
Cabeamento Estruturado para Escritório de Pequenos Negócios

Djeizon de Almeida Barros

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procopio

Este projeto de cabeamento estruturado visa implementar, do zero, uma rede cabeada em um escritório de negócios, sob as normas vigentes com visada às boas práticas de instalação e manutenção dos equipamentos. Cada vez mais presentes no mercado os escritórios *small business* são estruturas simples que possuem e muitos desses locais ainda não estão completamente adaptados para suportar novas velocidades entregues pelos serviços de fibra óptica, disponibilizado na entrada da edificação, mas subutilizada pelo pobre cabeamento de cobre já entrando em fase de obsolescência. O projeto contemplará o levantamento de planta física, elaboração da planta lógica, equipamentos a serem implementados conforme a necessidade, os custos envolvidos para a devida implementação. Trata-se de projeto-modelo fictício para uso em diversas aplicações. No cenário atual em que diversas redes são erroneamente implementadas e com práticas duvidosas, faz-se necessário um guia prático, pois, muitas vezes, a leitura de normas textuais se tornam praticamente ignoradas por pequenos negócios, seja pela dificuldade técnica de seus textos e falta de mão de obra para sua correta interpretação ou falta de orçamento para o direcionamento correto de custos.

17 de setembro de 2019



Lista de figuras

1	Exemplo de figura com escala horizontal	11
2	Exemplo de figura sem escala	12
3	Exemplo de figura rotacionada	13
4	Exemplo de resumo gráfico	14

Lista de tabelas

1	Exemplo de tabela explicativa	7
2	Modifique a legenda e crie um label	10

Sumário

1	Introdução	4
1.1	Escopo do Projeto	4
1.2	Benefícios	4
1.3	Organizações Envolvidas	4
2	Requisitos	5
2.1	Velocidade real contratada e percebida	5
2.2	Extinção de conectores manualmente prensados com alicate	5
2.3	Tolerância à falha - Redundância contra quedas no serviço	5
2.4	Cobre de alta qualidade	5
2.5	Todos os equipamentos ativos e passivos na base 1000	6
2.6	WiFi - Padrão IEEE 802.11ac implementado	6
2.7	Normas ABNT - Listadas algumas como prioritárias	6
3	Usuários e Aplicativos	6
3.1	Usuários	6
3.2	Aplicativos	6
4	Estrutura predial existente	6
5	Planta Lógica - Elementos estruturados	7
5.1	Estado atual	7
5.2	Topologia	7
5.3	Encaminhamento	7
5.4	Memorial descritivo	7
5.5	Identificação dos cabos	7
6	Implantação	8
7	Plano de certificação	8
8	Plano de manutenção	8
8.1	Plano de expansão	8
9	Risco	8
10	Orçamento	8
11	Recomendações	8
12	Referências bibliográficas	9
13	Elementos textuais - Alguns exemplos	9
13.1	Colocar elementos em itens	9
13.1.1	Uma subseção de terceiro nível	9
13.2	Tabelas	10
13.3	Figuras	10
13.3.1	Resumo gráfico	10

1 Introdução

Um novo serviço de internet é contratado por uma pequena empresa. O provedor de serviços para internet leva até o ponto do cliente o acesso à uma nova tecnologia: uso de fibra óptica. O pessoal que realiza essa instalação não informa o cliente de que os "500 megas" contratados poderá ser subutilizado caso a rede interna esteja completamente na base 10/100, isto é, suportando velocidades teóricas de, no máximo, 100 Mbps. Depois de um certo tempo, o empresário verifica que sua velocidade não ultrapassa os 92 Mbps e estranha o fato de a velocidade contratada não estar sendo entregue pelo provedor de serviços. Este vai ser, daqui para frente, o caso típico de muitas pequenas empresas que estão sob cabeamento estruturado obsoleto, utilizando equipamentos também obsoletos, todos operando na base 10/100 (FastEthernet).

Este projeto tem como finalidade, estabelecer um modelo de norte para adequadamente se prestar atenção nos detalhes de uma nova instalação de cabeamento estruturado que suporte a base 10/100/1000 (Gigabit) e possa beneficiar-se ainda de par metálico com fornecimento do serviço de fibra óptica. Há detalhes importantes desde um pequeno conector e seu banhamento metálico até os equipamentos utilizados com finalidade de produzir redundância e alta disponibilidade para a empresa, haja vista que um pequeno negócio sem estar efetivamente *online*, é empresa fadada ao fracasso.

1.1 Escopo do Projeto

O escopo deste projeto é um novo escritório equipado com 25 computadores de mesa, 1 servidor, 1 roteador, 1 *switch* e 3 pontos de acesso sem fio. Também se prevê redundância no acesso à Internet, com a assinatura de dois provedores. Será recomendado o uso de equipamento da marca *Mikrotik*, especialmente pelo nível de configuração que se pode obter a um excelente custo-benefício.

1.2 Benefícios

Hoje em dia, muitas redes cabeadas estão com capacidade para suportar apenas velocidades teóricas até 100 Mbps. A maioria dos roteadores de escritórios ou domésticos são comercializados como roteadores que operam na base 10/100. Quando se opta por um serviço de fibra óptica, nem todo micro-empresário está atento à subutilização do serviço devido às condições de instalação do cabeamento atual, podendo ocasionar algumas frustrações, tais como: gargalos na velocidade, má conexão devido à conectores prensados manualmente com alicates. Nem todos os departamentos de T.I. possuem profissionais qualificados o suficiente para dominar todos os detalhes envolvidos numa instalação de cabeamento estruturado moderna. O benefício de ater-se às boas práticas de implementação de cabeamento estruturado é o marco inicial para que se possa realizar uma implementação que dure muitos anos.

1.3 Organizações Envolvidas

Em se tratando de projeto fictício, não há organizações envolvidas. Para fins de orientação, a seguinte tabela demonstra um conjunto de organizações, empresas ou profissionais que poderão eventualmente participar no envolvimento da implementação de uma rede.

Profissional / Empresa	Serviço
Provedor de Internet 1	Serviço de acesso à Internet
Provedor de Internet 2	Serviço de acesso à Internet para redundância
Engenheiro Elétrico	Instalações elétricas relacionadas e não relacionadas à rede
Analista de Compras	Orçamentos e compras de equipamentos
Projetista da Rede	Projeta, configura e coloca em operação a rede lógica
Instalador da Rede	Profissional ou equipe que instala a rede física
Telecom Local	Instala/remaneja os troncos telefônicos
Empresa de Telefonia	Profissional para instalar PABX e cabos telefônicos
ANATEL	Órgão credenciador para certificação de redes

2 Requisitos

2.1 Velocidade real contratada e percebida

Toda a instalação deverá perceber a velocidade real do provedor de serviços de Internet contratado, acima de 100Mbps, isto é, os *hosts* deverão suportar as transmissões na base 10/100/1000, sem gargalos.

2.2 Extinção de conectores manualmente prensados com alicate

Talvez um dos sintomas mais simples de um nó da rede que está apresentando falhas, fatalmente é devido a um conector estar manualmente prensado na ponta do fio de rede. Para uma rede certificada, é necessário que apenas se utilize a ferramenta de inserção (*punch-down*) e um cordão injetado (*patch cord*).

2.3 Tolerância à falha - Redundância contra quedas no serviço

O roteador principal do escritório deverá receber dois sinais de WAN em duas interfaces, e deverá priorizar a mais veloz como a principal WAN; ao passo que, havendo um eventual blecaute e falta do sinal, o segundo provedor de internet assume o fornecimento de acesso, sem que o usuário final perceba que ocorreu um problema.

2.4 Cobre de alta qualidade

Para garantir uma boa longevidade da estrutura de instalação, sendo instalação nova, é preferível somente o uso de cabos de rede Categoria 6 (CAT6), por 03 motivos:

- (a) Geralmente possuem bitola maior no cobre;
- (b) Possuem um separador que isola cada par trançado. Este separador fornece resistência física ao cabo.
- (c) São um bom custo benefício para redes Gigabit.

Em se tratando de cobre de alta qualidade, também se pensa em conectores corretos, da Categoria 6, pois o uso de conectores da Categoria 5e poderão causar problemas de incompatibilidade pelas características físicas entre estas categorias.

2.5 Todos os equipamentos ativos e passivos na base 1000

Um bom cabeamento poderá ser rendido à tremenda subutilização se a rede estiver interligada à dispositivos que operam somente na base 10/100. Proritariamente, a compra de equipamentos – roteadores, *switches* e *access points* – deverá observar as características de que tais operam na base 10/100/1000, suportando as velocidades Gigabit.

2.6 WiFi - Padrão IEEE 802.11ac implementado

Este protocolo permite velocidades médias de 600Mbps nos pontos de acesso, ou seja, na data atual, uma referência muito boa para os padrões de Wi-Fi. (INSERIR REFERÊNCIA)

2.7 Normas ABNT - Listadas algumas como prioritárias

- Dois pontos de rede por área de trabalho.(INSERIR REFERÊNCIA)
- Aterramento isolado e proteção contra surtos.(INSERIR REFERÊNCIA)
- Manutenção. (INSERIR REFERÊNCIA)

3 Usuários e Aplicativos

Explique nesta seção os usuários atuais e o perfil de crescimento, se por exemplo, há estimativa na evolução da empresa no que tange a quantidade de usuários, pontos de redes, equipamentos.

3.1 Usuários

Crie uma relação da quantidade, perfil de usuários de seu projeto.

3.2 Aplicativos

Crie uma relação dos aplicativos e seus níveis críticos de uso.

4 Estrutura predial existente

Explique aqui a planta física dos prédios Pode ser anexada, em escala ou não.

Deve conter uma descrição geral, indicando a possível distância entre os pontos de rede e restrições de instalação.

5 Planta Lógica - Elementos estruturados

5.1 Estado atual

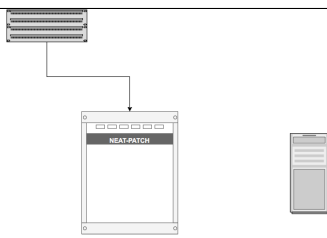
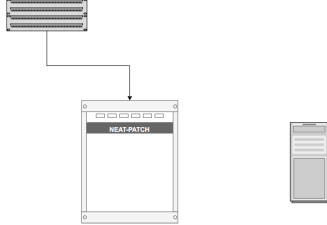
Deve ter a planta atual, se for o caso

5.2 Topologia

Proposta futura, proposta após implantação. Deve conter o diagrama da rede. Atente-se a redundância e ligações truncadas. Deve explicar todos termos e componentes utilizados nestas plantas. Por exemplo: entrance facility, work area, horizontal cabling, etc..

Todos os elementos das figuras devem ser explicados. Crie esboço da configuração dos racks e brackets. Explique cada um dos componentes. Você pode criar uma tabela contendo figuras dentro, ou criar uma tabela e incluí-la como imagem. Por exemplo, verifique a tabela 1.

Tabela 1: *Exemplo de tabela explicativa*

Figura na Tabela		
1	Rack	
2	Rack 2	

5.3 Encaminhamento

Eletrodutos, calhas, e qualquer material em que os cabos serão alojados/alocados.

5.4 Memorial descritivo

Relacione todos os equipamentos passivos que serão utilizados, tipo, fabricante, quantidade.

5.5 Identificação dos cabos

Explique como os cabos serão identificados em seu projeto. Coloque uma relação dos cabos instalados e identificados.

6 Implantação

Estabeleça um cronograma de implantação: Remoção de equipamentos existentes (destino para descarte), instalação dos condutores, instalação dos cabos, identificação dos cabos, montagem dos racks, certificação, etc... Crie atividades e estabeleça o tempo de execução. Se for um projeto real, indique também quais os responsáveis pela execução do projeto e de cada uma das etapas.

Defina marcas (e padrões) e fornecedores se for o caso. Atenção a contratados e subcontratados para a realização das atividades. Estabeleça a responsabilidade de execução da atividade e também da validação dela.

Utilize algum software para gerar o cronograma. Excel, etc. O fundamental é dividir em etapas, descrever e estimar o tempo de cada uma delas.

Segue uma relação de ferramentas: <http://asana.com/>, <https://trello.com/>, [http://www.ganttproject.bi](http://www.ganttproject.biz)
<http://www.orangescrum.org/>.

7 Plano de certificação

Quais seriam as etapas para a certificação? Quais os locais e horários para execução da certificação na rede? Toda rede será certificada? Como os testes seriam executados? Quais relatórios de certificação serão (ou deveriam ser) entregues?

8 Plano de manutenção

Revisões periódicas na rede, emissão de certificados para novos pontos.

8.1 Plano de expansão

Existe um plano de expansão? Quantos novos pontos poderão ser acrescidos na rede, antes de migração de equipamentos na camada 2? Se houver expansão, quais equipamentos deverão ser direcionados para as extremidades da rede?

9 Risco

Enumerar e explicar os riscos do projeto.

10 Orçamento

Crie uma relação de orçamentos baseado na seções anteriores.

11 Recomendações

Observações e recomendações para o cliente.

12 Referências bibliográficas

Utilize o mendeley, o jabref ou diretamente o bibtex para gerenciar suas referências bibliográficas. As referências são criadas automaticamente de acordo com o uso no texto.

Exemplo: Redes de computadores, segundo [1] é considerada..... Já [2] apresenta uma versão...

Analisando os pressupostos de [3] e [4] concluímos que....

- [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.

=====

13 Elementos textuais - Alguns exemplos

Esta seção apresenta exemplos de elementos textuais. **Remova-a da versão final do texto.**

13.1 Colocar elementos em itens

Texto antes da lista

- First item in a list
- Second item in a list
- Third item in a list

13.1.1 Uma subseção de terceiro nível

Exemplo de uma subseção

Tabela 2: *Modifique a legenda e crie um label*

Este é um exemplo de tabela	C1		C2	
Você pode criar a tabela no excel	1	2	3	4
Exportar para CSV	5	6	7	8
E importar no Table Generator	9	10		
<i>Gere o tex, e adicione em seu arquivo</i>				

13.2 Tabelas

Utilize o site <http://www.tablesgenerator.com/> para elaborar as tabelas de seu trabalho. Para adicionar uma tabela utilize: a tag input, passando o arquivo da tabela como parametro

Dentro do arquivo você deve definir o label e pode utilizá-lo para referenciar. Exemplo: Na tab 2 temos a relação de

Você também pode modificar a tabela manualmente, incluindo, por exemplo h! dentro de sua definição. Veja no exemplo tab2.tex

13.3 Figuras

As figuras podem ser no formato PDF, JPG, PNG. Você pode referenciá-las da mesma maneira que tabelas. Exemplo: A figura 1 apresenta.....

Não se preocupe o local em que a figura será renderizada em seu texto. Preocupe-se em criar referência para ela, ou seja, toda figura e tabela deve conter pelo menos uma referência no texto.

Você pode rotacionar figuras também. Para isso utilize o parâmetro `angle=-90`. Repare que a escala da figura foi modificada pelo parametro `height`. Você também pode utilizar `scale`

13.3.1 Resumo gráfico

Você pode optar por fazer um resumo no formato de mapa mental/conceitual. Aqui foi utilizado o site <https://app.mindmup.com> para gerar o mapa.

Para utilizar o resumo gráfico, remova o texto da seção resumo (linha 137) e inclua o código para inserir a figura, conforme figura 4

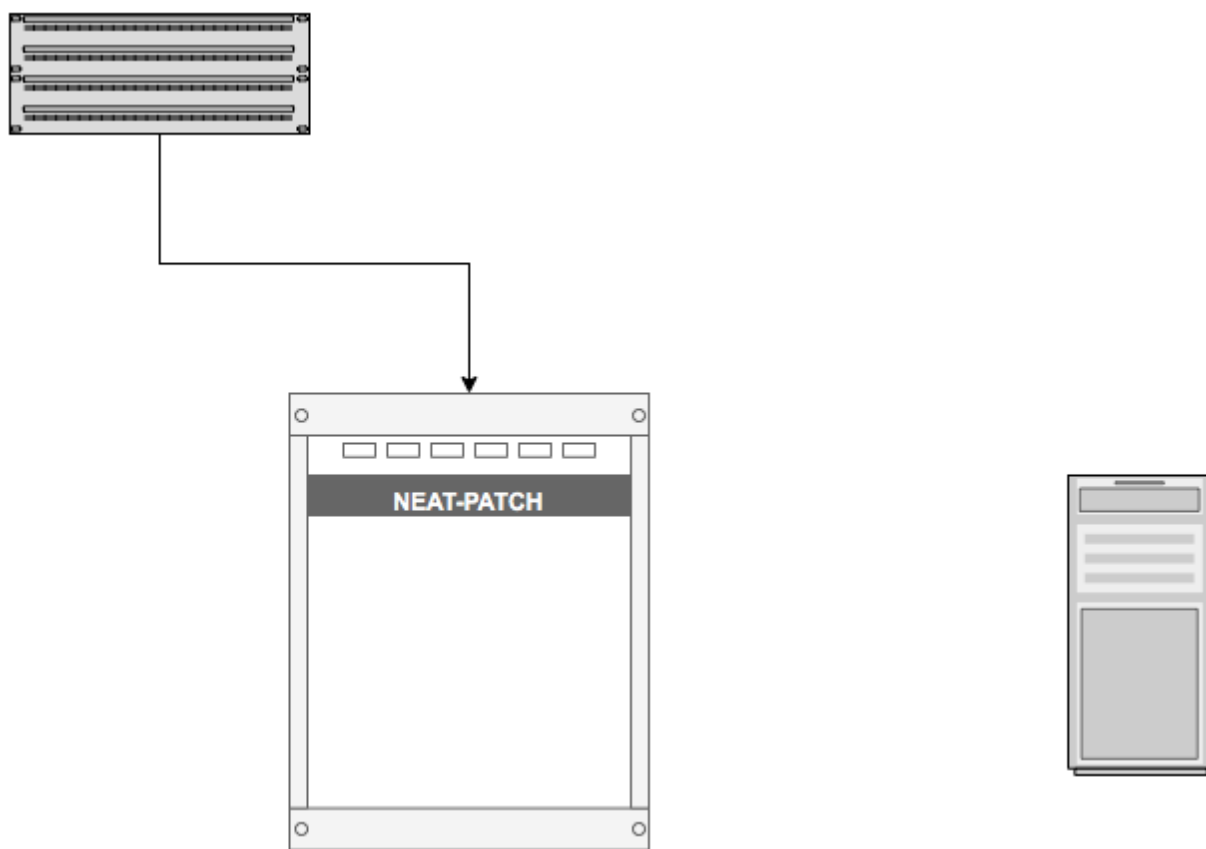


Figura 1: *Exemplo de figura com escala horizontal*

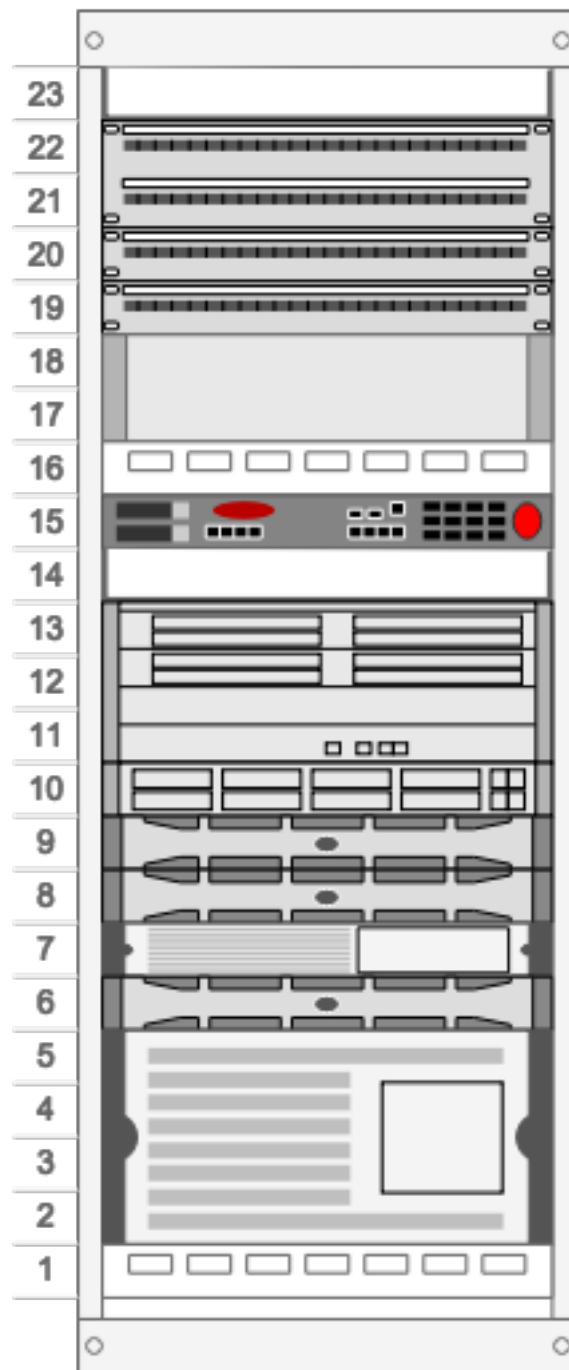


Figura 2: *Exemplo de figura sem escala*



Figura 3: *Exemplo de figura rotacionada*

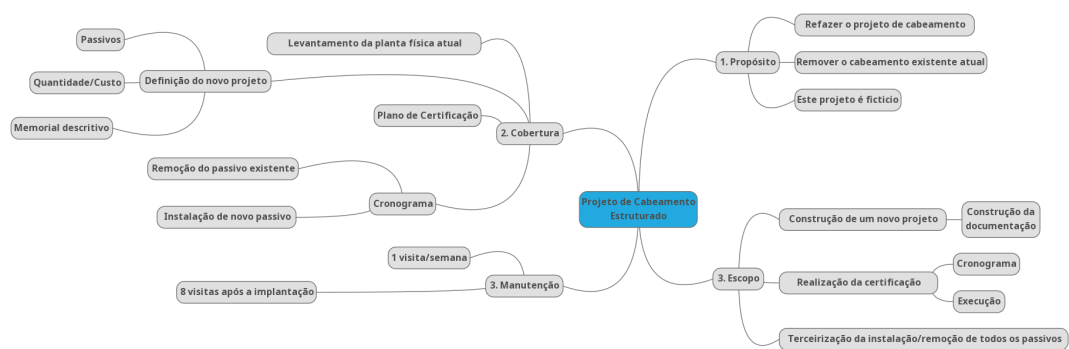


Figura 4: *Exemplo de resumo gráfico*