
Laboratório de Redes. Cabeamento Estruturado

Pedroso

4 de março de 2009

1 Introdução

EM 1991 a EIA (Electronic Industries Association) publicou um padrão para cabeamento de telecomunicações de edifícios comerciais. Este padrão (EIA/TIA 568) define um sistema de cabeamento de telecomunicações genérico que possibilita que o planejamento da instalação do cabeamento seja feito sem que seja necessário definir com exatidão os produtos que serão instalados a posteriori. O conceito de cabeamento estruturado consiste em uma infra-estrutura flexível de cabeamento capaz de suportar os sistemas de telecomunicações, sejam de voz, dados, imagem, controle de iluminação, controle de acesso, sistemas de segurança, controles ambientais (ar-condicionado e ventilação) e outros. O cabeamento estruturado foi concebido para ser facilmente reconfigurado de modo a alterar a topologia ou acrescentar novos elementos ao sistema, sem que haja necessidade de obras civis adicionais.

2 Sub-Sistemas do Cabeamento Estruturado

A norma brasileira da ABNT NBR14565 com título "Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada" estabelece os critérios mínimos para elaboração de projetos de sistemas de cabeamento estruturado. Esta norma foi baseada nos padrões já estabelecidos pela norma EIA/TIA 568 A/B e 569.

Os sub-sistemas do cabeamento estruturado são os seguintes:

1. Entrada do cabeamento externo
2. Sala de equipamentos
3. Cabeamento do backbone
4. Armário de telecomunicações
5. Cabeamento Horizontal
6. Área de Trabalho

A Figura 1 mostra os diversos sub-sistemas do cabeamento estruturado. Note que a representação da figura indica um prédio - no entanto, não é necessário que o ambiente de cabeamento estruturado seja aplicado em um único andar. O principal fator na questão do cabeamento horizontal é a distância entre o armário de telecomunicações e as tomadas. Esta distância deve ser de, no máximo, 90 metros. Muitas situações prédios possuem um armário de telecomunicações para cada 3 andares ou, ao inverso, mais de um armário para cada andar.

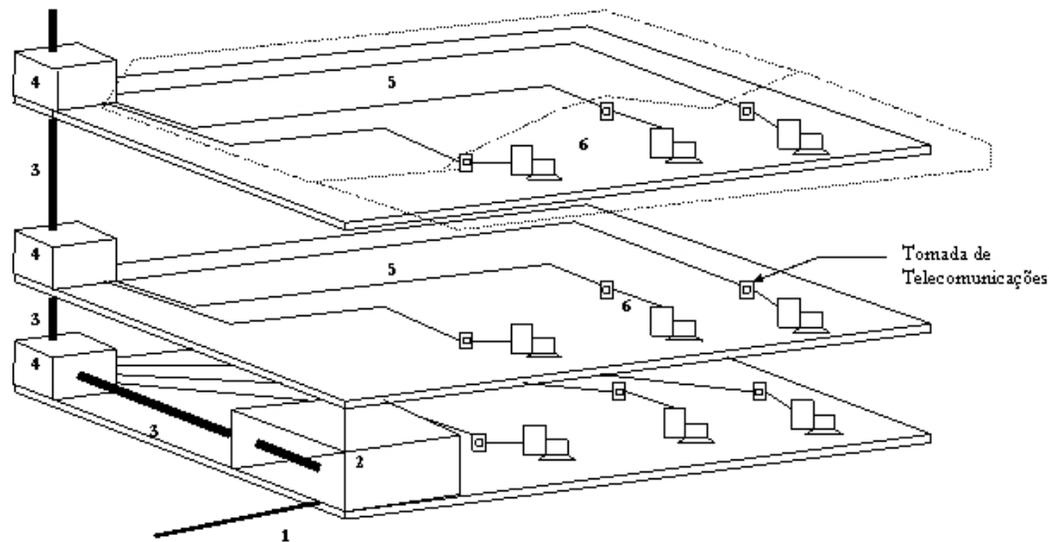


Figura 1: Sub-sistemas do cabeamento estruturado

Descrição dos sub-sistemas

Entrada do cabeamento externo A entrada do prédio provê o ponto onde o cabeamento externo interfaceia com o cabeamento do backbone interno.

Sala de equipamentos Todos os equipamentos que mantêm o backbone operando e realizam conexões entre o backbone e redes externas são instalados na sala de equipamentos. Normalmente são equipamentos vitais de grande custo e maior complexidade de funcionamento.

Cabeamento do backbone O cabeamento do backbone interliga todos os ambientes de cabeamento horizontal à sala de equipamentos. Normalmente são utilizadas fibras ópticas em uma arquitetura em estrela para garantir altas velocidades de transmissão e possibilidade de expansão. Podem ser utilizados também cabos UTP e STP em distâncias limitadas.

Armário de telecomunicações É o ponto onde o cabeamento converge para um conjunto de equipamentos de telecomunicações. Inclui HUBs, terminadores mecânicos, conexão do cabeamento horizontal com o backbone, etc. Existe um armário de telecomunicações para cada ambiente em questão. Dentro do armário de telecomunicações estão localizados os painéis de manobra (patch panels) a que estão ligados os elementos ativos de rede, conforme a Figura 2.

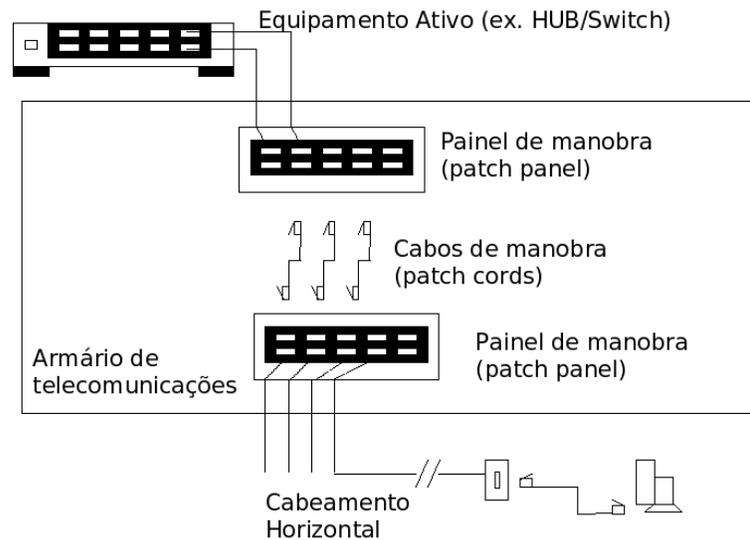


Figura 2: Organização do armário de telecomunicações

As tomadas de telecomunicações também estão conectadas aos painéis de manobra através dos cabos do cabeamento horizontal, permitindo a total flexibilidade da estrutura. Para realizar conexões entre equipamentos ativos e tomadas basta realizar conexões cruzadas no armário de telecomunicações, sem que seja necessário qualquer modificação na estrutura de cabeamento ou acesso aos equipamentos ativos.

No entanto, uma simplificação mostrada na Figura 3. Esta figura apresenta uma simplificação da norma original que prevê o uso de uma menor quantidade de painéis de manobra por armário de telecomunicações, este modelo tem sido largamente utilizada na prática em sistemas de transmissão de dados exclusivamente. Se a rede de telefonia compartilhar a mesma infra-estrutura, deve ser seguida a especificação original. Deste modo estamos utilizando um painel de manobra que está ligado de forma definitiva à rede horizontal e às tomadas de telecomunicações. Todas as alterações de topologia são realizadas através da reorganização das conexões entre os HUBs/Switches e os painéis de manobra, que estão conectados através dos cabos de manobra.

Os painéis de manobra são equipamentos de chassi, para serem montados em armários, normalmente disponíveis em modelos de 12, 24, 36, 48 e 96 portas. O conector RJ45 na frente do equipamento está conectado com a parte de trás via um circuito impresso. O esquema mais popular de conexões é dado pela norma EIA/TIA 568B, de acordo com a Figura 4, que mostra também a ferramenta (patch down) utilizada para a sua montagem.

Cabeamento horizontal Consiste de estações de rede interligadas ao armário de telecomunicações em topologia estrela utilizando normalmente cabos em par trançado não blindados (UTP). Também podem ser utilizados cabos em par trançado blindado (STP) e fibras óticas, mas não encontramos isso na prática. O cabeamento horizontal se estende do distribuidor local até a tomada de telecomunicações (tomada de rede), em uma distância máxima de 90 metros

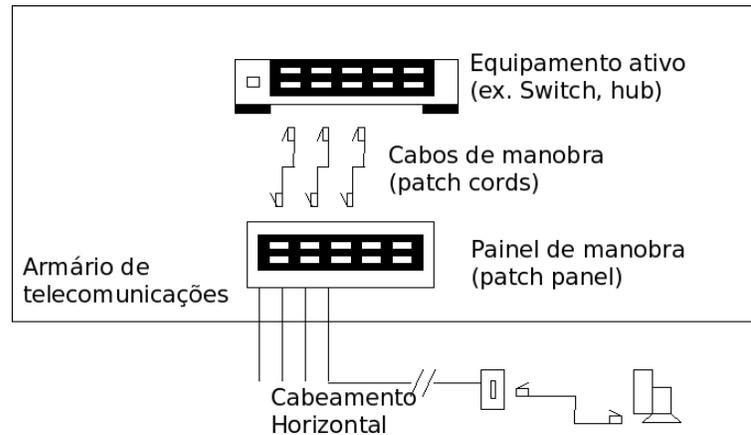


Figura 3: Organização do armário de telecomunicações - simplificado

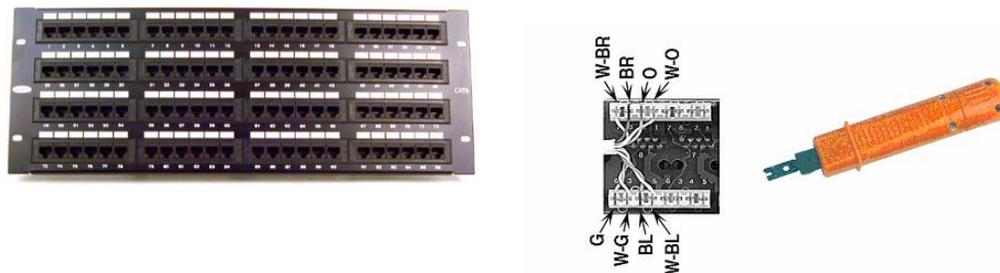


Figura 4: Painel de Manobra (Patch Panel) e ferramenta utilizada para montagem

do armário de telecomunicações (no caso de ser utilizado cabo UTP). Os cabos e distâncias máximas estão descritas na Tabela 1

Área de trabalho Se estende das tomadas de telecomunicações até a saída do equipamento conectada a ela. É projetada para ser de conexão simples e para facilitar mudanças de configuração. Componentes da área de trabalho: computadores, terminais de dados, telefones, cabos de manobra (patch cord) que conectam os computadores às tomadas de telecomunicações, adaptadores (baluns), etc.

2.1 Montagem de cabos

O diagrama de montagem do conector RJ-45 com cabos UTP apresentado à esquerda segue a norma EIA/TIA 568B, e deve ser utilizado para cabos diretos conectando DTE-DCE (exemplo, computador-

Meio	Categoria	Frequência MHz	Largura de banda		Comprimento máximo m	
			MHz	km	Rede primária	Rede secundária
STP		100	850	1300		
UTP	3	16			800 ¹⁾	90
UTP	4	20			90	90
UTP	5	100			90	90
Fibra MM	62,5/125	-	160	500	2 000	90
Fibra MM	50/125	-	500	500	3 000	90

¹⁾ Depende da aplicação.

Tabela 1: Tipos de cabos segundo a norma

hub ou computador-switch). O esquema de cores deve ser consistente em toda a instalação de cabeamento, o diagrama apresentado válido para os padrões 10BaseT (10Mbps) e 100BaseTX (100Mbps, IEEE 802.3u). O padrão 10BaseT utiliza os pinos 1,2,3 e 6, porém a norma especifica que todos os pinos devem estar conectados.

A Figura 6 apresenta à direita o diagrama de cores a ser utilizado nas normas EIA/TIA 568A/B, possibilitando nesta figura identificar a face do conector RJ45 para realizar a correta numeração dos pinos. A utilização dos pinos no padrão 100BaseTX é realizada da seguinte forma:

Pino 1 (wh/or, Par 2): TxData +

Pino 2 (or, Par 2): TxData -

Pino 3 (wh/grn, Par 3): RecvData+

Pino 4 (blu, Par 1):

Pino 5 (wh/blu, Par 1):

Pino 6 (grn, Par 3): RecvData-

Pino 7 (wh/brn , Par 4):

Pino 8 (brn, Par 4):

Atenção: o cabo UTP é trançado para fornecer isolamento mútuo a ruído. Na montagem do cabo, apenas 0,5 cm pode ser destrançado para a inserção no conector RJ-45. Na montagem dos conectores deve ser utilizado um bom alicate de crimpagem. Normalmente, esta ferramenta possui um cortador que possibilita a retirada da capa do cabo na medida correta para a montagem do conector.

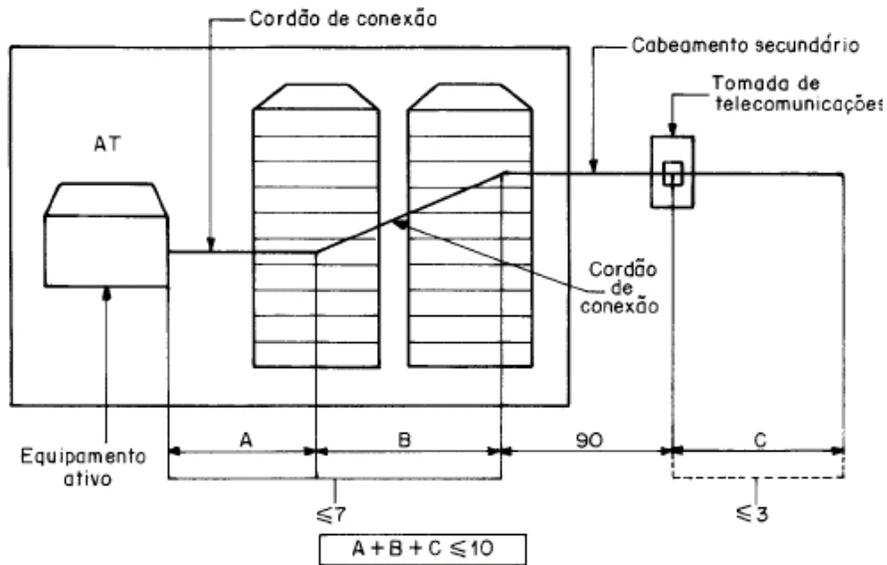


Figura 5: Distâncias admitidas segunda a norma

2.1.1 Cabos Cross Over

Para fazer a ligação DTE-DTE ou DCE-DCE (por exemplo, computador-computador ou hub-hub), é necessário montar um cabo cross-over. Para a montagem do cabo, um dos lados deve ser montado de acordo com a pinagem do cabo direto (apresentado anteriormente) e o outro lado deve seguir o diagrama apresentado na Figura 7.

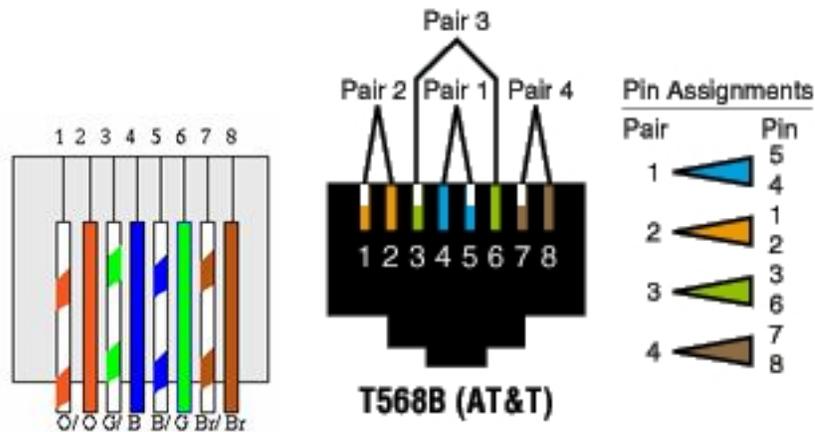


Figura 6: Padrões para montagem de cabos

3 Trabalho 1

3.1 Objetivo

Desenvolver um projeto de um sistema de cabeamento estruturado para o prédio com projeto arquitetônico em anexo. Também deve ser apresentado o projeto lógico para uma rede Ethernet que irá utilizar a infra-estrutura de cabeamento proposta.

3.2 PRODUTOS A SEREM GERADOS

Projeto físico, contendo:

- Localização e identificação dos armários de telecomunicações;
- Especificação de todos os componentes utilizados: quantidade e tipo de cabo, tomadas, patch panels, armários, etc.
- Detalhes necessários para a execução física do projeto: dimensões de eletrocalhas, dimensões de tubulações dependendo da quantidade e diâmetro dos cabos, etc.
- Localização e identificação dos de cabos;
- Localização e identificação das tomadas de telecomunicações;
- Detalhes da organização do armário de telecomunicações;
- Memorial de projeto (ver norma brasileira de cabeamento estruturado).
- O projeto físico deve ser entregue impresso, com as plantas arquitetônicas. Detalhes da planta arquitetônica estão no Eureka.

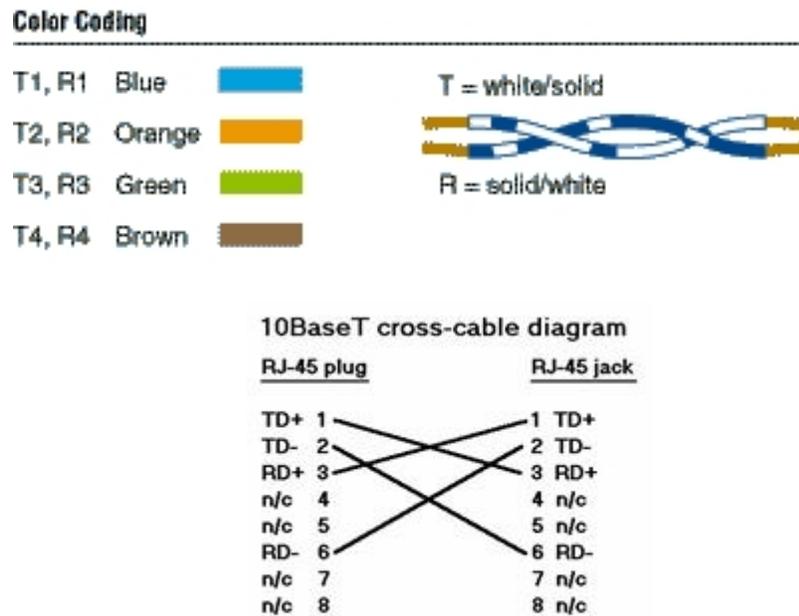


Figura 7: Padrões para montagem de cabos

Projeto lógico, contendo:

- Estrutura lógica da rede;
- Esquema de endereçamento IP e tabelas de rotas;
- Previsão de conexão com a Internet;
- Lista de equipamentos necessários (Hub, switch, roteadores), bem como uma sugestão de um modelo existente no mercado e breve descrição de suas capacidades.
- O projeto lógico pode ser realizado utilizando o software Visio para facilitar a construção dos diagramas (mas não apenas este software nem exclusivamente este software).

3.3 Critérios de avaliação

O trabalho deve ser implementado em equipes de até 3 pessoas. Não serão admitidos trabalhos desenvolvidos por equipes maiores.

Será realizada uma defesa individual onde todos os componentes da equipe devem demonstrar conhecimento sobre a implementação apresentada. Caso um dos componentes não demonstre conhecimento sobre o trabalho implementado, sua nota será reduzida em proporção a sua participação no trabalho.

Em caso de cópias, as equipes envolvidas terão grau zero.

Para todos os trabalhos, será considerado o seguinte critério para atribuição das notas:

PROJETO FÍSICO:

Critério	Valor Máximo	Valor atribuído
Localização e identificação dos armários de telecomunicações	1,00	
Especificação de todos os componentes utilizados	1,00	
Detalhes necessários para a execução física do projeto	1,00	
Localização e identificação dos de cabos	1,00	
Localização e identificação das tomadas	1,00	
Detalhes da organização do armário de telecomunicações	1,00	

PROJETO LÓGICO:

Critério	Valor Máximo	Valor atribuído
Memorial de projeto	0,50	
Estrutura lógica da rede	1,00	
Esquema de endereçamento IP e tabelas de rotas	1,00	
Previsão de conexão com a Internet	1,00	
Lista de equipamentos necessários	0,50	

