alunos e os computadores destinados à administração e direção da escola. A organização e o diagnóstico da rede de computadores, sistemas de áudio e cabeamento estruturado garantem que a instituição esteja preparada para lidar com softwares musicais, transmissões online e demais recursos digitais indispensáveis no ensino atual. Além disso, o mapeamento contribui para a transparência administrativa e para a eficiência operacional. A documentação técnica obtida auxilia na prevenção de falhas, reduz custos de manutenção e facilita futuras expansões, assegurando que a infraestrutura esteja sempre alinhada às exigências pedagógicas e culturais da instituição (FOROUZAN, 2013).

2.2 Desenvolvimento Da Tecnologia No Cotidiano Do Conservatório

Os computadores e dispositivos digitais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, acompanhados pela expansão da internet, que integra múltiplas dimensões da vida social. Alterações constantes e evoluções tecnológicas tornam-se cada vez mais perceptíveis, trazendo ganhos não apenas na otimização de processos já existentes, mas também na criação de novas formas de trabalho e interação. Segundo levantamento realizado pela Fundação Getúlio Vargas (2021), o Brasil possui cerca de 200 milhões de dispositivos digitais em uso, entre desktops, notebooks, tablets e celulares, com tendência de crescimento contínuo.

Com esse avanço, as escolas, como parte essencial da sociedade, aproximam-se cada vez mais dessas tecnologias. Giuliani (2018), em seu estudo sobre escolas conectadas, afirma que a tecnologia educacional deve possuir identidade própria e compatibilidade com a realidade atual, de modo a assegurar qualidade no ensino. Nessa perspectiva, novas tecnologias tornam-se capazes de transformar significativamente os processos de ensino-aprendizagem.

Assim, atribuir condições de qualidade para a infraestrutura escolar é condição indispensável para que a tecnologia realmente contribua com a transformação educacional. Como reforça Giuliani (2018), o mapeamento da infraestrutura escolar constitui uma

ferramenta estratégica de gestão, possibilitando identificar os recursos existentes e planejar adequações de acordo com as demandas pedagógicas e administrativas. Esse processo viabiliza uma avaliação criteriosa dos ambientes físicos e tecnológicos, orientando decisões relacionadas a investimentos em manutenção e expansão.

Quando pensamos em como as redes de internet funcionam nas escolas e instituições de ensino, não podemos esquecer da importância de ter uma infraestrutura sólida, segura e que consiga crescer com o tempo. No Brasil, uma das referências principais para garantir que tudo funcione bem é a ABNT NBR 14565. Ela estabelece as regras para o cabeamento estruturado, que é a parte principal de qualquer documentação rede de dados em edifícios comerciais ou nesse caso, escolas. Isso envolve, entre outras coisas, a escolha dos cabos, conectores e a maneira como tudo deve ser organizado, para evitar problemas técnicos no futuro.

Além dessa norma, a NBR 16415 se preocupa com o local onde os cabos vão passar, garantindo que os cabos sejam instalados de forma segura e organizada, sem comprometer a segurança e o conforto dos alunos.

No Conservatório de Cubatão, a implementação dessas normas é fundamental para garantir que a rede de dados suporte atividades do dia a dia, como o uso de softwares musicais, transmissões ao vivo e até mesmo a conexão com plataformas educacionais quando pensamos no cabeamento estruturado temos que ter em vista a norma ISO/IEC 11801 que reforça a questão de a rede precisa estar preparada tanto para as necessidades atuais quanto para o que virá no futuro. E no conservatório, isso significa ter uma rede que consiga lidar desde as atividades administrativas, até as aulas interativas e os concertos, lousas digitais tudo sem perda de qualidade.

Embora as normas de cabeamento não se foquem diretamente na segurança elétrica, elas incluem aspectos essenciais, como o aterramento adequado e a compatibilidade eletromagnética, que ajuda a evitar interferências nos equipamentos. Em escolas, onde há uma grande circulação de pessoas e aparelhos sensíveis, isso é fundamental para garantir que todos estejam seguros e que os sistemas funcionem sem falhas. Em um escopo diante do conservatório podemos atravessar essa questão, como cabos de energia e de dados embolados ou presos em uma única passagem. Tornando já um ponto fora dos escopos da norma padrão.

Além disso, o uso de redes sem fio também é uma parte importante da infraestrutura de qualquer escola hoje em dia. A ISO/IEC 11801-6 trata disso, falando sobre como organizar os

pontos de acesso Wi-Fi de forma eficiente, garantindo uma cobertura e desempenho adequados. E diante do conservatório isso funciona apenas de forma parcial pois apenas uma das internet tem conectividade dentro de todos os andares da escola, enquanto outros roteadores estão nas partes superiores dos tetos sem aumento da amplitude com Pontos de acesso. No fim das contas, seguir essas normas não é apenas uma questão de cumprir regras, mas uma maneira inteligente de garantir que a infraestrutura da escola seja segura, eficiente e preparada para o futuro. No Conservatório Municipal de Cubatão, adotar esse princípio significa investir na qualidade do ensino, permitindo que os alunos tenham acesso a recursos tecnológicos modernos e garantindo uma experiência de aprendizado mais rica e integrada.

Ilustração 1 –Equipamentos do local



Fontes: O grupo (2025).

2.3 Infraestrutura De Rede Do Conservatório Municipal De Cubatão

A infraestrutura de rede do Conservatório Municipal de Cubatão é composta por quatro links de internet, utilizados por diferentes setores da instituição, incluindo direção, administração, alunos e professores. Essa conectividade é essencial para o funcionamento pedagógico e administrativo da Escola Técnica de Música e Dança “Ivanildo Rebouças da Silva”, permitindo o uso de laboratórios de informática, lousas digitais e sistemas internos. Atualmente, a rede dá suporte a diversas aplicações educacionais e administrativas.

Nos laboratórios de informática, os computadores possuem softwares e dispositivos que auxiliam no aprendizado musical, como simuladores de partituras e instrumentos. As cinco lousas digitais Android instaladas nas salas de aula permitem aos professores projetar conteúdos, realizar demonstrações e apresentar partituras. Já os computadores e impressoras da administração e direção garantem a execução das atividades de gestão e integração com os sistemas do governo.

Os links estão em boa condição de estrutura apenas faltando pequenos ajustes para otimizar a utilização das redes e ampliar o seu acesso.

Os links estão em distribuições padrões de fábrica, e com problemas comuns de conexão como: falta de fixação dos Ips, esgotamento dos sistemas DHCP, falta de visualização de funcionamento dos links e necessidade de alteração manual entre redes distintas.

Nesse trabalho iremos relatar essas questões nos diferentes links e pontuar as possíveis melhorias que podem ser atribuídas para alcançarmos as soluções.

2.4 Rede De Computadores

Como observa Giuliani (2018, p. 37), a evolução da sociedade contemporânea se dá em grande parte pelo progresso da comunicação humana. O desenvolvimento computacional viabilizou a troca de conhecimento e informações através de distâncias jamais imagináveis, consolidando a rede como um dos principais instrumentos de interação social e tecnológica.

Apesar de a rede não ser uma ferramenta nova para o ser humano, ela vem passando por atualizações constantes, enriquecendo o processo comunicacional e ampliando as possibilidades de integração entre pessoas, instituições e sistemas. A composição da rede ocorre por meio da utilização de instrumentos tecnológicos cada vez mais sofisticados, sendo composta por periféricos, roteadores, terminais e outros componentes que possibilitam a comunicação entre dispositivos.

Isso evidencia que, embora a rede seja um conglomerado de ferramentas interdependentes, existem diversas maneiras pelas quais ela pode estar estruturada, tanto física quanto logicamente. A estrutura física refere-se à disposição e à conexão dos equipamentos, cabos e dispositivos, enquanto a estrutura lógica compreende os endereçamentos, protocolos e regras que regem a comunicação entre os nós da rede. Essa dualidade é essencial para o funcionamento eficiente das infraestruturas computacionais e reflete o papel estratégico que as redes exercem na manutenção e gestão dos sistemas de informação modernos.

2.5 Estruturação Da Rede

Os ativos tecnológicos que compõem a rede e a maneira na qual estão organizados estarão diretamente ligados ao seu funcionamento, direcionando a rede a diferentes funcionalidades e mirando atingir diferentes objetivos. Através dessa base de informações é

possível identificar diferentes tipos de rede. Alguns exemplos são a PAN, LAN, MAN e WAN, que são nomenclaturas dadas às diferentes ramificações e variações que uma rede possa vir a tomar de acordo com a estrutura escolhida (Kurose; Ross, 2017; Tanenbaum; Wetherall, 2011). A PAN (Personal Area Network) é definida por uma área de conexão pessoal de curta distância entre dispositivos próximos e conectados, como smartphones, tablets, laptops e *smartwatches*, que atuam como objeto central da conexão. Como aparelhos conectivos, têm-se exemplos de periféricos como fones de ouvido Bluetooth, mouses e teclados sem fio, impressoras portáteis e controles de videogame. Esses dispositivos atuam como meio intermediador entre a tecnologia de conexão e o objeto central a ser conectado. As PANs podem exercer sua funcionalidade através de conexões estabelecidas fisicamente, como por cabos USB, ou logicamente, como ocorre nas tecnologias sem fio, a exemplo do Bluetooth e do Wi-Fi Direct (Tanenbaum; Wetherall, 2011).

A LAN (Local Area Network) é caracterizada por abranger uma área geográfica limitada, normalmente restrita a um ambiente físico específico, como uma residência, escola, empresa ou laboratório. Seu objetivo principal é possibilitar a interconexão de diversos dispositivos dentro de um mesmo local, garantindo agilidade na troca de informações e compartilhamento de dados, como impressoras, arquivos e acesso à internet. As redes LAN são conhecidas por oferecerem taxas de transferência altas de dados e baixa latência, sendo amplamente utilizadas em ambientes corporativos e acadêmicos devido à sua eficiência e segurança. A comunicação entre os dispositivos pode ocorrer tanto por meio de conexões físicas, através de cabos de rede (Ethernet), quanto de forma lógica, utilizando tecnologias sem fio, como o Wi-Fi (Kurose; Ross, 2017).

A MAN (Metropolitan Area Network), por sua vez, tem como finalidade interligar múltiplas redes locais (LANs) dentro de uma mesma região metropolitana. Esse tipo de rede busca acoplar distâncias maiores, conectando filiais de uma mesma organização, prédios públicos, universidades ou repartições municipais. Em geral, as MANs utilizam infraestruturas de alta capacidade, como fibras ópticas, para garantir velocidade e estabilidade na transmissão de dados. Elas funcionam como uma ponte intermediária entre redes locais e redes de grande abrangência, permitindo o compartilhamento de recursos em nível urbano ou regional (Tanenbaum; Wetherall, 2011).

Já a WAN (Wide Area Network) é a rede de maior extensão geográfica, sendo responsável por conectar diferentes redes locais e metropolitanas distribuídas em cidades,

estados ou até países. A internet é o exemplo mais conhecido e abrangente de uma rede WAN. Seu funcionamento depende de uma estrutura complexa e altamente desenvolvida composta por cabos submarinos, satélites, roteadores e provedores de serviço que possibilitam a comunicação global. As WANs permitem que organizações e indivíduos troquem informações em tempo real, mesmo a longas distâncias, tornando-se essenciais para empresas multinacionais, instituições de ensino a distância e sistemas governamentais interconectados. Apesar de sua amplitude, esse tipo de rede requer um controle de segurança e gerenciamento maior, mais eficiente e supervisionado, devido ao grande volume de dados e à variedade de dispositivos conectados (Giuliani, 2018; Kurose; Ross, 2017).

2.6 Equipamentos De Rede: Switch, Roteadores e Access Points

Dentro de uma infraestrutura de rede, independentemente de sua estruturação física ou lógica, deve existir um dispositivo responsável pela propagação e gerenciamento do tráfego de dados, assegurando a comunicação entre os dispositivos conectados. Aparelhos que atuam com esse objetivo, mas com diferentes funcionalidades, são os *switches*, roteadores, *access points* e outros componentes essenciais para o funcionamento de uma rede (Kurose; Ross, 2017).

Os switches são dispositivos responsáveis por interligar os equipamentos dentro de uma mesma rede local (LAN), permitindo a comunicação direta entre computadores, impressoras, servidores e demais dispositivos. Sua principal função é receber, processar e encaminhar pacotes de dados de forma inteligente, utilizando os endereços físicos (endereços MAC) para determinar o destino correto de cada informação. Dessa forma, o switch contribui para o desempenho e a organização da rede, evitando colisões de dados e otimizando o tráfego interno.

Os modelos de switches podem variar em capacidade e complexidade, com versões que vão desde equipamentos simples, de 8 ou 16 portas, até modelos corporativos com 24, 48 ou mais portas. Além disso, existem os switches gerenciáveis, que permitem a configuração de VLANs (Redes Locais Virtuais), controle de largura de banda, monitoramento de tráfego e outras funcionalidades avançadas voltadas para ambientes que exigem maior controle e segurança (Tanenbaum; Wetherall, 2011).

O roteador, por sua vez, é o dispositivo responsável por interligar diferentes redes, controlando o tráfego de dados entre elas. Ele atua como uma espécie de “ponte” entre a rede local (LAN) e redes externas, como a Internet, determinando o melhor caminho que os pacotes de dados devem seguir até seu destino. O roteador trabalha com endereços lógicos (endereços

IP) e protocolos de roteamento, sendo essencial para garantir que a comunicação ocorra de forma eficiente e segura entre redes distintas (Kurose; Ross, 2017).

Já o access point é um equipamento que tem como função expandir o alcance do sinal de rede, permitindo a conexão de dispositivos sem fio (wireless) dentro de um determinado ambiente. Ele atua como um ponto de acesso que converte o sinal físico da rede cabeada em sinal de rádio, possibilitando a comunicação via Wi-Fi. Em ambientes maiores, como instituições de ensino ou empresas, a instalação de múltiplos access points possibilita a criação de uma cobertura homogênea e estável, garantindo mobilidade e continuidade de conexão aos usuários (Giuliani, 2018).

Em conjunto, esses dispositivos formam a base funcional da infraestrutura de rede, possibilitando a comunicação entre equipamentos, a conexão com a Internet e a distribuição de serviços essenciais. A correta configuração e manutenção desses componentes são determinantes para o desempenho, a segurança e a confiabilidade de toda a estrutura de conectividade (Tanenbaum; Wetherall, 2011).

3 DESENVOLVIMENTO

O mapeamento da infraestrutura de rede do Conservatório Municipal de Cubatão tem como objetivo identificar, analisar e documentar todos os elementos que compõem a estrutura de conectividade da instituição. Esse processo envolve o levantamento de dados sobre cabeamento, equipamentos de rede, pontos de acesso e conexões entre os setores.

A partir dessas informações, é possível compreender o estado atual da rede, identificar falhas, gargalos e oportunidades de melhoria. Com um mapeamento detalhado, torna-se viável propor soluções que aumentem a eficiência, a segurança e a organização dos recursos tecnológicos, garantindo uma melhor gestão da comunicação interna e do acesso à internet.

Em visita técnica efetuada no mês de setembro no conservatório municipal de Cubatão, foi efetuado o levantamento dos links utilizados dentro da instituição contendo os equipamentos que são utilizados além de uma análise prévia de como estaria a infraestrutura de rede do prédio neste trabalho iremos apresentar esses links e como funciona o atual mapeamento.

O primeiro link, que faz a conexão entre a sala da direção e algumas partes do setor administrativo, atende a 3 computadores na sala da direção, 7 notebooks institucionais, 7 computadores do laboratório de informática, 1 impressora cabeada e 5 telas digitais Android utilizadas pelos professores. Além disso, há conexão eventual para dispositivos móveis dos docentes. No prédio, essa é a estrutura mais recente, porém apresenta alguns problemas comuns, tanto de ordem lógica quanto, principalmente, estrutural. Atualmente, o endereçamento IP é gerenciado via DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), uma configuração comum em roteadores domésticos. Esta seria a representação desses ajustes lógicos, com a estruturação dos pontos de IP, mesclando a utilização de IPs fixos e DHCP. Assim, obtém-se IPs fixos para dispositivos específicos da rede, como impressoras, telas digitais e pontos de acesso (Access Points), além da utilização dos laptops, que estarão sob a cobertura da tecnologia DHCP.

Tabela 1 - Direção e ADM

LINK 1 - DIRECAO E ADM				
Ips Fixos			Endereçamento de cabos	
Range :	192.168.0.10	192.168.0.70	Maquinas direcao	
			Identificação	IPS
			PC-DIR001	DHCP
			PC-DIR002	DHCP
			PC-DIR003	DHCP
			Maquinas Laboratorio de informatica	
			PC-LAB001	DHCP
			PC-LAB002	DHCP
			PC-LAB003	DHCP
			PC-LAB004	DHCP
			PC-LAB005	DHCP
			PC-LAB006	DHCP
			PC-LAB007	DHCP
			Impressoras	
			PRINT001	192.168.0.10
			Pontos de acesso	
			AccessP - 1A	192.168.0.18
			AccessP - 2A	192.168.0.19
			AccessP - 3A	192.168.0.20

Fonte: O grupo, 2025.

O segundo link é utilizado pela administração e pela secretaria, atendendo a seis computadores administrativos, um computador adicional na direção (para comunicação interna) e duas impressoras. Esse link é dedicado ao suporte das atividades administrativas e garante o funcionamento contínuo dos sistemas internos da escola. Seguindo a mesma premissa, porém de forma reduzida em relação ao link anterior, o Link 2 teria como a mesclagem entre as duas tecnologias de distribuição das faixas de IP (IPs fixos e DHCP), atribuindo endereços fixos aos dispositivos necessários, como as impressoras, para facilitar sua localização na rede, além de aumentar o alcance do sistema DHCP para possibilitar o crescimento da utilização da rede.

Tabela 2 - Administrativo

Link 2 - adiministrativo				
DHCP			Endereçamento de cabos	
Range :	192.168.0.30	192.168.0.200	Impressoras	
			Identificação	IPS
			PRINT002	192.168.0.10
			PRINT003	192.168.0.11
			PC-DIR004	DHCP
			PC-ADM001	DHCP
			PC-ADM002	DHCP
			PC-ADM003	DHCP
			PC-ADM004	DHCP
			PC-ADM005	DHCP
			PC-ADM006	DHCP

Fonte: O grupo, 2025.

Como mostra a Tabela 2, podemos observar de forma ampla e concreta como seria a distribuição dessas redes, além de termos o endereçamento dos cabos utilizados, bem como a identificação dos equipamentos, switches e suas respectivas interfaces conectadas. Diferentemente do link da direção, este, da administração, não necessita da utilização de redes Wi-Fi; contudo, em caso de necessidade, há uma margem de IPs fixos para essas otimizações.

Os dois últimos links são destinados ao uso dos alunos dentro do prédio da instituição. Anteriormente, eram utilizados pela direção e pela administração, mas foram remanejados após a instalação dos novos links. Atualmente, funcionam de forma independente e têm como objetivo principal fornecer acesso à internet para fins educacionais e de pesquisa.

Tabela 3 - Rede Escolar

LINK 3 E 4 - REDE ESCOLAR							
Ips Fixos					DHCP		
Range :	192.168.0.10	192.168.0.20			Range :	192.168.0.30	192.168.3.201
					Hosts : 500		
Mascara da rede							
255.255.252.0/22							
Pontos de acesso			Enderçamento dos cabos				
AccessP - 1A	192.168.0.10	255.255.255.0	Dispositivos	IPs	Mascara de rede	Porta	Switch
AccessP - 2A	192.168.0.11	255.255.255.0	ROTEADOR LINK 3	N/A	N/A	WAN001	SW-CM001
AccessP - 3A	192.168.0.12	255.255.255.0	ROTEADOR LINK 4	N/A	N/A	WAN002	SW-CM001
			AccessP - 1A	192.168.0.10	255.255.255.0	ETHERNET06	SW-CM001
			AccessP - 2A	192.168.0.11	255.255.255.0	ETHERNET07	SW-CM001
			AccessP - 3A	192.168.0.12	255.255.255.0	ETHERNET08	SW-CM001

Fonte: O grupo, 2025.

No final desses levantamentos efetuamos uma entrevista com o atual coordenador Fulvio Caratin, questionamos sobre toda a relação entre o trabalho que está sendo efetuado, além de como se sente com essa condecoração em relação a sua instituição ser utilizada como estudo de caso para um trabalho de conclusão de curso.

Tabela 4 - Lista DHCP

Lista DHCP Rede 3i3		DHCP		
Dispositivos	IPS	Range:	192.168.0.10	192.168.0.254
Celular001	192.168.0.10			
Celular002	192.168.0.11			
Celular003	192.168.0.12			
Celular004	192.168.0.13			
Celular005	192.168.0.14			
Celular006	192.168.0.15			
Celular007	192.168.0.16			
Celular008	192.168.0.17			
Celular009	192.168.0.18			
Celular010	192.168.0.19			
Celular011	192.168.0.20			
...	...			
Celular244	192.168.0.244			
Celular245	192.168.0.245			
Celular246	192.168.0.246			
Celular247	192.168.0.247			
Celular248	192.168.0.248			
Celular249	192.168.0.249			
Celular250	192.168.0.250			
Celular251	192.168.0.251			
Celular252	192.168.0.252			
Celular253	192.168.0.253			
Celular254	192.168.0.254			

Fonte: O grupo, 2025.

A primeira pergunta busca compreender como os superiores que compõem tanto a direção quanto a administração da escola percebem a importância de possuir uma visão ampla e detalhada do inventário dos componentes que compõem a atual infraestrutura de rede. De que forma eles avaliam esse conhecimento para garantir a gestão eficiente, manutenção adequada e planejamento estratégico da rede, considerando os desafios e necessidades da instituição.

Ele comenta que na posição atual tende a tentar manter a estrutura sempre fresca em sua mente, mas que até mesmo sendo de pequeno porte acaba se questionando sobre se ela se manteve a mesma ou se houve alguma alteração da qual ele não se recorde possui uma visão muito positiva sobre esse auxílio na visualização dos componentes da rede. E acrescentou em adicionar algumas informações adicionais como data de garantia dos ativos e data de instalação.

A segunda pergunta, você avalia a importância de documentar de forma detalhada todo o processo de cabeamento estruturado, considerando que essa documentação é fundamental para o bom funcionamento, a manutenção e a expansão da rede na instituição? Além disso, de que forma essa prática contribui para a organização e eficiência das atividades realizadas no ambiente escolar?

Ele diz que ter todo esse suporte em relação a essa questão é de grande auxílio não só para a direção como para o desenvolvimento da instituição em si, como na melhora e funcionamento das aulas que são desenvolvidas.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

No entanto, recomenda-se definir endereçamento estático para dispositivos fixos, como impressoras e lousas digitais, a fim de evitar conflitos de IP e garantir uma comunicação mais estável desses dispositivos com a rede. No entanto, recomenda-se definir endereçamento estático para dispositivos fixos, como impressoras e lousas digitais, a fim de evitar conflitos de IP e garantir uma comunicação mais estável desses dispositivos com a rede.

Também há falta de identificação das portas e cabos para possíveis manutenções, como o mapeamento de quais máquinas estão conectadas em quais interfaces do switch. Além disso, em equipamentos com IPs fixos, é necessária uma documentação clara indicando esses endereços e suas respectivas máscaras de rede.

É importante também destacar, de forma visual, os endereçamentos da estrutura cabeada da rede, incluindo o nome das máquinas, os switches aos quais estão conectados e suas respectivas interfaces. De forma física, um dos erros mais notórios é a utilização conjunta de cabos de energia e de dados (Ethernet) na mesma passagem, canaleta ou emaranhado.

Essa prática é incongruente com as normas da ABNT NBR 14565, que regulamentam essa questão. Para garantir a integridade dos dados e a conservação da estrutura, é ideal que os cabos de energia sejam afastados dos cabos estruturados, evitando possíveis interferências eletromagnéticas que podem causar perda de dados ou até mesmo o rompimento dos fios.

A norma também não recomenda o uso de abraçadeiras ou qualquer tipo de fixação que possa amontoar os fios, pois isso pode interferir ou até romper os cabos de dados, prejudicando ou interrompendo a comunicação.

Dependendo da disponibilidade de IPs ou do alcance da rede, é necessário alternar entre esses dois links existentes. O principal problema ocorre quando, após algumas conexões na rede, há o “esgotamento dos IPs”; nesse caso, o roteador que gerencia a rede não possui mais IPs disponíveis para os novos equipamentos, necessitando do reinício da lista de IPs. Normalmente, esse reinício ocorre automaticamente, porém podem existir configurações que desativam essa função.

Este seria o caso com as maiores mudanças em relação ao usual, pois um dos principais problemas relatados é o “esgotamento da faixa DHCP”. A implementação da máscara de rede com CIDR (Roteamento INTER-Domínio Sem Classes) /22, ou 255.255.252.0, que oferece

disponibilidade para mais de 500 *hosts*, é a solução mais simples e prática para essa questão, já que teremos mais IPs disponíveis na rede. Através de um switch seria necessário a união desses dois links em uma única rede Wi-Fi, com sistema *Failover* que caso uma das redes WAN caia, utiliza a outra como backup mantendo a conexão de forma mais otimizada. Ainda o ideal a adição de três pontos de acesso (Access Points) para aumentar o alcance da rede em todo o prédio escolar.

A “lista de DHCP” é o conjunto de IPs disponíveis que o servidor pode distribuir. Quando muitos dispositivos estão conectados ao mesmo tempo, essa lista pode se esgotar, ou seja, todos os IPs disponíveis já foram usados, como mostra a tabela 4.

O DHCP (Protocolo de Configuração Dinâmica de Hosts) é o sistema responsável por distribuir endereços IP para os dispositivos que se conectam à rede. Cada dispositivo precisa de um IP exclusivo para se comunicar.

Se isso acontecer e a lista não for atualizada (por exemplo, porque dispositivos antigos não liberaram seus IPs ou porque o servidor não reiniciou o processo de liberação), novos dispositivos não conseguem receber um IP para se conectar à rede.

Por isso, é importante que o servidor DHCP gerencie bem essa lista, liberando IPs quando dispositivos saem da rede ou aumentando o número de IPs disponíveis, para evitar problemas de conexão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho proporcionou uma compreensão mais profunda sobre a relevância da documentação da infraestrutura de rede em instituições educacionais, especialmente em uma escola de música e dança, onde a tecnologia se tornou uma parceira essencial no processo de ensino e aprendizagem. Ao mapear a situação atual da rede, foi possível identificar tanto os pontos fortes quanto as fragilidades do cabeamento estruturado existente. Esse diagnóstico oferece uma base sólida para futuras melhorias e adequações às normas técnicas, contribuindo diretamente para a evolução da estrutura tecnológica da escola.

Durante o desenvolvimento do estudo, ficou evidente que a ausência de uma documentação detalhada pode dificultar significativamente a manutenção, a expansão da rede e a resolução de falhas. Esses obstáculos impactam diretamente o desempenho das atividades administrativas e pedagógicas. Por isso, manter um registro técnico bem elaborado é mais do que uma formalidade é uma necessidade para garantir a continuidade, a eficiência e a confiabilidade dos serviços de comunicação e conectividade.

Juntamente com as perguntas coletadas pelo atual diretor do Conservatório Municipal de Cubatão Fulvio Fusaro Caratin e análises feitas nas visitas técnicas, o trabalho consegue efetuar a confirmação das duas hipóteses propostas, pois era notório o uso incorreto, ineficiente e fora da padronização da gestão da rede do conservatório Municipal de Cubatão, além de atribuir como todo esse conhecimento de forma ampla e simplificada auxilia no conhecimento e gerenciamentos dos ativos de redes do prédio e ainda auxilia em possíveis modificações futuras, garantindo assim a confirmação de ambas.

Respondendo assim à questão problema atribuída nesse projeto, de que forma a ausência de um mapeamento estruturado da rede de computadores da instituição compromete a manutenção, a identificação de falhas e o planejamento de expansões? trabalho também reforçando a importância de um planejamento de rede estruturado e padronizado, capaz de atender às demandas específicas de uma escola que faz uso intensivo de recursos digitais, seja em aulas teóricas, práticas ou apresentações artísticas. Assim, a documentação desenvolvida não apenas facilita a gestão tecnológica, mas também contribui para a valorização e o aprimoramento do ambiente educacional como um todo.

Para com isso, foram alcançados todos os objetivos esquematizados por esse trabalho, como a realização do mapeamento e identificar as características, condições e possíveis

deficiências da rede existente. Juntamente os objetivos específicos como, identificação dos ativos na rede, switches, roteadores, computadores, impressoras entre outros ativos. Alinhamento da topologia da infraestrutura ou uma representação visual de como está a distribuição e conexões dos dispositivos e por fim análise dos pontos críticos, como gargalos, falhas, vulnerabilidades e oportunidades de melhoria.

Em suma, este estudo demonstra que documentar a infraestrutura de rede vai além de cumprir exigências técnicas. Trata-se de uma estratégia de gestão que promove segurança, desempenho e sustentabilidade, acompanhando o crescimento da instituição e fortalecendo sua missão de oferecer acesso à arte e à educação de qualidade.

REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14565: Cabeamento estruturado para edifícios comerciais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ABNT. NBR 16415: Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais – Caminhos e espaços. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2016.

ANSI/TIA. ANSI/TIA-1152-A: Requirements for Field Test Instruments for Balanced Twisted-Pair Cabling. Arlington: Telecommunications Industry Association, 2016

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Brasil tem dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa da FGV. Portal FGV, Rio de Janeiro, 12 jun. 2021. Disponível em: portal.fgv.br. Acesso em: 22 JUL. 2025.

GIULIANI, Guilherme dos Santos. Escolas conectadas? Um novo modelo estrutural de redes computacionais. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Santa Maria, 2018.

ISO/IEC. ISO/IEC 11801-6: Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 6: Distributed building services. Geneva: International Organization for Standardization, 2017.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David L. *Computer Networks*. 5. ed. Boston: