



## **Estoke Telecomunicações Ltda.**

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó - São Paulo - SP  
Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456  
SAC: 0800-550733  
E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

### **Sistemas de Cabeação Estruturada EIA/TIA 568 e ISOC/IEC 11801**

#### **Autores:**

Messias B. Figueiredo <[messiasb@ufba.br](mailto:messiasb@ufba.br)>

André Oliveira Silveira <[andresvr@svn.com.br](mailto:andresvr@svn.com.br)>

Com o crescimento do uso das redes locais de computadores e a agregação de novos serviços e mídias como voz, dados, teleconferências, telefonia, Internet, multimídia, etc., surgiu a necessidade de se estabelecer critérios para ordenar e estruturar a cabeação dentro das empresas. Com este objetivo, comitês da EIA/TIA e da ISO/IEC propuseram normas e procedimentos, sob o ponto de vista da instalação, avaliação de desempenho e soluções de problemas, para a integração da cabeação de redes, de telecomunicações e de controle, para prover os serviços citados.

Este artigo apresenta e discute os principais tópicos das *Normas de Cabeação Estruturada EIA/TIA 568 e ISO/IEC 11801*, levando em consideração aspectos como evolução, filosofia, desempenho e possíveis problemas provenientes de um projeto desvinculado destas normas. Dada a extensão do assunto, foi feita uma divisão do mesmo de forma a publicá-lo em dois números deste boletim.

Desta forma, é tratado, neste número, dos aspectos introdutórios deste assunto, do sistema de cabeação estruturada propriamente dito, sendo feita uma análise do desempenho do hardware e dos meios de transmissão. Ficando para a próxima edição, portanto, o tratamento do código de cores para sistema de cabeação UTP, bem como dos padrões de cabeação para redes locais de alta velocidade, além do gerenciamento de sistemas de cabeação estruturada.

## **INTRODUÇÃO**

No final dos anos 80, as companhias dos setores de telecomunicações e informática estavam preocupadas com a falta de uma padronização para os sistemas de fiação de telecomunicações em edifícios e campus.

Em 1991, a associação EIA/TIA (*Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association*) propôs a primeira versão de uma norma de padronização de fios e cabos para telecomunicações em prédios comerciais, denominada de EIA/TIA-568 cujo objetivo básico era:

- a. Implementar um padrão genérico de cabeação de telecomunicações a ser seguido por fornecedores diferentes;
- b. Estruturar um sistema de cabeação intra e inter predial, com produtos de fornecedores distintos;
- c. Estabelecer critérios técnicos de desempenho para sistemas distintos de cabeação.

Até então, o mercado dispunha de tecnologias proprietárias, utilizando cabeação tradicional, baseado em aplicações, conforme ilustrado na Figura 1.

Assim, os prédios possuíam cabeação para voz, dados, sistemas de controle, eletricidade, segurança, cada qual com uma padronização proprietária. Eram fios e cabos por toda parte, cabo coaxial, par trançado, cabo blindado. Neste cenário, alguns problemas surgiram para desestimular essa forma de cabeação não estruturada:

- i) Mudança rápida de tecnologia: microcomputadores (PCs) mais velozes, serviços integrados de voz e dados, redes locais de alta velocidade;
- ii) Infra-estrutura de telefonia privada inadequada para novas tecnologias;
- iii) Rápida saturação de dutos, canaletas e outros suportes de cabeação;
- iv) Inflexibilidade para mudanças;
- v) Cabeação não reaproveitável com novas tecnologias;
- vii) Suporte técnico dependente de fabricantes;

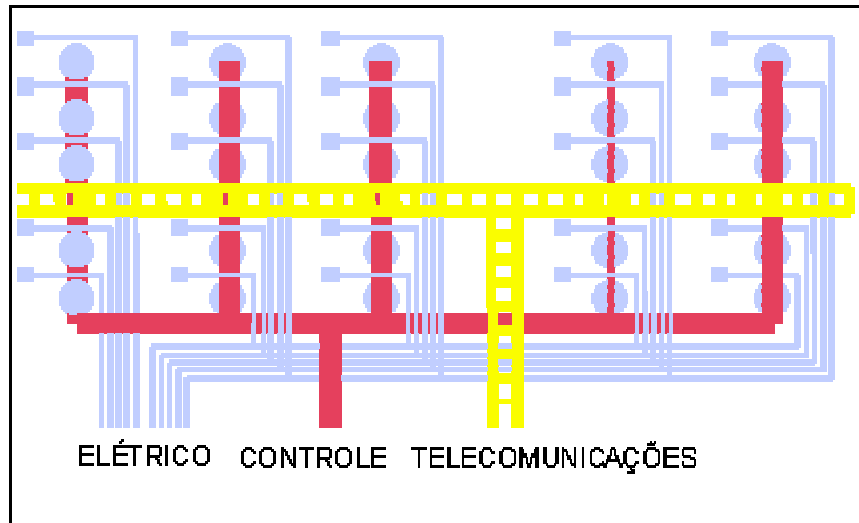


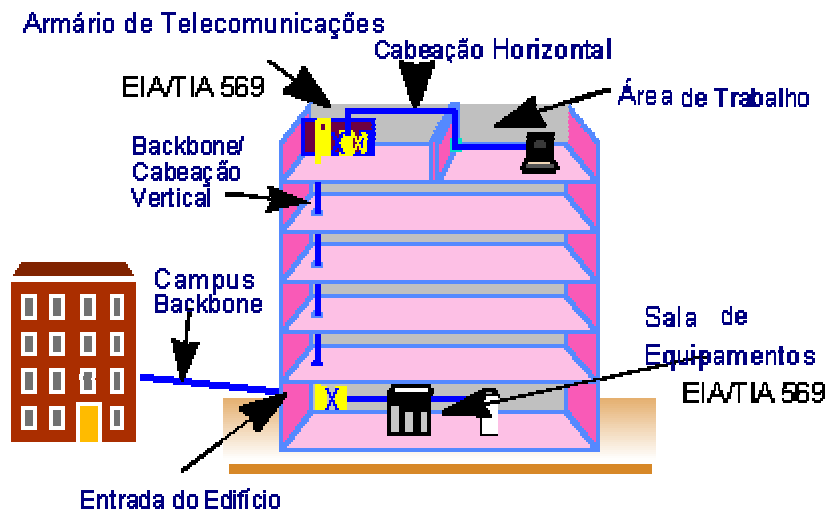
Figura 1: Cabeação com Sistemas de Fiação Separados

Em janeiro de 1994, a EIA/TIA publicou a norma EIA/TIA 568A revisada, incluindo as especificações para cabeação categoria 4 e 5 (*UTP - Unshielded Twisted Pair*). Atualmente, a associação ISO/IEC (*International Standards Organization/International Electrotechnical Commission*) desenvolve um padrão de cabeação internacional denominado de *Cabeação Genérica para Instalação do Cliente (Generic Cabling for Customer Premises)*, denominado de ISO/IEC 11801. A norma ISO/IEC 11801 é equivalente à EIA/TIA 568A reeditada pela ISO.

#### SISTEMA DE CABEAÇÃO ESTRUTURADA

O conceito de Sistema de Cabeação Estruturada baseia-se na disposição de uma rede de cabos, com integração de serviços de dados e voz, que facilmente pode ser redirecionada por caminhos diferentes, no mesmo complexo de cabeação, para prover um caminho de transmissão entre pontos da rede distintos. Um Sistema de Cabeação Estruturada EIA/TIA 568A é formado por seis subsistemas conforme ilustrado na Figura 2 e descritos a seguir.

a)



b)

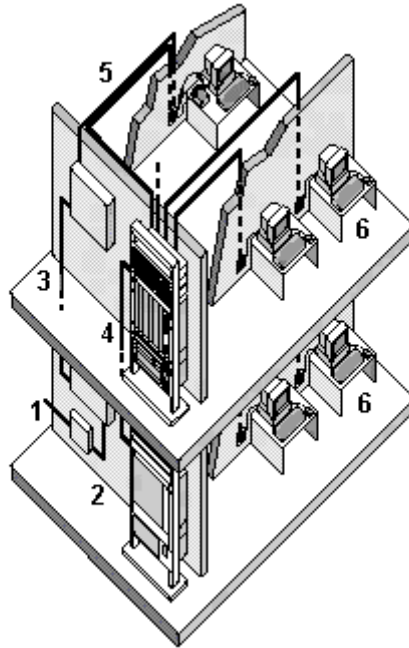


Figura 2: Sistemas de Cabeação Estruturada EIA/TIA 568

#### **Legenda**

- 1-Entrada do Edifício
- 2-Sala de Equipamentos
- 3-Cabeação *Backbone*
- 4-Armário de Telecomunicações
- 5-Cabeação Horizontal
- 6- Área de Trabalho

#### ENTRADA NO EDIFÍCIO

As instalações de entrada no edifício fornecem o ponto no qual é feita a interface entre a cabeação externa e a cabeação intra-edifício e consistem de cabos, equipamentos de conexão, dispositivos de proteção, equipamentos de transição e outros equipamentos necessários para conectar as instalações externas ao sistema de cabos local.

A norma associada EIA/TIA 569 define a interface entre a cabeação externa e a cabeação interna do prédio.

#### SALA DE EQUIPAMENTOS

A Sala de Equipamentos é o local propício para abrigar equipamentos de telecomunicações, de conexão e instalações de aterramento e de proteção. Ela também contém a conexão cruzada principal ou a conexão secundária, usada conforme a hierarquia do sistema de Cabeação *Backbone*.

A Sala de Equipamentos é considerada distinta do Armário de Telecomunicações devido à natureza ou complexidade dos equipamentos que elas contém. Qualquer uma ou todas as funções de um Armário de Telecomunicações podem ser atendidas por uma Sala de Equipamentos.

A norma associada EIA/TIA-569 define, também, o projeto da Sala de Equipamentos.



## Estoke Telecomunicações Ltda.

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó - São Paulo - SP  
Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456  
SAC: 0800-550733  
E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

### SUBSISTEMA DE CABEAÇÃO *BACKBONE*

O subsistema de Cabeação *Backbone* ou Cabeação Vertical, ilustrado na Figura 3, consiste nos meios de transmissão (cabos e fios), conectores de cruzamento (*cross-connects*) principal e intermediários, terminadores mecânicos, utilizados para interligar os Armários de Telecomunicações, Sala de Equipamentos e instalações de entrada.

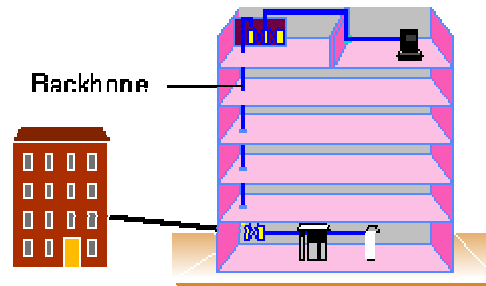


Figura 3: Subsistema de Cabeação *Backbone*

Os cabos homologados na norma EIA/TIA 568A para utilização como *Backbone* são:

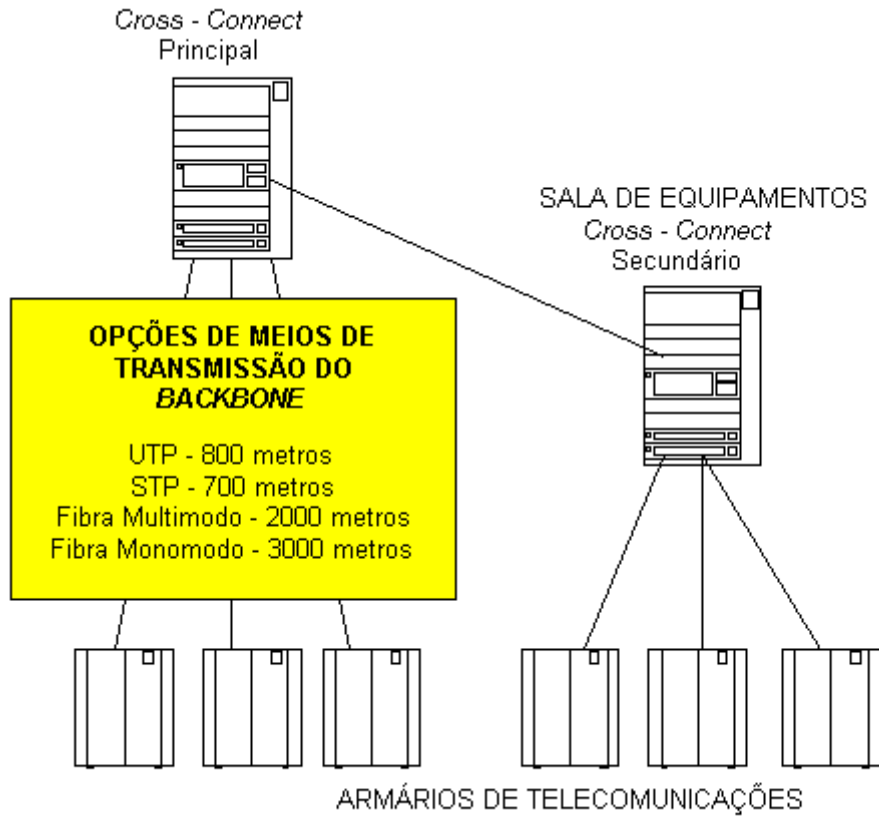
- a. Cabo UTP de 100 Ohms (22 ou 24 AWG):
  - o 800 metros para voz (20 a 300 MHz);
  - o 90 metros para dados (Cat. 3,4 e 5).
- b. Cabo STP (par trançado blindado) de 150 Ohms:
  - o 90 metros para dados.
- c. Fibra óptica multimodo de 62,5/125 m:
  - o 2.000 metros para dados.
- d. Fibra óptica monomodo de 8,5/125 m:
  - o 3.000 metros para dados.

Para os cabos UTP de 100 Ohms e STP de 150 Ohms, o alcance da cabeação depende da aplicação. A distância de 90 metros para dados em STP é aplicada para largura de banda de 20 a 300 MHz. Por outro lado, na transmissão de dados numa largura de banda de 5 a 16 MHz, o cabo UTP, categoria 3, tem sua distância reduzida de 800 para 90 metros. A distância de 90 metros é aplicada, também, para as categorias 4 e 5 em larguras de banda de 10 a 20 MHz e 20 a 100 MHz, respectivamente.

O subsistema de Cabeação *Backbone* define, também, outros requisitos de projeto, tais como:

- a. Topologia em estrela;
- b. Não possuir mais de dois níveis hierárquicos de conectores de cruzamento (*cross-connect*);
- c. Os cabos que ligam os *cross-connect* não podem ultrapassar 20 metros;
- d. Evitar instalações em áreas onde existam interferências eletromagnéticas e rádio frequência;
- e. As instalações devem ser aterradas seguindo a norma EIA/TIA 607.

**a) Estrutura Geral**



**b) Configurações Limites**

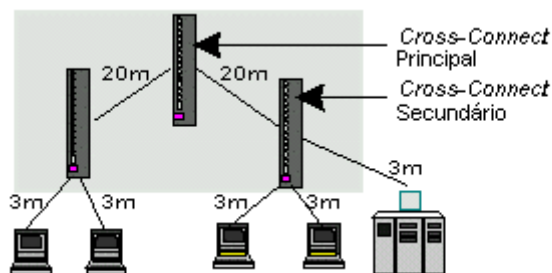


Figura 4: Cabeção *Backbone*

A Figura 4 ilustra a estrutura geral e as configurações limites para o subsistema de Cabeção *Backbone*.

ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES

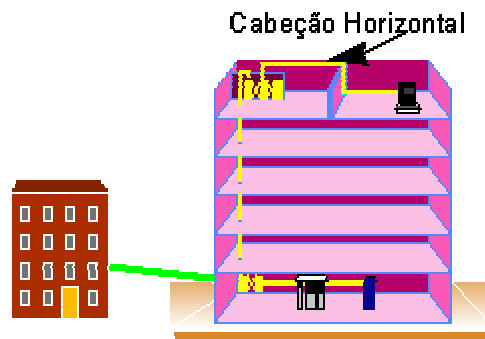
O Armário de Telecomunicações é o local, dentro de um prédio, onde são alojados os elementos de cabeção. Dentro do Armário de Telecomunicações são encontrados terminadores mecânicos, conectores de cruzamento (*cross-connects*), terminadores para os sistemas de Cabeção Horizontal e Vertical (*patch panel*).

### SUBSISTEMA DE CABEAÇÃO HORIZONTAL

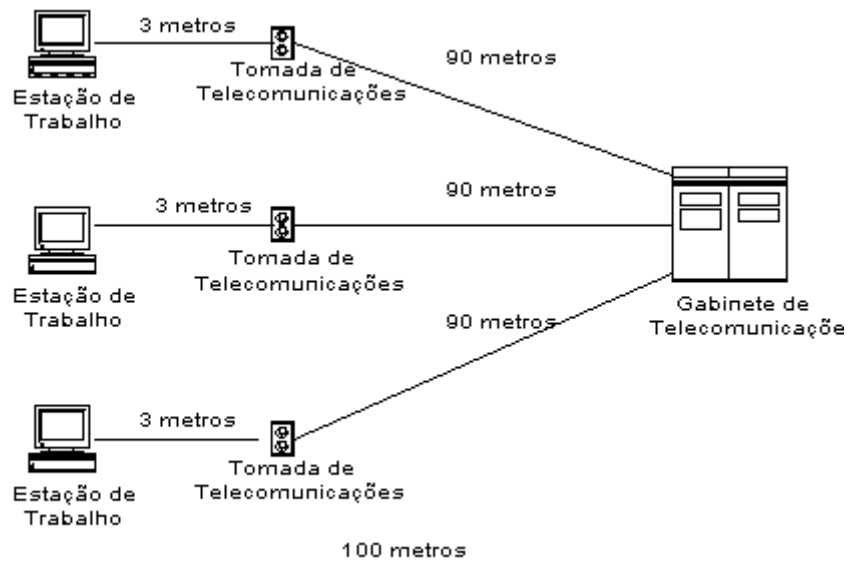
O subsistema de Cabeação Horizontal, ilustrado na Figura 5, compreende os cabos que vão desde a Tomada de Telecomunicações da Área de Trabalho até o Armário de Telecomunicações. O subsistema de Cabeação Horizontal possui os seguintes elementos:

- a. Cabeação Horizontal;
- b. Tomada de Telecomunicações;
- c. Terminações de Cabo;
- d. *Cross-Connections*.

#### **a) Cabeação Horizontal**



#### **b) Distâncias Limites**



### c) Tomada de Telecomunicações

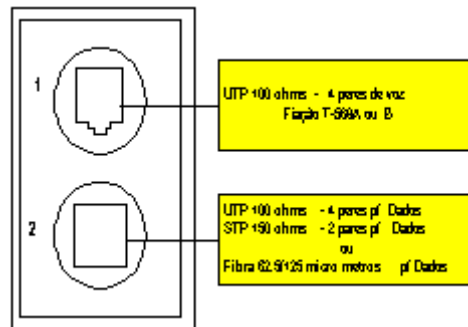


Figura 5: Subsistema de Cabeação Horizontal

O comprimento máximo para a Cabeação Horizontal, definido na norma EIA/TIA 568A, é de 90 metros, independente do meio de transmissão utilizado. A norma EIA/TIA 568A prevê, hoje, quatro tipos de cabos para instalação na Cabeação Horizontal:

- a. Cabo com quatro pares de fios UTP de 100 Ohms;
- b. Cabo com dois pares de fios STP de 150 Ohms;
- c. Cabo coaxial de 50 Ohms;
- d. Cabo com duas fibras ópticas multimodo 62,5/125  $\mu$ m.

Embora o cabo coaxial de 50 Ohms seja especificado na norma EIA/TIA-568A, existe uma tendência para que ele seja suprimido da próxima revisão. É aconselhável, hoje, que este tipo de cabo seja substituído em antigas instalações e não seja recomendado para instalações novas.

A norma prevê 100 metros total para a Cabeação Horizontal: 90 metros entre o Armário de Telecomunicações e as Tomadas de Telecomunicações (conectores de parede) [ver Fig. 5b e 5c]; 10 metros para cabos entre uma estação de trabalho e o conector de parede, (em geral, 3 metros) mais as conexões internas do Armário de Telecomunicações e entre este e os equipamentos ativos (7 metros restantes).

#### ÁREA DE TRABALHO

A norma EIA/TIA 568A estabelece que os componentes de cabeação entre a Tomada de Telecomunicações e a Estação de Trabalho devem ser simples, baratos e permitam flexibilidade de deslocamento, sem comprometer a conexão física. Os componentes da Área de Trabalho são:

- a. Equipamento da estação: computadores, terminais de dados, telefone, etc.;
- b. Cabos de ligação - cordões modulares, cabos de adaptação, *jumpers* de fibra;
- c. Adaptadores.

#### **DESEMPENHO DO HARDWARE E MEIOS DE TRANSMISSÃO**

A norma EIA/TIA 568 classifica o sistema de cabeação em categorias levando em consideração aspectos de desempenho, largura de banda, comprimento, atenuação e outros fatores de influência neste tipo de tecnologia. A seguir, serão apresentadas as categorias de cabeação com tecnologia de par trançado UTP e STP e de fibra óptica.



## **Estoke Telecomunicações Ltda.**

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó – São Paulo - SP  
Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456  
SAC: 0800-550733  
E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

### CABEAÇÃO UTP

Os cabos UTPs são compostos de pares de fios trançados não blindados de 100 Ohms. Este tipo de cabo, nos dias de hoje, são projetados para alto desempenho na transmissão de dados ou voz.

### Tipos de Cabo UTP

O cabo UTP pode ser classificado em três categorias como mostrado abaixo:

- a. Categoria 3 - Utiliza cabos com pares de fios trançados sólidos de bitola 24 AWG. Os fios AWG24 apresentam uma impedância típica de 100 Ohms, a 16 MHz. Estes cabos são utilizados para transmissão de sinais até 16 MHz.
- b. Categoria 4 - Utiliza cabos com pares de fios trançados sólidos de bitola 22 ou 24 AWG, com impedância de 100 Ohms a 20 MHz. Este cabos são utilizados para transmissão até uma largura de banda de 20 MHz;
- c. Categoria 5 - Utiliza cabos com pares de fios trançados sem blindagem de bitola 22 ou 24 AWG e impedância de 100 Ohms a 100 MHz. Este tipo de categoria é recomendável para aplicações com taxa de transmissão elevada, por exemplo, para transmissão de imagens e dados a 100 Mbps.

### Desempenho

A atenuação é comumente derivada da medida do sinal de varredura da frequência na saída de um cabo de comprimento maior ou igual a 100 metros (328 ft), ou seja, é a perda de potência do sinal no meio, em função da distância a uma determinada frequência.

As perdas por diafonia ou NEXT são comumente derivadas de medidas de varredura de frequência. Por exemplo, na comunicação de voz, seus efeitos são sentidos por linhas cruzadas, isto é, vozes estranhas que são escutadas durante uma ligação telefônica.

### Desempenho do Cabo UTP na Cabeação Horizontal e Backbone

A impedância característica do cabo UTP para Cabeação Horizontal e Backbone é de 100 Ohms  $\pm$  15% de 1 MHz até a maior frequência da categoria (16, 20 ou 100 MHz);

A Figura 6 apresenta um comparativo entre as três categorias UTP (3, 4 e 5) quanto a atenuação e perdas por diafonia (*crosstalk* ou NEXT), no caso de uso na Cabeação Horizontal e na Cabeação Backbone.

#### **a) Cabeação Horizontal e Backbone UTP**

<b>Frequência (MHz)</b>	<b>Cat. 3 Atenuação (dB)</b>	<b>Cat. 4 Atenuação (dB)</b>	<b>Cat. 5 Atenuação (dB)</b>
1,0	2,6	2,2	2,0
4,0	5,6	4,3	4,1
8,0	8,5	6,2	5,8
10,0	9,7	6,9	6,5
16,0	13,1	8,9	8,2
20,0	-	10,0	9,3
25,0	-	-	10,4
31,25	-	-	11,7
62,5	-	-	17,0
100,0	-	-	22,0

Atenuação : [por 100 metros (328 pés) @ 20° C]





**Estoke Telecomunicações Ltda.**

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó - São Paulo - SP

Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456

SAC: 0800-550733

E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

**b) Curva de Frequência x Atenuação**

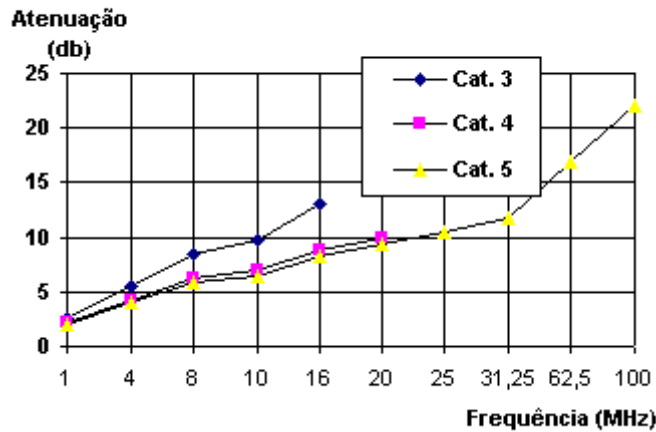


Figura 6: Desempenho de Atenuação x Frequência para Cabos UTP em Cabeação Horizontal e Backbone

O gráfico da Figura 6(b) mostra que a atenuação em cabos categoria 3 e 4 é ligeiramente superior que a categoria 5 nas mesmas frequências de trabalho. Verifica-se, aqui, a melhor qualidade dos cabos UTPs categoria 5 para redes Ethernet de 10 a 100 Mbps quanto às perdas por atenuação.

Desempenho dos Cordões e Hardware de Conexões UTP

Os Terminadores para cabo UTP devem utilizar contatos por deslocamento por isolador (IDC). Os limites máximos para jumper/cordões de ligação são:

- i) 20 m para *cross-connect* principal;
- ii) 20 m para *cross-connect* intermediário;
- iii) 6 m no armário de telecomunicações;
- iv) 3 m na estação de trabalho.

O desempenho do *hardware* de conexões UTP na Área de Trabalho é comparado na Figura 7.

**a) Atenuação**

Frequência (MHz)	Cat. 3 Atenuação(dB)	Cat. 4 Atenuação(dB)	Cat. 5 Atenuação(dB)
1,0	0,4	0,1	0,1
4,0	0,4	0,1	0,1
8,0	0,4	0,1	0,1
10,0	0,4	0,1	0,1
16,0	0,4	0,2	0,2
20,0	-	0,2	0,2
25,0	-	-	0,2
31,25	-	-	0,2
62,5	-	-	0,3
100,0	-	-	0,4

Atenuação : [por 100 metros (328 pés) @ 20° C]

**b) Curva de Frequência x Atenuação**

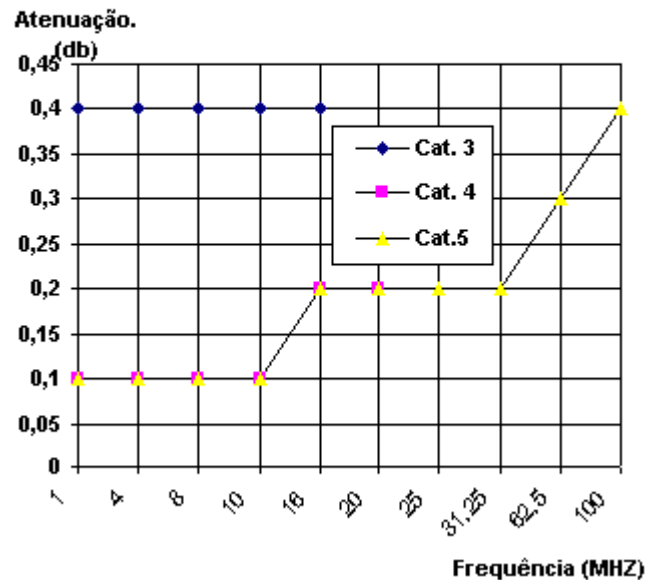


Figura 7: Desempenho do Hardware de Conexão UTP

O gráfico da Figura 7 mostra altas taxas de atenuação para os elementos de hardware da categoria 3 em determinada frequência, por exemplo 16 MHz. Observa-se também, na figura 7, que perdas por atenuação em elementos de conexão, para categoria 4 e 5, são praticamente idênticas e bem inferiores às da categoria 3. Por causa do melhor desempenho de Elementos de Conexão nas categorias 4 e 5, deve-se, dar preferência a estas categorias de elementos quando da concepção de um projeto de cabeção estruturada. Na montagem dos condutores de ligação (*patch-cords*) deverão ser utilizados condutores não rígidos para maior duração e flexibilidade.

A terminação dos cabos horizontais deverá ser feita com material de conexão da mesma categoria ou superior do cabo UTP utilizado na Cabeção Horizontal. Por outro lado, os cabos utilizados para cordões de ligação e *jumpers* de *cross-connect* devem pertencer à mesma categoria do cabo UTP usado na Cabeção Horizontal.

Um sistema de cabeção UTP só poderá ser classificado como categoria 3, 4 ou 5 se todos os componentes do sistema de cabeção atenderem aos requisitos da categoria.

A Figura 8 ilustra o desempenho dos cordões de ligação UTP.



## Estoke Telecomunicações Ltda.

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó - São Paulo - SP  
Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456  
SAC: 0800-550733  
E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

### a) Atenuação Máxima

Frequência (MHz)	Cat. 3 Atenuação(dB)	Cat. 4 Atenuação(dB)	Cat. 5 Atenuação(dB)
1,0	3,1	2,6	2,4
4,0	6,7	5,2	4,9
8,0	10,2	7,4	6,9
10,0	11,7	8,3	7,8
16,0	15,7	10,7	9,9
20,0	-	12,0	11,1
25,0	-	-	12,5
31,25	-	-	14,1
62,5	-	-	20,4
100,0	-	-	26,4

Atenuação : [por 100 metros (328 pés) @ 20° C]

### b) Curva de Frequência x Atenuação

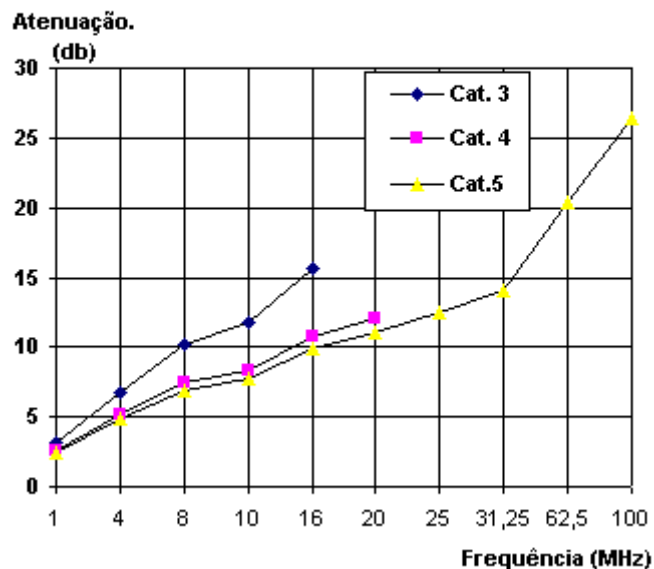


Figura 8: Desempenho dos Cordões de Ligação UTP

### CABEAÇÃO STP

Quando as especificações para cabeaço STP (*Shielded Twisted Pair*) de 150 Ohms foram publicadas na norma EIA *Interim Standard Omnibus Specification NQ-EIA/IS-43*, as características de transmissão aceitavam sinais de até 20 MHz. Estas especificações têm sido adequadas até o presente momento para faixas de frequências usadas em ambientes de trabalho. Entretanto, como a velocidade das LAN's e suas frequências aumentaram, as especificações originais dos cabos STP de 150 Ohms foram aumentadas de modo a prover um critério de desempenho estável para valores altos de frequência aplicados. Um cabo de especificação melhorada e um novo conector, acoplado ao conector original foi introduzido para atender as especificações originais.

Os cabos STP são de fios em pares trançados blindados de 150 Ohms. Para a Cabeaço Horizontal e a *Backbone* são utilizados os tipos 1A e o tipo 6A da IBM para cabos de conexão, cujas características são as seguintes:



### Estoke Telecomunicações Ltda.

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó - São Paulo - SP  
Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456  
SAC: 0800-550733  
E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

- Cabo STP-A utiliza 2 pares de fios, modelo 22 AWG rígido e possui impedância característica de 150 Ohms  $\pm$  10% (3 MHz - 300 MHz);
- O conector de dados STP-A de 150 Ohms;
- A atenuação balanceada do Cabo de Ligação STP-A de 150 Ohms é aproximadamente igual a 1,5 vezes a do cabo STP-A Horizontal ou *Backbone* (4 MHz - 300 MHz).

A Figura 9 ilustra o desempenho dos cabos STP em termos de atenuação.

#### a) Tabela

Frequência (MHz)	STP-A Horizontal e Backbone	STP-A de Ligação -150 Ohms
4,0	2,2	0,05
8,0	3,1	0,10
10,0	3,6	0,10
16,0	4,4	0,15
20,0	4,9	0,15
25,0	6,2	0,15
31,25	6,9	0,15
62,50	9,8	0,20
100,0	12,3	0,25
300,0	21,4	0,45

Atenuação : [ dB por 100 metros (328 pés) @ 20° C]

#### b) Gráfico

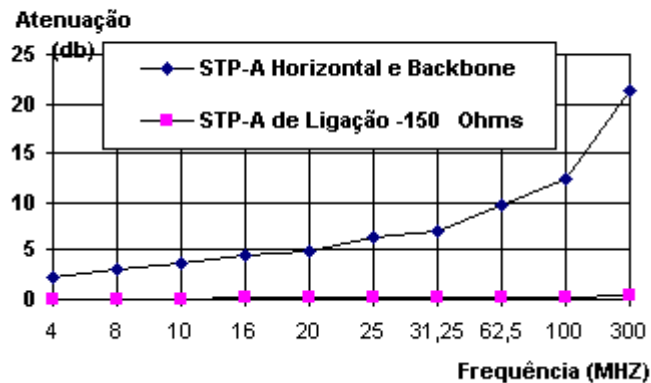


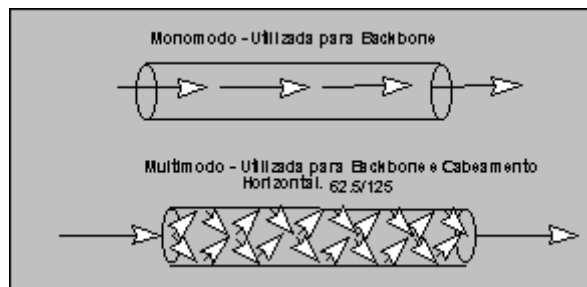
Figura 9: Atenuação X Frequência em Cabos STP

FIBRA ÓPTICA

A fibra óptica pode ser utilizada tanto para a Cabeação Horizontal como para a Vertical. A fibra para Cabeação Horizontal é do tipo multimodo de 62,5/125µ m com um mínimo de duas fibras. A Cabeação Vertical ou *Backbone* utiliza fibras dos tipos multimodo de 62,5/125µ m e monomodo formados em grupos de 6 ou 12 fibras.

As premissas para uma Cabeação *Backbone* com fibra ópticas, têm sido e continuam a ser baseadas em fibras multimodo de 62,5/125µ m, devido à possibilidade de uso de transmissores ópticos com LED nessas fibras. Com o rápido crescimento dos requisitos de largura de banda, atualmente, tem-se instalado fibras ópticas monomodo em adição às fibras multimodo, para atender os requisitos atuais e futuros. Sistemas de fibras monomodo atendem tanto maiores bandas de frequências como também têm maior capacidade para longas distâncias do que as fibras ópticas multimodo.

**a) Tipos de Fibra Óptica**



**b) Atenuação Máxima**

Comprimento de Onda (nm)	Fibra Óptica multimodo (dB/Km)	Fibra Óptica Monomodo (dB/Km)
850	3,75	
1300	1,5	
1310		0,5
1550		0,5

**c) Comprimento de Onda x Atenuação**

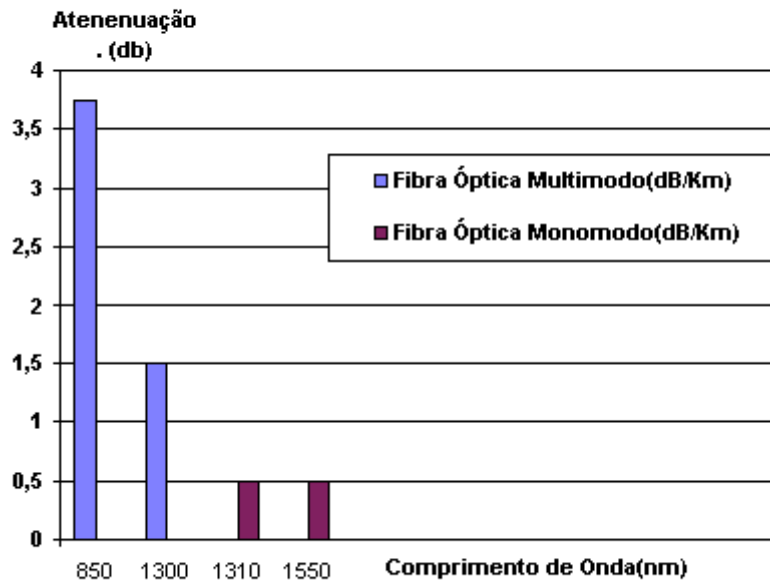


Figura 10: Desempenho da Cabeação com Fibra Óptica

Os conectores especificados para fibra óptica são os 568SC. Os conectores ópticos seguem um esquema de cores para sua identificação. A cor bege especifica o conector/acoplamento multimodo de 62,5/125µ m e a cor azul especifica o conector/acoplamento monomodo de 8,3/125µ m.

Para assegurar que os conectores 568SC mantenham uma correta polarização através do sistema de cabeação, deve-se ter uma correta orientação do adaptador utilizado. A Cabeação Horizontal deve ser instalada de tal forma a casar um número ímpar da fibra com o próximo número par da fibra, por exemplo: fibra 1 com fibra 2; fibra 3 com fibra 4 e assim sucessivamente. Cada segmento da cabeação deve ser instalado seguindo a orientação invertida (*cross-over*) do par, de tal modo que fibras de número ímpar são posição A numa ponta e posição B na outra ponta, enquanto que fibras de número par são posição B numa ponta e posição A na outra ponta. A orientação invertida (*cross-over*) deve ser conseguida pelo uso consecutivo da numeração das fibras (por exemplo 1, 2, 3, 4, ...) em ambos os lados da fibra, mas os adaptadores 568SC devem ser instalados de maneira oposta em cada ponta (por exemplo A-B, A-B, ... numa ponta e B-A, B-A, ... na outra ponta). A Figura 11 ilustra a polarização inversa dos conectores 568SC.

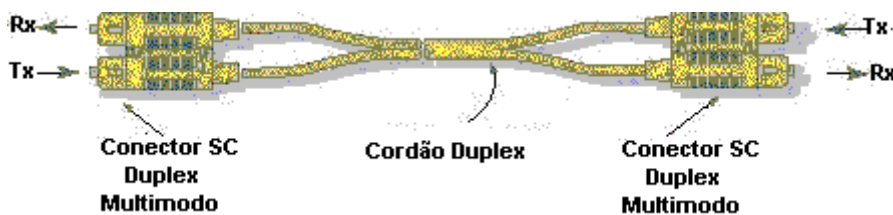


Figura 11: Polarização Inversa dos Conectores 568SC

O principal motivo para especificação dos conectores de fibra 568SC é a padronização com a norma IEC Européia. Hoje são muito utilizados conectores ST. Entretanto, é recomendado a substituição gradativa dos conectores ST por 568SC.

A norma EIA/TIA 568A especifica, também, as saídas de telecomunicações para fibra óptica com as seguintes características:

- i) A caixa de montagem em superfície deve ser fixada diretamente sobre a caixa elétrica, seguindo um padrão de 4"x 4";
- ii) A capacidade de terminação para um mínimo de duas fibras, por acoplamento 568SC;
- iii) Possibilidade de armazenar um mínimo de 1 metro de cabo de duas fibras.

### **CÓDIGO DE CORES PARA SISTEMAS DE CABEAÇÃO UTP**

A EIA/TIA 568A define um sistema de codificação com quatro cores básicas, em combinação com o branco, para os condutores UTP de 100 Ohms, assim como a ordem dos pares no conector RJ-45, conforme ilustrado na figura 12.

a) Código de cores da cabeção UTP 100 Ohms segundo o padrão EIA/TIA 568A

<b>PINO</b>	<b>CORES</b>
1	BRANCO-VERDE
2	VERDE
3	BRANCO-LARANJA
4	AZUL
5	BRANCO-AZUL
6	LARANJA
7	BRANCO-MARROM
8	MARROM

b) Ordem dos pares no conector RJ-45 fêmea

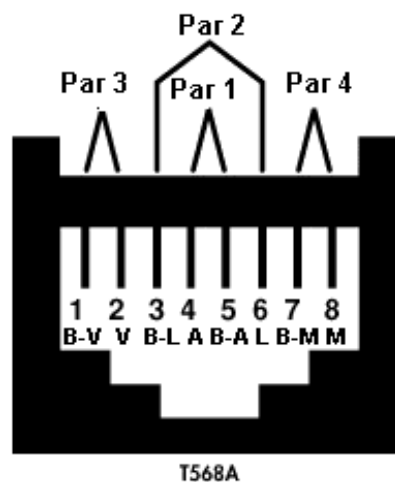


Figura 12: Padrão de Cores da Cabeção UTP 100W e Pinagem EIA/TIA 568A

Um outro padrão de cores da cabeção UTP, derivado da EIA/TIA 568A, o padrão EIA/TIA 568B, não muito utilizado nos dias atuais, define a seqüência de cores da Figura 13:



a) Código de cores da cabeção UTP 100 Ohms segundo o padrão EIA/TIA 568B

PINO	CORES
1	BRANCO-LARANJA
2	LARANJA
3	BRANCO-VERDE
4	AZUL
5	BRANCO-AZUL
6	VERDE
7	BRANCO-MARROM
8	MARROM

b) Ordem dos pares no conector RJ-45 fêmea

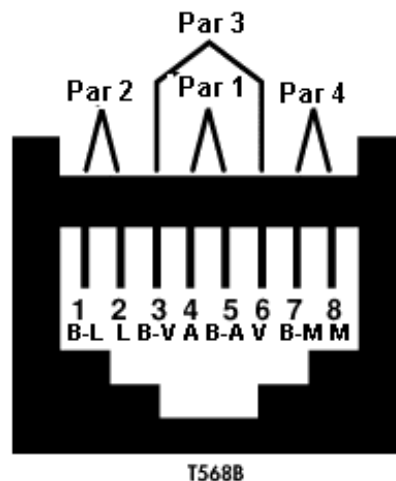


Figura 13: Padrão de Cores da Cabeção UTP 100W e Pinagem EIA/TIA 568B

#### **PADRÕES DE CABEAÇÃO PARA REDES LOCAIS DE ALTA VELOCIDADE**

O IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineering*) estabeleceu, recentemente, novos padrões para redes locais de alta velocidade a 100 Mbps : IEEE 802.3 100Base-T / *Fast Ethernet* e 802.12/ 100VGAnyLAN.

O Padrão IEEE 802.3 100Base-T é uma tecnologia de rede local de alta velocidade a 100 Mbps baseado no método de acesso CSMA/CD que inclui:

- a) 100Base-TX: 2 pares de fios UTP Categoria 5 ou 2 pares tipo STP;
- b) 100Base-FX: 2 fibras ópticas de 62,5/125 mm multimodo;
- c) 100Base-T4: 4 pares de fios UTP categoria 3 ou 5.

O IEEE 802.12 100VGAnyLAN pode suportar, tecnicamente, distâncias maiores para os cabos UTP e STP, numa solução proprietária. Entretanto, o uso desta tecnologia para distâncias maiores que 90m, especificada pelo padrão, conduz a uma violação da norma EIA/TIA 568A.

Os padrões 100Base-TX, IEEE 802.12 100VG e EIA/TIA 568A, incluem suporte para cabos STP tipo 1A ou B de 150 Ohms, mas ninguém parece estar mais instalando-os.

O Fórum ATM publicou a especificação para suportar 155 Mbps ATM em cima do padrão EIA/TIA 568A, categoria 5-UTP. Originalmente especificado para suportar somente fibra, a interface ATM a 155 Mbps com o suporte adicional para cobre tende a reduzir significativamente os preços para o *hardware* ATM.



## **Estoke Telecomunicações Ltda.**

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó – São Paulo - SP  
Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456  
SAC: 0800-550733  
E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

A migração de tecnologias dentro de uma corporação não é uma tarefa simples, necessitando de investimentos e, muitas vezes, de mudança na infra-estrutura básica de cabeaço. Muitas empresas, hoje, ainda convivem com tecnologia de cabeaço baseada em cabo coaxial. Apesar de ser uma tecnologia simples, barata e relativamente fácil de instalação e manutenção, ela torna-se um estrangulamento nas mudanças tecnológicas. Por exemplo; o velho e ultrapassado cabo coaxial 10Base2 de 10 Mbps não suporta mais tecnologias a 100 Mbps tipo Fast Ethernet. A utilização de cabeaço UTP e fibra óptica, normatizada pela EIA/TIA 568A é quase que um selo de garantia para o funcionamento adequado deste novo tipo de tecnologia de redes locais a 100 Mbps.

Apesar de sua grande importância na estruturação de sistemas de cabeaço prediais para redes de 10 ou 100 Mbps, a norma EIA/TIA 568A ainda é pouco utilizada, provavelmente por falta de informações de vendedores e técnicos da área. Por exemplo, dobrar cabos e fios, apertar em demasia as cintas que agrupam um conjunto de cabos, exceder as limitações de distância, utilizar categoria de cabos inadequada para determinadas aplicações, decapar o revestimento do cabo UTP Categoria 5 mais que 1/2 polegada, são erros grosseiros cometidos numa instalação de cabeaço, afetando variáveis de atenuação e ruído.

### **GERENCIAMENTO DE SISTEMAS DE CABEAÇO ESTRUTURADA**

Historicamente, o gerenciamento de sistemas de Cabeaço Estruturada tem sempre ficado em segundo plano. Recentemente, as empresas têm reconhecido a importância da instalação de uma infra-estrutura de cabeaço padronizada, além da, como consequência inevitável disso, necessidade de se estabelecer estratégias de controle eficientes para gerenciar esta mesma infra-estrutura.

Quando se parte para a escolha de uma estratégia de gerenciamento que melhor se adequa à realidade da empresa, duas questões devem ser levadas em consideração independentemente da opção escolhida: padronização e documentação.

A padronização de um sistema de cabeaço, no que diz respeito aos componentes e equipamentos utilizados em toda a organização, pode prover uma economia significativa em tempo de resposta e treinamento de equipes de suporte. Em adição a um sistema de cabeaço com componentes padronizados, deve existir também um sistema de numeração consistente e que seja conciso e fácil de entender.

Uma documentação precisa e compreensiva é fundamental para o sucesso de qualquer política de controle de um sistema de cabeaço. Questões como planejamento de mudanças de instalações e mudanças de *lay-out*, aumento do número de pontos da rede, análise de falhas e uma rápida recuperação de informações devem ser consideradas como funções de uma documentação confiável. Por esses motivos, a documentação deve ser simples e confortável no uso, pois se não for dessa forma, os usuários a evitarão e o seu conteúdo se deteriorará rapidamente até o ponto em que cairá no desuso.

Existem três tipos de sistemas de gerenciamento de Cabeaço Estruturada: sistemas em papel, sistemas computadorizados usando *softwares* de mercado e sistemas computadorizados usando *softwares* sob encomenda.

#### Sistemas em Papel

São sistemas que encontram-se em plena substituição pelos sistemas computadorizados e que propiciam a falha humana por não terem nenhum recurso que assegure que a informação é confiável e consistente. Além disso, o meio em que está armazenado é frágil e se deteriora rapidamente com o uso freqüente, podendo ocasionar a perda de informações relevantes.

#### Sistemas Computadorizados com Softwares de Mercado

Sistemas prontos já têm sido usados há um bom tempo para documentação de sistemas de cabeaço como uma opção de substituição imediata daqueles em papel. No entanto, esta estratégia apenas resolve uma parte dos problemas provenientes dos sistemas em papel, pois continua sem nenhum tipo de validação de entrada de informação o que continua facilitando o erro humano. Esses sistemas pré-concebidos não são capazes também de simplificar e reconsiderar o esquema de numeração das organizações.

Uma evolução dos sistemas prontos são os do tipo CAD e os ditos orientados a banco de dados.

As aplicações CAD usam um desenho da estrutura do prédio como base para a documentação. Os itens no desenho têm registros em banco de dados associado a eles e um banco de dados paralelo é usado para armazenar os circuitos que resultam das conexões estabelecidas.



## **Estoke Telecomunicações Ltda.**

R. Rio Verde, 675 - Freg. do Ó – São Paulo - SP  
Tel. : +55 (11) 3998-3499 / Fax: +55 (11) 3998-3456  
SAC: 0800-550733  
E-mail: [estoke@estoke.com.br](mailto:estoke@estoke.com.br)

Já as aplicações orientadas a banco de dados têm todas as informações armazenadas de tal forma que maiores recursos de manipulação de dados e referências cruzadas possam ser utilizados. Alguns têm a capacidade de exibir a localização de uma informação a partir de uma planta baixa importada de uma aplicação CAD.

### Sistemas Sob Encomenda

Nesses sistemas "customizados", é importante avaliar cuidadosamente as características de escalabilidade do software para futuras ampliações ou alterações, a estabilidade e o suporte da *software house*, bem como o tempo de retorno do custo do software.

Adotando-se uma estratégia de gerenciamento adequada obtém-se os seguintes benefícios:

- a) Redução do tempo necessário para realizar mudanças físicas e de *lay-out* e ampliações na rede
- b) Redução do tempo perdido na recuperação de falhas
- c) Aumento do tempo de vida da infra-estrutura de cabeaço.

### **CONCLUSÃO**

A norma EIA/TIA 568A estabelece um mínimo de um cabo UTP Categoria 3 ou 5 para cada área de trabalho. Hoje em dia, levando-se em conta as tecnologias de redes locais disponíveis recomenda-se a Categoria 5.

Para o sub-sistema de Cabeaço Horizontal existem duas recomendações básicas:

- a) Instalar dois cabos UTP Categoria 5 de 4 pares, separados, para cada Área de Trabalho. Caso o orçamento permita, é aconselhável a instalação de dois pontos de fibra multimodo e dois ou três UTP Categoria 5.
- b) Recomenda-se optar por instalar diretamente a fibra óptica, eliminando a transitoriedade da instalação da cabeaço UTP Categoria 5. Esta solução traz como vantagem um tempo de vida útil maior que a com UTP Categoria 5. A cabeaço com fibra óptica, entre o painel de telecomunicações e as estações de trabalho, não apresenta um custo muito significativo em relação a ao cabo UTP Categoria 5. O problema da solução com fibra óptica reside na aquisição de equipamentos com conectividade óptica: *hubs*, adaptadores, *transceivers*, etc., que atualmente são caros.

Como conclusão, para uma instalação robusta e confiável de um sistema estruturado de cabeaço, recomenda-se seguir três passos básicos:

- a) Instalação de fibra óptica no *backbone* e UTP Categoria 5, como Cabeaço Horizontal, dos Armários de Telecomunicações até as Áreas de Trabalho;
- b) Treinamento de funcionários ou contratação de empresas especializadas, e de boa referência, para a instalação do seu sistema;
- c) Seguir a norma de instalação EIA/TIA 568A.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] BUSINESS, Communications Review, Apr, 1996.
- [2] SOARES, Luiz Fernando G. (Luiz Fernando Gomes), Redes de Computadores: Lans, Mans e Wans, às redes ATM - Rio de Janeiro : Campus, 1995.
- [3] BLACK BOX, Catálogo. The source for connectivity. No 4, Novembro 1996.
- [4] ANIXTER, Systemax Latin America Sales Resource Guide.
- [5] DEFLER, Frank. J. Tudo Sobre Cabeamento de Redes. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- [6] ANIXTER, Structured Cabling. <http://www.anixter.com/fttdwp8.html>
- [7] DIGITAL, Idéia. Sistema de Cabeaço Estruturada.

(Fonte: RNP)