



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Campina
Grande

Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Telemática

**MELHORIAS TÉCNICAS NA REDE DE COMPUTADORES DO INSTITUTO
NACIONAL DO SEMIÁRIDO - UNIDADE SEDE**

THIAGO MURILLO DINIZ DA FONSECA

Orientador: Bruno Jácome Cavalcanti

Campina Grande, Dezembro de 2022



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Campina Grande

Coordenação do Cursos Superior de Tecnologia em Telemática

MELHORIAS TÉCNICAS NA REDE DE COMPUTADORES DO INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - UNIDADE SEDE

THIAGO MURILLO DINIZ DA FONSECA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Telemática do IFPB - Campus Campina Grande, como requisito parcial para conclusão do curso de Tecnologia em Telemática.

Orientador: Bruno Jácome Cavalcanti

Campina Grande, Dezembro de 2022

F676m Fonseca, Thiago Murillo Diniz da
Melhorias técnicas na rede de computadores do Instituto
Nacional do Semiárido - Unidade Sede / Thiago Murillo
Diniz da Fonseca.. - Campina Grande, 2024.
48 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de
Licenciatura em Telemática) - Instituto Federal da
Paraíba, 2024.

Orientador: Prof. Bruno Jácome Cavalcanti

1. Telemática 2. Rede de computadores - gerenciamento
de rede 3. Segurança de redes de computadores 4.
Pesquisa-ação I. Cavalcanti, Bruno Jácome II. Título.

CDU 004.7

**PROJETO DE MELHORIAS TÉCNICAS NA REDE DE COMPUTADORES DO
INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - UNIDADE SEDE**

THIAGO MURILLO DINIZ DA FONSECA

Bruno Jácome Cavalcanti
Orientador

Orlando Araujo de Lima Filho
Membro da Banca

Petrônio Carlos Bezerra
Membro da Banca

Campina Grande, Dezembro de 2022

“A persistência é o caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

Agradecimentos

Meu primeiro agradecimento é dedicado à minha mãe, Maria de Fátima, a pessoa que mais amo nesse mundo. É impossível descrever em tão poucas palavras todos os motivos pelos quais lhe agradeço.

À minha namorada, Bárbara Souza, que sempre está comigo, compartilhando vitórias e insucessos sempre me apoiando e me motivando para alcançar o meu melhor.

Aos membros do Instituto Nacional do Semiárido, agradeço a oportunidade de exercer a profissão. Em especial ao Orlando Filho, agradeço pelas valorosas contribuições no meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Agradeço ao meu orientador, Bruno Cavalcanti, pela paciência, compreensão e oportunidade de desenvolver este trabalho juntos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, pela infraestrutura disponibilizada.

Aos meus amigos, agradeço a amizade, o acolhimento, o companheirismo e a oportunidade de compartilhamento de conhecimento.

Aos membros da banca, agradeço por disponibilizarem seu tempo e sua experiência na avaliação do meu trabalho.

Aos professores do IFPB que contribuíram na minha formação acadêmica.

À todos que, direta ou indiretamente contribuíram na minha jornada, meu muito obrigado.

Resumo

A infraestrutura de redes se tornou parte fundamental no que tange de redes de computadores, principalmente no hábito corporativo, um mal funcionamento dela ocasiona diversos problemas de usabilidade de recursos computacionais existente, como páginas web, compartilhamento de arquivo em nuvem, ferramentas online em nuvem de digitação de texto compartilhados, serviços de *streaming*, entre outros. Uma rede de computadores estruturada para o formato do negócio e escalável, tornando os acessos à internet dos colaboradores mais estável. Sendo assim, este trabalho apresenta práticas de gerenciamento de infraestrutura e redes de computadores que foram implantadas no Instituto Nacional do Semiárido - INSA. Foram utilizados padrões, métodos e regras, com o objetivo de que a rede pudesse ter uma boa infraestrutura, disponibilidade, qualidade nos serviços, escalabilidade, segurança e monitoramento.

Palavras-chave: Infraestrutura, Redes de Computadores, Gerenciamento, Reestruturação.

Abstract

The network infrastructure has become a fundamental part of computer networks, mainly in the corporate habit, a malfunction of it causes several problems of usability of existing computational resources, such as web pages, file sharing in the cloud, online tools in the cloud of shared text typing, streaming services, and more. A computer network structured for the business format and scalable, making the employees' internet access more stable. Therefore, this work presents infrastructure management practices and computer networks that were implemented at the Instituto Nacional do Semiárido - INSA. Standards, methods and rules were used, with the objective that the network could have a good infrastructure, availability, quality of services, scalability, security and monitoring.

Keywords: Infrastructure, Computer Networks, Management, Restructuring.

Sumário

Lista de Abreviaturas	10
Lista de Figuras	11
Lista de Tabelas	12
Capítulo 1 - Introdução	13
1.1 Justificativa e Relevância do Trabalho	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Metodologia	16
1.4 Organização do Documento	16
Capítulo 2 - Fundamentação Teórica	16
2.1 Metodologia Top-Down	17
2.2 CABEAMENTO ESTRUTURADO: NORMAS TÉCNICAS	17
2.2.1. ABNT	18
2.2.2. ANSI	18
2.2.3. EIA	18
2.2.4. IEEE 802.11	18
2.2.5. ISO	19
2.2.6 - Trechos Importantes das normas	19
2.3 NBR 14565	20
2.3.1 DEFINIÇÕES	20
2.4 Edge Core Networks	28
2.5 VLAN	29
Capítulo 3 - Desenvolvimento do Projeto	31
3.1 Instituto Nacional do Semiárido - INSA	31
3.1.1 Estrutura Física	31
3.2 Estrutura de Funcionários	34
3.3 Equipe de TI	34
3.4 Infraestrutura da Rede da RNP	35
3.5 Caracterização da Rede Existente	38

3.6 Fluxo do Trabalho	39
3.7 Escolha dos Equipamentos	40
3.8 Reorganização das VLAN's	42
3.9 Uso da Solução Ec-Cloud	42
3.10 Organização dos Patch Cords	42
Capítulo 4 - Considerações Finais	45
4.1 Considerações Finais	45
4.2 Ações de Desenvolvimento para o Futuro	46
Referências Bibliográficas	47

Lista de Abreviaturas

Associação Brasileira de Normas Técnicas - (ABNT)
American National Standards Institute - (ANSI)
Application Programming Interface - (API)
BPL Bandpass Liftering (Filtragem passa-faixa)
CFG Context-Free Grammar (Gramática Livre de Contexto) CO
Defense Advanced Research Projects Agency - (DARPA)
Distribuidor Interno Óptico (DIO)
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
EIA (Electronic Industries Association)
Estação Experimental (EE)
IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos)
Instituto de Tecnologia de Massachusetts - (MIT)
Instituto Nacional do Semiárido (INSA)
Internet Protocol (IP)
ISO (International Organization for Standardization)
Ministério da Ciência e Tecnologia, (MCT)
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)
Ministério da Defesa (MD)
Ministério da Educação (MEC)
Ministério da Saúde (MS)
Ministério das Comunicações (MCom)
Ministério do Turismo
Ordem de serviço (OS)
Perda de inserção (dB)
Protocol over Ethernet (POE)
Ponto de consolidação (CP)
Rede Nacional de Pesquisas – RNP

SFP (Small Form-factor Pluggable)

SFTP (Screened Foiled Twisted Pair)

spanning tree protocol (STP)

Tecnologia da Informação (TI)

TIA (Telecommunications Industry Association)

UTP (Unshielded Twisted Pair)

Virtual Local Area Network (VLAN)

Virtual Private Network - (VPN)

Lista de Figuras

- Figura 1: Identificação dos problemas e melhoria da rede. Fonte: Autoral
- Figura 2: backbone do campus e edifício.
- Figura 3: Cabeamento metálico a) par trançado b) coaxial e c) cordão óptico.
- Figura 4: Diferença entre cabos par trançado
- Figura 5: Cabo blindado
- Figura 6: Cabo a) não-blindado b) de Fibra Óptica
- Figura 7: Campus rede.
- Figura 8: patch a) panels b) cords
- Figura 9: Distribuidor de campus, distribuidor de edifícios, distribuidor de pisos.
- Figura 10: Guia de cabos
- Figura 11: Infraestrutura de entrada, item 7 - distribuidor geral.
- Figura 12: a) Ponto de consolidação, b) Tomada de telecomunicações multiusuário
- Figura 13: Sala de telecomunicações
- Figura 14: Área do INSA - Complexo Administrativo (Sede).
- Figura 15: Área do INSA - Complexo Administrativo (Sede).
- Figura 16: Área do INSA - Estação Experimental (EE)
- Figura 17: Plantio de espécies do semiárido nordestino - Estação Experimental (EE).
- Figura 18: Panorama de tráfego geral dos enlaces da RNP
- Figura 19: Unidades conectadas na LAN PoP-PB.
- Figura 20: Unidades conectadas na LAN Metro-CG.
- Figura 21: Rede Topológica do INSA unidade Sede.
- Figura 22: Identificação dos problemas e melhoria da rede.
- Figura 23: Switch EdgeCore ECS2100-52T.
- Figura 24: Dashboard central dos dispositivos cadastrado no INSA.
- Figura 25: Rack bloco administração antes e depois, da reorganização e troca dos patch-cords, identificação de cada serviço que está sendo usando via cor do patch-cord
- Figura 26: Rack bloco coordenação 1 antes e depois, da reorganização e troca dos patch-cords, identificação de cada serviço que está sendo usando via cor do patch-cord.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Definições das normas.

Tabela 2: Organização das VLANs por serviços e Bloco

Tabela 3: Organização dos patch cords por cores e serviços.

Capítulo 1 - Introdução

A Internet se tornou um fator imprescindível para a sociedade, onde muitas aplicações do cotidiano precisam da tecnologia para realizá-las, desde o registro do pedido de um simples café em uma padaria, até uma compra de alto valor realizada por um empresário.

O meio de comunicação entre humanos e máquinas sempre foi uma possibilidade natural. Desde o surgimento dos primeiros computadores, com as experiências de Alan Turing e Konrad Zuse ocorridos durante a Segunda Guerra Mundial e de Howard Aiken no pós-guerra (ISAACSON, 2014), já existia uma vasta experiência com comunicações.

Na década de 60, foram desenvolvidos projetos de pesquisa avançadas do *Defense Advanced Research Projects Agency* - DARPA com conceito de rede inovador, por cientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts - MIT. No lugar de um sistema de controle centralizado, a rede operaria como um conjunto de computadores autônomos que se comunicavam entre si.

Um fato bastante relevante é que nos primeiros anos da Internet existiam mapas da rede, que demonstravam centenas de pontos de acesso, permitindo que os usuários pudessem acompanhar seu crescimento ao decorrer dos anos e identificar os endereços IP (*Internet Protocol*) dos seus principais colaboradores. Sendo assim, era possível saber o endereço eletrônico do servidor que se desejava acessar.

Na década de 90, a Internet brasileira começa a ser implantada em forma de infraestrutura de comunicação para fins acadêmicos. O primeiro backbone da rede, que recebeu o nome de Rede Nacional de Pesquisas – RNP, foi se unificando com redes estaduais, custeadas com recursos das fundações estaduais de amparo à pesquisa.

Em se tratando de ambientes corporativos e empresariais, surgiu uma metodologia padronizada para a implementação de uma rede de Internet, dados, vídeo e telefonia, seguindo normas nacionais e internacionais, otimizando a segurança, eficiência e vida útil das redes nesses locais: o cabeamento estruturado.

As redes que compõem a internet são constituídas de diversos equipamentos, como cabos de rede, comutadores de pacotes, computadores, roteadores, switches e entre outros. Segundo Pinheiro (2003), o cabeamento estruturado visa organizar e unificar as instalações dos cabeamentos de determinadas redes de computadores, gerando uma padronização regida por normas internacionais, assim como a

padronização dos equipamentos utilizados nesse ambiente.

As redes de cabeamento estruturado do Instituto Nacional do Semiárido (INSA) - Unidade sede, apresenta problemas que interferem seriamente nas atividades dos colaboradores do órgão, problema seriamente identificado com os Switches legados e patch-cord ressecados. Os problemas são os mais diversos, tais como: lentidão, indisponibilidade, falta de políticas de segurança, documentações, *jitter* e *ping* elevados.

Neste trabalho de conclusão de curso, é proposta a utilização da metodologia *Top-Down* para a reformulação do cabeamento estruturado da rede de computadores do INSA - Unidade Sede, a fim de melhorar o desempenho da rede e resolver os problemas de travamento em reuniões online, interrupções curtas nos microfones e imagens dos usuários em reuniões online, problemas de superlotação na faixa de IP no DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) do *access point*, causando a não conectividade para alguns usuários e lentidão no acesso à Internet pelos usuários conectados.

Desse modo, busca-se oferecer uma rede moderna e com melhor usabilidade para os recursos usados pós pandemia do COVID-19, além da padronização da rede a fim de aplicar as normas atuais de padronização de ambientes de redes de computadores, possibilitando que se torne mais facilmente escalável para novos usuários.

1.1 Justificativa e Relevância do Trabalho

No contexto atual, é algo imprescindível que as redes corporativas executem as aplicações, em termos de conectividade, com estabilidade e melhor desempenho, evitando falhas que comprometam a produtividade. Um ambiente de rede (local e na Internet) instável representa uma possibilidade maior de perda de informações, prejudicando a execução de tarefas e podendo acarretar em perdas – financeiras e de credibilidade.

No mundo conectado em que vivemos, algumas características para as redes corporativas são cruciais: disponibilidade, confidencialidade, integridade, escalabilidade. Sendo de suma importância quando se vai planejar em reestruturação/implantação de redes de computadores, seja seguindo normas internacionais, no qual esse projeto é baseado.

Na atual era da informação ou Internet 2.0, visando o maior consumo de banda e a adequação de usuários com a tecnologia, buscou cada vez mais os equipamentos

ativos de rede se modernizaram, a fim de suportar o avanço das plataformas de multimídias, como suporte a videoconferências em alta definição de imagem, várias pessoas conectadas a internet presente no mesmo bloco físico mas em salas diferentes, acessando streams diferentes com alto consumo de largura de banda. Sendo assim, foi necessário readequar a estrutura da rede de computadores do órgão, a fim de uma melhor adequação ao consumo dos usuários.

Um dos principais pontos do trabalho foi aumentar a escalabilidade dos ativos de redes, com a troca de switch de 26 portas por um de 52 portas, sendo 48 portas 10/100/1000Base-T, 4 portas 10G SFP (*Small Form-factor Pluggable*), além de switches com tecnologias mais aprimoradas, como equipamentos com o *spanning tree protocol* (STP), Segmentação por VLAN's (Redes locais virtuais), acesso a ambiente em nuvem, via *Cloud Management - ec-Cloud*, da marca *Edgecore*.

O atual projeto possui relevância significativa pois busca tornar a rede do INSA - Unidade Sede, mais adequada para as realidade dos anos de 2022, dado que é um período de vivência pós pandemia, período em que houve um aumento no tráfego de dados muito considerável em comparação a anos anteriores.

Quando não existem equipamentos e estrutura para dar suporte a essa realidade, podem ocorrer instabilidades nesse ambiente de trabalho dos colaboradores. Desta forma, o projeto objetiva melhorar essa vivência dos colaboradores, tornando a rede mais segura, ágil e estável. Assim, resultando em mais projetos realizados pelos pesquisadores, bolsistas, grupos de pesquisa e universidades espalhadas pelo semiárido brasileiro.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Padronizar a rede do INSA - Unidade Sede, usando a metodologia *Top-Down*, para a implantação de um projeto com melhorias para a rede de computadores da instituição, a fim de torná-la adequada para os padrões dos consumos de serviços atuais.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar melhorias no cabeamento estruturado para o consumo dos serviços da atualidade;
- Implementar uma rede escalável visando futuras expansões;

- Melhorar o modelo de endereçamento e política de segurança;
- Gerenciar os *Switch's* e *Acess Point* via nuvem com uso da aplicação do Ec-Cloud.

1.3 Metodologia

Foi realizado todo um planejamento com a equipe de Tecnologia da Informação (TI) da instituição antes da implementação deste projeto, sendo realizados estudos de aplicações, padrões e metodologias para a solução do problema abordado. A partir de sites, artigos, consultorias com profissionais da área de infraestrutura e administração de redes, além de testes em ambiente real de menor porte e impacto. Por fim, conseguir implantar as melhorias com o objetivo de melhorar o desempenho das tarefas realizadas na instituição e tornar viável o escalonamento da rede. Essas práticas serão apresentadas ao longo deste trabalho.

1.4 Organização do Documento

No Capítulo 2, são expostos os principais métodos utilizados. São abordados paradigmas para um projeto de redes de computadores, metodologia, serviços, ferramentas utilizadas e padrões aplicados. Por sua vez, no Capítulo 3 é feita caracterização do Instituto Nacional do Semiárido com sua infraestrutura física e de rede, colaboradores, além de apresentar os passos de desenvolvimento do projeto de melhoramento da rede de computadores. Por fim, no Capítulo 4, são apresentadas as considerações finais.

Capítulo 2 - Fundamentação Teórica

Neste capítulo, serão abordados aspectos de redes de computadores que dão ênfase no uso desse trabalho, além de algumas normas e regras importantes para o melhoramento e padronização do cabeamento estruturado, seguindo alguns órgãos regulamentadores do mundo. Visando assim, usar as características propostas pelos órgãos regulamentadores para se padronizar a rede em um padrão adotado mundialmente, sendo assim, adquirindo equipamentos que atenda a regra de negócio e necessidade do INSA - Unidade Sede e que esteja no padrão mundial, como os ativos e passivos da rede.

2.1 Metodologia Top-Down

Neste trabalho utilizou-se a metodologia Top-Down (Oppenheimer, 2010), sendo a organização dividida em quatro fases: na primeira fase é realizada a identificação das necessidades e metas do órgão, onde foi feito um estudo do funcionamento do negócio do cliente, buscando conhecer a infraestrutura que a organização do órgão dispõe, identificar critérios de sucesso e insucesso, verificando os principais serviços utilizados na rede, e por fim identificar restrições técnicas e orçamentárias que podem atrapalhar o andamento do projeto.

Na segunda fase foi feita a elaboração do projeto de rede lógica, visando os principais objetivos o melhoramento da topologia lógica existente e a reorganização do modelo de endereçamento e nomenclatura da rede. Ainda nessa fase, é necessária a identificação de pontos de interconexão e também o alcance da rede e todos os dispositivos que serão interconectados à rede, e também os pontos que apresentam problemas, devido ao tempo da construção do prédio (2008) muitas tomadas de telecomunicações se encontram em caixas organizadoras no solo, assim gerando mais umidade nos componentes, que acabam sofrendo oxidação.

Na terceira fase da metodologia Top-Down é desenvolvido o projeto de melhoramento da rede física. Nesta fase é elaborada a topologia física da rede, são escolhidos os ativos e passivos da rede, a escolha do cabeamento que será utilizado e os tipos de tecnologias que serão utilizadas, além do tipo e tamanho dos patch cords, conectores e , alicates de crimpagem.

Na quarta e última fase, realiza-se testes e é elaborada a documentação do projeto de redes. Os testes têm uma grande importância para demonstrar a eficiência da rede e a eficácia do projeto de melhoramento que foi implantado na rede,

atendendo os objetivos do cliente com sucesso ou não. Além disso, a necessidade de criar uma documentação, é que ajudará os gestores de redes e da instituição, o corpo técnico da T.I., também a administração da rede.

2.2 Cabeamento Estruturado: Normas Técnicas

A seguir, será apresentado uma visão geral de variadas normas regulamentadoras de cabeamento estruturado nacionais e internacionais que são essenciais para prevenir qualquer erro relacionado à parte física de um projeto de rede da empresa, visando o melhor funcionamento dos ativos e/ou passivos existentes. Nesse contexto, é possível citar as seguintes entidades regulamentadoras: ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), ANSI (American National Standards Institute), EIA (Electronic Industries Association), IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos), ISO (International Organization for Standardization), TIA (Telecommunications Industry Association) (COSTA & CASTRO, 2019).

2.2.1. ABNT

A Norma ABNT foi a primeira norma brasileira criada que regulamenta o cabeamento em projetos residenciais, estipulando procedimentos da instalação de redes domésticas. Essa Norma serviu de referência por muito tempo.

2.2.2. ANSI

A norma ANSI regulamenta os dispositivos que podem ser instalados em uma rede de computadores. Grandes edifícios só podem receber autorização de uso de redes caso sigam essa norma, ou seja, trata-se de instalações relacionadas a cabos de comunicação em fibra óptica e par trançado, além de instalações referentes ao setor de telecomunicações. A ANSI 606, por exemplo, determina que os cabos de telecomunicações e conexões são brancos e verdes, respectivamente.

2.2.3. EIA

EIA correspondente a NBR 14565, norma principal para o presente projeto. O padrão categoriza os cabeamentos conforme algumas diferenças entre eles, tal como:

- largura de banda;
- atenuação;
- comprimento;
- desempenho.

2.2.4. IEEE 802.11

Na Norma IEEE 802.11, define-se o padrão para o desempenho de redes sem fio, sendo base para a existência do Wi-Fi, ou seja, quase todos os dispositivos de redes sem fios possuem serviços e funções definidos por essa Norma.

2.2.5. ISO

A Norma ISO ganhou força na década de 90 com a chegada do cabo de par trançado ao mercado de telecomunicações. Essa norma padroniza os cabos e atua com conectores e procedimentos da rede como um todo. A Norma 2.2.6. TIA. A Norma compreende 4 partes de atuação:

- redundância;
- telecomunicação;
- arquitetura, estrutural;
- parte elétrica.

2.2.6 - Trechos Importantes das normas

Ainda existem diversas normas certificadoras dentre cada tipo citado acima, a seguir será apresentado as principais definições, usadas na implantação do projeto de melhoramento da rede.

Tabela 1: Definições das normas. Fonte: Inforrede, 2020.

	568B	Define os principais conceitos do cabeamento estruturado, seus elementos, a topologia, tipos de cabos e tomadas, distâncias, testes de certificação.
	569B	Define a área ocupada pelos elementos do cabeamento estruturado, as dimensões e taxa de ocupação dos

		encaminhamentos e demais informações construtivas.
ANSI/TIA/EIA	606A	Especifica técnicas e métodos para identificar e gerenciar a infraestrutura de telecomunicações.
	607	Define os padrões de aterramento contra descargas atmosféricas nas redes de cabeamento metálico.
	570A	De aplicação aos sistemas de cabeamento e respectivos espaços e caminhos para prédios residenciais multiusuários, bem como casas individuais.
TIA	942	Define a infraestrutura, a topologia e os elementos para o projeto de um datacenter, relacionado aos campos afins, como o cabeamento estruturado, proteção contra incêndio, segurança, construção civil, requisitos de controle ambiental e de qualidade de energia.
TIA/EIA-TSB	72	Componentes e performance de transmissão cabos ópticos.
NBR	14565	Norma brasileira da ABNT baseada na norma americana TIA/EIA 568B.
ISO/IEC	11801	Norma europeia equivalente a TIA/EIA 568B.

Tendo por base a referência das Normas descritas acima, este trabalho se norteou principalmente na **NBR 14565**, que falaremos a seguir. Norma brasileira que se baseia em Normas internacionais nos padrões descritos anteriormente, em que fala da infraestrutura do cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais. Como fundamentação teórica, em seguida será apresentadas definições básicas para o entendimento completo de alguns termos deste trabalho.

2.3 NBR 14565

Esta Norma Brasileira baseia-se em Normas Internacionais, especificamente, dos procedimentos básicos para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Neste projeto, utilizou-se diversos termos que são definidos por esta Norma e se faz necessário a apresentação prévia

de suas definições.

2.3.1 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições (COSTA e CASTRO, 2019), ilustrados na Figura 2:

Administração: Orientações que definem os requisitos usados na documentação para um administrador do sistema de cabeamento e seus componentes, além da identificação dos elementos funcionais e os processos que requerem movimentações, acréscimos e modificações em uma documentação.

Área de trabalho: Espaço físico no edifício ao qual os colaboradores interagem com o equipamento terminal de telecomunicações.

Atenuação: Perda de potência de um determinado sinal devido à sua propagação em um meio físico qualquer.

Backbone de campus: Cabeamento que interliga os edifícios de uma determinada rede, distribuído pelo campus aos edifícios.

Backbone de edifício: Cabeamento que conecta o distribuidor de edifício ao distribuidor de piso via entrada de facilidade.

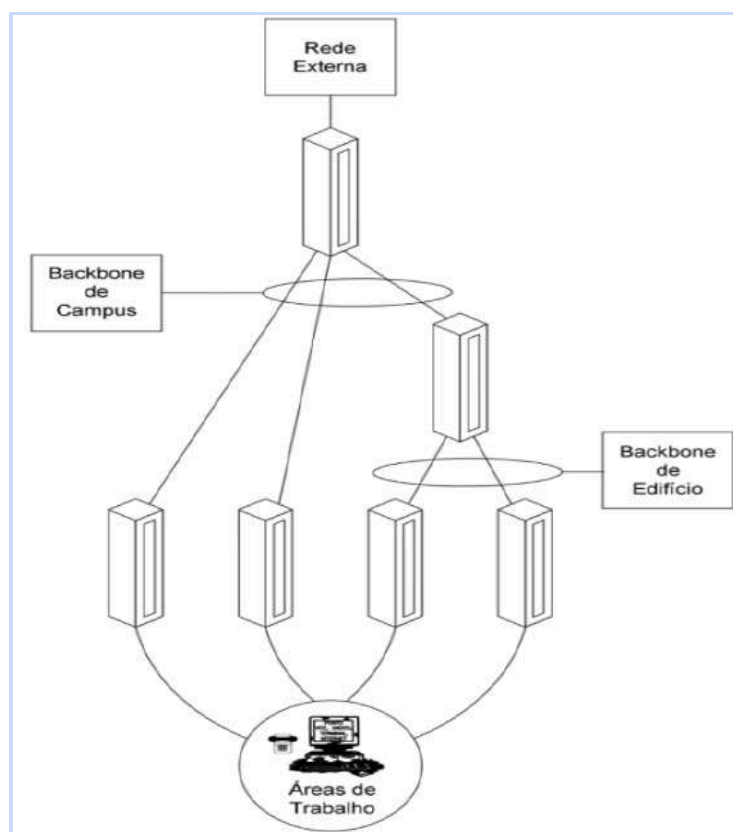


Figura 2: backbone do campus e edifício.

Fonte: telecom.com.br - Cabeamento Estruturado II, 2016.

Cabeamento: Sistema de cabos metálicos ou ópticos, cordões e *hardware* de conexão para telecomunicações, que pode suportar a conexão de equipamentos de tecnologia da informação (Figuras 3a, 3b e 3c).



Figura 3: Cabeamento metálico e óptico a) par trançado b) coaxial e c) cordão óptico.

Fontes: a) nstelecom.com.br, 2019; b) redestecnologia.com.br, 2014; c) www.furukawatam.com.

Cabeamento de fibra óptica centralizado: Técnica de distribuição de cabeamento óptico que prevê o atendimento da área de trabalho com fibras ópticas a partir de um único ponto centralizado no edifício conectado no DIO (Distribuidor Interno Óptico).

Cabeamento genérico: Cabeamento estruturado de telecomunicações, com capacidade de suportar um vasto espectro de aplicações.

Cabo: Conjunto de uma ou mais unidades de cabos do mesmo tipo ou diferente e categorias diferentes, protegido por uma capa externa (Figura 4).

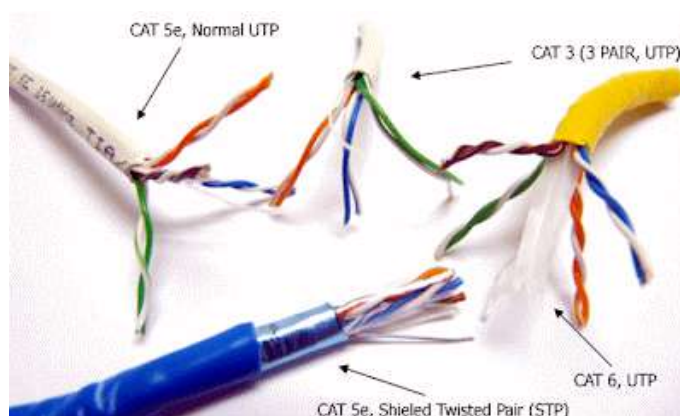


Figura 4: Diferentes tipos de cabos Fonte: www.labcisco.blogspot.com.

Cabo blindado: Cabeamento par trançado com uma blindagem geral e/ou blindagem por pares. Conhecido como FTP (*Foiled Twisted Pair*) blindagem mais simples em todo cabo feito por folha fina de aço. STP (*Shielded Twisted Pair*) proteção em volta de cada par de fios feito por folha fina de aço. SFTP (*Screened Foiled Twisted Pair*) proteção em volta de cada par de fios e por volta de todo o cabo, feito por folha fina de aço.

A maior função dessas blindagem são contra interferência eletromagnéticas, causadas por cabos de energia e a presença de motores elétricos em indústrias (Figura 5).

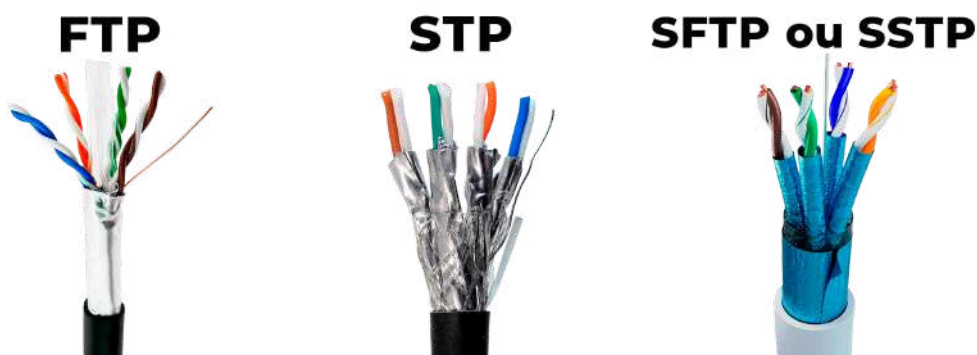


Figura 5: Cabo blindado

Fonte: www.cabospatchcord.com.br.

Cabo não-blindado: Cabeamento par-trançado sem blindagem, conhecido como UTP (*Unshielded Twisted Pair*) (Figura 6a).

Cabo de fibra óptica (ou cabo óptico): Cabo composto por uma ou mais fibras ópticas, seu funcionamento ocorre pela transmissão de luz (Figura 6b).

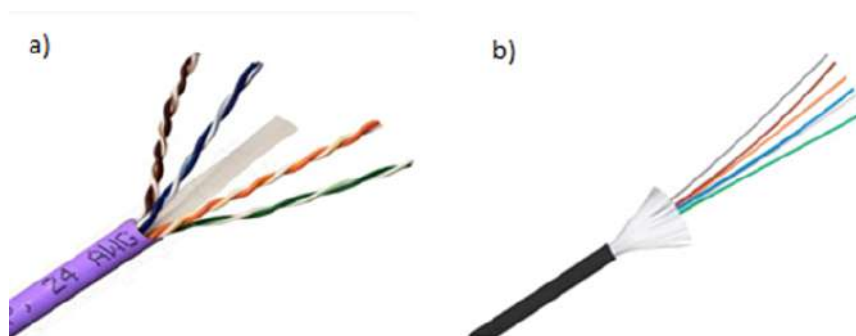


Figura 6: Cabo a) não-blindado b) de Fibra Óptica

Fonte: www.redcabos.com.br; netcomputadores.com.br.

Cabo horizontal: Cabeamento com a finalidade de conectar o distribuidor de piso às tomadas de telecomunicações.

Campus: Local que contém um ou mais edifícios (Figura 7).

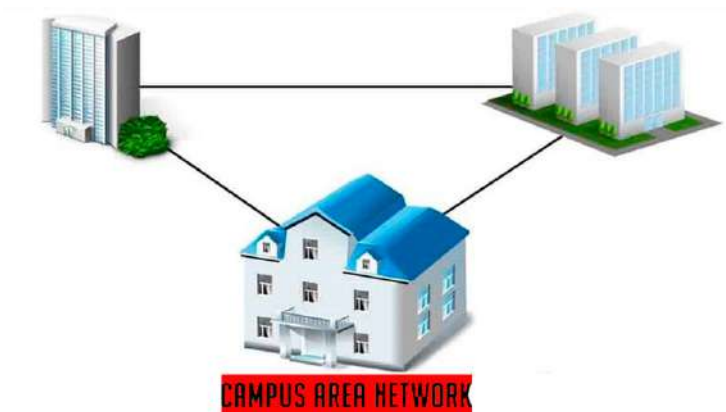


Figura 7: Campus rede.

Fonte: www.informatique-mania.com

Conexão: União de dispositivos ou combinação de dispositivos, incluindo as terminações usadas para conectar os cabos ou elementos do cabo a outros cabos, elementos do cabo ou equipamento de aplicação específica.

Conexão cruzada: Arranjo que possibilita a determinação de elementos do cabo basicamente através de *patch cords* (Figura 8b).

Cordão: Cabeamento, unidade de cabo ou elemento do cabo com no mínimo uma terminação.

Cordão da área de trabalho: Cordão para conexão da tomada de telecomunicações ao equipamento terminal.

Desvio de perda de inserção: É a diferença entre a atenuação estimada do canal e atenuação medida.

Diferença de atraso de propagação: Diferença de atraso de propagação entre os pares mais rápidos e mais lento dentro de um mesmo cabo balanceado de quatro pares.

Distribuidor: É o conjunto de componentes (tais como *patch panels* e *patch cords*) usados para conectar cabos (Figuras 8a e 8b).

Distribuidor de campus: Local a partir do qual origina-se o cabeamento de *backbone* de campus.

Distribuidor de edifício: Local no qual terminam os cabos do *backbone* de edifício,

onde podem ser feitas conexões com os cabos do *backbone* do campus.

Distribuidor de piso: Ferramenta usada para a distribuição do cabeamento horizontal em pisos que se encontram no *backbone* do edifício (Figura 9).

Distribuidor Interno Óptico (DIO): servem para acomodar e proteger fusões feitas nos cabos ópticos e permitindo organizar e armazenar o cabeamento, evitando o rompimento dos cabos e os mantendo livres de qualquer interferência externa.

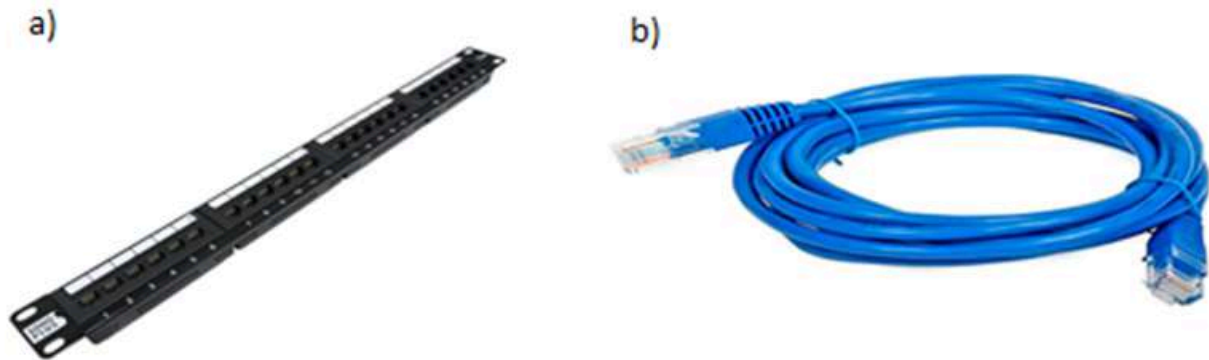


Figura 8: patch a) panels b) cords.

Fonte: a) Mercado Livre b) <https://www.mundoware.com.br/patch-cord-2m>.

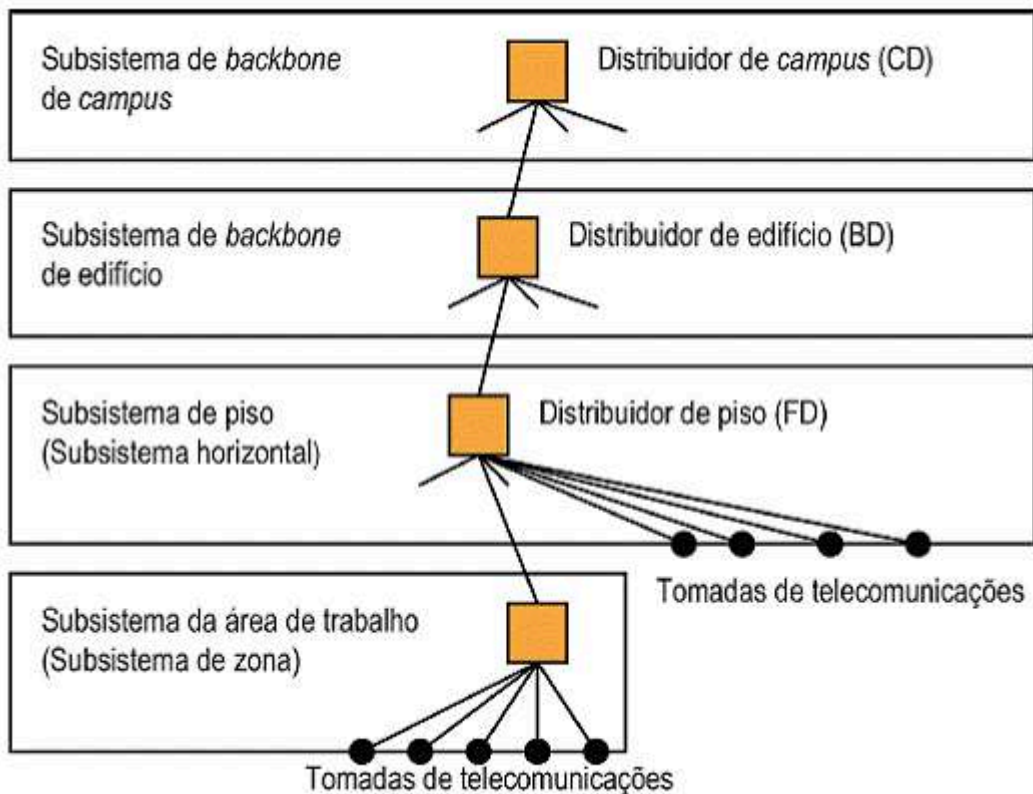


Figura 9: Distribuidor de campus, distribuidor de edifícios, distribuidor de pisos.

Emenda: Junção de condutores metálicos ou fibras ópticas.

Enlace do CP: Parte permanente da ligação entre o distribuidor de piso e o ponto de consolidação, incluindo o cabo e o *hardware* de conexão em cada extremidade.

Enlace permanente: Segmento de cabo entre a tomada de telecomunicações e o distribuidor de piso.

Guia de cabos: Dispositivo guia para a correta inserção dos conectores (Figura 10).



Figura 10: Guia de cabos

Fonte: <https://www.portaleletrico.com.br>.

Hardware de conexão: São componentes ou combinação de componentes usados para conectar cabos a dispositivos.

Infraestrutura de entrada: Local de entrada de todos os serviços mecânicos e elétricos necessários para o ingresso de cabos de telecomunicações no edifício ou em um complexo de edifícios (Figura 11).

Interface: Uma interface de rede é o ponto em que duas partes de equipamentos de rede ou camadas de protocolo se conectam.

Interface de rede externa: Ponto de demarcação entre as redes pública e privada.

Patch cord: Cordão com conectores modulares em ambas as extremidades, usado para estabelecer conexões em um *patch panel*.

Patch panel: Painel com várias tomadas, usado para a distribuição dos subsistemas de cabeamento, é um equipamento composto por diversas portas de rede que permite

uma melhor organização de todo o cabeamento. Todas as terminações são conectadas na parte traseira, de forma que nenhum cabo fique solto ou dependurado.

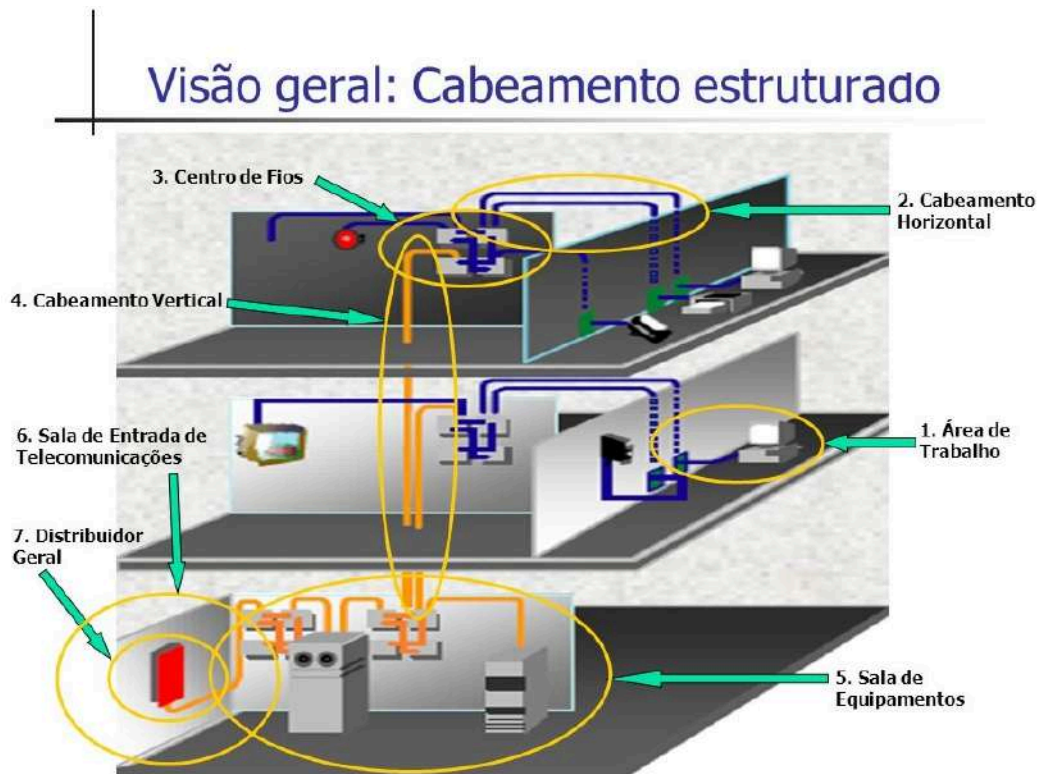


Figura 11: Infraestrutura de entrada, item 7 - distribuidor geral.

Fonte: <https://projetoinfraunesc.wordpress.com>.

Par trançado: É o tipo de cabo mais utilizado, também conhecido como UTP (Unshielded Twisted Pair), a estrutura dele é bem simples, é composto por um par de fios trançados em cobre e por fim revestido com material Isolante.

Perda de inserção (dB): Atenuação devida à inserção de componentes.

Ponto de consolidação (CP): Ponto com elementos de conexão (ex: patch panel) localizado no cabeamento horizontal, entre o FD e a tomada de telecomunicações (Figura 12a).



Figura 12: a) Ponto de consolidação, b) Tomada de telecomunicações multiusuário

Fonte: a) <https://furukawabrasil.secure.force.com>, b) <https://docplayer.com.br>.

Sala de equipamentos: Sala destinada a abrigar distribuidores e equipamentos de aplicação específica.

Sala de telecomunicações: Espaço destinado a acomodar equipamentos de telecomunicações, terminações de cabos, interconexões e conexões cruzadas (Figura 13).



Figura 13: Sala de telecomunicações

Fonte: <https://www.panduit.com/en/landing-pages/Control-and-Telecommunications-Room.html>.

Tomada de telecomunicações: Tomada de conexão fixo no qual o cabo horizontal é terminado na área de trabalho.

Tomada de telecomunicações multiusuário: Tomada de dispositivo único com várias tomadas de telecomunicações, com a finalidade de atendimento de usuários de uma

mesma área de trabalho (Figura 12b).

Unidade do cabo: Conjunto de um ou mais elementos de cabo do mesmo tipo e categoria.

2.4 Edge Core Networks

A *Edge Core Networks* empresa de soluções tecnológicas, com sede no estado de Taiwan na China, suas soluções são em Nuvem, *Data Center*, Equipamentos de roteamento e auxiliares, Switches para redes corporativas, soluções sem fio, cabos de fibra óptica e outros serviços secundários. Com a visão em fornecer soluções de conectividade inovadoras que permitam que nossos clientes cresçam mais.

As principais tecnologias da empresa que vem se disseminando no mercado são os switches camada 2 (L2), que utilizam técnicas de comutação baseadas no endereço de hardware de cada dispositivo para conectar e transmitir dados em uma rede local. Já o *switch* camada 3 (L3) tem a função operar na camada de rede de dados do modelo OSI, possui inteligência de roteamento IP incorporada e seu funcionamento se assemelha a um roteador, suportando o uso dos endereços lógicos do protocolo TCP/IP e VLANs (Controle Net Tecnologia LTDA).

Outra soluções que a empresa detém em seus equipamentos são os avanços dos sinais wireless, contam com os access points com tecnologias de WI-FI 5, nome dado à tecnologia 802.11ac nomenclatura definida pelo IEEE, nos Estados Unidos, lançado em 2014, acompanhando a evolução da tecnologia em termos de conectividade, com o aumento das demandas por redes sem fio também cresceu, seja para uso pessoal, doméstico ou corporativo (TUTIDA, 2021).

A solução mais avançada no uso de comunicação sem fio é o WI-FI 6 ou 802.11ax , nomenclatura definida pelo IEEE, oferece uma melhoria de velocidade de cerca de 30% em comparação ao WI-FI 5. A latência teve redução significativa e há uma mudança na forma como esta versão de Wi-Fi lida com múltiplos dispositivos. Essa mudança significa que ela pode fornecer muito mais dados para cada dispositivo simultaneamente. Trabalhando nas frequências em bandas de rádio de 2,4GHz e 5GHz (GRABHAM, 2022).

O gerenciamento de nuvem da empresa *Edge Core* é conhecido como EcCLOUD, uma solução que fornece visibilidade e controle unificados sobre dispositivos com e sem fio, simplificando a implantação dos ativos, o gerenciamento e o monitoramento de sua rede de um ou vários dispositivos. O ecCLOUD fornece recursos avançados, escaláveis e facilidade de gerenciamento centralizado para redes de

qualquer tamanho. Sendo um grande aliado para o gerenciamento dos ativos da Edge Core na sua rede. Com funções poderosas de flexibilidade, Simple registro de dispositivos, uma gestão integrada, acesso de vários usuários integrada a cloud, suporte e arquitetura robusta, com suporte para mais de 500 dispositivos em um único ambiente registrado, alertas e monitoramento dos dispositivos cadastrados (Edgecore Networks Corporation, 2022).

Todas essas soluções propostas acima, foram critérios adotados para realizar a aquisição dos equipamentos dessa marca, a fim de otimizar a forma de acesso e/ou gerência dos ativos de redes existentes na instituição.

2.5 VLAN

Redes Locais Virtuais (do inglês, Virtual Local Area Network - VLAN) são redes lógicas virtuais, que são consequência de divisões feitas na rede. Nas VLANs podemos atribuir vários dispositivos, tornar a rede segmentando em uma única rede comutada sem a necessidade de instalar novos cabos ou fazer grandes alterações em sua infraestrutura de rede atual, principalmente no ambiente físico. Podem ser utilizados diversos critérios para essa divisão, como dividir por: setores da empresa, tipo de tráfego, grupos de usuários, equipamentos, etc.

Uma VLAN é encapsulada de forma que uma determinada VLAN não consegue realizar uma comunicação com outra de forma direta. Para que haja uma comunicação entre VLANs é necessário que um ativo de rede como roteador ou firewall estejam conectados a cada uma das VLANs, fazendo a ponte entre eles (Rodrigues, 2012). Computadores em VLANs distintas não podem realizar uma comunicação pois cada VLAN é um domínio de broadcast exclusivo.

Um comutador (switch) que suporta VLANs permite que redes locais virtuais distintas sejam implementadas através de uma infraestrutura física de uma rede local virtual, além disso, hosts dentro de uma VLAN se comunicam como se houvesse conexão direta ao comutador. "Em uma VLAN baseada em pontos, as interfaces do comutador são divididas em grupos pelo gerente da rede. Cada grupo constitui uma VLAN, com as interfaces em cada VLAN formando um domínio de broadcast" (Kurose, Ross e Zucchi, 2007, p. 355-356).

As VLANs operam na camada 2 do modelo OSI, sendo configuradas para mapeamento direto em uma rede ou sub-rede IP, podendo levar a crer a atuação em

camada 3 e que não ocorre neste caso. As VLANs separam um único domínio de difusão em diversas partes menores e cada parte é atribuída a uma LAN virtual. Considerando que cada LAN virtual contém as características de escalabilidade de uma LAN comum, desta forma, uma VLAN, apenas, não é suficiente na resolução dos problemas com quadros de broadcast herdados de uma rede que contenham topologia plana. Na topologia plana, a rede é considerada um único segmento com broadcast, com cada elemento possuindo o mesmo grau de importância, e não há divisão de módulos ou níveis.

As VLANs podem ser classificadas em: *tagged* e *untagged*. *Tagged* é uma característica da VLAN que atua na identificação de uma determinada porta com o rótulo da VLAN específica. Já a classificação *Untagged* não necessita de uma identificação.

Capítulo 3 - Desenvolvimento do Projeto

3.1 Instituto Nacional do Semiárido - INSA

O Instituto Nacional do Semiárido (INSA) é uma unidade de pesquisa integrante do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Instituído como Unidade de Pesquisa integrante da estrutura básica do então Ministério da Ciência e Tecnologia, (MCT). O INSA tem como finalidade promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a integração dos polos socioeconômicos e ecossistemas estratégicos da região do Semiárido brasileiro, bem como realizar, executar e divulgar estudos e pesquisas na área de desenvolvimento científico e tecnológico para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável da região (INSA, 2022).

A sua missão é ser um agente transformador, promovendo inovação tecnológica e social para o Semiárido brasileiro. O Regimento Interno do INSA estabelece que as atividades desenvolvidas pelo instituto sejam baseadas em cinco eixos: Articulação, Pesquisa, Formação, Difusão e Políticas Públicas. Para isso, atua nas seguintes áreas de pesquisa: biodiversidade; ciência e tecnologia de alimentos; desertificação e agroecologia; energia; gestão da informação e do conhecimento; inovação, recursos hídricos; sistemas de produção animal e vegetal; solos e mineralogia.

O INSA tem como visão de futuro ser reconhecido até 2030 como Instituto de excelência em Ciência, Tecnologia e Inovação por meio de ações de articulação com o ecossistema para a construção de um Semiárido sustentável, a fim de melhorar os valores que norteiam essa meta futura da instituição, impacto social, inovação,

valorização das pessoas, transparência e ética, todos articulados ao conhecimento sobre Semiárido e do País.

3.1.1 Estrutura Física

O Instituto Nacional do Semiárido (INSA) possui vasta e ampla estrutura física, desde novembro de 2011 funciona em novas e modernas instalações que totalizam 3.646 m² de área total construída. O INSA é dividido em duas unidades: Complexo Administrativo (Sede) e Estação Experimental (EE). Tem como papel principal a execução de pesquisas e demonstração de tecnologias sustentáveis para melhorar a convivência social com as condições climáticas, hídricas, sociais e ambientais do semiárido (INSA, 2022).

Complexo Administrativo (Sede)

O Complexo Administrativo (Sede) é uma ampla infraestrutura para administração e pesquisa, localizado na Av. Francisco Lopes de Almeida S/N, bairro Serrotão, em Campina Grande - PB.



Figura 14: Área do INSA - Complexo Administrativo (Sede). Fonte: GoogleEarth, 2022.



Figura 15: Área do INSA - Complexo Administrativo (Sede). Fonte: INSA, 2022.

Nas Figuras 14 e 15, é apresentada uma ampla visão da área do INSA - Complexo Administrativo, que é composto por 8 blocos horizontais que concentram funções administrativas e de pesquisa, sendo: Administração, Setor Técnico I, Setor Técnico II, Laboratório, Refeitório, Cactário, Casa do Trabalhador, Garagem, Manutenção e Almojarifado.

Estação Experimental (EE)

A Estação Experimental Lagoa Bonita é localizada na Rua Cícero Jenuíno Sobrinho S/N, nos sítio Lucas e Salgadinho, zona rural de Campina Grande - PB, a cerca de 5 km do Complexo administrativo. É um espaço destinado à execução de pesquisas e demonstração de tecnologias sustentáveis para melhorar a convivência social com as condições climáticas, hídricas, sociais e ambientais do Semiárido brasileiro.

Na Figura 16 é fornecida uma visão ampla do território da Estação Experimental, que em termos de espaço, dispõe de uma área de 675 hectares, sendo que cerca de 300 hectares compreendem uma reserva de Caatinga conservada e pouco mais 3.150 m² de área construída.



Figura 16: Área do INSA - Estação Experimental (EE). Fonte: INSA, 2022.

A infraestrutura física da Estação Experimental está organizada nos seguintes blocos: Casa Sede, Laboratório Celso Furtado, Laboratório Miguel Arraes, Galpão para Armazenamento de Feno, Refeitório e Almoxarifado. A unidade Estação Experimental possui também viveiro de produção de mudas, casa de vegetação, estação meteorológica, centro de manejo para apoio a pesquisas com raças bovinas e caprinas além de áreas cultivadas com cactáceas, forrageiras e outras espécies nativas do semiárido brasileiro como consta na Figura 17.



Figura 17: Plantio de espécies do semiárido nordestino - Estação Experimental (EE). Fonte: INSA, 2022.

3.2 Estrutura de Funcionários

O Instituto Nacional do Semiárido atualmente conta com aproximadamente 140 colaboradores, divididos nas unidades do complexo administrativo (sede) e estação experimental (EE). Entre esses colaboradores estão: servidores públicos federais, terceirizados, bolsistas, estagiários e prestadores de serviço.

3.3 Equipe de TI

A equipe de TI do INSA conta com 5 colaboradores, sendo eles, um servidor público federal, que realiza o papel de Gestor de TI, focado na fiscalização dos contratos da empresa terceirizada que presta serviço de TI no INSA. Tais serviços são fiscalizar os serviços prestados pelas contratadas, realizar pesquisas de equipamentos para melhoramento das tecnologias da rede, compras de insumos, empréstimos de equipamentos de TI entre outras atividades burocráticas relacionadas a TI.

A equipe é gerida atualmente por uma empresa prestadora de serviço, que dispõe de um Analista de Infraestrutura de Redes que desenvolve projetos resultando em melhorias nos serviços de redes, implementa novas tecnologias para otimizar as

atividades da instituição, além de realizar suporte e manutenções nos ativos e passivos da rede, melhorar a segurança da informação com tecnologia de hardware e software disponível no mercado, gerenciar usuários no domínio de rede. Um Analista de Suporte, responsável por gerir as ordens de serviço que chega ao setor de TI, configuração e gerenciamento da central telefônica, manutenção preventiva e corretiva de estações de trabalho, além do auxílio do gerenciamento dos ativos e passivos da rede de computadores.

Dois estagiários são responsáveis por realizar manutenções em computadores, solucionar dúvidas e simples problemas com os usuários, instalação de equipamentos e softwares, gerenciando videoconferências, ativando e alterando pontos lógicos na rede da instituição.

3.4 Infraestrutura da Rede da RNP

O INSA tem contrato com a RNP (Rede Nacional de Pesquisa), responsável por prover a interconexão com internet da rede do instituto com redes externas. A RNP é a rede brasileira para educação e pesquisa, onde tem como principal foco disponibilizar internet segura e de alta capacidade, serviços personalizados e promover projetos de inovação (RNP, 2022).

A RNP com seus serviços de redes e interconexão inclui como seus clientes, universidades, institutos educacionais e culturais, agências de pesquisa, hospitais de ensino, parques e polos tecnológicos. Sendo mais de 4 milhões de alunos, professores e pesquisadores brasileiros beneficiados com os serviços prestados pela organização social. Além disso a RNP é considerada uma organização social vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e mantida por esse, em conjunto com os Ministérios da Educação (MEC), das Comunicações (MCom), do Turismo, da Saúde (MS) e da Defesa (MD), que participam do Programa Interministerial RNP (PRO-RNP). (RNP, 2022).

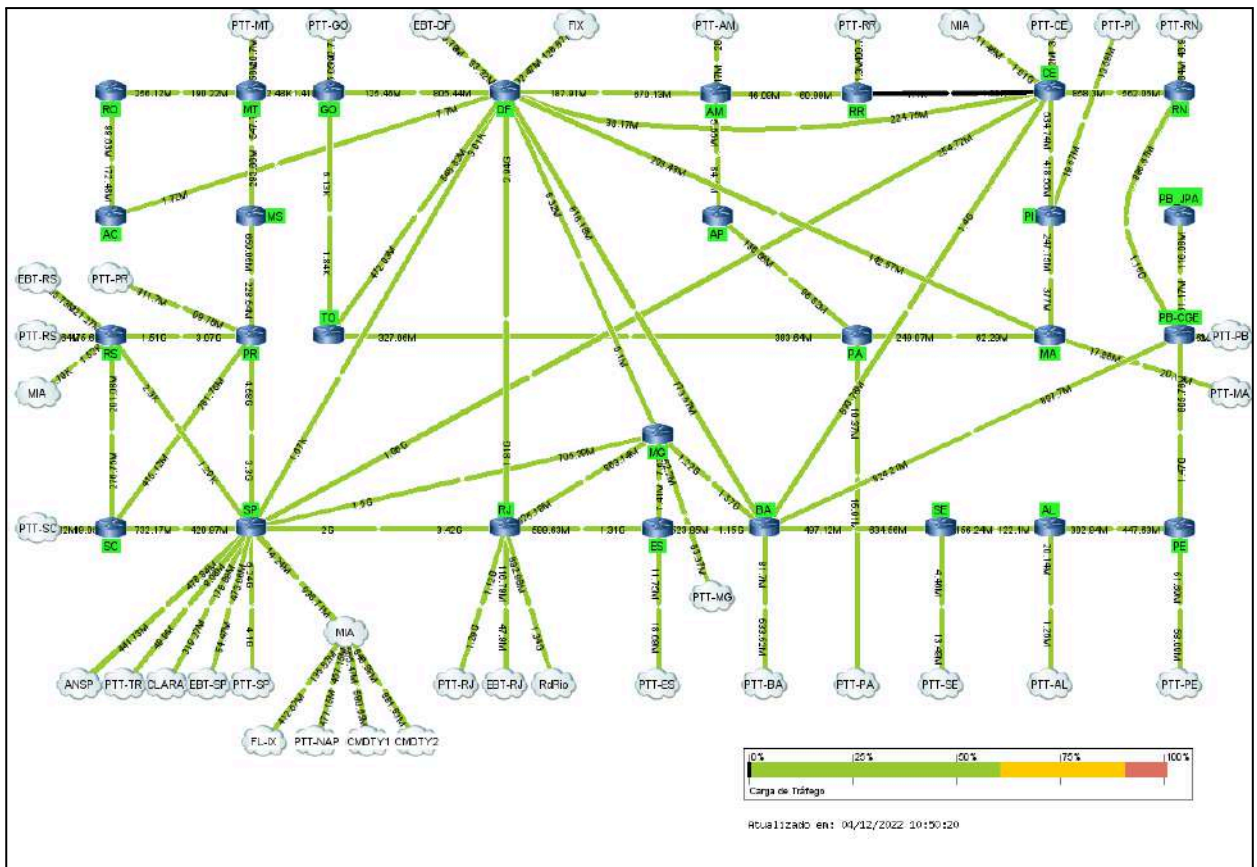


Figura 18: Panorama de tráfego geral dos enlaces da RNP. Fonte: RNP, 2022.

Como é possível observar na Figura 18, onde se encontra o panorama de tráfego geral dos enlaces da RNP, cada símbolo circular na imagem é representado por um PoPs (Pontos de Presença) locais onde se encontra localizado o backbone responsável por gerir acesso a serviços da RNP e disponibilidade da Internet para os clientes. Sendo assim, em cada PoP existe o roteador central responsável por gerir esses serviços para cada cliente.

O PoP-PB possui duas distribuições de LAN, a primeira delas é o PoP-PB, responsável por interligar seus clientes em toda Paraíba, como consta na Figura 19, cortado do sertão ao brejo paraibano, esses clientes estão presentes nessa primeira distribuição.

Já na segunda distribuição a LAN, conhecida como Metro-CG, aglomerado que faz parte todas as unidades conectadas dos seus cliente de Campina Grande-PB como consta na Figura 20, panorama que consta os últimos sinistros registrados nas conexão com seus clientes.

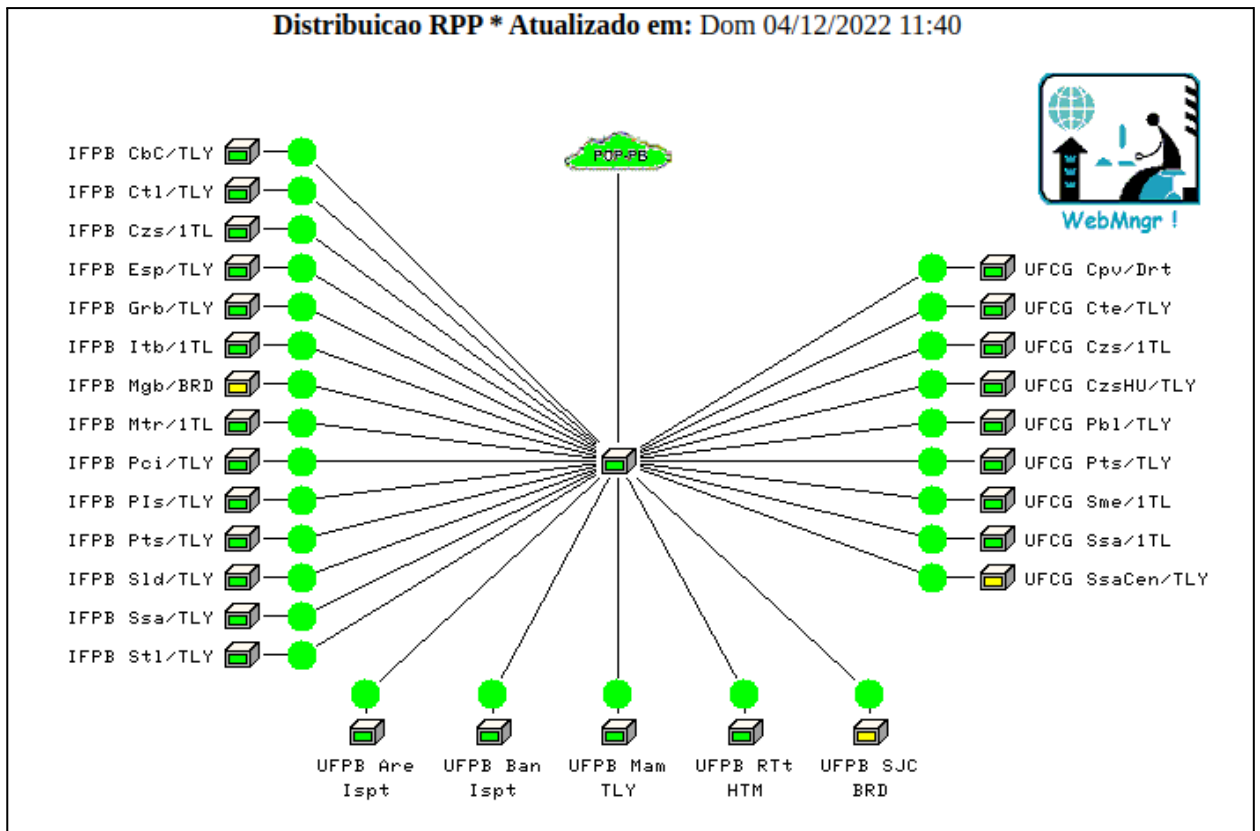


Figura 19: Unidades conectadas na LAN PoP-PB. Fonte: RNP 2022.

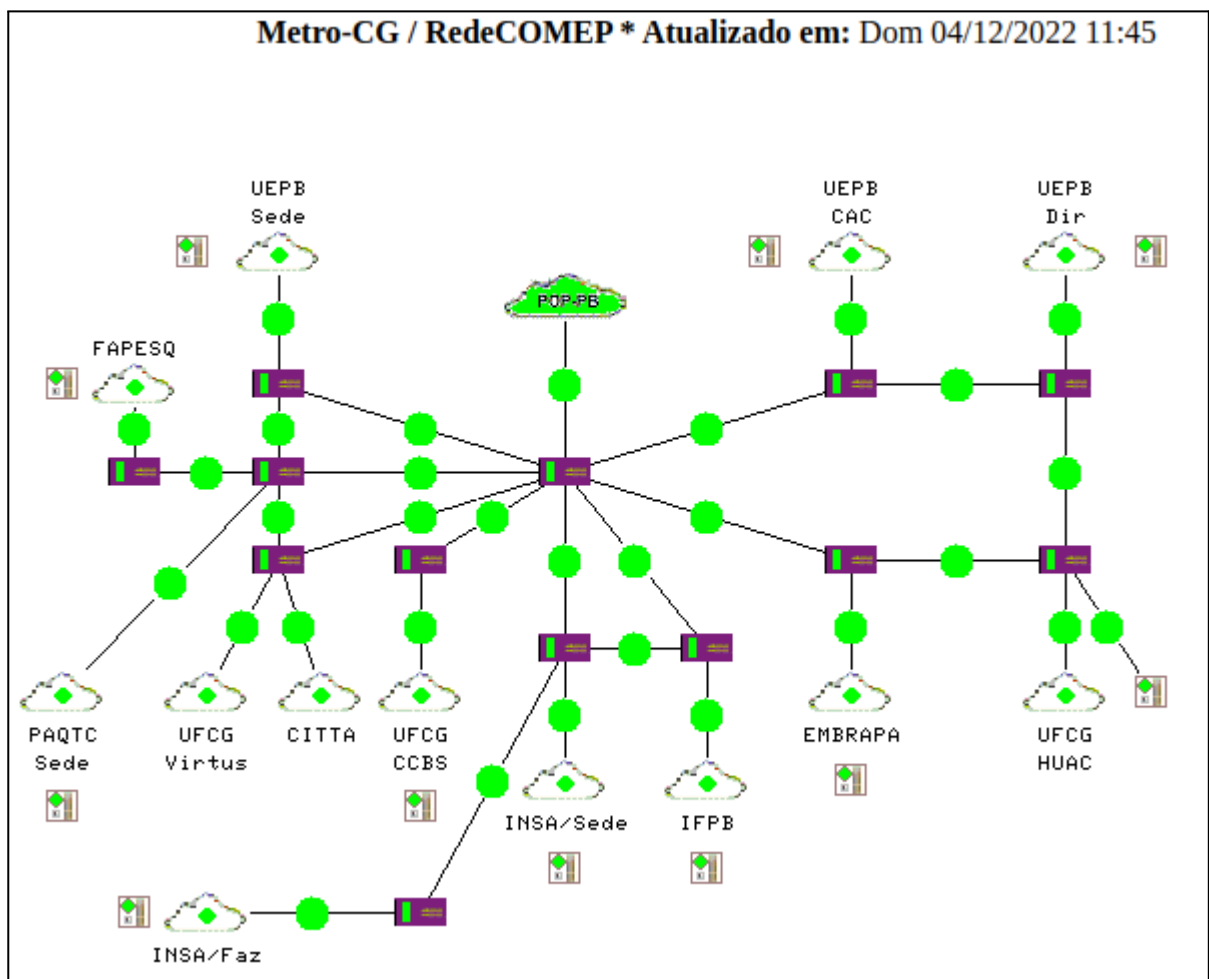


Figura 20: Unidades conectadas na LAN Metro-CG. Fonte: RNP 2022.

O INSA, utiliza os recursos localizados na infraestrutura do PoP PB-CGE, que tem sua denominação de LAN Metro-CG. O serviço de provedor de internet que o INSA contrata, a RNP, o link dedicado disponível de internet ao instituto possui uma largura de banda de 1 Gbps Download e 1 Gbps Upload, essa largura de banda é exclusivo para cada unidade, sendo assim, 1 Gbps para unidade Sede e 1 Gbps para unidade Estação Experimental, possui um switch de gerenciamento da RNP, desse switch ele distribui para outro switch central (switch core) gerenciado pelo equipe de TI do INSA, onde é feita todas as distribuições de VLAN e área de trabalhos dos colaboradores.

3.5 Caracterização da Rede Existente

Atualmente a rede do INSA é estruturada em um total de 8 blocos, todos com acesso a internet interligado por switch via cabo de fibra óptica ligado as portas STP, possuindo estrutura tantos no sala onde o Rack está localizado, como nas sala via tomadas de telecomunicações, tornando uma rede mais fácil para instalações de novos usuários.

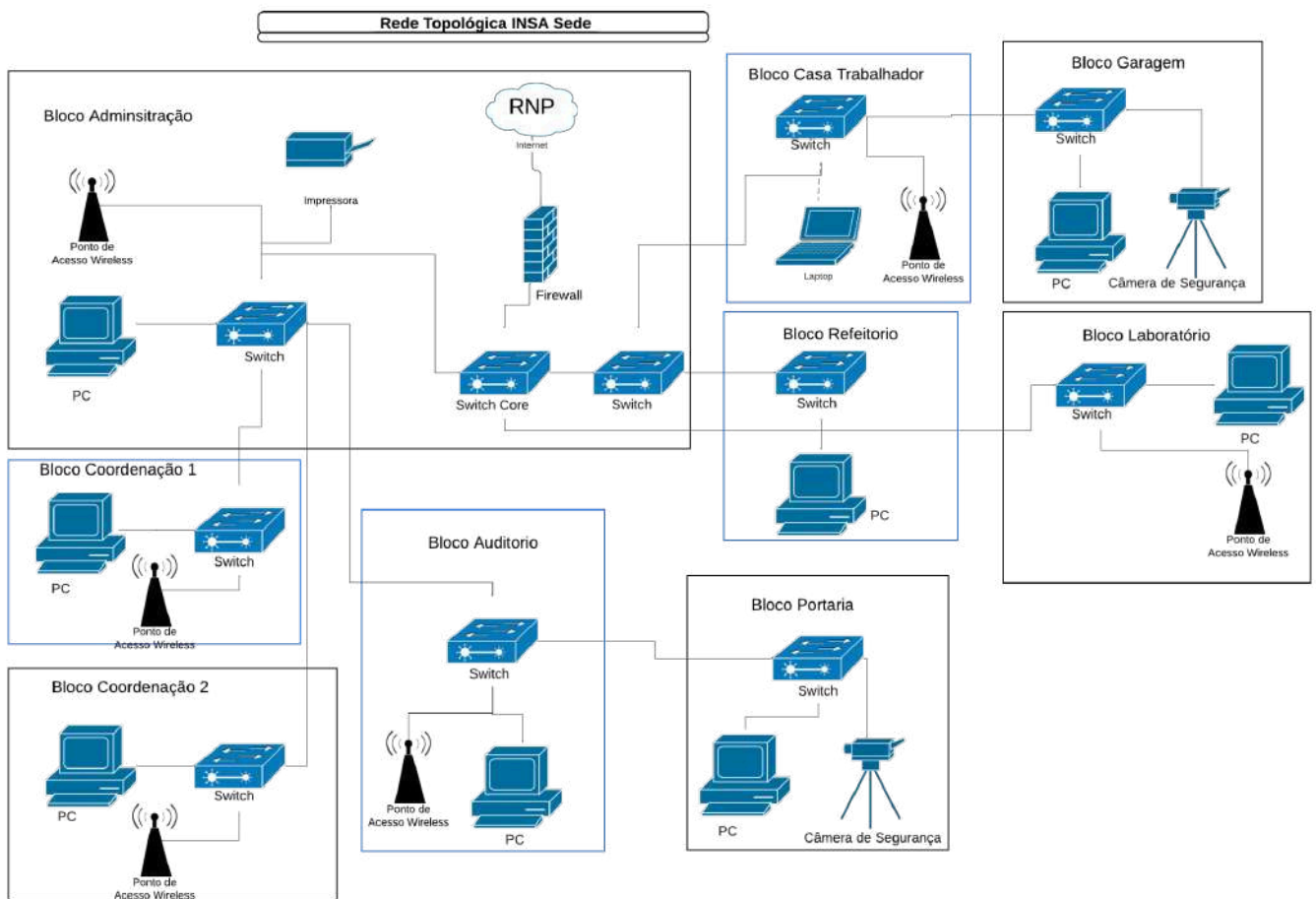


Figura 21: Rede Topológica do INSA unidade Sede.

Fonte: Autoral.

Todos os blocos são interligados por fibra óptica, passando de modo subterrâneo, com blindagem altamente resistente à corrosão natural. De modo, que cada conexão com determinado bloco, tem a largura de banda de 1 Gbps, conectados via porta STP do switch Egde Core ECS2100-52T. Como todos são da mesma marca, todos estão conectados na Ec-CLOUD para melhor gerenciamento e monitoramento desses ativos.

3.6 Fluxo do Trabalho

O fluxo de trabalho se deu pela identificação dos problemas relatados por usuários, via abertura de Ordem de Serviço (OS). Com a classificação das OS's foi possível constatar vários tipos de problemas, que poderiam estar sendo causados por equipamentos legados ou defeituosos e problemas estruturais na rede de computadores.

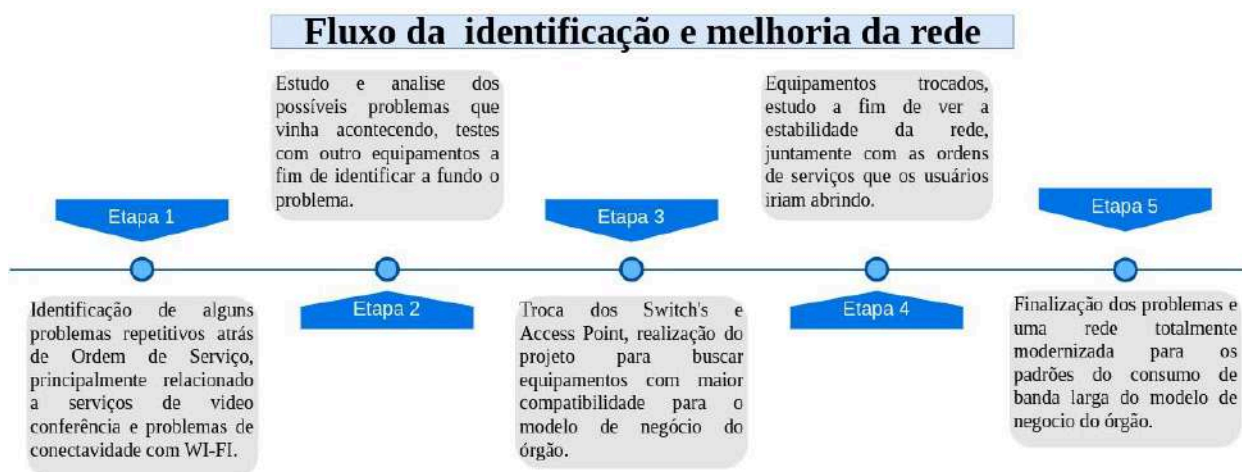


Figura 22: Identificação dos problemas e melhoria da rede.

Fonte: Autoral.

Foram seguidas diversas etapas para resolução dos problemas, como exibido na Figura 22, identificando cada etapa de realização da melhoria da rede. Com cada etapa sendo realizada, foi possível verificar os problemas existentes e assim, agir no foco e solucioná-los. Cada etapa com clareza e identificação, foram selecionadas cinco etapas primordiais para o projeto.

Etapa 1: Onde foram identificados os problemas via ordem de serviços, quando essas ordens de serviço eram abertas e classificadas nas categorias de redes e conectividades, era necessário verificar se estava relacionado a ativos e passivos de rede existentes.

Etapa 2: Quando se encontrava problemas referentes à infraestrutura da rede, passava pela análise da equipe de TI, a fim de saber se esse problema era recorrente.

Etapa 3: Realização de um levantamento para se buscar produtos no mercado que atendessem à necessidade atual e uma provável escalabilidade futura. A pesquisa foi realizada pelo analista de infraestrutura do órgão, juntamente com os analistas de suporte, em busca de *switches* e *access points*.

Etapa 4: Com a aquisição dos equipamentos e sua entrega, foram verificadas a estabilidade e usabilidade da rede com os novos ativos, principalmente no ponto crítico, a largura de banda consumida nos *access points*.

Etapa 5: A última etapa, depois de testes, uma rede mais atualizada é entregue, com equipamentos suportando conexão gigabit, *access points* com tecnologia WI-FI 6, e demais equipamentos atualizados.

3.7 Escolha dos Equipamentos

A rede de computadores do INSA unidade sede, vinha passando por diversos problemas, entre eles travamentos em reuniões online, interrupções curtas nos microfones e imagens dos usuários em reuniões online, problema de superlotação no DHCP do access point, causando não conectividade para alguns usuários e lentidão no acesso à internet pelos usuários conectados, dificuldade do acesso aos ativos de redes presente no órgão no período do trabalho remoto, outros problemas como a modernização da rede por equipamentos com suporte a tráfego em gigabit.

Um dos pontos principais do projeto foi a escolha dos *switches*, pois com o recurso financeiro que estavam disponíveis, precisava-se comprar ao menos dez unidades de switch 52 portas e quatro unidades de *access points*. Além da limitação orçamentária, havia o trâmite burocrático, sendo preciso aderir à ATA de registro de preço existente de outro órgão público, devido ao pouco tempo restante para se iniciar um processo de compra via licitação pública.

Sendo assim, foi encontrada uma ATA pública vigente com equipamentos da marca Edge Core. Analisou-se a infraestrutura e o datasheet dos equipamentos, visualizou a compatibilidade com o modelo que precisamos. Depois de aprovado o modelo pela equipe de TI, foi enviado o pedido para o órgão de licitações realizar os procedimentos cabíveis para a compra.

O *Switch* escolhido foi da marca Edgecore modelo ECS2100-52T (Figura 23), que possui suporte a 48 portas Gigabit + 4 portas Gigabit SFP, 104 Gbps de

capacidade de comutação, 77.4 Mbps de taxa de encaminhamento, *Fanless*, Suporta Roteamento L2, Gerenciamento de VLANs.

Com todas as funcionalidades para a necessidade atual do órgão, um dos principais fatores que levou a escolha do equipamento, foi a integração com um ambiente de gerenciamento em nuvem, disponibilizado pelo fabricante, denominado de EcCLOUD, onde é possível registrar todos ativos de redes da marca edge core, que seja compatível com o sistema, possibilitando o gerenciamento remoto, cadastramento do modo facilitado, organização dos dispositivos, dashboard e layout dos dispositivos cadastrados, notificações via e-mail para todos os membros cadastrado no sistema quando há incidentes com o equipamentos (Figura 24).



Figura 23: Switch EdgeCore ECS2100-52T.

Fonte: www.edge-core.com

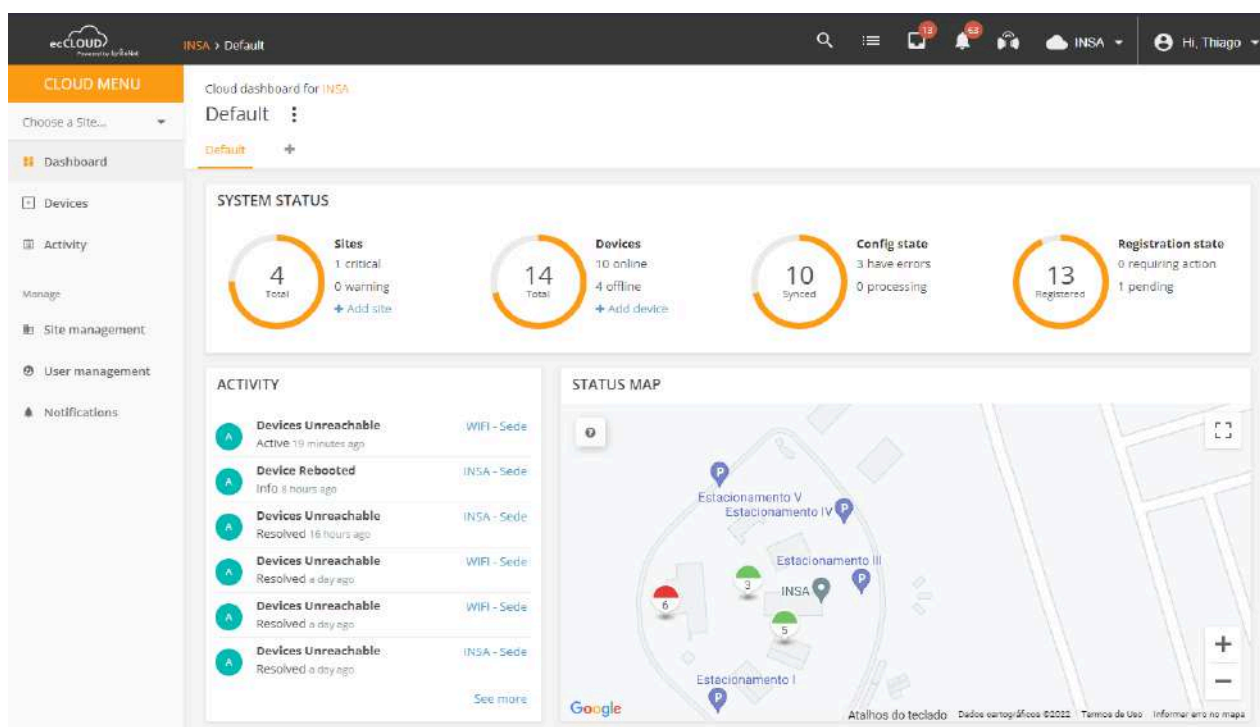


Figura 24: Dashboard central dos dispositivos cadastrado no INSA.

Fonte: EcCLOUD INSA, 2022.

A escolha dos *access points*, se deu principalmente por atender a tecnologia WI-FI 6 (IEEE 802.11 ax) tecnologia que oferece mais largura de banda simultaneamente aos dispositivos conectados, além de suportar mais dispositivos em comparação com o WI-FI 5 (IEEE 802.11 ac), deixando os colaboradores do INSA mais assegurados da necessidade do negócio, principalmente quando se falam em transmissões e reunião online, fator em que o consumo da largura de banda aumenta.

3.8 Reorganização das VLAN's

Ao decorrer do processo de configuração surgiram problemas relacionados à comunicação entre as VLAN's. O problema ocorreu na troca dos *switches*, e se deu pela existência de diferenças de nomenclatura nos equipamentos entre fabricantes, causando erro de incompatibilidade com alguns *switches*, não trocados, já configurados em outros blocos. Para resolver o problema encontrado fez-se necessário realizar uma alteração em VLAN's existentes, remodelando a comunicação entre os equipamentos conectados, além do aprimoramento na visualização e segurança na rede.

Tabela 2: Organização das VLANs por serviços e Bloco

VLAN	
2	Bloco Administração
3	Bloco Coordenação 1
4	Bloco Coordenação 2
5	Bloco Refeitório
6	Bloco Laboratório
7	Bloco Auditório e Portaria
8	Bloco Garagem e Casa do Trabalhador
10	WIFI Colaboradores
11	WIFI Convidados
13	RNP
15	Câmeras de segurança
20	Gerenciamento dos ativos
25	Serviço dos servidores rede Interna

26	Serviço dos servidores rede Externa
----	-------------------------------------

Na Tabela 2, os valores definidos das VLANs são fictícios, devido os dados estarem em ambiente de produção, não podem ser expostos por motivos de segurança. As VLANs foram divididas em blocos e serviços que ela executa. A VLAN 2 trafega todos os dados dos colaboradores desse bloco, conseqüentemente esse bloco detém uma faixa de sub rede para esses colaboradores, como por exemplo o IP 192.168.55.X/24. Desta forma todas seguiram um padrão a ser adotado a fim de melhorar o gerenciamento da equipe de TI.

3.9 Uso da Solução Ec-Cloud

O Ec-Cloud é uma plataforma de gerenciamento por meio da nuvem, nele são monitorados todos os ativos de rede como switches e access points conectados a rede do INSA (Figura 24). Com a utilização desta plataforma, ocorre o gerenciamento dos dispositivos sem uso de *VPN (Virtual Private Network)*, facilitando o acesso a partir de qualquer tipo de dispositivo e em qualquer lugar, além disso, realiza a notificação de sinistros na rede e a listagem de todos os ativos do fabricante conectados a rede.

Com o gerenciamento em nuvem Ec-Cloud teve benefícios para a equipe de TI, como a visibilidade e controle unificados sobre dispositivos com e sem fio, simplificação na implantação de novos ativos da marca, o gerenciamento e o monitoramento de sua rede de um ou vários dispositivos. Sem contar os recursos avançados, escaláveis e fáceis de gerenciar a rede de qualquer lugar e tamanho. Com funções poderosa de flexibilidade, simple registro de novos dispositivos, uma gestão integrada, acesso de vários usuários integrada a cloud, suporte e arquitetura robusta, com suporte para mais de 500 dispositivos em um único ambiente registrado, sendo utilizado um total de 4 ambientes e 14 dispositivos cadastrados, sem contar os alertas de monitoramento dos dispositivos cadastrados.

3.10 Organização dos Patch Cords

Foi realizada a troca dos patch-cords da rede lógica, principalmente na sala de telecomunicações, onde se adotou um padrão de cores de fácil visualização e identificação de cada serviço ali presente (Tabela 3).

Tabela 3: Organização dos *patch cords* por cores e serviços

Patch-cord Azul	VLAN 2, interna do bloco
Patch-cord Vermelho	VLAN 3, POE injetor câmeras e/ou AP
Patch-cord Verde	VLAN 2, Telefones IP
Patch-cord Amarelo	Link Firewall
Patch-cord Branco	Serviço de acesso aos servidores
Patch-cord Cinza	VLAN 4 Impressoras

A escolha das cores seguiu a lógica do que havia disponível no mercado e foi comprado via licitação pública. Desta forma, foi adotado um padrão de cores chamativas, serviços críticos ou de possíveis danos a determinado equipamento. O patch-cord vermelho foi escolhido para indicar informações vinda de câmera e/ou *access point*, devido a esses cabos serem energizados por injetor POE (*Power over Ethernet*), caso seja inserido em algum equipamento sem suporte a POE, corre o risco de danificar a porta do equipamento, até mesmo ele. Como aconteceu no passado, danificando vários localizadores de cabo com a utilização dessa prática sem identificação por cores.

Cores mais suaves foram colocados em serviços menos críticos, a exemplo da segmentação por bloco a rede local, cor azul, patch-cord preto utilizado na telefonia IP. Além das escolhas dessas cores, havia a limitação na quantidade dos patch-cord certificados, assim não foi possível colocar todos nos padrões recomendados pelas normas de cabeamento estruturado, como os ativos de impressoras e link do *firewall*. A organização é ressaltada nas Figuras 25 e 26.

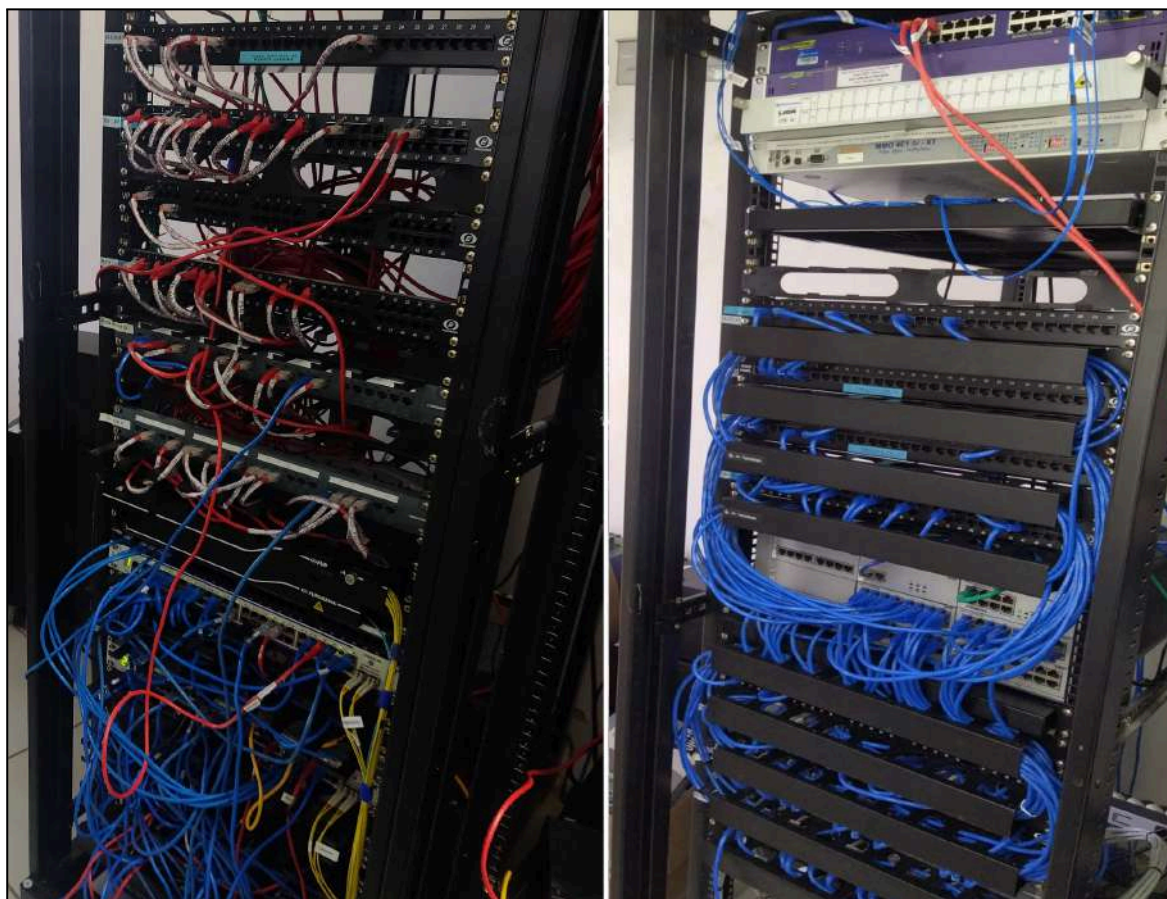


Figura 25: Rack bloco administração antes e depois, da reorganização e troca dos patch-cords, identificando cada serviço que está sendo usado via cor do patch-cord. Fonte: Autoral.

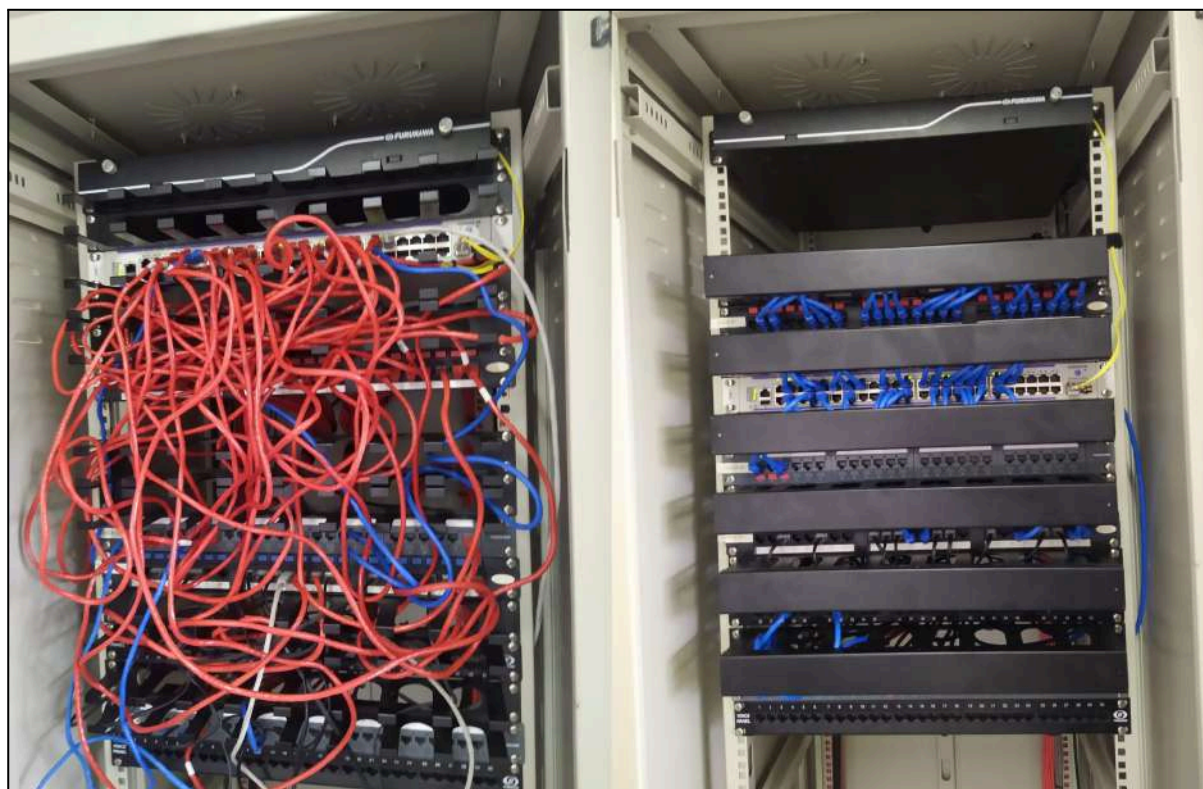


Figura 26: Rack bloco coordenação 1 antes e depois, da reorganização e troca dos patch-cords, identificando cada serviço que está sendo usado via cor do patch-cord. Fonte: Autoral.

Capítulo 4 - Considerações Finais

4.1 Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi relatar o desenvolvimento e aplicação de melhorias na infraestrutura de redes de computadores do INSA, unidade sede, visando solucionar os problemas recorrente no instituto, implantar escalabilidade na rede visando futuras expansões, e suporte com equipamentos mais robusto, capaz de melhorar a experiência dos colaboradores no uso das ferramentas computacionais de navegação na Internet.

Foi utilizada a metodologia Top-Down, sendo possível verificar alguns problemas que estavam acontecendo na antiga rede, além de organizar as demandas entre a equipe e prazos para realização de alguns procedimentos. Essa metodologia visa obter uma visão geral de todos os requisitos que a instituição necessita. Com o modelo lógico e o projeto físico não sendo engessado, podem ser alterados a qualquer informação adicional obtida, tudo isso mantendo o foco na finalidade dos negócios do cliente.

Através dessa metodologia, juntamente com a abertura das ordens de serviços pelos usuários foi realizado um estudo dos problemas recorrentes na rede e os equipamentos utilizados. Já com as informações dos requisitos do cliente, o modelo lógico e o projeto físico definido, foi verificada a necessidade da aquisição de alguns equipamentos para a expansão da rede, como switches, *patch cords* e *access point*. Após a aquisição dos equipamentos foi implementado o modelo lógico e físico, além de serem realizados testes na rede. O projeto foi concluído com a realização da documentação de toda rede, além de mostrar todas as necessidades do cliente que foram atendidas.

Foi proposto no trabalho soluções reais para os problemas que ocorriam constantemente na rede de computadores do INSA. Após a implantação não foi identificado problemas ou ordem de serviços por parte dos usuários. Pois, foi realizada uma reestruturação da rede lógica e física, testes no tráfego de rede, melhorias nas políticas de segurança, Com isso, podemos entender que a proposta da metodologia Top-Down é eficiente quando é aplicada de forma bem planejada.

4.2 Ações de Desenvolvimento para o Futuro

- Etiquetar os *patch cords* com indicação de suas respectivas localizações em cada equipamento;
- Reposicionamento dos equipamentos no rack do bloco da administração, de forma que o cruzamento de cabos em frente seja reduzido;
- Padronização da Unidade sede e unidade estação experimental com os mesmos equipamentos a fim da utilização do Ec-Cloud.

Referências Bibliográficas

Controle Net Tecnologia LTDA. Switches L3 - O que é e como funciona um switch de camada 3 (Layer 3). Disponível em: <<https://www.controle.net/faq/switches-layer-3-l3-o-que-e-um-switch-camada-3>>.

Acesso em 06 de dezembro de 2022.

COSTA, Alexandre Da Silva; CASTRO, Tiago Santana. Projeto de cabeamento estruturado na infraestrutura de rede da escola de engenharia. Goiânia, 2019.

Definição - o que significa o switch da camada 2? - Disponível em: <<https://definirtec.com/switch-de-camada-2/>>. Acesso em 06 de dezembro de 2022.

Edgecore Networks Corporation. DataSheet EcCloud, 2022. Disponível em: <https://wifi.edge-core.com/assets/Document/Datasheet/ecCLOUD_Datasheet.pdf>.

Acesso em 06 de dezembro de 2022.

FIBRACEM. CONHEÇA A LINHA DE DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO DIO FIT DA FIBRACEM, 07/08/2018. Disponível em:

<<https://www.fibracem.com/linha-de-distribuidor-interno-optico-dio-fit>>. Acesso em 06 de dezembro de 2022.

GRABHAM, Dan. O que são Wi-Fi 5, Wi-Fi 6 e Wi-Fi 6E? As gerações Wi-Fi explicaram. 16 Agosto 2022. Disponível em:

<<https://www.pocket-lint.com/pt-br/laptops/noticias/145950-o-que-sao-wi-fi-5-e-wi-fi-6>>

Acesso em 06 de dezembro de 2022.

INSA. Biografia. 2022. Disponível em:

<<https://www.gov.br/insa/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/biografia>>. Acesso em 05 de novembro de 2022.

INSA. Estrutura. 2022. Disponível em:

<<https://www.gov.br/insa/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/estrutura>>. Acesso em 05 de novembro de 2022.

INSA. Foto da Estrutura INSA. 2022. Disponível em:

<<https://www.flickr.com/photos/186836709@N08/albums>>. Acesso em 05 de novembro de 2022.

Rock Content. 20 de Janeiro de 2020. Disponível em:

<<https://rockcontent.com/br/blog/historia-da-internet/>>. Acesso em 15 de novembro de 2022.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W.; ZUCCHI, W. L. *Redes de Computadores ea Internet: uma abordagem top-down*. [S.l.]: Pearson Addison Wesley, 2007. 1.

LINS, Bernardo Felipe Estellita. A evolução da Internet: uma perspectiva histórica.

Caderno ASLEGIS 48, janeiro/abril 2013. Disponível em:

<http://www.belins.eng.br/ac01/papers/aslegis48_art01_hist_internet.pdf>. Acesso em 28 de novembro de 2022.

PINHEIRO, M. J. S. Guia Completo de Cabeamento de Redes. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

NBR 14565 - JUL 2000 - Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Disponível em <<https://carlosvmelo.files.wordpress.com/2010/12/nbr-14565-procedimento-basico-para-elaboracao-de-projetos-de-cabeamento-de-telecomunicacoes-para-rede-interna-estruturada.pdf>> Acesso em 10 de dezembro de 2022.

Network Direction. Tagged, Untagged, and Native VLANs. Disponível em: <<https://networkdirection.net/articles/network-theory/taggeduntaggedandnativevlans/>>. Acesso em 10 de dezembro de 2022.

OPPENHEIMER, Priscilla. Top-Down Network Design, Third Edition, August 2010. Disponível em: <http://www.teraits.com/pitagoras/marcio/gpi/b_POppenheimer_TopDownNetworkDesign_3rd_ed.pdf>. Acesso em 05 de novembro de 2022.

RNP. Monitoramento LAN Metro-CG. 2022. Disponível em: <<http://webmetro.pop-pb.rnp.br/metro-cg/!.html>>. Acesso em 04 de dezembro de 2022.


RNP. Monitoramento LAN PoP-CG. 2022. Disponível em: <<http://webmngn.pop-pb.rnp.br/poppb/!RPP.html>>. Acesso em 04 de dezembro de 2022.

RNP. Panorama de tráfego. 2022. Disponível em: <<https://www.rnp.br/sistema-rnp/ferramentas/panorama-de-trafego>>. Acesso em 04 de dezembro de 2022.

RNP. Sobre - Quem somos. 2022. Disponível em: <<https://www.rnp.br/sobre>>. Acesso em 04 de dezembro de 2022.

RODRIGUES, M. L. Para que serve uma VLAN? 2012. Disponível em: <<http://tecnologiaeredes.blogspot.com.br/2012/04/para-que-serve-uma-vlan.html>>. Acesso em 26 janeiro. 12

TUTIDA, Daniel. Wi-Fi 5: características da tecnologia atual e diferenças para a nova versão. 10 de Agosto de 2021. Disponível em: <<https://encontreumnerd.com.br/blog/wifi-5>>. Acesso em 06 de dezembro de 2022.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Campina Grande - Código INEP: 25137409
	R. Tranquílino Coelho Lemos, 671, Dinâmérica, CEP 58432-300, Campina Grande (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0003-37 - Telefone: (83) 2102.6200

Documento Digitalizado Restrito

Coleção de grau e entrega do TCC de Thiago Murillo

Assunto:	Coleção de grau e entrega do TCC de Thiago Murillo
Assinado por:	Thiago Murillo
Tipo do Documento:	Registro
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo da Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Thiago Murillo Diniz da Fonseca, ALUNO (201811210014) DE TECNOLOGIA EM TELEMÁTICA - CAMPINA GRANDE, em 08/11/2024 14:10:05.

Este documento foi armazenado no SUAP em 08/11/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1305720

Código de Autenticação: 88d96a55aa

