
Projeto de Cabeamento Estruturado para Edifício de dois Andares

Augusto Fernando Ruis, Clayton Camargo Oliveira, Leonardo Jambersi, João Emiliano dos Santos, Renan Ribeiro Sakomoto Zuculin e Rodrigo Dall' Agnol

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Cornélio Procopio

Esta documentação tem como objetivo demonstrar na prática a elaboração de um projeto de cabeamento estruturado, embasando-se em normas nacionais e internacionais como, por exemplo, NBR-14565-2007 e TIA/EIA-568-B. A implantação do presente projeto será realizado de forma fictícia em um edifício comercial de dois andares, onde o piso 1 possui 6 salas e o piso 2 possui 10 salas com tomadas de telecomunicações. A rede de cabeamento estruturado será criada do zero com o intuito de administrar de uma forma precisa e eficaz os recursos de dados e voz, atendendo as necessidades momentâneas e futuras de uma organização. Os elementos de rede presente nos pisos serão devidamente identificados utilizando-se de padrões, o layout se dá por meio de um cabeamento horizontal que interliga cada área de trabalho aos armários de telecomunicações presentes nos dois pisos e esses por sua vez são interligados por um backbone.

21/08/2016

Lista de figuras

1	Planta Piso 1	5
2	Planta Piso 2	6
3	Rack Fechado 19 44U x 600 x 800 mm para Piso Preto Nazda	9
4	Switch Cisco 48 Portas Catalyst Ws-c3550	10
5	Switch Gigabit 3com 24 Portas 10/100/1000	10
6	Patch Panel 24 e 48 portas	10
7	Régua com 8 tomadas	11

Lista de tabelas

1	Diagrama Lógico de rede	7
2	Legenda dos Equipamentos	8
3	Quantidade dos Equipamentos	8
4	Identificação dos pontos Piso 1	12
5	Identificação dos pontos Piso 2	13

Sumário

1	Introdução	4
1.1	Benefícios	4
2	Usuários	4
3	Estrutura predial existente	4
4	Planta Lógica - Elementos estruturados	4
4.1	Topologia	4
4.2	Encaminhamento	7
4.3	Memorial descritivo	7
4.4	Identificação dos cabos	11
5	Implantação	11
6	Plano de certificação	14
7	Plano de manutenção	14
8	Referências bibliográficas	14

1 Introdução

O projeto tem a finalidade de atender a necessidade de interligação de dois andares, sendo o piso 1 com 6 salas e o piso 2 com 10 salas, levando pontos de redes com acesso a dados e voz, por meio de cabeamento horizontal para cada área de trabalho do edifício. Atualmente o prédio não conta com nenhum equipamento de TI facilitando a implantação do projeto em questão. Basicamente o projeto utilizará um armário de telecomunicação em cada piso interligados por um backbone e em cada armário de telecomunicação teremos um path panel e switch para dados e um path panel e switch para voz.

1.1 Benefícios

Com a implantação de um projeto de cabeamento estruturado seguindo normas como NBR-14565-2007 e TIA/EIA-568-B os principais benefícios são:

- Probabilidade de ocorrer erros na camada física é menor por conta dos equipamentos e testes realizados no processo;
- A identificação de problemas posteriores na camada física podem ser localizados de forma mais fácil por conta da identificação dos pontos de redes;
- Uma rede estruturada esta preparada para um processo de ampliação.

2 Usuários

A estrutura contará inicialmente com 16 tomadas de telecomunicação distribuídas nas salas do piso 1, onde as salas 1 e 4 terão 4 tomadas cada uma e as demais salas terão 2 tomadas cada. O piso 2 contará com 23 tomadas de telecomunicação sendo que a sala 2 possuirá 3 tomadas e a sala 3 possuirá 4 tomadas, as demais sala do piso terão duas tomadas de telecomunicação cada uma. A maioria das salas possuem 2 tomadas pois para o processo de certificação essa é a quantidade mínima de pontos para cada área de trabalho, porém a estrutura final contará com a possibilidade de ampliação da rede como um todo, visto que a empresa possui metas de crescimento e o projeto de cabeamento estruturado visa atender essa expansão.

3 Estrutura predial existente

A estrutura a ser atendida com o projeto de cabeamento estruturado é composta por 2 pisos. O piso 1 possui área de 278,00 metros, dividido em 6 salas e o piso 2 possui área de 278,00 metros, dividido em 10 salas, sendo que ambos possuem estrutura para passagem do cabeamento, como eletrocalhas, canaletas, dutos e caixas de passagem. As figuras 1 e 2 ilustram a planta do piso 1 e 2 respectivamente

4 Planta Lógica - Elementos estruturados

4.1 Topologia

No piso 1 foi inserido um armário de telecomunicações, que contém dois Path Panels de 24 portas, e esses estão diretamente conectados a dois Switches de 24 portas. Esses

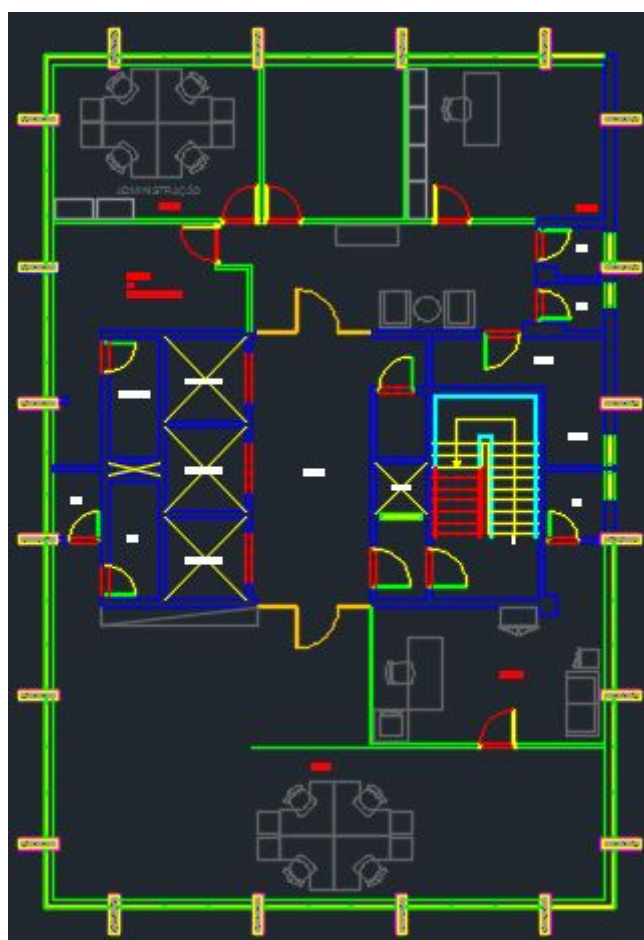


Figura 1: *Planta Piso 1*

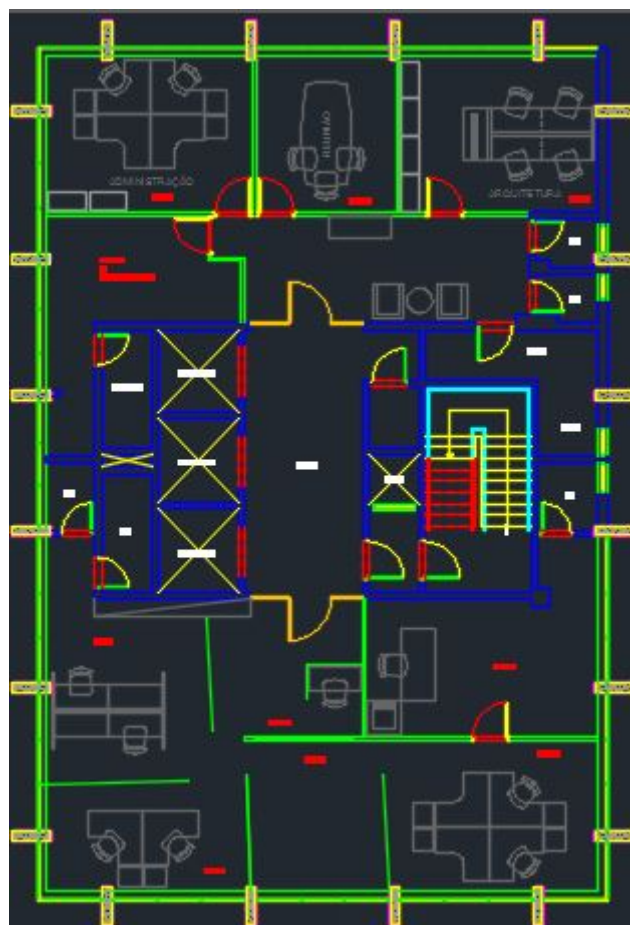
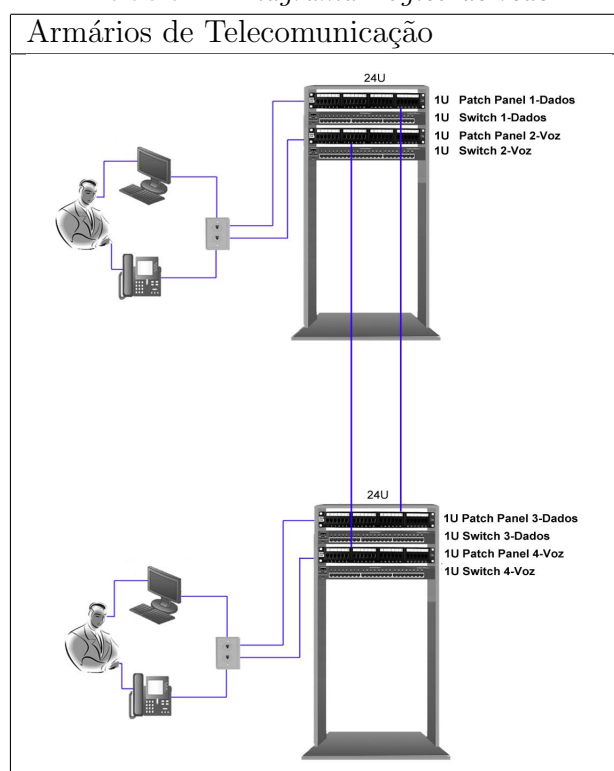


Figura 2: *Planta Piso 2*

equipamentos estão divididos da seguinte maneira um Switch e um Path Panel disponível para dados e um Switch e um Path Panel disponível para voz e uma régua de energia, todos esses equipamentos estão localizados em um rack de 24U 670mm, disponibilizando um total de 32 pontos de comunicação, dividindo-se em dezesseis para dados e dezesseis para voz, interconectando as seis salas presentes nesse piso. No piso 2 foi inserido um armário de telecomunicações, que contém dois Path Panels de 48 portas, e esses estão diretamente conectados a dois Switches de 48 portas. Esses equipamentos estão divididos da seguinte maneira um Switch e um Path Panel disponível para dados e um Switch e um Path Panel disponível para voz e uma régua de energia, todos esses equipamentos estão localizados em um rack de 24U 670mm, disponibilizando um total de 46 pontos de comunicação, dividindo-se em vinte e três para dados e vinte e três para voz, interconectando as dez salas presentes nesse piso. A interligação dos pavimentos utiliza-se de um backbone composto de fibra óptica 2 pares. A tabela 1 ilustra o layout dessa topologia acima descrita e a tabela 2 é a legenda dos equipamentos apresentados na tabela 1.

Tabela 1: *Diagrama Lógico de rede*










4.2 Encaminhamento

O cabeamento foi realizado em dois pisos de um edifício comercial, utilizando-se de eletrocalhas embutidas na parede, as tomadas de telecomunicações que disponibilizam dados e voz estão a 45 cm do chão conforme as normas de cabeamento estruturado.

4.3 Memorial descritivo

Na tabela 3 temos os principais equipamentos que serão utilizados para a elaboração do projeto com a estimativa de quantidade, abaixo da tabela segue as especificações dos

Tabela 2: *Legenda dos Equipamentos*

Descrição dos Materiais		
Legenda		
Símbolo	Quantidade	Descrição
	4	Patch Panel (1-Dados, 2-Voz) (3-Dados, 4-Voz)
	2	Rack
	2	Usuário
	2	Voz
	2	Dados
	2	Tomada
	4	Switch (1-Dados, 2-Voz) (3-Dados, 4-Voz)

equipamentos de maior relevância.

Tabela 3: *Quantidade dos Equipamentos*

Principais Equipamentos	
Peça	Total
Rack 24U 670mm	2
Switch 48 Portas	2
Switch 24 Portas	2
Patch Panel 48 Portas	2
Patch Panel 24 Portas	2
Régua	2
Duto Simples 45	126.56
Duto Simples 25	5.91
Cabo lógico Categoria 6	3026.2
Caixa de derivação 1x1	2
Caixa de derivação 2X2	91

A figura 3 apresenta o Armário de telecomunicação utilizado no piso 1 e 2, com as seguintes especificações:

- Material: Aço
- Espessura: 2,00 mm
- Espessura Portas e Laterais: 1,20 mm
- Altura: 2100 mm
- Largura: 600 mm
- Profundidade: 800mm
- Peso: 112Kg

Figura 4 apresenta Switch de 48 portas utilizado no piso 2 para atender as 10 salas presentes no andar. O Cisco Catalyst 3550 12G é um membro da série Catalyst 3550G Switches Ethernet Inteligentes, uma linha de classe empresarial, empilhável, multilayer switches que fornecem alta disponibilidade, segurança e qualidade de serviço (QoS) para



Figura 3: *Rack Fechado 19 44U x 600 x 800 mm para Piso Preto Nazda*

melhorar o funcionamento da rede. Com uma gama de configurações Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, a série Catalyst 3550G pode servir tanto como switch de camada de um poderoso acesso para armários de ligações médias empresas e como um switch de backbone para redes de médio porte.

Figura 5 apresenta Switch de 24 portas utilizado no piso 1 para atender as 6 salas presentes no andar. Switch Baseline com Configuração fixa - 24 portas Gigabit 10/100/1000 que suportam conexões de alto desempenho. Priorização IEEE 802.1p que oferece compatibilidade com as redes que suportam aplicações de tempo real. Pode ser montado em racks ou empilhado para otimizar o espaço, sua altura de 1U padrão simplifica o planejamento do espaço.

Figura 6 apresenta Path Panel de 24 e 48 portas utilizados nos armários de telecomunicação que interliga o cabeamento horizontal aos Switches.

- Excede os requisitos estabelecidos nas normas para CAT.6 / Classe E
- Performance garantida para até 6 conexões em canais de até 100 metros
- 24 ou 48 posições RJ-45
- Paineis frontais em plástico com porta etiquetas para identificação
- Possui borda de reforço para evitar empenamento
- Fornecido com parafusos e arruelas para fixação
- Fornecido com ícones de identificação e velcros para organização



Figura 4: *Switch Cisco 48 Portas Catalyst Ws-c3550*



Figura 5: *Switch Gigabit 3com 24 Portas 10/100/1000*



Figura 6: *Patch Panel 24 e 48 portas*



Figura 7: *Régua com 8 tomadas*

- Fornecido com guia traseiro para melhor organização dos cabos

Figura 7 apresenta a régua utilizado nos armários de telecomunicação com a seguinte característica:

- Régua sem disjuntor com 8 tomadas para rack e cabo com 1,5 mts

4.4 Identificação dos cabos

A tabela 4 representa a identificação dos pontos das 6 salas presentes no piso 1. A tabela 5 representa a identificação dos pontos das 10 salas presentes no piso 2, com a seguinte legenda:

- TO - Número da tomada de telecomunicação
- A - Dados
- B - Voz
- SL - Sala
- P - Piso

5 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.orangescrum.org/>.

Tabela 4: *Identificação dos pontos Piso 1*

USUÁRIO	LOCAL	TIPO DE SERVIÇO	IP	PORTA PONTO
Sala1	Sala Administração	Ponto de Dados	172.16.0.2	TO1ASL1P1
Sala1	Sala Administração	Ponto de Voz	10.0.0.2	TO1BSL1P1
Sala1	Sala Administração	Ponto de Dados	172.16.0.3	TO2ASL1P1
Sala1	Sala Administração	Ponto de Voz	10.0.0.3	TO2BSL1P1
Sala1	Sala Administração	Ponto de Dados	172.16.0.4	TO3ASL1P1
Sala1	Sala Administração	Ponto de Voz	10.0.0.4	TO3BSL1P1
Sala1	Sala Administração	Ponto de Dados	172.16.0.5	TO4ASL1P1
Sala1	Sala Administração	Ponto de Voz	10.0.0.5	TO4BSL1P1
Sala2	Sala2	Ponto de Dados	172.16.0.6	TO5ASL2P1
Sala2	Sala2	Ponto de Voz	10.0.0.6	TO5BSL2P1
Sala2	Sala2	Ponto de Dados	172.16.0.7	TO6ASL2P1
Sala2	Sala2	Ponto de Voz	10.0.0.7	TO6BSL2P1
Sala3	Sala3	Ponto de Dados	172.16.0.8	TO7ASL3P1
Sala3	Sala3	Ponto de Voz	10.0.0.8	TO7BSL3P1
Sala3	Sala3	Ponto de Dados	172.16.0.9	TO8ASL3P1
Sala3	Sala3	Ponto de Voz	10.0.0.9	TO8BSL3P1
Sala4	Sala4	Disponível – Dados	172.16.0.10	TO9ASL4P1
Sala4	Sala4	Ponto de Voz	10.0.0.10	TO9BSL4P1
Sala4	Sala4	Disponível – Dados	172.16.0.11	TO10ASL4P1
Sala4	Sala4	Ponto de Voz	10.0.0.11	TO10BSL4P1
Sala4	Sala4	Disponível – Dados	172.16.0.12	TO11ASL4P1
Sala4	Sala4	Ponto de Voz	10.0.0.12	TO11BSL4P1
Sala4	Sala4	Disponível – Dados	172.16.0.13	TO12ASL4P1
Sala4	Sala4	Ponto de Voz	10.0.0.13	TO12BSL4P1
Sala5	copa	Disponível –Dados	172.16.0.14	TO13ASL5P1
Sala5	copa	Ponto de Voz	10.0.0.14	TO13BSL5P1
Sala5	copa	Disponível –Dados	172.16.0.15	TO14ASL5P1
Sala5	copa	Ponto de Voz	10.0.0.15	TO14BSL5P1
Sala6	Ponto Extra	Disponível -Dados	172.16.0.16	TO15ASL6P1
Sala6	Ponto Extra	Ponto de Voz	10.0.0.16	TO15BSL6P1
Sala6	Ponto Extra	Disponível -Dados	172.16.0.17	TO16ASL6P1
Sala6	Ponto Extra	Ponto de Voz	10.0.0.17	TO16BSL6P1

Tabela 5: *Identificação dos pontos Piso 2*

USUÁRIO	LOCAL	TIPO DE SERVIÇO	IP	PORTA PONTO
Sala1	Sala Administração	Ponto de Dados	172.16.0.18	TO1ASL1P2
Sala1	Sala Administração	Ponto de Voz	10.0.0.18	TO1BSL1P2
Sala1	Sala Administração	Ponto de Dados	172.16.0.19	TO2ASL1P2
Sala1	Sala Administração	Ponto de Voz	10.0.0.19	TO2BSL1P2
Sala2	Sala de Reunião	Ponto de Dados	172.16.0.20	TO3ASL2P2
Sala2	Sala de Reunião	Ponto de Voz	10.0.0.20	TO3BSL2P2
Sala2	Sala de Reunião	Ponto de Dados	172.16.0.21	TO4ASL2P2
Sala2	Sala de Reunião	Ponto de Voz	10.0.0.21	TO4BSL2P2
Sala2	Sala de Reunião	Ponto de Dados	172.16.0.22	TO5ASL2P2
Sala2	Sala de Reunião	Ponto de Voz	10.0.0.22	TO5BSL2P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Dados	172.16.0.23	TO6ASL3P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Voz	10.0.0.23	TO6BSL3P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Dados	172.16.0.24	TO7ASL3P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Voz	10.0.0.24	TO7BSL3P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Dados	172.16.0.25	TO8ASL3P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Voz	10.0.0.25	TO8BSL3P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Dados	172.16.0.26	TO9ASL3P2
Sala3	Sala Arquitetura	Ponto de Voz	10.0.0.26	TO9BSL3P2
Sala4	Sala4	Disponível - Dados	172.16.0.27	TO10ASL4P2
Sala4	Sala4	Ponto de Voz	10.0.0.27	TO10BSL4P2
Sala4	Sala4	Disponível - Dados	172.16.0.28	TO11ASL4P2
Sala4	Sala4	Ponto de Voz	10.0.0.28	TO11BSL4P2
Sala5	Sala5	Disponível -Dados	172.16.0.29	TO12ASL5P2
Sala5	Sala5	Ponto de Voz	10.0.0.29	TO12BSL5P2
Sala5	Sala5	Disponível -Dados	172.16.0.30	TO13ASL5P2
Sala5	Sala5	Ponto de Voz	10.0.0.30	TO13BSL5P2
Sala6	Sala6	Disponível -Dados	172.16.0.31	TO14ASL6P2
Sala6	Sala6	Ponto de Voz	10.0.0.31	TO14BSL6P2
Sala6	Sala6	Disponível -Dados	172.16.0.32	TO15ASL6P2
Sala6	Sala6	Ponto de Voz	10.0.0.32	TO15BSL6P2
Sala7	Sala7	Disponível -Dados	172.16.0.33	TO16ASL7P2
Sala7	Sala7	Ponto de Voz	10.0.0.33	TO16BSL7P2
Sala7	Sala7	Disponível -Dados	172.16.0.34	TO17ASL7P2
Sala7	Sala7	Ponto de Voz	10.0.0.34	TO17BSL7P2
Sala8	Sala8	Disponível -Dados	172.16.0.35	TO18ASL8P2
Sala8	Sala8	Ponto de Voz	10.0.0.35	TO18BSL8P2
Sala8	Sala8	Disponível -Dados	172.16.0.36	TO19ASL8P2
Sala8	Sala8	Ponto de Voz	10.0.0.36	TO19BSL8P2
Sala9	Sala9	Disponível -Dados	172.16.0.37	TO20ASL9P2
Sala9	Sala9	Ponto de Voz	10.0.0.37	TO20BSL9P2
Sala9	Sala9	Disponível -Dados	172.16.0.38	TO21ASL9P2
Sala9	Sala9	Ponto de Voz	10.0.0.38	TO21BSL9P2
Sala10	Copa	Disponível -Dados	172.16.0.39	TO22ASL10P2
Sala10	Copa	Ponto de Voz	10.0.0.39	TO22BSL10P2
Sala10	Copa	Disponível -Dados	172.16.0.40	TO23ASL10P2
Sala10	Copa	Ponto de Voz	10.0.0.40	TO23BSL10P2

6 Plano de certificação

Tão importante quanto à instalação é a certificação de uma rede, que dá a garantia que a rede está disponível para uso. Todos os testes devem ser realizados por profissionais qualificados e equipamentos especiais e devidamente calibrados que seguem uma série de parâmetros determinados pela norma ANSI/TIA-568-C (2009)

- Configuração de Terminação (Wire Map)
- Comprimento do Cabo
- Perda de Inserção (Atenuação)
- Perda de Retorno (Impedância)
- Paradiáfonia NEXT, PS-NEXT, ELNEXT e PS-ELNEXT
- Relação Atenuação/Paradiáfonia (ACR)
- Atraso de Propagação (Delay)
- Desvio no Atraso de Propagação (Delay Skew)

A certificação será iniciada após as instalações dos componentes e será realizada em horário comercial. Será realizada a Certificação de toda rede relacionada nesse projeto.

7 Plano de manutenção

Todo material utilizado no cabeamento estruturado deverá ser de um único fabricante ou de fabricantes que juntos atendem todas as necessidades e garantias do projeto. Deve ser realizada revisão a cada 3 meses no primeiro ano e após primeiro ano a cada 6 meses. Dentro de 5 anos serão feitas visitas para revisão da rede e cobrindo garantia e substituição de componentes defeituosos decorrente de causas naturais ou de uso. Visitas extras serão realizadas até 5 dias úteis após solicitação do contratante. Serão realizadas certificações a cada 10 novos pontos implantados.

8 Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14565: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Rio de Janeiro: Abnt – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000. 48 p.
- MARIN, Paulo Sérgio. Cabeamento Estruturado: Desenvolvendo cada passo: do projeto à instalação. 3. ed. São Paulo: Érica Ltda., 2010. 336 p.
- TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION / ELECTRONIC INDUSTRIES ALLIANCE. 568-B.1-2001: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Arlington, Va, Estados Unidos: Telecommunications Industry Association 2001, 2001. 79 p.