

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

PAULA SOUZA

Escola Técnica De Cubatão

Curso de Ensino Técnico em Informática

CATHARINA DIACOV LEAL

EYSHILA BARBOSA OLIVEIRA

FELIPE LIMA DE SOUZA

RITA DE CÁSSIA FERREIRA BRITO

**IMPLANTAÇÃO DE REDE WIFI PARA ALUNOS DA ESCOLA
TÉCNICA DE CUBATÃO**

Cubatão

2024

CATHARINA DIACOV LEAL

EYSHILA BARBOSA OLIVEIRA

FELIPE LIMA DE SOUZA

RITA DE CÁSSIA FERREIRA BRITO

**IMPLANTAÇÃO DE REDE WIFI PARA ALUNOS DA ESCOLA
TÉCNICA DE CUBATÃO**

Relatório Técnico apresentado como Trabalho de Conclusão na Escola Técnica de Cubatão, no Curso Técnico em Informática, como exigência parcial para obtenção do título de Técnico em Informática.

Orientado pelos Professores: Marcelo Onuki e Robson Escotiel Silva Rocha.

Cubatão

2024

RESUMO

Este trabalho destaca a importância do acesso à rede Wi-Fi para facilitar atividades, pesquisas e a comunicação entre estudantes, além de melhorar a percepção da instituição. A conectividade digital é essencial no ambiente educacional, oferecendo oportunidades de aprendizado e acesso a recursos diversificados, mas a ausência de Wi-Fi em escolas como a Etec de Cubatão limita o progresso dos alunos, especialmente aqueles sem acesso à Internet móvel. Com base no Marco Civil da Internet e em entidades internacionais que reconhecem o acesso à Internet como direito fundamental, o projeto propõe a implantação de Wi-Fi em áreas estratégicas da escola, com restrições a conteúdos inadequados, análise das consequências dessa implantação e levantamento de interesses futuros. Utilizando metodologia exploratória, entrevistas e questionários, o projeto busca garantir inclusão digital, promover a educação acessível e atrair novos estudantes. A partir do mapeamento realizado com a ferramenta Wi-Fi Analyser, foi possível avaliar uma cobertura de 2696m² e ajustar políticas de uso para reforçar a segurança e adequação ao ambiente escolar. A instalação da rede facilitará nas realizações de atividades acadêmicas, promovendo o uso de ferramentas como o Microsoft Teams que fortalece a comunidade escolar por meio das interações. Contudo, para a implantação eficiente da rede Wi-Fi, ainda são necessários testes finais e a aquisição dos equipamentos, para garantir que a rede atenda às demandas de forma eficaz.

Palavras-chave: rede de computadores; WI-FI; internet.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Wireless X Wi-Fi	13
Figura 2 - Canais de Frequência.....	19
Figura 3 - Canais X Frequência	20
Figura 4 - Planta baixa da Etec	21
Figura 5 - Access Point.....	22
Figura 6 – Switch	23
Figura 7 - Roteador	23
Figura 8 - Cabo CAT6.....	24
Figura 9 - Configuração Inicial da rede Wi-Fi.....	25
Figura 10 - Configurações da LAN	26
Figura 11 - Protocolo WPS	26
Figura 12 - Controle Parental	27
Figura 13 - Configuração IP	27
Figura 14 - Visão geral Questionários.....	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Pergunta 1.....	30
Gráfico 2 – Pergunta 2.....	30
Gráfico 3 – Pergunta 3.....	31
Gráfico 4 – Pergunta 4.....	31
Gráfico 5 – Pergunta 5.....	32
Gráfico 6 – Pergunta 6.....	32
Gráfico 7 – Pergunta 7.....	33
Gráfico 8 – Pergunta 8.....	33
Gráfico 9 – Pergunta 9.....	34
Gráfico 10 – Pergunta 10	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Custo dos Aparelhos.....	24
-------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- PL - Projeto de Lei
- WPA - Wi-Fi Protected Access
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
- TKIP - Temporal Key Integrity Protocol
- AES - Advanced Encryption Standard
- AP - Access Point (Ponto de Acesso)
- ETEC - Escola Técnica Estadual de São Paulo
- WPA2 - Wi-Fi Protected Access 2
- WPA3 - Wi-Fi Protected Access 3
- Mbps - Megabits por Segundo
- Gbps - Gigabits por Segundo
- GHz - Gigahertz
- MHz - Megahertz
- dBm - Decibéis-Miliwatts
- mW - Miliwatts
- SEDUC-SP - Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
- LAN - Local Area Network (Rede de Área Local)
- WAN - Wide Area Network (Rede de Área Ampla)
- PoE - Power over Ethernet (Alimentação via Ethernet)
- CAT6 - Categoria 6 (Tipo de Cabo de Rede)
- CMX - Communications Multipurpose Cable, Experimental (Classificação de Cabo)
- DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol (Protocolo de Configuração Dinâmica de Host)
- IP - Internet Protocol (Protocolo de Internet)
- DNS - Domain Name System (Sistema de Nomes de Domínio)
- WPS - Wi-Fi Protected Setup
- SSID - Service Set Identifier (Identificador do Conjunto de Serviço)
- Wi-Fi - Wireless Fidelity (Fidelidade Sem Fio)
- RJ-45 - Registered Jack-45 (Conector Padrão para Redes Ethernet)

- Forms - Google Forms (Ferramenta de Formulários do Google)
- APM - Associação de Pais e Mestres
- MAC Address - Media Access Control Address (Endereço de Controle de Acesso de Mídia)
- RCDII - Redes de Comunicação de Dados II
- INTRAGOV - Rede de Internet governamental para fins administrativos
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 DESENVOLVIMENTO.....	11
2.1 FUNCIONAMENTO DAS REDES WI-FI.....	11
2.2 WI-FI E WIRELESS.....	12
2.3 LEI DE PROTEÇÃO DE DADOS.....	14
2.4 PROJETO DE LEI 104/2015	15
2.5 NORMA WPA e IEEE 802.11i.....	16
2.6 TOPOLOGIAS WI-FI.....	17
2.7 POTÊNCIA E VELOCIDADE DO ROTEADOR WI-FI	18
2.7.1 MAPEAMENTO DE REDE.....	20
2.7.2 EQUIPAMENTOS PARA REDE.....	21
2.7.3 ORÇAMENTO.....	24
2.8 CONFIGURAÇÃO DA REDE WI-FI.....	25
2.9 QUESTIONÁRIO.....	28
2.9.1 ENTREVISTA	34
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	38
APÊNDICE A – ENTREVISTA COM PROFESSOR ALESSANDRO (ÍNTEGRA)	41

1 INTRODUÇÃO

A conectividade digital tem se tornado uma peça fundamental no ambiente educacional, oferecendo oportunidades de aprendizado e acesso a recursos educacionais diversificados. Para garantir a conectividade, o acesso equitativo e a qualidade, é imperativo que o acesso universal à Internet seja reconhecido como um direito fundamental de todos os indivíduos. Este direito serve como uma ferramenta crucial para promover inúmeras oportunidades e defender vários direitos, particularmente nos domínios do desenvolvimento econômico, cultural e social, incluindo a educação acessível e inclusiva. Esse reconhecimento é respaldado pelo Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014) e por entidades internacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU), a Organização dos Estados Americanos (OEA) e a Relatoria Especial para a Liberdade de Expressão da Organização Interamericana e Comissão de Direitos Humanos (CIDH).

No entanto, a falta de acesso à rede Wi-Fi nas escolas, como a Etec de Cubatão, gera um problema social na nossa comunidade estudantil, prejudicando o progresso e participações dos alunos nas atividades educacionais online.

Com fundamento nessas informações, frequentando a referida instituição e testemunhando o quão desafiador pode ser principalmente para estes alunos que não dispõem da oportunidade de acesso à Internet móvel realizar estas atividades, este trabalho tem como interesse trazer a atenção para o tema, a fim de responder as seguintes questões: Qual seria a importância dos Alunos da Escola Técnica de Cubatão terem acesso a rede Wi-Fi no ambiente escolar? Como a ausência do acesso à internet dos alunos da Escola Técnica de Cubatão, implica na realização e entregas de atividades? Quais as consequências da implantação da rede Wi-Fi para os estudantes da Escola Técnica de Cubatão?

Visamos a implantação de rede Wi-Fi acessível aos alunos regularmente matriculados, auxiliando nas realizações de atividades e pesquisas solicitadas em sala de aula, além de facilitar a comunicação dos estudantes, ampliando os recursos educacionais que enriquecerão principalmente o conhecimento dos alunos.

Definimos como objetivo geral a Implantação de amostragem de rede Wi-Fi para alunos matriculados na Etec Cubatão. Já nos objetivos específicos: implementaremos medidas de restrições de acesso a determinados sites ou outros recursos que não convém com o âmbito escolar; destacaremos a importância do

acesso à internet, analisaremos as consequências da implantação e a ausência de internet; realizaremos o mapeamento de cobertura Wi-Fi em áreas específicas. Nas hipóteses: Ofereceremos cobertura Wi-Fi para determinadas áreas da instituição, como pátio, corredores e salas de aula que ainda não possuem conexão; e pesquisaremos se a implantação da rede pode interessar futuros alunos, melhorando a percepção de qualidade de ensino sobre a instituição atraindo maior número de interessados nos cursos.

Para a construção e elaboração deste projeto, utilizamos a metodologia de pesquisa exploratória, métodos qualitativos e quantitativos com entrevista com profissional desta área e questionários com alunos, já na revisão bibliográfica, estudaremos os equipamentos necessários e a capacidade referente.

2 DESENVOLVIMENTO

Redes Wi-Fi são redes sem fio que permitem a comunicação entre dispositivos e o acesso à internet por ondas de rádio, operando principalmente nas frequências de 2,4 GHz e 5 GHz. Seus componentes principais incluem o ponto de acesso (AP), que transmite e recebe sinais de rádio; os dispositivos clientes, como smartphones e laptops; e o roteador, que gerencia o tráfego de dados.

O processo de conexão envolve a descoberta de redes, autenticação e associação ao AP, além da troca de dados. A interferência de outros dispositivos pode afetar o desempenho, e a segurança da rede é protegida por protocolos como o WPA3.

Há uma distinção entre Wi-Fi e *wireless*: enquanto "*wireless*" é um termo genérico para tecnologias de comunicação sem fio, Wi-Fi refere-se a uma especificação específica baseada no padrão IEEE 802.11. Todos os Wi-Fi são wireless, mas nem todo wireless é Wi-Fi.

2.1 FUNCIONAMENTO DAS REDES WI-FI

Redes Wi-Fi são um tipo de rede sem fio que permite a comunicação entre dispositivos e o acesso à internet através de ondas de rádio. O funcionamento dessas redes baseia-se em uma série de princípios e componentes técnicos que garantem a transmissão de dados sem a necessidade de cabos físicos.

As redes Wi-Fi utilizam ondas de rádio para transmitir e receber dados. Conforme descrito por Silva e Santos (2021), "as redes Wi-Fi operam em duas principais faixas de frequência: 2,4 GHz e 5 GHz." Essas faixas permitem que os dispositivos se comuniquem sem fio, utilizando um padrão definido pelo IEEE 802.11.

Os componentes essenciais de uma rede Wi-Fi incluem:

Ponto de Acesso (*Access Point* - AP): O AP é o dispositivo central que transmite e recebe sinais de rádio. Segundo Krause (2020), "o AP funciona como um *hub* sem fio que conecta dispositivos clientes a uma rede local ou à internet." Ele pode estar integrado a um roteador ou ser um dispositivo separado.

Dispositivos Clientes: Incluem computadores, smartphones e tablets que se conectam ao AP. De acordo com Oliveira (2019), "esses dispositivos utilizam adaptadores Wi-Fi para se conectar ao AP e acessar a rede."

Roteador: Em muitas redes, o roteador também funciona como um AP. Ele gerencia a distribuição de endereços IP e controla o tráfego de dados entre a rede local e a internet, conforme destacado por Costa e Almeida (2022).

O processo de conexão em uma rede Wi-Fi, geralmente segue estas etapas:

Descoberta: Dispositivos clientes pesquisam por redes Wi-Fi disponíveis. O AP transmite sinais que identificam a rede e seu nome (SSID - *Service Set Identifier*), conforme descrito por Carvalho (2018).

Autenticação e Associação: Os clientes selecionam em seu dispositivo uma rede e fornecem credenciais, se necessário. Após a autenticação, o dispositivo se associa ao AP. Melo (2021) explica que "esse processo pode envolver a inserção de uma senha ou o uso de métodos de autenticação mais avançados."

Troca de Dados: Uma vez conectado, o dispositivo e o AP trocam dados utilizando pacotes de informações enviados por ondas de rádio. Pereira e Rocha (2023) detalham que "os pacotes são divididos e transmitidos através de ondas de rádio, sendo reagrupados no destino para garantir a integridade dos dados."

Interferência: A presença de outros dispositivos sem fio em redes pode causar interferência e reduzir o desempenho da rede Wi-Fi. Tavares (2024) observa que "a escolha de canais apropriados e a configuração correta do AP podem minimizar problemas de interferência."

Segurança: Proteger a rede Wi-Fi contra acessos não autorizados é crucial. Melo (2021) destaca que "protocolos de segurança, como WPA3, ajudam a criptografar os dados e garantir a integridade da comunicação."

2.2 WI-FI E WIRELESS

Wi-Fi e *wireless* são termos frequentemente utilizados em contextos relacionados à comunicação sem fio, mas representam conceitos distintos. A compreensão dessas diferenças é fundamental para a configuração e gerenciamento eficientes de redes de comunicação.

Wireless é um termo genérico que se refere a qualquer tipo de tecnologia de comunicação que utiliza ondas de rádio para transmitir dados sem a necessidade de

conexões físicas, como cabos. Segundo Silva e Santos (2021), "a comunicação *wireless* pode incluir uma ampla gama de tecnologias, como *Bluetooth*, rádio e redes móveis." Essa tecnologia é utilizada em diversas aplicações, incluindo transmissão de sinais de rádio, comunicação de dados em redes móveis (como 3G, 4G e 5G), e comunicação entre dispositivos pessoais, como fones de ouvido e smartphones.

Por outro lado, *Wi-Fi* é uma marca registrada que se refere a uma especificação técnica específica para redes sem fio baseadas no padrão IEEE 802.11. De acordo com Krause (2020), "Wi-Fi é um conjunto de padrões de comunicação que permite que dispositivos se conectem à internet e a redes locais sem o uso de fios, utilizando ondas de rádio na faixa de 2,4 GHz ou 5 GHz." A tecnologia Wi-Fi é amplamente utilizada em ambientes domésticos e corporativos para fornecer acesso à internet e conectividade entre dispositivos em uma rede local.

A principal diferença entre *wireless* e Wi-Fi está no escopo e na especificidade. *Wireless* abrange todas as formas de comunicação sem fio, enquanto Wi-Fi é uma aplicação específica dentro desse escopo. Oliveira (2019) explica que "todas as redes Wi-Fi são wireless, mas nem toda comunicação wireless é Wi-Fi." Isso significa que Wi-Fi é uma tecnologia específica de comunicação sem fio, enquanto wireless é um conceito mais amplo que inclui outras tecnologias de comunicação sem fio.

Figura 1 - Wireless X Wi-Fi



FONTE: O grupo

2.3 LEI DE PROTEÇÃO DE DADOS

A implantação de uma rede Wi-Fi, especialmente em ambientes públicos ou empresariais, envolve questões de privacidade e proteção de dados pessoais que precisam ser tratadas conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) no Brasil. Algumas partes importantes da LGPD que devem ser consideradas durante a implantação de redes Wi-Fi incluem:

A implantação e gestão de redes Wi-Fi devem observar a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), garantindo o tratamento adequado de dados pessoais.

Coleta e Tratamento de Dados Pessoais: A coleta de informações como nome, e-mail ou telefone requer consentimento explícito, salvo situações de obrigação legal ou contratual. Os dados devem ser usados apenas para finalidades específicas e legítimas, informadas previamente ao usuário, limitando-se ao estritamente necessário.

Segurança da Informação: É essencial implementar medidas de segurança para proteger os dados coletados, como criptografia, autenticação de usuários e políticas para armazenamento adequado, prevenindo acessos não autorizados, vazamentos ou perdas.

Transparência com os Usuários: Ao acessar a rede, o usuário deve ser informado de forma clara sobre quais dados estão sendo coletados, suas finalidades, direitos e o período de retenção, por meio de termos de uso ou políticas de privacidade.

Retenção de Dados: Os dados devem ser armazenados somente pelo tempo necessário para a finalidade declarada. Após esse prazo, devem ser eliminados ou anonimizados, salvo exigências legais.

Direitos dos Usuários: É necessário assegurar direitos como acesso, correção, exclusão, portabilidade e revogação de consentimento. A rede deve fornecer meios para que os usuários exerçam esses direitos.

Responsabilidade e *Accountability*: O administrador da rede deve adotar práticas de proteção e manter registros de tratamento de dados. Em caso de vazamentos ou incidentes, é obrigatório notificar a ANPD (Autoridade Nacional de Proteção de Dados) e os usuários afetados.

Dados Sensíveis: Informações como origem racial, convicções religiosas ou saúde requerem tratamento ainda mais rigoroso, somente permitido em condições específicas, como consentimento explícito.

Redes Públicas e Empresariais: Tanto em redes Wi-Fi públicas (cafés, hotéis) quanto empresariais, é necessário cumprir integralmente a LGPD, protegendo dados de clientes e funcionários.

Garantir conformidade com a LGPD significa adotar boas práticas de segurança, respeitar a privacidade dos usuários e implementar processos claros e transparentes no tratamento de dados pessoais.

2.4 PROJETO DE LEI 104/2015

O Projeto de Lei 104/2015 trata sobre a proibição do uso de celulares em escolas. A proposta visa restringir o uso de aparelhos celulares por alunos dentro das instituições de ensino, especialmente durante o horário de aula, para evitar distrações, melhorar a concentração e promover um ambiente de aprendizado mais focado.

Tem como principal objetivo evitar que o celular interfira no rendimento escolar dos estudantes e nas atividades pedagógicas. A intenção é assegurar que os alunos estejam mais concentrados nas aulas e menos expostos a distrações como redes sociais, jogos e mensagens, que podem prejudicar a aprendizagem e a disciplina no ambiente escolar.

Os principais pontos do projeto são: **Proibição do Uso em Sala de Aula:** O projeto determina que o uso de celulares e outros dispositivos móveis seja proibido em salas de aula, tanto para o ensino fundamental quanto para o médio, exceto em atividades autorizadas pelo professor que utilizem a tecnologia como ferramenta pedagógica.

Responsabilidade das Escolas: A proposta coloca sobre as escolas a responsabilidade de informar aos alunos e pais sobre a proibição, bem como de adotar medidas para fazer cumprir a regra, evitando que o uso indevido do celular ocorra durante o período letivo.

Exceções para Fins Educacionais: O projeto prevê exceções para o uso de celulares quando solicitado ou aprovado pelo professor, em atividades que promovam o uso responsável da tecnologia e que contribuam para o aprendizado dos alunos.

O Projeto de Lei 104/2015 passou por discussões e revisões, refletindo a preocupação crescente com o impacto dos celulares na educação e o desafio de equilibrar a restrição com o uso pedagógico da tecnologia. A aplicação da lei varia conforme o entendimento de cada estado ou município sobre como adaptar essa regra ao contexto escolar.

Entretanto caso haja a aprovação deste projeto de lei, não irá interferir no projeto de proposta de implantação de rede Wi-Fi acessível a alunos e professores da Etec de Cubatão, já que existem exceções para o uso dos aparelhos eletrônicos.

2.5 NORMA WPA e IEEE 802.11i

O WPA (*Wi-Fi Protected Access*) é uma norma de segurança intermediária para redes Wi-Fi, criada como parte da evolução para o padrão IEEE 802.11i. Ele é composto por:

Autenticação: Uso de 802.1X e EAP para garantir que apenas usuários autorizados acessem a rede.

Cifragem: Protocolo TKIP para gerar chaves dinâmicas e reforçar a criptografia dos dados transmitidos.

O WPA foi aprimorado pelo WPA2, que utiliza AES e maior segurança.

A faixa de 2.4GHz, usada pelos padrões Wi-Fi 802.11b/g, é mais suscetível a interferências enquanto padrões como 802.11^a e 802.11n/ac, que operam em 5GHz, oferecem melhor desempenho por evitar essa interferência. Para uma rede adaptável que permita futuras atualizações de hardware e firmware para suportar padrões como Wi-Fi 6 e 7, garantindo maior segurança e eficiência. No estudo, foi utilizado o protocolo WPA2 para os testes práticos.

2.6 TOPOLOGIAS WI-FI

Refere-se à organização e estrutura dos dispositivos e pontos de acesso em uma rede sem fio. As principais topologias incluem a topologia em estrela, em malha e a com repetidores. Cada uma dessas configurações apresenta características distintas que influenciam a cobertura, o desempenho e a segurança da rede.

Na topologia em estrela, um ponto de acesso (AP) centraliza a comunicação, conectando-se diretamente a todos os dispositivos clientes na rede. Segundo Krause (2020), essa configuração é amplamente utilizada por sua simplicidade e facilidade de gerenciamento. A principal vantagem é a facilidade de identificação e solução de problemas, já que a falha de um dispositivo cliente não afeta a rede como um todo. No entanto, a falha do AP compromete a rede inteira, como destacado por Oliveira (2019).

A topologia em malha utiliza múltiplos pontos de acesso que se comunicam entre si para formar uma rede interconectada. De acordo com Silva e Santos (2021), essa configuração é eficaz para expandir a cobertura e aumentar a resiliência da rede. Se um ponto de acesso falhar, outros podem manter a comunicação, o que melhora a robustez da rede. No entanto, Carvalho (2018) observa que a complexidade na configuração e a potencial redução na largura de banda devido ao roteamento dos dados podem ser desvantagens significativas.

A topologia com repetidores envolve o uso de dispositivos adicionais para ampliar o sinal do ponto de acesso principal. Costa e Almeida (2022) afirmam que essa abordagem é útil para estender a cobertura em áreas maiores e pode ser uma solução intermediária entre a topologia em estrela e a malha. Contudo, o desempenho pode ser afetado pela perda de largura de banda e aumento da latência, como discutido por Lima (2020).

A cobertura da rede, a interferência e a segurança são aspectos críticos a considerar em qualquer topologia. A cobertura é influenciada pela distância e obstáculos entre o ponto de acesso e os dispositivos, enquanto a interferência pode ser causada por outras redes e dispositivos eletrônicos, conforme explicado por Pereira e Rocha (2023). Segurança é fundamental e deve ser abordada com protocolos de criptografia robustos, como o WPA3, para proteger os dados transmitidos (Melo, 2021).

Para o planejamento e gestão das redes Wi-Fi, analisadores de redes e sistemas de malha (mesh) desempenham um papel crucial. Tecnologias como o Google Nest Wi-Fi e Eero ajudam a otimizar a cobertura e a conectividade, conforme destacado por Tavares (2024).

No projeto utilizamos a topologia em malha, por ser a opção mais econômica em relação aos materiais utilizados, já que o modelo de roteador utilizado no teste prático foi o da marca IntelBras, compatível com o modelo de Mesh Twibi Force AX da própria marca IntelBras.

2.7 POTÊNCIA E VELOCIDADE DO ROTEADOR WI-FI

Potência e velocidade são dois aspectos cruciais que influenciam o desempenho de um roteador Wi-Fi. Embora frequentemente usados de maneira intercambiável, esses termos representam características distintas que afetam a eficiência e a qualidade da conexão sem fio.

A potência de um roteador Wi-Fi refere-se à intensidade do sinal transmitido pelo dispositivo. Segundo Silva e Santos (2021), "a potência é medida em miliwatts (mW) ou decibéis-miliwatts (dBm) e indica a força com que o roteador emite sinais de rádio." Uma maior potência pode aumentar a cobertura da rede e permitir que o sinal alcance distâncias maiores. No entanto, Krause (2020) ressalta que "uma potência muito alta pode causar interferência com outras redes Wi-Fi próximas e, em alguns casos, pode ser restrita por regulamentações locais."

A velocidade de um roteador Wi-Fi, por outro lado, refere-se à taxa de transmissão de dados que o roteador pode suportar. De acordo com Oliveira (2019), "a velocidade é medida em megabits por segundo (Mbps) ou gigabits por segundo (Gbps) e determina a rapidez com que os dados são transferidos entre o roteador e os dispositivos conectados." Essa velocidade é influenciada por vários fatores, incluindo a tecnologia do roteador (por exemplo, 802.11n, 802.11ac, 802.11ax) e a largura do canal de transmissão.

A principal diferença entre potência e velocidade é que a potência afeta a cobertura do sinal, enquanto a velocidade afeta a largura de banda e o desempenho da rede. Costa e Almeida (2022) explicam que "aumentar a potência do sinal pode ajudar a alcançar áreas mais distantes, mas isso não garante uma maior velocidade de transmissão de dados." A velocidade de transmissão, por sua vez, é crítica para a

performance das atividades realizadas na rede, como streaming de vídeos, jogos online e transferências de arquivos grandes.

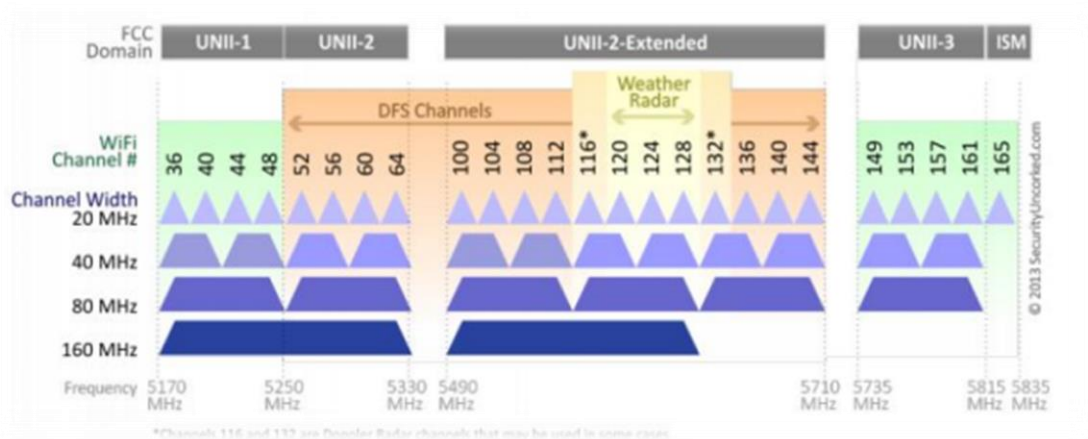
Carvalho (2018) observa que "uma maior potência pode melhorar a cobertura, mas a velocidade máxima que um roteador pode oferecer depende da sua tecnologia e configuração." Além disso, Melo (2021) acrescenta que "em um ambiente com muitos dispositivos conectados ou interferência, aumentar a potência pode não melhorar significativamente a velocidade, pois a capacidade do roteador e a qualidade do sinal também desempenham papéis importantes."

Para otimizar o desempenho da rede Wi-Fi, é importante equilibrar a potência do sinal e a velocidade do roteador. Pereira e Rocha (2023) sugerem "ajustar a potência do sinal de acordo com as necessidades específicas de cobertura e garantir que o roteador esteja atualizado com as últimas tecnologias para maximizar a velocidade de transmissão."

A faixa de 5GHz possui faixas de frequências entre 5.150 a 5.350 MHz e 5.460 a 6.650 MHz. Esta é faixa menos utilizada do que a faixa de frequência 2,4GHz, porém possui um amplo espectro com canais de 20MHz divididos por subfaixas de frequências, podendo haver uma agregação dos grupos para aumentar a banda.

Nessa faixa não há sobreposição de frequência.

Figura 2 - Canais de Frequência



FONTE: [seduc-sp-documento-implantao-wifi-na-rede-escolar-do-estado-de-sao-paulo.pdf](#)

Na frequência de 5GHz, os canais podem ser compostos em blocos com maior largura de banda, como 40MHz que aumenta a capacidade de transmissão de dados.

A utilização da frequência 5GHz permite cobertura em distâncias mais curtas quando comparada à faixa de 2,4GHz.

Na análise do projeto, identificamos que na instituição: que cada dispositivo tem um alcance de sinal e uma frequência que podem causar impacto no ambiente ao ser disseminado, interferindo com outros aparelhos já existentes da infraestrutura escolar que usam a mesma frequência (por exemplo, Telefone sem fio e Impressoras sem fios); A potência do roteador sem fio pode abranger uma área maior que a das dependências da escola. Assim, a rede pode ser detectada por externos. É necessário verificar se existe infraestrutura lógica e elétrica para instalação do equipamento.

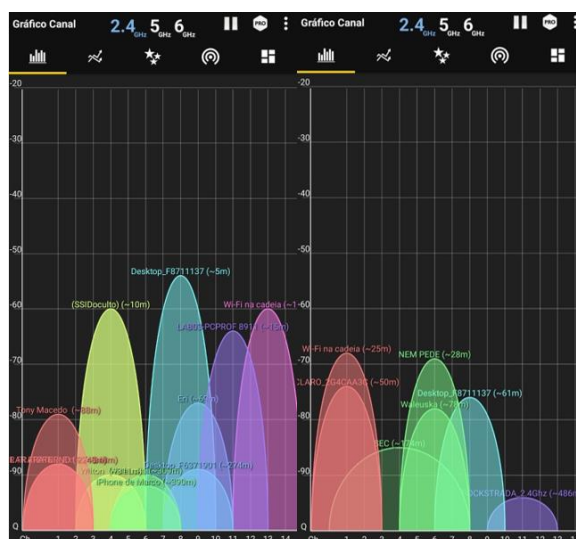
2.7.1 MAPEAMENTO DE REDE

Durante o mapeamento de rede, identificamos a área de cobertura, potência e velocidade dos equipamentos.

Verificamos os canais adequados e/ou disponíveis, recorremos a ferramenta Wifi Analyzer na análise dos ambientes internos da Etec de Cubatão.

Para a utilização em uma rede na frequência de 2,4GHz, por não haver sobreposição de frequência os canais mais adequados são os canais 1, 5, 10, 12 e 14 por não haver sobreposição de frequência. Os melhores canais onde não ocorrem interferências estão em disponibilidade já que não possuem nenhuma rede que os inclua.

Figura 3 - Canais X Frequência



FONTE: O grupo

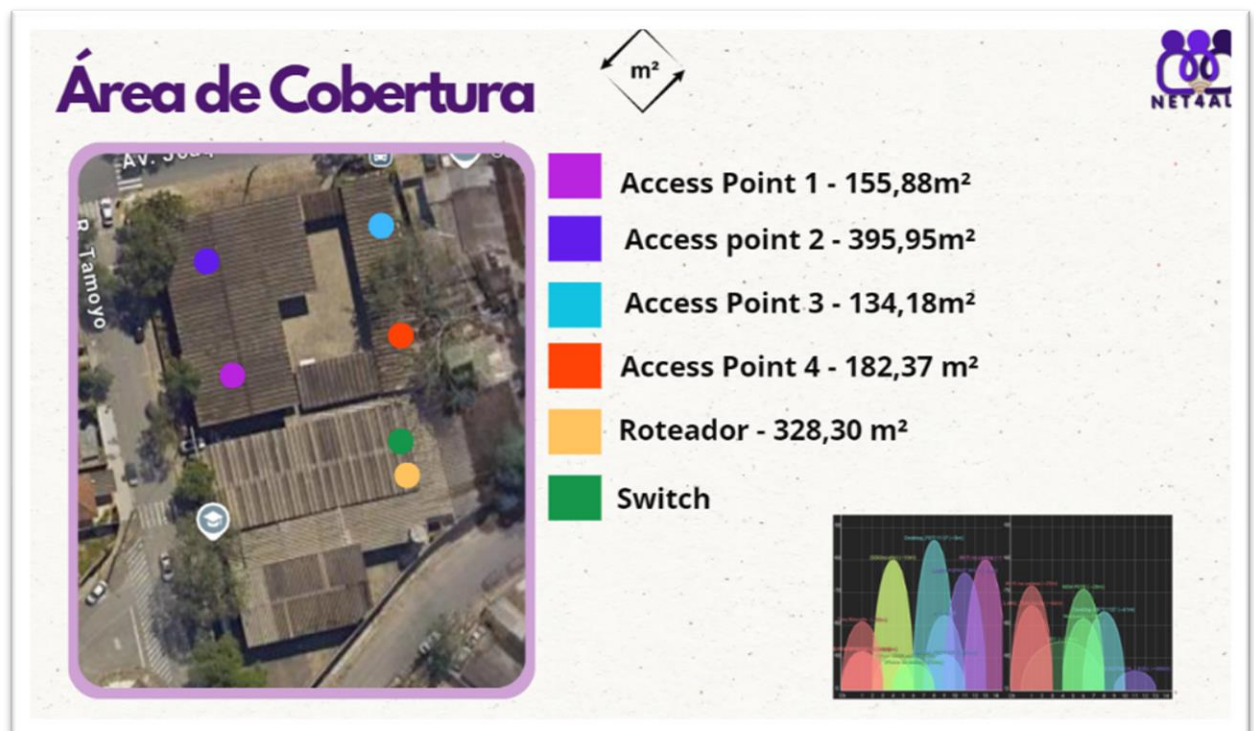
2.7.2 EQUIPAMENTOS PARA REDE

Para uma rede Wi-Fi funcionar efetivamente atendendo a todos os usuários com qualidade serão necessários equipamentos que suportem um amplo número de usuários, grandes quantidades de acessos simultâneos e que preservem a segurança dos dados de todos que usufruem da rede. Contudo é melhor que sejam equipamento bons e acessíveis financeiramente como estes:

O roteador Wi-Fi pode ter mais de uma função, mas uma delas é a distribuição de sinal de internet que é captado de um modem que provem o sinal da internet. Criando assim, uma rede sem fio LAN/WAN.

O roteador precisa suportar altos números de acessos simultâneos, contudo seu preço no mercado pode ser consideravelmente alto, porém com a variedade de marcas atualmente torna-se possível a comparação de preços entre marcas.

Figura 4 - Planta baixa da Etec



FONTE: O grupo

Ao realizar o teste prático, pesquisamos que para a rede que funcione de maneira eficiente serão necessários 4 access point, um roteador e um switch. Com isto recomendamos:

Um access point roteador wireless empresarial Intelbras que irá receber o sinal cabeado do switch e repeti-lo aos dispositivos. O valor no momento é de R\$ 509,90, suportando até 100 usuários com 200m² de alcance, sendo assim necessário 4 access point.

Figura 5 - Access Point



FONTE: Amazon.com.br

Switch tp-link com 4 portas para receber o sinal do roteador e transmiti-lo aos access points. Custa em torno de R\$ 295,00

Figura 6 – Switch



FONTE: Tp-link.com.br

Roteador wireless dual band que será o provedor principal da rede e irá transmitir o sinal cabeado ao switch. Fornecido pela Tp-link, custa R\$ 169,90

Figura 7 - Roteador



FONTE: Tp-link.com.br

Cabo cat6 para realizar a conexão física da rede, nesta imagem representada a caixa tem 305m, mas a quantidade necessária pode variar conforme instalado. Os 305m custam atualmente, R\$ 875,79

Figura 8 - Cabo CAT6



FONTE: Cavuca.com.br

Link de internet que pode variar de operadora, mas com base na empresa Vivo, custará em torno de R\$ 200,00.

2.7.3 ORÇAMENTO

Foi feito uma pesquisa para comparação de preços dos equipamentos para assim estabelecer uma média de custo total da implantação.

Tabela 1 - Custo dos Aparelhos

Marca	Produto	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Intelbras	Roteador Wireless Empresarial Access Point AP 360	04	R\$ 509,90	R\$ 2.039,60
Tp-link	Switch TI-sg1005lp Gigabit C/4 Poe	01	R\$ 295,00	R\$ 290,00
Furukawa Soho	Cabo Rede Plus Cat6 305m CMX U/Utp Anti-Chamas	01	R\$ 875,79	R\$ 875,79
TP-Link	Roteador wireless dual band ac1200 archer c50w	01	R\$ 169,90	R\$ 169,90

Link de Internet	R\$ 200,00
VALOR TOTAL	R\$ 3.574,69

FONTE: O grupo

2.8 CONFIGURAÇÃO DA REDE WI-FI

A configuração da rede foi realizada em um dos laboratórios de Informática na Etec de Cubatão, com assistência do auxiliar docente (Fernando Mariano).

Durante o teste utilizamos o modelo de roteador de IntelBras Wireless Smart Dual Band.

Iniciamos com as definições principais:

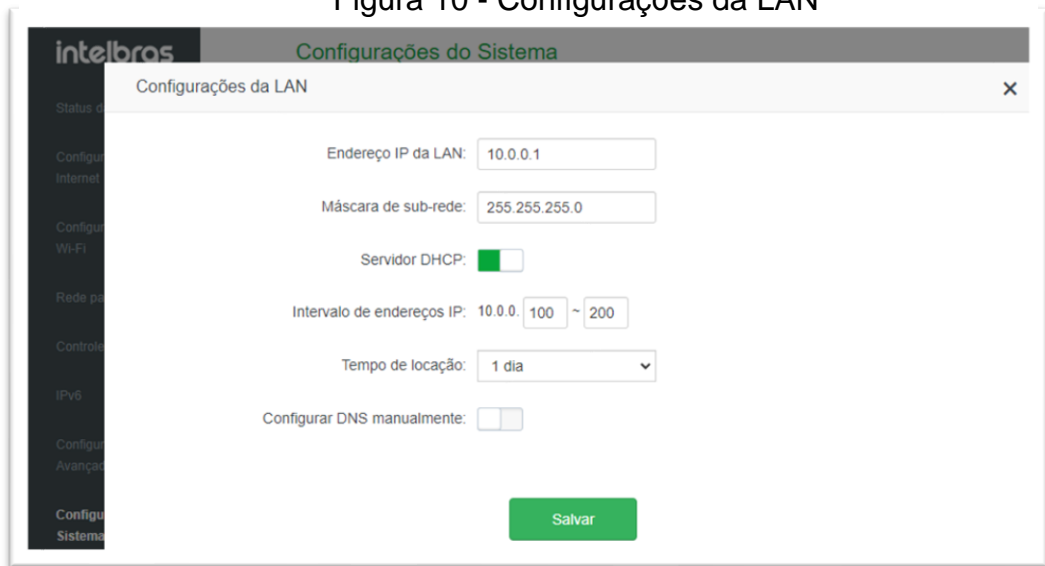
Na imagem abaixo está representada a tela de configurações da rede Wi-Fi em que foi selecionada a frequência de 4GHz do sinal, estabeleceu-se o nome da rede e a senha teste, bem como o modo de criptografia.

Figura 9 - Configuração Inicial da rede Wi-Fi

FONTE: O grupo

Na aba de Configurações da LAN foi inserido o IP da LAN, a máscara de sub-rede e ativamos o Servidor DHCP para que ocorra a distribuição da quantidade selecionada de IPs, juntamente com o tempo de locação.

Figura 10 - Configurações da LAN



FONTE: O grupo

Desativamos o protocolo WPS para dificultar a conexão de externos.

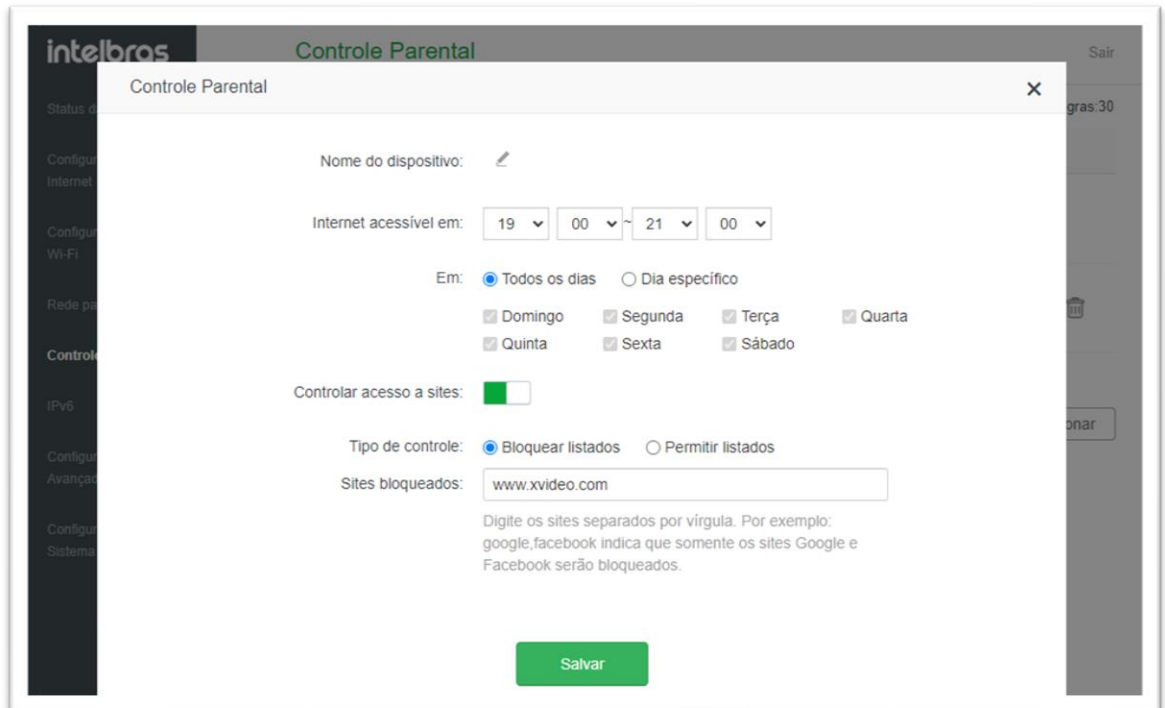
Figura 11 - Protocolo WPS



FONTE: O grupo

Estabelecemos na aba Controle Parental os horários e os dias em que os usuários poderão utilizar a rede e definimos as restrições aos sites inapropriados ao ambiente escolar. Após a análise do melhor canal, deve-se configurar o roteador Wi-Fi de acordo com os menos ocupados.

Figura 12 - Controle Parental



The image shows a web interface for configuring parental control on an Intelbras router. The window is titled "Controle Parental" and has a close button (X) in the top right corner. The interface includes the following fields and options:

- Nome do dispositivo:** A text input field with a pencil icon for editing.
- Internet acessível em:** A time range selector with dropdown menus for hours (19) and minutes (00), and another set for hours (21) and minutes (00).
- Em:** Radio buttons for "Todos os dias" (selected) and "Dia específico".
- Days of the week:** Checkboxes for Domingo, Segunda, Terça, Quarta, Quinta, Sexta, and Sábado, all of which are checked.
- Controlar acesso a sites:** A toggle switch that is currently turned on (green).
- Tipo de controle:** Radio buttons for "Bloquear listados" (selected) and "Permitir listados".
- Sites bloqueados:** A text input field containing "www.xvideo.com".
- Help text:** "Digite os sites separados por vírgula. Por exemplo: google,facebook indica que somente os sites Google e Facebook serão bloqueados."
- Salvar:** A green button at the bottom center to save the configuration.

FONTE: O grupo

Na área de Configuração da Internet estabelecemos o endereço de IP do roteador, a máscara de sub-rede, o *gateway* e o servidor DNS, para assim realizar a conexão.

Figura 13 - Configuração IP

The screenshot displays the 'Configurações da Internet' page in the Intelbras web interface. On the left, a dark sidebar contains the Intelbras logo and a menu with options: 'Status da Internet', 'Configurações da Internet' (highlighted), 'Configurações da rede Wi-Fi', 'Rede para visitantes', 'Controle Parental', 'IPv6', 'Configurações Avançadas', and 'Configurações do Sistema'. The main content area is titled 'Configurações da Internet' and includes a 'Sair' link in the top right corner. The configuration details are as follows:

- Porta Internet: Cabo conectado
- Tipo de conexão: Endereço IP estático (dropdown menu)
- Endereço IP: 192.168.1.215
- Máscara de sub-rede: 255.255.255.0
- Gateway Padrão: 192.168.1.1
- Servidor DNS primário: 192.168.1.1
- Servidor DNS secundário: 8.8.8.8
- Status da conexão: Conectado. Você pode acessar a Internet agora.
- Tempo de conexão: 1 min 14 s

At the bottom center, there is a green button labeled 'Desconectar'.

FONTE: O grupo

2.9 QUESTIONÁRIO

Realizamos um questionário através do Google Forms com alunos da ETEC Cubatão, visando entender as necessidades e entendimentos dos alunos, referente a implantação de Wi-Fi na instituição. Obtivemos 31 respostas de alunos de diversos cursos.

Figura 14 - Visão geral Questionários

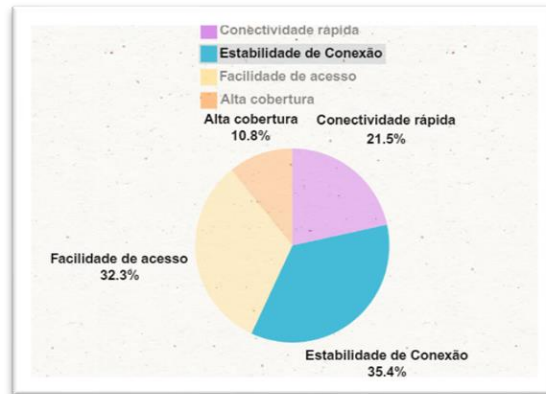


FONTE: Google Forms

As perguntas selecionadas pelo grupo para o questionário foram:

Qual a importância dos Alunos e Professores da ETEC de Cubatão terem acesso a rede Wi-Fi no ambiente escolar?

Gráfico 1 – Pergunta 1

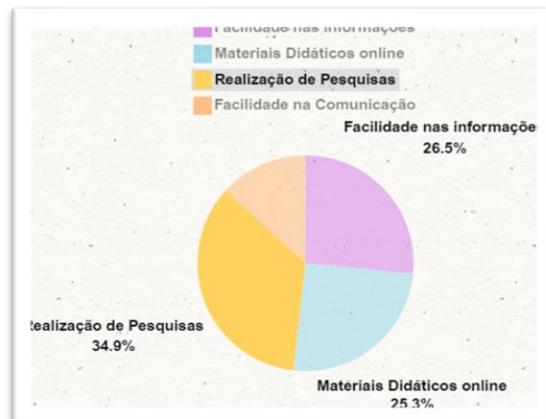


Fonte: O grupo

Percebe-se que os alunos visam a estabilidade de conexão;

Qual seria o principal benefício de ter Wi-Fi na escola, na sua opinião?

Gráfico 2 – Pergunta 2

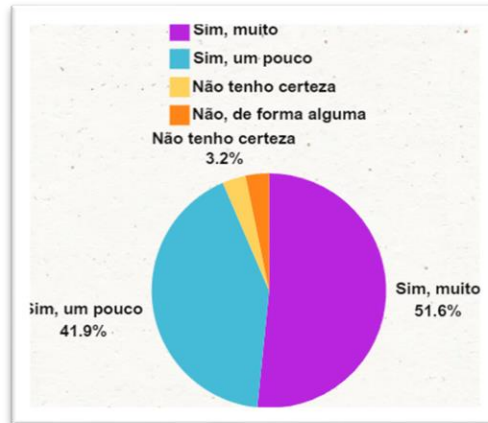


Fonte: O grupo

O maior benefício, segundo as respostas obtidas, será o auxílio que a rede trará para realização de pesquisas;

Você acredita que o Wi-Fi ajudaria a melhorar seu desempenho escolar?

Gráfico 3 – Pergunta 3

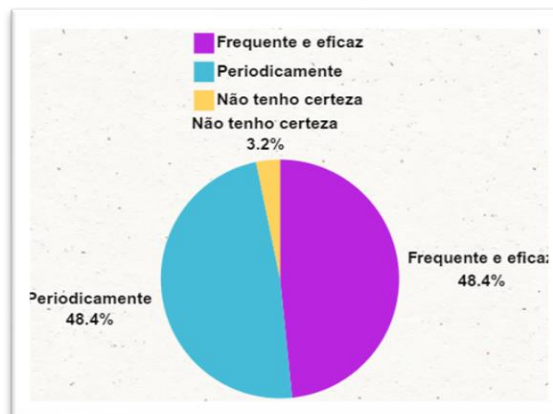


Fonte: O grupo

Muitos acreditam que o uso do celular com acesso a internet dentro da sala de aula ajudará muito;

Qual é a sua expectativa em relação à manutenção do Wi-Fi na escola?

Gráfico 4 – Pergunta 4

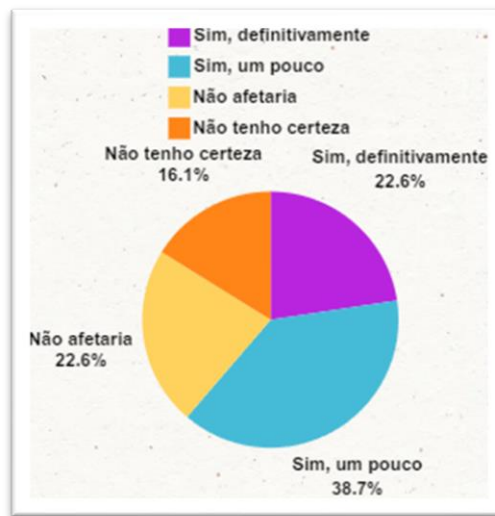


Fonte: O grupo

Grande parte dos alunos esperam que as manutenções que serão feitas na rede, sejam realizadas frequentemente e eficaz e que ocorram periodicamente;

Você acredita que o Wi-Fi pode aumentar a motivação dos alunos nas aulas?

Gráfico 5 – Pergunta 5

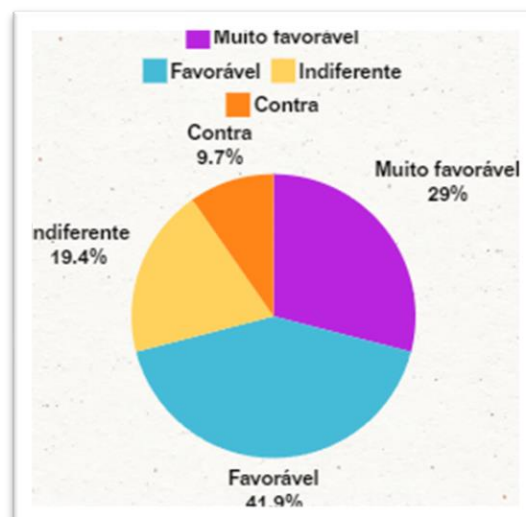


Fonte: O grupo

Os alunos que responderam acreditam que o Wi-Fi pode aumentar a motivação ou disseram que não afetaria;

Qual sua opinião sobre a implementação de horários específicos para utilização do Wi-Fi?

Gráfico 6 – Pergunta 6

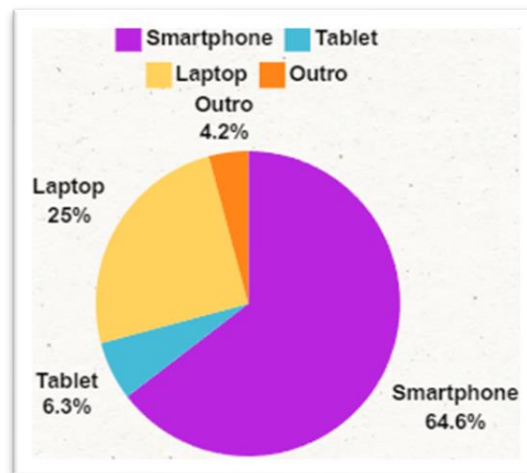


Fonte: O grupo

A maior quantidade de respostas foi para que os horários de uso fossem favoráveis;

Quais dispositivos você utilizaria para acessar o Wi-Fi na escola?

Gráfico 7 – Pergunta 7

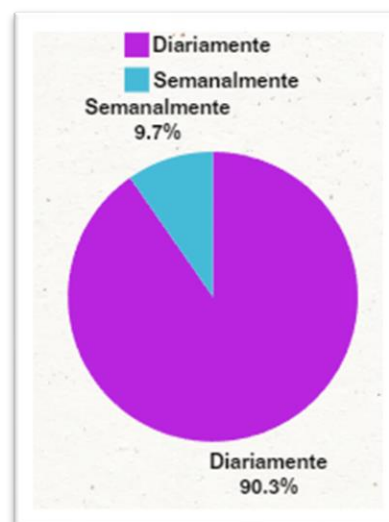


Fonte: O grupo

Grande parte das respostas que foram obtidas mostram que os dispositivos mais usados para acessar a internet são smartphones e laptops;

Com que frequência você utiliza a internet para atividades escolares?

Gráfico 8 – Pergunta 8

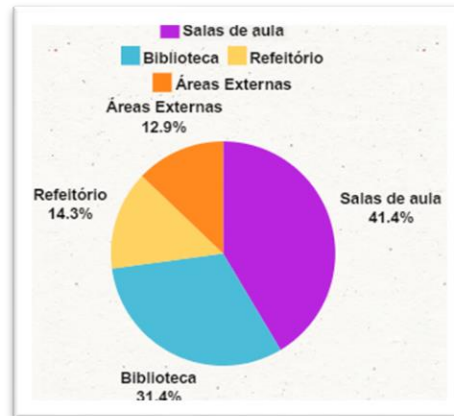


Fonte: O grupo

A maior parte das respostas mostram que os alunos utilizam a internet diariamente;

Quais áreas da escola você acha que deveriam ter Wi-Fi?

Gráfico 9 – Pergunta 9



Fonte: O grupo

Os alunos votaram que as áreas que deveriam possuir conexão, são as salas de aula e biblioteca, pois são áreas sem acesso à internet para os alunos;

Qual seria o maior desafio em utilizar Wi-Fi na escola?

Gráfico 10 – Pergunta 10



Fonte: O grupo

Conforme as respostas obtidas, é notório que os maiores desafios em utilizar Wi-Fi na escola são as distrações nas aulas, conexão instável e conteúdos proibidos.

2.9.1 ENTREVISTA

Resumo da Entrevista com o Professor Alessandro, realizada no dia 01 de agosto de 2024 na ETEC Cubatão, sobre principais impactos na implantação de rede

wi-fi em outra instituição educacional da baixada santista, na qual fez parte do processo.

Dados do Entrevistado: Alessandro, professor do Ensino Médio Técnico em algumas ETEC da Baixada Santista, com 15 anos de experiência. Leciona cursos técnicos na área de tecnologia, especialmente no desenvolvimento de sistemas.

Alessandro participou indiretamente no processo de implantação da rede de internet na escola. A iniciativa surgiu a partir da necessidade dos alunos de acessar a internet fora dos laboratórios de TI, especialmente para alunos de outros cursos como enfermagem, administração e edificações. A APM (Associação de Pais e Mestres) e o Grêmio Escolar promoveram a instalação do Wi-Fi, com uma contribuição simbólica dos alunos (R\$1,00 mensal).

A rede foi instalada em locais como o pátio, refeitório e corredores da escola, utilizando uma topologia estrela com múltiplos roteadores distribuindo o sinal. Cada dispositivo dos alunos foi cadastrado no roteador, permitindo o acesso apenas aos alunos que contribuíam financeiramente.

A principal dificuldade inicial foi a coleta do número de identificação único (*MAC Address*) dos dispositivos dos alunos, além de problemas com a capacidade dos roteadores para suportar muitos dispositivos simultâneos. No entanto, esses desafios foram superados com ajustes nos equipamentos.

A implantação facilitou o acesso dos alunos a informações e atividades, permitindo que realizassem tarefas e entregassem trabalhos de forma mais rápida, mesmo fora do horário de aula.

Os professores não participaram diretamente da implantação, mas foram favoráveis ao projeto, pois ele proporcionou mais liberdade aos alunos para realizar atividades acadêmicas. A flexibilidade do acesso à internet foi vista como benéfica para os alunos, que podiam estudar em qualquer parte da escola.

A gestão da rede e o controle de acesso foram feitos pelo Auxiliar Docente da escola, que também monitorava o consumo e realizava o balanceamento de carga para garantir a estabilidade da conexão. A segurança da rede foi mantida com o uso de *firewall* e ferramentas de proteção nos dispositivos dos alunos.

A manutenção da rede ficou a cargo do Auxiliar Docente, e os problemas técnicos eram esporádicos, geralmente relacionados a reinicialização dos roteadores. A instalação foi desafiadora devido à infraestrutura da escola, que exigiu adaptações no cabeamento e posicionamento dos equipamentos.

Embora Alessandro não soubesse se houve aumento na demanda dos cursos, ele acredita que a disponibilidade de internet foi um fator positivo para manter os alunos na escola e atrair novos estudantes. O feedback da comunidade escolar foi positivo, especialmente por proporcionar acesso à informação e maior autonomia para os alunos.

Conclusão: A implantação da rede Wi-Fi na ETEC teve um impacto positivo na aprendizagem dos alunos, oferecendo mais flexibilidade e acesso à informação. O projeto, embora com desafios técnicos e logísticos, foi bem-sucedido e contribuiu para o desenvolvimento acadêmico e a gestão escolar.

Figura X - Entrevista Prof. Alessandro



FONTE: O grupo

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se apresentam as conclusões correspondentes aos objetivos e hipóteses, apresentados na introdução que foram avaliados e estabelecidos neste projeto, identificar as áreas que ainda não possuem conexão com a internet e o reconhecimento das consequências da implantação da rede Wi-Fi foram comprovados por meio de um questionário realizado para os alunos para também destacar a importância que a conectividade tem no ambiente escolar. Mapeamos a área da escola com o auxílio da ferramenta Wi-Fi Analyser para averiguar a cobertura de aproximadamente 2696m² e durante o teste de configuração da rede o último objetivo estabelecido foi comprovado ao ajustar as políticas de restrições aos horários de uso e o acesso a sites não correspondentes ao âmbito escolar. Dentro das hipóteses estipuladas, foi refutada apenas uma por meio do questionário enviado aos alunos o qual comprova que a implantação da rede Wi-Fi não será um atrativo para futuros alunos já que a sua maioria visa a importância do conteúdo que será oferecido durante o curso; validadas as duas seguintes hipóteses das quais, os alunos concordam que a instalação da rede em locais que ainda não possuem conexão irá facilitar na realização de atividades e pesquisas solicitadas e trará um fortalecimento da comunidade escolar por meio de interações e comunicações que ocorrem pela ferramenta utilizada pela instituição, Microsoft Teams.

Este projeto iniciou o processo de análises e estudos dedicados a uma futura implementação, devido ao fato de que foram realizados apenas uma parte dos testes e pesquisas, sendo assim necessária a implantação da rede, a compra dos equipamentos, as manutenções preventivas e testes finais para assim a rede ser implantada com eficiência.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (**Marco Civil da Internet**). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 157, p. 59-64, 15 ago. 2018. Lei Nº 13.709 de Agosto de 2018.

BRASIL. **Projeto de Lei n.º 104, de 2024**. Altera a Lei n.º 11.350, de 5 de outubro de 2006. Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2384535&filename=PL%20104/2024. Acesso em: 13 nov. 2024.

CARVALHO, J. R. **Redes Wi-Fi: Conceitos e Operações**. Editora Tech, 2018.

CARVALHO, J. R. **Redes sem fio: Princípios e práticas**. Editora Tech, 2018.

CARVALHO, J. R. **Tecnologias de comunicação sem fio: Conceitos e aplicações**. Editora Tech, 2018.

CARVALHO, J. R. **O Impacto da Potência e Velocidade em Redes Wi-Fi**. Editora Tech, 2018.

COSTA, A.; ALMEIDA, B. **Comparação de tecnologias wireless: Bluetooth, NFC e Wi-Fi**. Revista de Tecnologia, v. 16, n. 1, p. 23-37, 2022.

COSTA, A.; ALMEIDA, B. **Expansão de rede Wi-Fi com repetidores**. Revista de Redes, v. 15, n. 2, p. 45-59, 2022.

COSTA, A.; ALMEIDA, B. **Gerenciamento de Roteadores e Pontos de Acesso**. Revista de Tecnologia, v. 16, n. 1, p. 45-58, 2022.

COSTA, A.; ALMEIDA, B. **Performance de Roteadores Wi-Fi: Potência vs. Velocidade**. Revista de Tecnologia, v. 16, n. 1, p. 67-82, 2022.

IV CONGRESSO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO, 4., 2004, Itajaí. **Implementação de uma Rede Wi-Fi**. Itajaí. CTTMar - Universidade do Vale do Itajaí, 2004.848 p.

- KRAUSE, M. **Fundamentos das Redes Wi-Fi**. Editora Net, 2020.
- KRAUSE, M. **Introdução ao Wi-Fi: Princípios e práticas**. Editora Net, 2020.
- KRAUSE, M. **Tecnologia e Desempenho de Roteadores Wi-Fi**. Editora Net, 2020.
- KRAUSE, M. **Topologias de redes sem fio**. Editora Net, 2020.
- LIMA, F. **Desempenho e largura de banda em redes Wi-Fi**. Editora Info, 2020.
- MELO, R. **O Papel da Potência e Velocidade na Qualidade da Rede Wi-Fi**. Editora Segurança, 2021.
- MELO, R. **Segurança em Redes Sem Fio: Protocolos e Práticas**. Editora Segurança, 2021.
- MELO, R. **Segurança em redes Wi-Fi: Protocolos e práticas**. Editora Segurança, 2021.
- OLIVEIRA, P. **Comunicações Sem Fio: Uma Introdução**. Editora Info, 2019.
- OLIVEIRA, P. **Comunicações wireless e suas aplicações**. Editora Info, 2019.
- OLIVEIRA, P. **Gerenciamento de redes sem fio**. Editora Tech, 2019.
- OLIVEIRA, P. **Velocidade em Redes Wi-Fi: Conceitos e Aplicações**. Editora Info, 2019.
- PEREIRA, D.; ROCHA, T. **Desafios e Soluções para Redes Wi-Fi**. Revista de Inovação, v. 22, n. 3, p. 99-112, 2023.
- PEREIRA, D.; ROCHA, T. **Interferência em redes Wi-Fi: Causas e soluções**. Revista de Tecnologia, v. 22, n. 3, p. 78-89, 2023.
- PEREIRA, D.; ROCHA, T. **Otimização da Rede Wi-Fi: Considerações sobre Potência e Velocidade**. Revista de Inovação, v. 22, n. 3, p. 120-135, 2023.
- SILVA, E.; SANTOS, L. **Fundamentos das Redes Sem Fio: Potência e Velocidade**. Editora Rede, 2021.
- SILVA, E.; SANTOS, L. **Redes em malha: Conceitos e implementações**. Editora Rede, 2021.
- SILVA, E.; SANTOS, L. **Tecnologias wireless: Uma visão geral**. Editora Rede, 2021.

TAVARES, M. ***Sistemas de malha para redes Wi-Fi***. Revista de Inovação, v. 19, n. 4, p. 112-124, 2024.

APÊNDICE A – ENTREVISTA COM PROFESSOR ALESSANDRO (ÍTEGRA)

Data Da Entrevista: 01/08/2024

Local: ETEC Cubatão

INTEGRANTES PRESENTES: RITA / EYSHILA / CATHARINA

ENTREVISTADOR: Catharina

ENTREVISTADO: *Professor Alessandro*

ENTREVISTADOR: Boa noite! Quem é você e qual sua função na ETEC?

ENTREVISTADO: *Me chamo Alessandro, sou professor do Ensino Médio Técnico, estou atuando 15 anos na docência, sou professor dos cursos técnicos da área de tecnologia, que está dentro de outros cursos de outros eixos, especificamente desenvolvimento de sistema.*

ENTREVISTADOR: Você fez parte do projeto de implantação de rede de internet na ETEC de Mongaguá?

ENTREVISTADO: *Não diretamente, tive acesso aos processos e a abordagem em nível de pesquisa, qual seria a melhor forma. Tenho um conhecimento do processo.*

ENTREVISTADOR: Poderia compartilhar sua experiência no decorrer desse processo?

ENTREVISTADO: *O Centro Paulo Souza oferece cursos de tecnologia e independente do eixo o uso da tecnologia nas instituições, nas escolas é muito grande. Os alunos tinham a necessidade de acesso à internet fora dos laboratórios, nos seus dispositivos moveis, notebooks, durante o horário do intervalo ou até mesmo em sala de aula para alguma finalidade e não especificamente só no curso de Tecnologia da Informação, TI, curso de edificações, enfermagem, administração, todos os cursos tinham a necessidade da tecnologia e da internet. Foi implantado uma ideia pelos alunos de disponibilizar internet via processo de aquisição pela Associação de Pais e Mestres (APM), fez uma implantação de distribuição do sinal de rede wi-fi pela escola fazendo uma contratação do link de internet a qual o aluno contribuía de maneira simbólica na época começou com R\$1,00 para ter acesso a internet. Existia o problema os alunos precisavam do acesso à internet para seu desenvolvimento profissional e a APM junto com o Grémio Escolar eles providenciaram um link, desenvolveram a distribuição dessa internet na escola ao custo de um valor simbólico para poder custear toda a contratação desse link.*

ENTREVISTADOR: Em quais ambientes da escola foi implantado o sinal de wi-fi?

ENTREVISTADO: *No pátio, refeitório. A ETEC de Mongaguá tem dois andares então em pontos dos corredores também foi implantado, mas o forte no pátio e refeitório para o pessoal poder apoiar seus notebooks e dispositivos celulares.*

ENTREVISTADOR: Qual tipo de rede e qual o objetivo principal, qual tipo de topologia?

ENTREVISTADO: *Foi utilizado uma topologia estrela onde o uso de um roteador distribuía o sinal onde esse roteador não ficava em um só local, se não me engano tinha 4 a 5 roteadores com a mesma configuração, com isso independentemente de onde o aluno estava ele se conectava com uma única senha, além da senha do dispositivo do aluno era cadastrado diretamente no roteador, só poderia ter acesso aqueles alunos que contribuía com a APM.*

ENTREVISTADOR: Como professor você identificou dificuldade na ausência de acesso à internet no âmbito escolar principalmente para professores e alunos?

ENTREVISTADO: *A dificuldade inicial foi solicitar o número que identifica seu dispositivo que chamamos MAC Address, porque todo dispositivo com acesso à internet tem um número único, muitos alunos que não eram da área de tecnologia tinham dificuldade de fornecer esse número, tivemos esse problema inicial até coletar todos esses números e depois a concentração de vários dispositivos no mesmo local, o roteador não tinha capacidade suficiente para atender todos, com o passar do tempo houve a necessidade de alterar o roteador por um mais potente por conta da concentração em um mesmo roteador.*

ENTREVISTADOR: Quais os impactos significativos com a implantação da internet no desenvolvimento da comunidade escolar?

ENTREVISTADO: *Os alunos conseguiram rapidamente buscar as informações para sua aula, para sua atividade inclusive a entrega de atividades ficou mais rápida porque o aluno se deslocava da sua casa, do seu trabalho e no intervalo ou em um momento de grupo eles conseguiram se conectar à internet e buscar informação para desenvolver atividades ou até mesmo entregar atividades.*

ENTREVISTADOR: Como era realizadas as comunicações e interações entre alunos e professores pré e pós-implantação de rede internet wi-fi?

ENTREVISTADO: *Os professores diretamente não tiveram uma participação efetiva, eles foram informados que a proposta seria instalada, acharam benéfico porque o aluno ficava preso a um laboratório, com a internet wi-fi ele poderia usar seu dispositivo móvel ao longo da escola. A comunidade escolar, os alunos conseguiram ter uma liberdade maior para produção de trabalho acadêmico, de atividades então foi muito mais benéfico para os alunos do que para os professores não teve uso diretamente dos professores, foi direcionado mais aos alunos.*

ENTREVISTADOR: Como realizado o acesso de login dos usuários na referida rede?

ENTREVISTADO: *Eles recebiam uma senha, só que além da senha todos os dispositivos tinham que estar cadastrados no roteador, se o aluno tivesse outro dispositivo ele tinha que excluir o dispositivo anterior para colocar mais um.*

ENTREVISTADOR: O provedor da rede de internet era compartilhado da escola ou vocês contrataram especialmente para o projeto.

ENTREVISTADO: *A internet das instituições não pode ser compartilhada com os alunos, a chamada INTRAGOV é a internet que as escolas recebem para gestão da escola para parte administrativa, para a situação do projeto foi por meio da APM junto com o Grémio Escolar que contratou um serviço particular, foi levantado todos os custos de fornecimento de link mais os custos de implantação o Grémio Escolar conseguiu um valor para implantar e o valor que os alunos contribuíam era destinado ao pagamento da mensalidade da operadora.*

ENTREVISTADOR: Havia cobrança de acesso a rede wi-fi da escola? Se sim, como era realizada e qual era o destino dessa fonte de recibo.

ENTREVISTADO: *Como já falado o aluno inicialmente contribuía com o valor de R\$1,00 para APM mensalmente com isso tinha acesso no mês a internet, tinha alunos que contribuíam com um*

pouco mais e quando o aluno não conseguia pagar ele somava para o mês seguinte, tinha sempre uma flexibilidade de pagamento que, não é pagamento e uma colaboração.

ENTREVISTADOR: Qual o maior desafio enfrentado para planejar e implementar a rede wifi na escola, como lidaram com isso?

ENTREVISTADO: ***A escola não é um bloco único tem muitas curvas muitos corredores e é um prédio antigo, a equipe que fez a instalação entre eles alunos e os contratados tiveram que elaborar algumas soluções para poder implementar, não foi fácil teve uma série de obstáculos por ser uma escola mais antiga, mas deu para instalar.***

ENTREVISTADOR: Como foi o processo de análise das necessidades da escola em termos de cobertura e capacidade de rede?

ENTREVISTADO: ***A capacidade da rede foi de acordo com o uso de cada dispositivo, os próprios dispositivos emitem um relatório de consumo, quando em um mês tinha um consumo alto perto do limite solicitava um aumento da chamada banda para atender todos. Sobre a cobertura a escola estava preparada a nível de posicionamento, local só tinha as dificuldades de instalação que logo foi resolvido.***

ENTREVISTADOR: Quais foram os critérios utilizados para escolher os equipamentos, roteadores, switch e etc para o projeto?

ENTREVISTADO: ***Inicialmente foi feito um trabalho junto aos alunos do curso técnico de informática na disciplina de redes de computadores onde eles montaram um projeto seguindo as normas de cabeamento estruturado usando ABNT, junto com o curso de edificações para saber qual o melhor dispositivo, o melhor guia de passagem, as tubulações para poder seguir a norma e atender a legislação da escola e a identificação de tubulação.***

ENTREVISTADOR: Quem financiou as despesas de equipamentos, internet, energia e manutenção?

ENTREVISTADO: ***Foi o Grêmio Escolar, a escola tem um grêmio constituído que tinha uma reserva e ela foi utilizada para a compra dos equipamentos e a instalação ao longo da escola, a colaboração dos alunos mensalmente custeava o link que foi contratado.***

ENTREVISTADOR: Para garantir que a rede wi-fi suportasse muitos usuários simultâneos, como foi configurado o acesso?

ENTREVISTADO: ***Existe na unidade um profissional chamado Auxiliar Docente, sua função na escola é tomar conta da parte da tecnologia ele fazia o controle do acesso, ele fazia o chamado balanceamento de carga, dá para fazer o balanceamento de carga dos dispositivos para ter uma eficiência melhor da distribuição da internet, ele tinha todas as métricas de acesso, de consumo com isso ele fazia as adaptações dependendo da necessidade.***

ENTREVISTADOR: Como garantiu que a rede wi-fi fosse confiável e tivesse um bom desempenho no ambiente implantado?

ENTREVISTADO: ***Isso ocorreu com o tempo, foi feito um projeto inicial piloto, de acordo com andamento, com o uso com os problemas que foi ocorrendo foi feito os ajustes, todos os ajustes, todas as melhorias contínuas foram feitas ao longo do tempo em utilização.***

ENTREVISTADOR: Quais medidas de segurança foram implementadas para proteger a rede de internet local contra o acesso não autorizados, sites externos não apropriados e invasões?

ENTREVISTADO: *Existe dois pontos, ao configurar e distribui internet para os alunos, o Auxiliar Docente ele tinha um firewall para blindar qualquer coisa incorreta, mas lembrando que cabia ao aluno se conectar em uma rede pública onde seu dispositivo teria que ter as ferramentas de segurança para manter seus dados em sigilo.*

ENTREVISTADOR: Pode descrever a abordagem usada para a instalação física dos pontos de acesso e cabeamento houve algum desafio nesse aspecto.

ENTREVISTADO: *Como seguimos a norma ABNT a maior dificuldade foi a infraestrutura do local, as vezes não dava para passar o cabeamento de determinada parede ou fixar uma tubulação em determinado local ou o roteador estava em local que poderia bater chuva onde poderia respingar, todos esses detalhes foram dificuldades que encontramos tanto na instalação como ao longo do tempo, com isso os ajustes foram feitos para se ter a segurança dos equipamentos.*

ENTREVISTADOR: Houve algum tipo de treinamento ou suporte em relação ao uso?

ENTREVISTADO: *Não, porque só houve a distribuição da internet dos alunos que se cadastraram.*

ENTREVISTADOR: Como era feita a manutenção da nova rede wi-fi quem era responsável manutenção e qual era a periodicidade

ENTREVISTADO: *O Auxiliar Docente da escola ficou responsável por controlar e o acesso dos alunos. Os problemas ocorriam de forma esporádica por exemplo tinha que ligar e desligar o roteador, mas nada muito grave que impactasse por ser um projeto simples ele que administrava tudo.*

ENTREVISTADOR: Qual foi o feedback da escola após a implementação da rede de internet, houve aumento na demanda dos cursos?

ENTREVISTADO: *Essa é uma informação que não sei dizer, é uma informação da gestão da escola e eu estava como professor e auxiliando no projeto, mas acredito que essa disponibilidade do aluno ter meios de acesso à informação é um ponto para manter o aluno na escola e para trazer mais alunos a escola. Um local onde o aluno pode chegar e ter acesso à informação para estudar, entregar suas atividades sem a necessidade de estar em um local específico como um laboratório é muito vantajoso.*

ENTREVISTADOR: Na sua opinião houve melhoria com esse recurso?

ENTREVISTADO: *Houve uma melhoria para o aluno a nível de informação, por exemplo ter acesso à informação com seu dispositivo, estudar em uma aula vaga ou intervalo para o aluno foi benéfico.*

ENTREVISTADOR: Muito obrigado pela entrevista!