
Cabeamento Estruturado para escritório de consultoria

Ansley Donizetti, Gustavo Henrique Esser

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procopio

Este projeto tem como objetivo implementar uma solução de cabeamento estruturado do zero para um dos escritórios da empresa Fly Security Offensive que funciona como um centro de consultoria e treinamento, abordaremos neste projeto toda a parte de cabeamento estruturado partindo do backbone de rede ate chegar a mesa dos colaboradores da empresa. O principal objetivo é padronizar a instalação de cabos na edificação, minimizando custos e maximizando expansibilidades futuras. Este projeto contemplará o levantamento das plantas física e elaboração da planta logica da rede, e também englobaremos os custos envolvidos em equipamentos que serão implementados neste projeto.

9 de dezembro de 2019



Lista de figuras

1	Planta Baixa - Fly Security	8
2	Topologia Rack - Fly Security	9
3	Topologia Física - Fly Security	10
4	Cronograma Projeto - Fly Security	13

Lista de tabelas

1	Empresas e profissionais envolvidos no projeto	5
2	Relação dos usuários da rede	6
3	Relação das aplicações da rede	7
4	Equipamentos passivos	12
5	Custo dos equipamentos passivos	15

Sumário

1	Introdução	4
1.1	Escopo do Projeto	4
1.2	Benefícios	4
1.3	Organizações Envolvidas	4
2	Requisitos	5
2.1	Provedor de internet - ISP	5
2.2	Estrutura predial	5
2.3	Rede Elétrica	5
2.4	Equipamentos	6
3	Usuários e Aplicativos	6
3.1	Usuários	6
3.2	Aplicativos	7
4	Estrutura predial existente	7
5	Planta Lógica - Elementos estruturados	9
5.1	Cabeamento	9
5.2	Topologia	11
5.3	Encaminhamento	11
5.4	Memorial descritivo	11
5.5	Identificação dos cabos	12
6	Implantação	12
7	Plano de certificação	13
8	Plano de manutenção	13
8.1	Plano de expansão	14
9	Risco	14
10	Orçamento	14
11	Recomendações	15
11.1	Cancelamento do eletromagnetismo	15
11.2	Aterramento	15
11.3	Equipamentos que podem causar danos	16
11.4	Manutenção da energia em caso de queda	16
12	Referências bibliográficas	17

1 Introdução

Atualmente a empresa Fly Security Offensive conta com 30 colaboradores nas seguintes equipes. Administração, Comercial, Consultores, Direção e também os professores e instrutores do centro de treinamentos e consultoria em segurança da informação e redes de computadores. Com o objetivo de expandir o ramo de atuação da empresa, houve a necessidade de um escritório maior para atender melhor seus clientes e também coordenar melhor a operação da empresa.

Este projeto tem como objetivo, projetar e instalar uma rede de computadores no modelo LAN - (*Local Area Network*) de alta capacidade no caso *Gigabit Ethernet* e também disponibilizaremos todo o cabeamento para uma rede WLAN - (*Wireless Local Area Network*). Para criarmos um ambiente redundante para a empresa atualmente o escritório conta com 2 fornecedoras de link de internet fibra óptica assim mantemos a alta disponibilidade e redundância com operadoras distintas de rede WAN - (*Wire Area Network*).

1.1 Escopo do Projeto

O escopo abordará o projeto e instalação de todos os componentes passivos da rede como Cabos, Tubulações, Conectores, Racks, Patch Panels e demais componentes da rede que não realizam nenhum tipo de tratamento de sinais, tendo apenas a função de ser o meio físico por onde o sinal irá trafegar. Também será elaborado o orçamento dos equipamentos e mão de obra.

1.2 Benefícios

Com a padronização e adequação da rede da Fly Security Offensive a empresa terá um ganho de produtividade pois toda a rede terá alta capacidade de transmissão. Outro ponto positivo com o projeto é que não teremos cabeamento telefônico pois toda a rede será CAT 6 então conseguimos operar com telefonia VoIP sem degradar o tráfego da rede e somente em alguns casos muito específicos necessitaremos fazer um QoS - (*Quality of Service*). Outros pontos positivos são.

- Facilidade de gerenciamento.
- Maior ROI - (Retorno Sobre Investimento) para a empresa.
- Haverá uma flexibilidade maior em todo o seu sistema.
- Estrutura preparada para expansões.

1.3 Organizações Envolvidas

O projeto será no modelo fictício, não há nenhuma organização real envolvida. Todos os nomes das empresas são fictícios no caso meramente ilustrativa, abaixo definimos as empresas e profissionais que irão participar da implementação do projeto de cabeamento estruturado para a Fly Security Offensive.

Tabela 1: *Empresas e profissionais envolvidos no projeto*

Empresas	Serviços e Responsabilidades
Fly Security Offensive	Empresa que contratou o projeto
AllSafe of Networks to Cabling	Empresa responsável pelo projeto
Provedor de Internet Algar	Provedor de acesso à Internet
Provedor de Internet OI	Provedor de acesso à Internet
Engenheiro Elétrico	Instalações elétricas e aterramento elétrico
Telecom Local	Instalação de linha telefônica
ANATEL	Responsável pela certificação de redes

2 Requisitos

Abaixo alguns requisitos do projeto que não fazem parte do escopo acordado entre ambas empresas e serão entregues pelo contrante do projeto e avaliados pelo time técnico da prestadora de serviço, assim podendo dar continuidade ao projeto de cabeamento estruturado.

2.1 Provedor de internet - ISP

Devera possuir no mínimo 2 links de internet contratados pela empresa, de no mínimo 1 de 200 megabytes e outro de 100 megabytes assim podendo criar uma arquitetura redundante e também confiável.

2.2 Estrutura predial

A estrutura do prédio devera ter os espaços para as canaletas e tomadas de parede assim podemos trabalhar com o cabeamento horizontal e também o cabeamento backbone.

2.3 Rede Elétrica

A estrutura elétrica devera ser realizada por parte da empresa contrante atendo os seguintes requisitos.

- Aterramento no Backbone de rede.
- Nobreak com alimentação redundante.
- Réguas de energia no rack vindo de nobreaks diferentes.

2.4 Equipamentos

Os equipamento de camada 3 no caso camada de rede deverão ser todos gigabit assim podendo garantir que todo o trafego de ponta a ponta na rede seja /1000.

3 Usuários e Aplicativos

O Projeto da empresa Fly Security Offensive visa atender em torno de 30 usuários em um escritório de consultoria e treinamentos. tendo em vista que cada usuário possui um celular e também seu computador temos no minimo 60 dispositivos. Temos também a rede wireless para os clientes.

3.1 Usuários

Abaixo temos uma relação em forma de tabela todos os profissionais que atuam junto a empresa, e uma relação das aplicações que os mesmo utilizam no dia a dia de trabalho.

Tabela 2: *Relação dos usuários da rede*

Usuários	Perfil
Administração	Internet, VoIP e o Sistema interno.
Alunos e professores	Internet.
Comercial	Internet, VoIP e o Sistema interno.
Direção	Internet, VoIP e o Sistema interno.
Suporte	Internet, VoIP e o Sistema interno.

3.2 Aplicativos

Nesta seção será descrita a tabela de aplicativos e suas funções críticas no negocio. As aplicações críticas levam na frente um asterisco (*).

Tabela 3: *Relação das aplicações da rede*

Sistema	Aplicação
Aplicação *	Sistema Interno*.
Internet *	Mecanismos de busca*.
Windows Server 2019 *	AD - Active Directory*.
Windows Server 2019 *	File Server*.
Windows 10	Sistema operacional das desktop.
Microsoft Office	Suite de aplicações administrativas.

4 Estrutura predial existente

Conforme a planta abaixo, temos um escritório comercial de 8 cômodos não incluindo as áreas de circulação. situado no 16 andar do prédio sendo assim um duplex comercial. Conforme a planta abaixo temos também a localização dos moveis mesas, cadeiras e demais pontos de rede. Abaixo temos as áreas que serão atendidas pelo cabeamento estruturado

totalizando 142.77 metros de área.

- Recepção: 12,95 M .
- Sala de reunião: 13,48 M.
- Data Center: 3,49 M.
- Sala 1: 19,14 M.
- Comercial: 20,21 M.
- Suporte Técnico: 38,84 M.
- Coordenação: 12,46 M.
- Café: 6,96 M.
- Sala de Treinamento: 15,24 M.

5 Planta Lógica - Elementos estruturados

5.1 Cabeamento

Conforme a figura 2 temos uma noção de como ficara os equipamentos no rack e também na figura 3 temos a topologia física da rede.

Neste projeto utilizamos a metodologia Top-Down esta metodologia é estruturada, no sentido de incluir um projeto lógico de rede antes de abordar o projeto físico e abordar os requisitos antes de tudo.

A metodologia é iterativa. Novos detalhes entram progressivamente no projeto, à medida que se conhece melhor as necessidades. A Metodologia de projeto de redes Top-Down é um processo sistemático de criação de redes que tem seu foco nos aplicativos, nas metas técnicas e na finalidade dos negócios de uma organização.

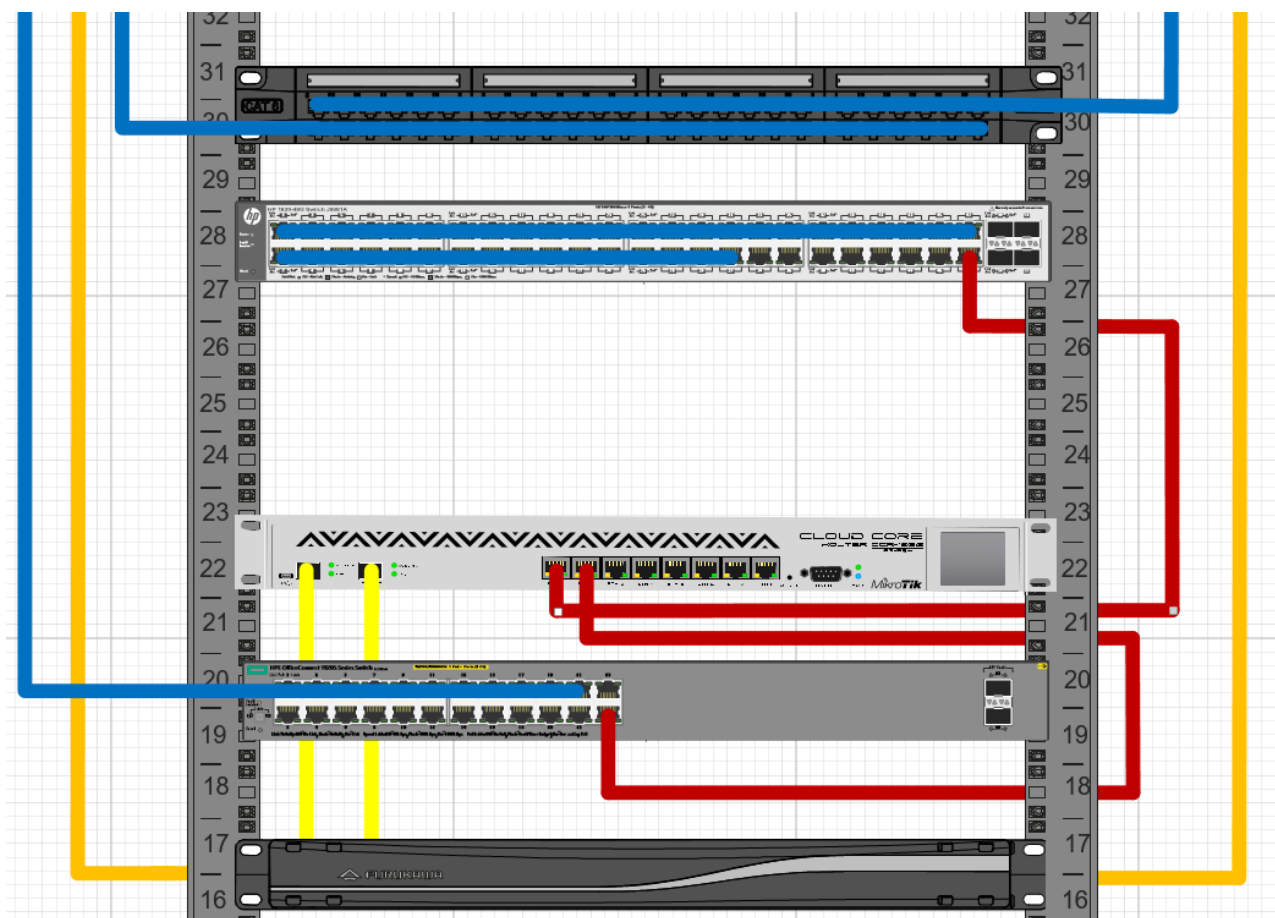


Figura 2: *Topologia Rack - Fly Security*

- Rede Local: Azul.
- Rede Fibra: Amarelo.
- Rede Trunk: Vermelho.
- Rede WAN: Laranja.

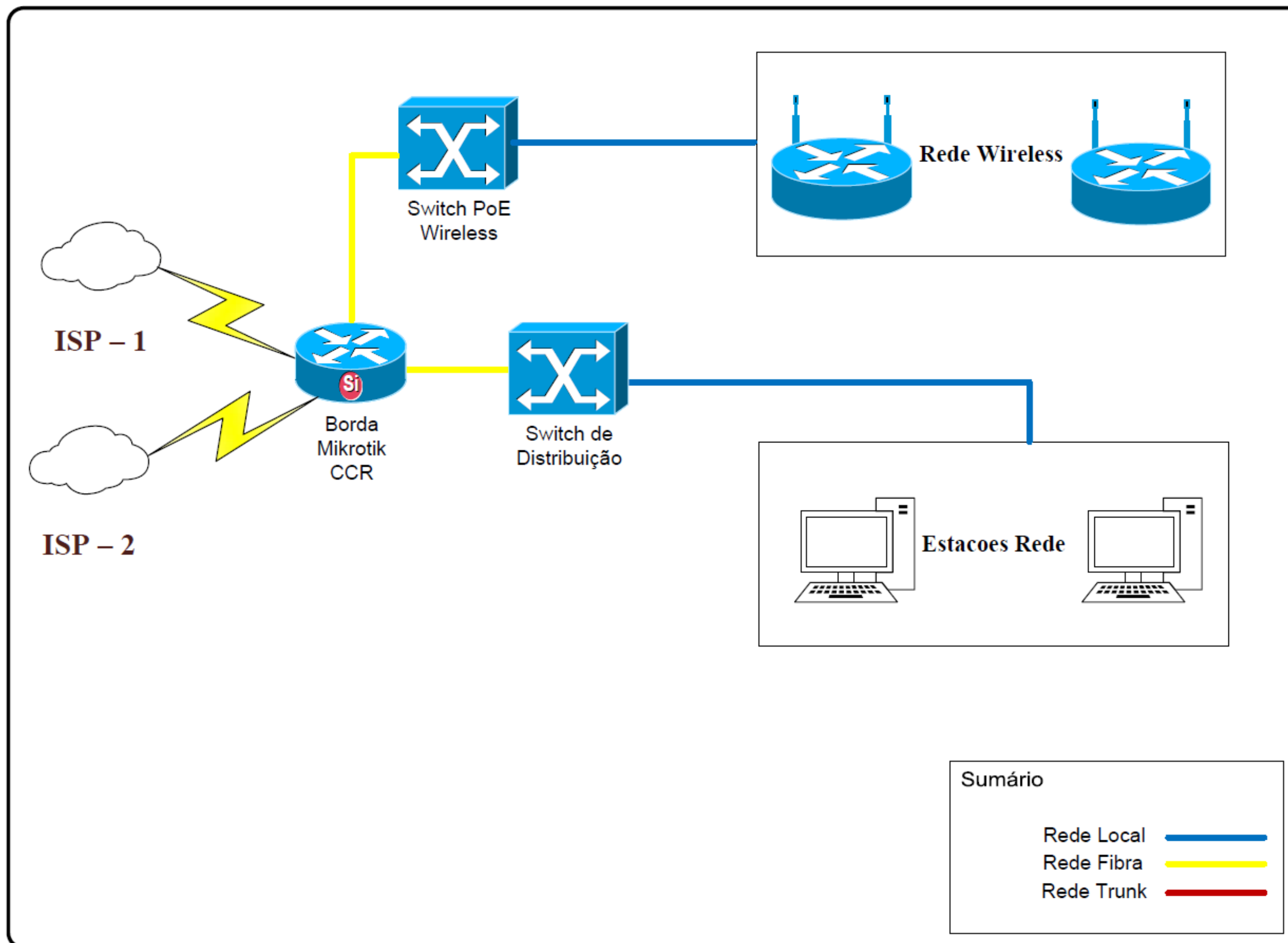


Figura 3: Topologia Física - Fly Security

5.2 Topologia

Conforme já apresentado as topologias acima neste caso optamos por utilizar um rack fechado é um modelo mais robusto, já que é todo fechado, dificultando o acesso irrestrito e a deterioração por ação de agentes externos, como umidade, poeira etc. Além disso, o rack fechado tem a vantagem de se poder realizar o controle de circulação de ar interna, melhorando a dinâmica da temperatura dos equipamentos nele instalados — fator de extrema relevância para a operação da infraestrutura.

Conforme a metologia Top-Down os dois links dos provedores - ISP chegaram em um DIO - (Distribuidor Interno Óptico) de fibra óptica assim facilitando o futuro gerenciamento da rede.

Conforme as topologias apresentas acima temos dois links de internet que chegaram no equipamento, Mikrotik CCR na porta SFP+ 1 é SFP+ 2 realizaremos a distribuição da seguinte forma.

Porta ETH1 da CCR será destinada a rede cabeada da empresa que encontrasse em uma VLAN diferente da rede wireless por questões de segurança.

Será projetado duas redes wireless uma para funcionários e uma para visitantes que terá o trafego limitado em 5Mb e será solicitado cadastro que vai ser armazenado no radius da própria CCR.

Porta ETH2 da CCR será destinada ao ambiente wireless que está conectado diretamente à porta 24 do switch PoE.

5.3 Encaminhamento

Neste projeto, serão instalados eletrocalhas no gesso, a eletrocalha é uma espécie de tudo metálico e rígido. Sua função é dar suporte à passagem de fios e cabos elétricos, de telefonia ou informática. Geralmente é um item que fica embutido no forro, mas sua instalação também pode ser feita de forma aparente: geralmente pendurada no teto com o auxílio de suportes.

Utilizaremos eletrocalhas de PVC não o modelo metálico pois corrosão é um problema que pode levar à redução de desempenho e alteração da vida útil da instalação, pois esses materiais normalmente estão expostos à corrosão atmosférica, por isso o ambiente em que o material será utilizado é um dos principais critérios para a escolha do acabamento superficial ou do tipo de aço.

5.4 Memorial descritivo

Abaixo temos em forma de tabela a relação dos equipamentos passivos que serão utilizados neste projeto, e também informaremos a quantidade de cada produto e também o fabricante recomendado.

Como nosso objetivo é garantir a qualidade dos produtos e do projeto so trabalhamos com produtos da Furukawa.

Tabela 4: *Equipamentos passivos*

Equipamento Passivo	Fabricante	Quantidade
Rack 45 U Fechado	Furukawa	1
Patch Panel 48 Portas CAT 6	Furukawa	2
Dio BX24	Furukawa	1
Organizador 1 U	Furukawa	2
Cabo UTP CAT 6 450 m	Furukawa	3
Patch Cords CAT 6 - 1,5 m (Cinza)	Furukawa	35
Patch Cords CAT 6 - 2,5 m (Vermelho)	Furukawa	44
Cordão Óptico 5M	Furukawa	2

5.5 Identificação dos cabos

Os cabos serão identificados da seguinte forma:

ISP = Cabos que vem do DIO e vão ate o roteador seguindo do nome do provedor.

Trunk = Cabos que fazem a ligação do roteador ao switch.

AP = Cabos que saem diretamente do switch PoE e vão para o AP seguido do numero do AP.

PDR = Patch cord que liga as maquinas ao patch panel localizado no data center.

PC = Patch cord que liga as maquinas, a tomada na parade seguido do numero do desktop.

6 Implantação

Abaixo temos o cronograma de implantação compartilhado com o cliente. O cronograma segue os prazos estabelecidos abaixo, conforme defino com o cliente.

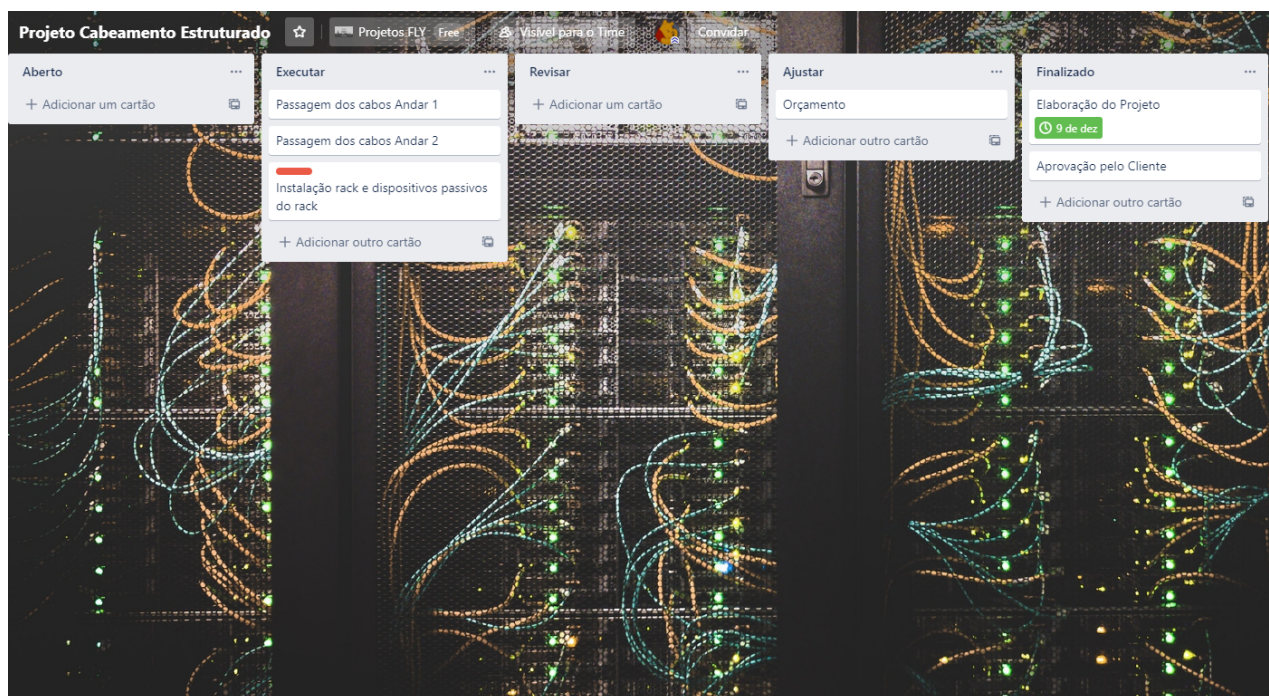


Figura 4: *Cronograma Projeto - Fly Security*

7 Plano de certificação

A certificação da rede e infraestrutura devera ser realizada com os colaboradores responsáveis pela parte técnica da empresa que acompanharam o procedimento de implantação, após o procedimento de implantação devidamente concluído e com o status operante.

A participação no plano de certificação garante a entrega do resultado esperado com margem de erros aceitáveis para trabalhar em ações internas previamente realizadas antes mesmo que imprevistos ocorram de fato o que dependendo da situação poderá ocasionar problemas graves para a empresa contratante. Assim com planos de contingencia e treinamentos referente aos equipamentos instalados a margem de erro diminui drasticamente reduzindo ainda mais os empecilho que poderão ocorrer.

8 Plano de manutenção

Caberá a equipe de TI, averiguar os status dos equipamentos se estão em pleno funcionamento, executar teste de velocidade de link de internet, testes dos equipamentos de rede. Caso alguma anomalia notada uma breve análise deverá ser realizada e informada ao nós para darmos os primeiros atendimentos e executar as providencias que devem ser tomadas.

Como boas praticas, a equipe de TI, deverá gerar relatórios mensais referente ao trafego realizado internamente juntamente com os relatórios de status dos equipamentos instalados com o objetivo de aperfeiçoarmos e otimizarmos a infraestrutura já instalada, assim prevenindo tentativas de acesso indevido de funcionários e terceiros ou até mesmo ataques externos.

8.1 Plano de expansão

Neste projeto de baixa complexidade, já está considerado o esgotamento de recurso em termos de cabeamento, a necessidade de novos equipamentos como Switch e Patch panel e canaletas por exemplo. Para expandir os pontos existentes, pode-se adotar a seguinte estratégia:

- Patch Panel 48 Portas CAT 6.
- Organizador 1 U.
- Patch Cord CAT 6.
- Cabo UTP CAT 6 450 m

9 Risco

O projeto demanda diretamente de um condicionamento de ar em um cômodo reservado, porém há o risco de interferência eletromagnética. Portanto recomenda-se que os cabos de rede fiquem mais de 30 cm de distância da rede ou cabos que conduzem energia. A norma estabelece o mínimo de 30 cm de distância dessas linhas, pois o eletromagnetismo provindo desses cabos pode gerar ruídos na rede. Salvo desta norma cabos e conectores blindados, no entanto com a instalação dos mesmos não é apropriado devido ao custo destes cabos serem extremamente elevado, podendo tal valor ser mais compensado com a passagem de uma única fibra óptica e a instalação de seus conversores de mídia. A fibra óptica não captura nenhuma interferência de eletricidade. Mais detalhes referentes ao cancelamento de eletromagnetismo na seção Recomendações.

10 Orçamento

Abaixo temos a tabela de custo dos equipamentos passivos que serão utilizados neste projeto. Não está incluso a mão de obra neste orçamento.

Fica estabelecido que:

- As partes concordam em não permitir alteração de escopo desta proposta após a sua aprovação e assinatura, ficando acordado desde já que tais mudanças, quando necessárias, acarretarão em uma nova proposta a ser elaborada pela AllSafe of Networks to Cabling, onde a mesma contemplará o novo orçamento;
- As condições estabelecidas nesta proposta comercial são fornecidas tendo como base as informações disponibilizadas pelo cliente. Neste sentido, caso haja necessidade de alteração no projeto, para fins de adequação do mesmo ao escopo ideal, as condições ora oferecidas poderão ser revistas;
- Valores sujeitos à alteração, sem aviso prévio, correspondentes à configuração dos equipamentos, serviços de instalação e garantias constantes nesta proposta;

Tabela 5: *Custo dos equipamentos passivos*

Equipamento Passivo	Fabricante	Unitário (R\$)	Total (R\$)
Rack 45 U Fechado	Furukawa	2.000,00	2.000,00
Patch Panel 48 Portas CAT 6	Furukawa	750,00	1.500,00
Dio BX24	Furukawa	449,99	449,99
Organizador 1 U	Furukawa	50,00	50,00
Cabo UTP CAT 6 450 m	Furukawa	1.000,00	3.000,00
Patch Cords CAT 6 - 1,5 m (Cinza)	Furukawa	6,00	210,00
Patch Cords CAT 6 - 2,5 m (Vermelho)	Furukawa	6,00	264,00
Cordão Óptico 5M	Furukawa	180,00	360,00
Conector Rj45	Sohoplus	1,00	85,00
Total em R\$			7.918,00

11 Recomendações

Abaixo segue as observações e recomendações para o cliente.

11.1 Cancelamento do eletromagnetismo

Quando cargas elétricas se deslocam pelo espaço, se associam a um campo elétrico e a outro campo magnético, sendo que esses têm linhas de força perpendiculares entre si e são interdependentes. Chamamos de campo eletromagnético um fenômeno que envolve os campos elétrico e magnético variando no decorrer do tempo. É uma concentração de cargas elétricas e magnéticas que se movimentam como ondas. Muitas das vezes, especialistas técnicos em eletrônica, não possuem o conhecimento referente ao cancelamento do eletromagnetismo gerado por fios de cobre. Quando colocamos cabos que possuem alta taxa de transferência de dados perto de equipamentos de energia, isso pode causar interferência e atenuações do sinal de rede prejudicando a experiência, por isso recomendamos que os equipamentos como no-break fique com uma distância mínima de 30cm de distância dos equipamentos de rede e caso não exista a possibilidade que seja necessário o uso de eletrocalha. Lembrando que esta interferência não influencia nos equipamentos de fibra óptica.

11.2 Aterramento

O “terra” é um conector que possui valor igual a zero Volt absoluto, ou seja, seu valor não se altera, diferentemente do neutro. Dessa forma, ele é o responsável por eliminar a “sujeira” elétrica dos componentes, pois toda carga eletrostática acumulada neles é descarregada para a terra. Este sistema é bem simples, consiste em uma viga cravada na terra que é conectado a um fio, geralmente da cor verde e amarela, que percorre toda a construção, com o objetivo de diminuir a variação da tensão de uma rede elétrica, eliminar as fugas de energia e proteger os usuários de um possível choque elétrico.

11.3 Equipamentos que podem causar danos

O estabilizador é o equipamento é responsável pela conexão de aparelhos eletrônicos a tomadas na casa dos brasileiros há décadas, antes mesmo de existirem os computadores pessoais. Isso acontece porque, desde os idos de 1940, o Brasil sofre com a instabilidade na tensão das redes elétricas, o que pode causar problemas sérios aos aparelhos eletrônicos. Promete-se aos usuários, que os dispositivos serão os principais responsáveis pelo nivelamento da tensão elétrica da rede. Com isso, picos de energia não afetariam diretamente os aparelhos. Teoricamente, sempre que a rede elétrica sobe de tensão, os estabilizadores entram em ação para regular a voltagem aplicada a cada aparelho e evitar que eles sejam queimados. Quando a rede baixa sua tensão, o processo ocorre de maneira inversa: ele é utilizado para aumentar a tensão e não deixar que os eletrônicos sejam desligados. Segundo o Departamento de Eletrotécnica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, tem informações que comprovam a ineficácia dos estabilizadores em redes domésticas no Brasil. Atualmente, com o desenvolvimento de fontes de alimentação universais que atuam automaticamente em redes de 127 V ou 220 V, o uso de estabilizadores é desnecessário. Estabilizadores não têm capacidade para atuar na qualidade da energia elétrica, por isso, as redes com altos níveis de poluição não têm suas tensões corrigidas, portanto não recomendados o seu uso.

11.4 Manutenção da energia em caso de queda

Para equipamentos que precisem de alta disponibilidade em caso de queda de energia, o recomendado é o uso de no-break do tipo on-line de dupla conversão, que seria responsável pela entrega de senoidal. O no-break Senoidal é um equipamento de fornecimento de energia que equaliza e equilibra as ondas em seu formato mais puro (senoidal) padronizando o fornecimento de energia a fim de garantir a segurança e o funcionamento correto de aparelhos mais sensíveis como, por exemplo, aqueles utilizados na área hospitalar e médica.

12 Referências bibliográficas

- [1] A. Tanenbaum and D. Wetherall, “Computer networks: Pearson new international edition,” 2013.
- [2] J. F. Kurose, K. W. Ross, A. S. Marques, and W. L. Zucchi, *Redes de Computadores ea Internet: uma abordagem top-down*. Pearson, 2010.
- [3] I. F. Akyildiz, A. Lee, P. Wang, M. Luo, and W. Chou, “Research challenges for traffic engineering in software defined networks,” *IEEE Network*, vol. 30, pp. 52–58, May 2016.
- [4] J. Hoebeke, I. Moerman, B. Dhoedt, and P. Demeester, “Redes ad hoc móveis,” *RTI, Redes, Telecom e Instalações*, vol. 6, no. 69, pp. 64–74, 2006.