

UMA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO E CONTROLE DE REDE WIFI6 NO CAMPUS PALMAS DO IFTO

¹Saulo Davi Mairesse Ramos; ²Claudio de Castro Monteiro

¹Estudante do Curso Superior de Bacharel em Engenharia Elétrica – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: saulo.ramos@estudante.ifto.edu.br

²Docente do Curso Superior de Sistemas para Internet – IFTO. Orientador(a). e-mail: ccm@ifto.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O acesso à internet tornou-se elemento fundamental no ambiente acadêmico, integrando as atividades de ensino, pesquisa e gestão. No contexto do instituto federal do Tocantins – Campus Palmas, a crescente demanda por conectividade, impulsionada pelo aumento de dispositivos móveis, digitalização de processos, criação de dispositivos IoT de diversos cursos, exigem uma infraestrutura de rede sem fio eficiente e robusta.

As redes conhecidas como Wi-Fi, de padrão IEEE 802.11, evoluíram significativamente, incorporando tecnologias como MU-MIMO, OFDMA e modulação de alta eficiência para ampliar velocidade, estabilidade e capacidade de conexão simultânea (KUROSE; ROSS, 2010, TANENBAUM; WETHERALL, 2011). Neste cenário a 6 geração Wi-Fi, definida pelo padrão 802.11ax, trouxe avanços significativos, destacando-se o aumento da velocidade máxima de velocidade e upload, gerenciamento de tráfego e processamento de sinal em locais com alta densidade de dispositivos.

Observa-se também que a infraestrutura existente no campus ainda opera majoritariamente em padrões wifi-4 e wifi-5, tornando-se relevante pesquisar sobre a implementação do Wi-Fi 6 como um dos meios de modernização da rede, analisando desempenho, cobertura de sinal pelo campus e compatibilidade com dispositivos existentes, bem como criar um software próprio para monitoramento da rede.

2 OBJETIVO

O objetivo geral deste projeto é realizar a implantação da tecnologia WiFi6 no Campus Palmas do IFTO, visando melhorar a qualidade e a velocidade de conexão à rede sem fio, proporcionando maior eficiência e produtividade para a comunidade acadêmica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados na pesquisa foram os roteadores Huawei AX2S e AX3S, configurados em topologia mesh. Estes roteadores possuem bandas 2,4GHz e 5GHz, em protocolo 802.11ax com suporte a MU-MIMO, OFDMA e WPA3, e em 802.11ac caso seja desejado para equipamentos que não forem compatíveis com Wi-Fi 6. Estes pontos de acesso (access point, ou AP), configurados como Masters, foram instalados, prioritariamente, nas salas técnicas visando conexão cabeada à internet, e em situações que visavam ampliar a rede, foram postos AP's configurados como repetidores em laboratórios ou salas.

A interligação dos roteadores foi feita por cabos de rede par trançado Cat5e/Cat6, conectados a switches já existentes da rede do Instituto Federal. Esta organização foi feita através de visitas aos locais de instalação, e para seleção dos locais de instalação foi levado em consideração a cobertura de sinal do campus e a densidade de usuários pelos blocos.

A análise da rede foi feita através de um programa feito em ShellScript, rodando em notebooks ASUS 1001PX, com sistema operacional AntiX Linux, que visa verificar o acesso à internet através de pings feitos de forma intercalada ao servidor Google em intervalos de tempo entre 2 minutos à 5 minutos. Para cada tentativa de ping ele registra-se a Data e Hora, Nome do Host, IP Local, Interface de rede usada, IP do destino, número da sequência (ICMP), o tempo de resposta ao ping (RTT), Time to Live (TTL), o status do ping sucesso/falha, e caso de falha registra a mensagem de erro. Salvando os resultados em 3 arquivos diferentes, o 'ping_results.csv' para ser lido em tabelas como Excel ou

Google Sheets, 'ping_results.txt'.

Outras medições, como velocidade de conexão, download e upload, levantamento do mapa de calor da cobertura de sinal Wireless pelo campus, e intensidade do sinal, foram feitas através do dispositivo Samsung S23, compatível com a 6 geração de Wi-Fi.

O software de monitoramento dos dispositivos da rede foi feito através de uma aplicação Web, com React no frontend, e Node.js no backend. Não há critério de hospedagem para o frontend, mas para o funcionamento adequado do software é necessário que o backend esteja em um servidor com acesso à mesma rede implementada neste projeto. Todos os códigos feitos estão disponibilizados na página pública do GitHub.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DISPOSIÇÃO DOS ROTEADORES INSTALADOS

Foram utilizados os roteadores AX3S e AX2S para construção da rede WiFi6 abordada neste projeto, a disposição deles pode ser vista na imagem abaixo com a localização aproximada nos blocos.

Figura 1 - Mapa de localização dos roteadores pelo campus.

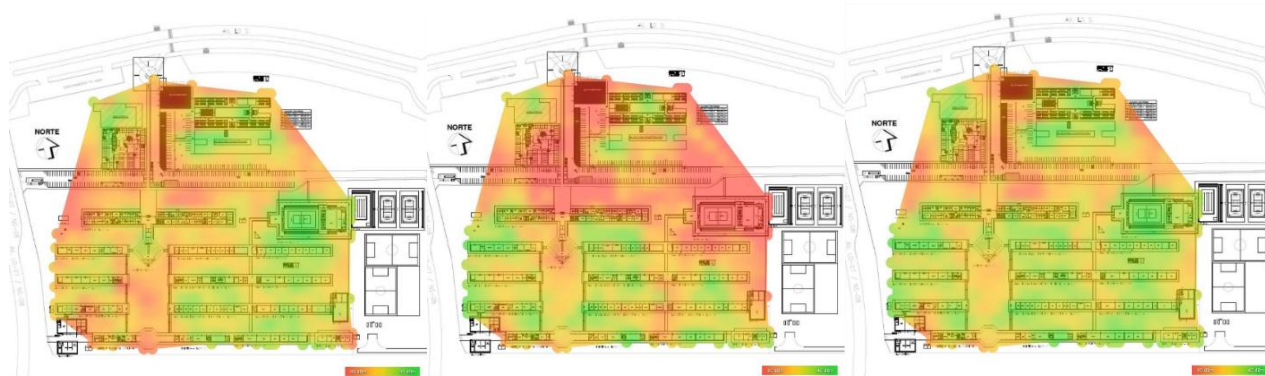


Fonte: Autoria Própria.

4.1 LEVANTAMENTO E ANÁLISE COBERTURA DE SINAL NO CAMPUS PALMAS

Os mapas de calor servem como ferramenta visual para identificação de falhas da cobertura do sinal e oportunidades de otimização na distribuição dos roteadores. Através deste estudo permitiu verificar o alcance da rede já existente no IFTO, com o nome IFTO_VISITANTES, e identificar onde existe espaço para aprimoramento da cobertura de sinal da rede.

Figura 1 - Mapa de calor da cobertura e intensidade do sinal wireless no IFTO das redes IFTO_VISITANTES à esquerda, IFTO_2024 ao centro e a cobertura dos sinais sobrepostos à direita. A intensidade das cores segue a intensidade do sinal, com escala começando em vermelho em -80dbm, e verde em -40dbm.



Fonte: Autoria Própria.

Através destes mapas identificou-se uma distribuição irregular no sinal de Wi-Fi original pelo campus, as áreas com sinal mais fraco estão localizadas principalmente nos blocos pares, bloco 5 e começo do bloco 7. A compreensão destes espaços também orientou a instalação dos roteadores da rede proposta neste trabalho, com o nome IFTO_2024. Além disto, após a instalação dos roteadores, foi possível construir o mapa de calor de ambas as redes sobrepostas viabilizando novas análises sobre a efetividade da cobertura atualizada de sinal wireless.

4.3 TESTE DA REDES

Os testes de rede realizados permitiram avaliar a efetividade da conectividade após a implementação da infraestrutura Wi-Fi6 no campus. O primeiro teste é referente as medições de download (em 2.4GHz 61Mbps e em 5GHz 234.59Mbps) e upload (em 2.4GHz 50.73Mbps e em 5GHz 230.32Mbps) apresentaram valores médios próximos à rede Wi-Fi 5 já pré-existente. Um dos fatores possíveis para esta semelhança pode ser por compartilharem um link de acesso à rede externa comum, ou este link não conseguir explorar os limites máximos teóricos das velocidades da rede Wi-Fi5 e Wi-Fi6.

O segundo teste refere-se à estabilidade da conexão ao longo dos dias, os testes foram feitos através dos computadores com o script em Shell, através dos valores de RTT (Round Trip Time), ao todo foram analisadas 64 mil requisições. Em média o tempo de resposta ficou entre 32 e 26ms, um tempo médio considerado bom. Além dos dados de tempo médio de resposta, também foram feitas análises sobre a continuidade de conexão com a rede.

Dentro dos dados de amostragem 165 requisições apresentaram falhas, representando aproximadamente 0,25% do total. Esse valor é extremamente positivo, demonstrando que a rede se manteve estável e funcional na imensa maioria do tempo, sendo que a maior incidência de falhas de ping's ocorreu entre 8h e 12h, com picos de 22 falhas às 9h e 10h, seguidas por 21 falhas às 8h, 18 falhas às 11h e 12h, 16 falhas às 14h e 10 falhas às 7h.

Observa-se também que a maior parte das falhas foram isoladas (113 ocorrências únicas), e a grande maioria dos eventos consecutivos foi de curta duração (1 a 3 falhas seguidas), o que indica que os períodos de desconexão foram geralmente breves e pouco impactantes para os usuários finais.

Tabela 2 – Frequência de falhas por tamanho de falhas consecutivas.

Nº de Falhas Consecutivas	Qtd. De ocorrências
1	113
2	19
3	3
5	1

N = número; h = hora

Fonte: Aatoria Própria.

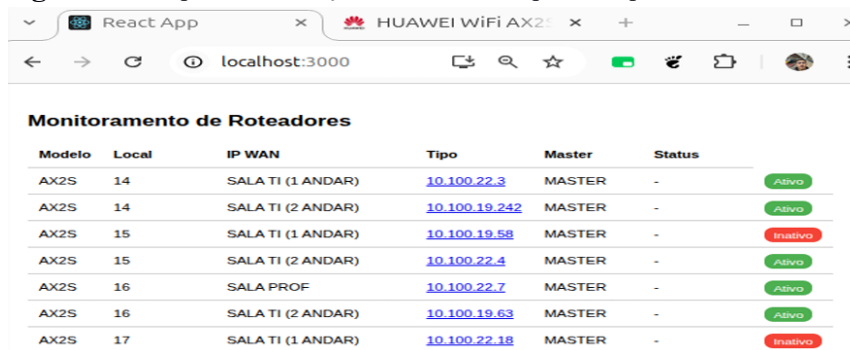
As falhas pontuais de ping observadas não representam, necessariamente, indícios de problemas estruturais na rede, sendo em grande parte toleráveis e imperceptíveis ao usuário final. Elas podem ser atribuídas a perdas temporárias de pacotes na internet, processamento momentâneo em hosts ou roteadores, picos de tráfego que afetam os pacotes ICMP ou ainda reinicializações e renovações automáticas de IP em equipamentos de rede.

4.4 SOFTWARE DE MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DA REDE

O software desenvolvido demonstrou-se funcional na supervisão da infraestrutura implantada,

permitindo a visualização rápida dos roteadores ativos no campus e os dados referentes a cada roteador como IP, localização, vínculo de topologia e status de conectividade.

Figura 1 - Mapa de localização dos roteadores pelo campus.



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:3000. The page title is "Monitoramento de Roteadores". The table contains the following data:

Modelo	Local	IP WAN	Tipo	Master	Status	
AX2S	14	SALA TI (1 ANDAR)	10.100.22.3	MASTER	-	Ativo
AX2S	14	SALA TI (2 ANDAR)	10.100.19.242	MASTER	-	Ativo
AX2S	15	SALA TI (1 ANDAR)	10.100.19.58	MASTER	-	Inativo
AX2S	15	SALA TI (2 ANDAR)	10.100.22.4	MASTER	-	Ativo
AX2S	16	SALA PROF	10.100.22.7	MASTER	-	Ativo
AX2S	16	SALA TI (2 ANDAR)	10.100.19.63	MASTER	-	Ativo
AX2S	17	SALA TI (1 ANDAR)	10.100.22.18	MASTER	-	Inativo

Fonte: Autoria Própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da rede Wi-Fi 6 no Campus Palmas demonstrou ganhos expressivos em cobertura e estabilidade da conectividade, reduzindo falhas em áreas críticas e melhorando a experiência dos usuários. O software de monitoramento também se estabelece como uma excelente ferramenta prática para acompanhamento e diagnóstico da infraestrutura, reforçando a importância da modernização tecnológica no suporte às atividades acadêmicas e administrativas do Instituto.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio na execução do projeto PIBIC, bem como ao orientador, colegas do laboratório de pesquisa, equipe técnica do IFTO, e à família pelo suporte ao desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de computadores: uma abordagem top-down**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=57BIAgAAQBAJ>. Acesso em: 24 jun. 2025.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David J. **Computer Networks**. 5. ed. [s. l.]: Pearson, 2011. ISBN 978-0-13-212695-3. Disponível em: PDF da 5ª edição. Disponível em: <https://csc-knu.github.io/sys-prog/books/Andrew%20S.%20Tanenbaum%20-%20Computer%20Networks.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2025.

HUAWEI. **Roteador AX2S**. Huawei Brasil, [s. l.], 2025. Disponível em: <https://consumer.huawei.com/br/routers/ax2s/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

HUAWEI. **Roteador AX3S**. Huawei Brasil, [s. l.], 2025. Disponível em: <https://consumer.huawei.com/br/routers/ax3s/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

ANTIX LINUX. **AntiX Linux** – Proudly anti-fascist "antiX Magic" in an environment suitable for old and new computers. [s. l.], 2025. Disponível em: <https://antixlinux.com/>. Acesso em: 24 jun. 2025.