

GUSTAVO THEODORO LASKOSKI

OUTRAS APOSTILAS EM:
www.projetoderedes.com.br

PADRÕES DE CABEAMENTO ANSI/TIA/EIA-568

Trabalho referente à disciplina de redes de comunicações 1 do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e realizado pelo aluno Gustavo Theodoro Laskoski.

Orientado pelo Dr. Jean Carlos Cardozo.

CURITIBA

DEZEMBRO 2005

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CABO ScTP E UTP RESPECTIVAMENTE	06
FIGURA 2 – FIBRA ÓPTICA MONOMODO	07
FIGURA 3 – TOPOLOGIA ESTRELA HIERÁRQUICA	08
FIGURA 4 – TOMADA DE TELECOMUNICAÇÕES MULTIUSUÁRIO	09
FIGURA 5 – PONTO DE CONSOLIDAÇÃO	10
FIGURA 6 – CONECTOR PARA PAR TRANÇADO	12
FIGURA 7 – CONECTOR DE FIBRA ÓPTICA DUPLEX SFF	13

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	05
2	CABOS RECONHECIDOS PELO PADRÃO	06
2.1	Cabos horizontais de par trançado	06
2.2	Cabos de backbone de par trançado	06
2.3	Cabos de fibra óptica	07
3	RECOMENDAÇÕES PARA CABEAMENTO	07
3.1	Cabeamento Horizontal	07
3.2	Cabeamento de Backbone	08
3.3	Cabeamento em escritórios abertos	09
3.4	Cabeamento de fibra óptica centralizado	10
4	REQUISITOS PARA A INSTALAÇÃO DOS CABOS	11
4.1	Raio de curvatura para cabeamento de par trançado	11
4.2	Raio de curvatura para cabeamento de fibra óptica	12
4.3	Tomada de telecomunicações para par trançado	12
4.4	Tomada de telecomunicações para fibra óptica	13
4.5	Terminação de hardware de conexão	13
5	PARÂMETROS PARA TESTE DE CABEAMENTO	14
5.1	Requisitos para testes de fibra óptica	15
5.2	Medição de links horizontais	15
5.3	Medição de links de backbone	15
5.4	Medição de links de fibra óptica centralizados	15
5.5	Equação para atenuação de links	16
6	CONCLUSÃO	18

1 INTRODUÇÃO

A padronização de cabeamento tem contribuído para o desenvolvimento e a expansão das redes de comunicações. Esses padrões são utilizados desde 1995 e tem contribuído para a interoperabilidade de redes. Esses padrões são determinados principalmente pela TIA (Telecommunications Industry Association) e EIA (Electronic Industries Alliance), sendo o padrão TIA/EIA-568-A e TIA/EIA-569-A, os mais utilizados em redes. Eles determinam respectivamente o padrão para cabeamento, espaços e caminhos de telecomunicações em prédios comerciais. Esse padrão está sendo substituído gradativamente pelos padrões 568-B.1, B.2 e B.3.

As organizações TIA e EIA são americanas, por esse motivo o padrão TIA/EIA-568A está de acordo com o padrão ANSI, porém não seguem as normas internacionais. Já os novos padrões estão mais próximos das normas internacionais (ISO). O padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.1 determina os requisitos gerais para cabeamento e testes de campo em sistemas de cobre e fibra óptica. O padrão 568-B.2 trata de requisitos para cabeamento e conectores para sistemas com cobre. E o padrão 568-B.3 refere-se à padrões de cabeamento e conectores para sistemas com fibra óptica. Esses novos padrões permitem a instalação de redes formadas por cabos de cobre e fibra óptica com largura de banda mais elevada.

2 CABOS RECONHECIDOS PELO PADRÃO

2.1 Cabos horizontais de par trançado

De acordo com o padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.2 podem utilizar os cabo de par trançado isolado (ScTP) ou par trançado sem blindagem (UTP) de 100Ω de quatro pares de 22 e 24 AWG.

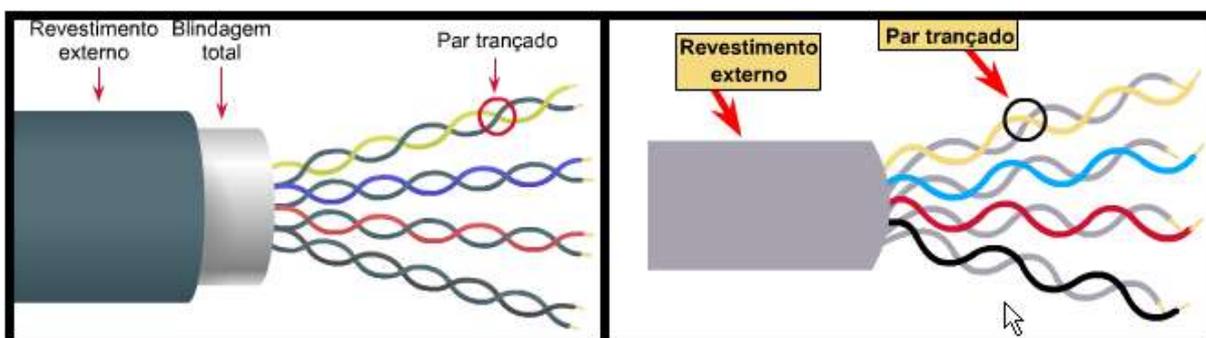


FIGURA 1 – CABO ScTP E UTP RESPECTIVAMENTE

Para cabeamento UTP são reconhecidas as duas categorias:

- Categoria 5e: para cabos UTP de 100Ω e transmissão de 100 MHz.
- Categoria 3: para cabos UTP de 100Ω e transmissão de 16 MHz.

Também é possível utilizar fibra óptica multimodo de 62.5/125μm ou 50/125μm em cabeamentos horizontais, desde que o cabos de fibra óptica estejam de acordo com o padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.3.

2.2 Cabos de backbone de par trançado

No cabeamento de backbone é disponibilizado vários padrões pela norma, pois o backbone suporta um grande número de serviços. Sendo os principais:

- Cabo de par trançado ANSI/TIA/EIA-568-B.2 de 100Ω.
- Cabo de fibra óptica multimodo padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.3.
- Cabo de fibra óptica monomodo padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.3.

2.3 Cabos de fibra óptica

Os cabos de fibra óptica são determinados pelo padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.3, são eles:

- Fibra óptica monomodo.
- Fibra óptica multimodo de 62.5/125 μ m ou 50/125 μ m.



FIGURA 2 – FIBRA ÓPTICA MONOMODO

Também é possível utilizar as fibras individualmente ou uma combinação delas, desde que estejam de acordo com o padrão ANSI/TIA/EIA-598-A.

3 RECOMENDAÇÕES PARA CABEAMENTO

3.1 Cabeamento Horizontal

Para cada estação de trabalho é recomendado no mínimo dois conectores, podendo ser ampliando dependendo da aplicação. Os conectores devem estar ligados a:

- Um cabo de quatro pares de 100 Ω , categoria 3 ou superior de acordo com o padrão ANSI/TIA/EIA/-568-B.2.
- O outro conector deve estar ligado à um cabo de quatro pares de 100 Ω categoria 5e de acordo com o padrão ANSI/TIA/EIA/-568-B.2; ou um cabo de fibra óptica multimodo.

Os limites são baseados de no comprimento do cabo a partir da terminação da estação central de telecomunicações até o conector localizado na área de trabalho. Os limites são:

- O comprimento máximo permitido é de 90 m, independente do meio.
- O comprimento total para cada canal horizontal, incluindo cabos na área de trabalho, patch cable, jumpers e equipamentos na sala de telecomunicações não deve exceder 10 metros, com exceção se for utilizado tomadas multiusuários.
- Recomenda-se que os patch cable e jumpers em conexão horizontal , incluindo conexões cruzadas horizontais e com backbones e outros equipamentos não deve exceder 5 metros.

3.2 Cabeamento de Backbone

Esse cabeamento de backbone deve seguir a topologia de estrela hierárquica, cada conexão cruzada horizontal é conectada diretamente ou por uma conexão horizontal intermediária à conexão horizontal principal.

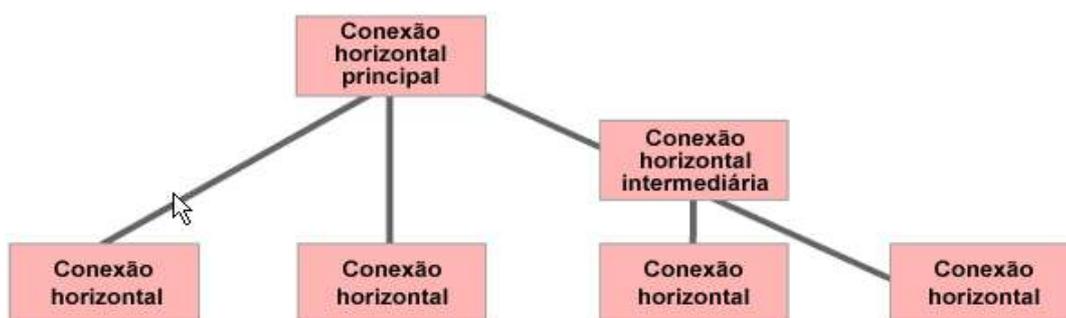


FIGURA 3 – TOPOLOGIA ESTRELA HIERÁRQUICA

- Não deve existir mais de dois níveis hierárquicos no cabeamento de backbone.
- As conexões entre duas conexões horizontais devem passar no máximo por três instalações de conexões horizontais.
- Derivações de bridge não deve ser usado no backbone.

As limitações de cabeamento de backbone dentro e entre edifícios incluem os comprimentos do cabo de backbone, patch cable, jumpers e os cabos dos equipamentos. O comprimento do cabeamento de backbone de 100Ω de Categoria 3, que suporta aplicações de até 16 MHz, e categoria 5e de 100MHz deve ser limitado a um total de 90 m. Sendo permitido adicionar 5 metros em cada extremidade que estiver conectado ao backbone.

O comprimento máximo de patch cables e de jumpers de conexão horizontal em conexões horizontais intermediárias e principais não deve ultrapassar 20 metros, e para conectar equipamentos de telecomunicações diretamente a conexões horizontais intermediárias e principais não deve passar de 30 metros.

3.3 Cabeamento em escritórios abertos

Em escritórios abertos pelo fato de que o ambiente é frequentemente reorganizado, existem configurações que permitem reorganizar o ambiente sem atrapalhar a configuração dos cabos. Uma solução é utilizar as tomadas de telecomunicações multiusuário.

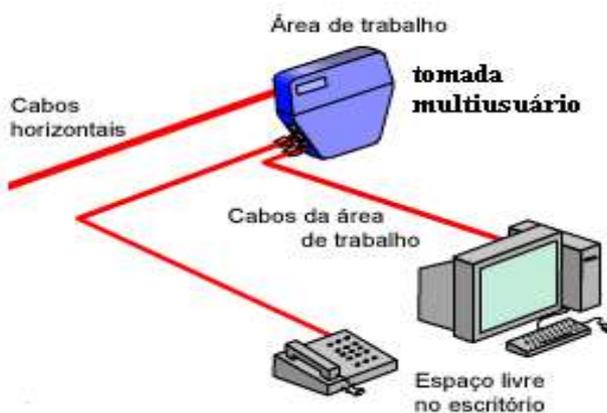


FIGURA 4 – TOMADA DE TELECOMUNICAÇÕES MULTIUSUÁRIO

As tomadas devem estar instaladas em lugares fixos e de fácil acesso, podendo atender no máximo 12 áreas de trabalho. Os cabos que estão conectados nas tomadas multiusuário devem ser conectados diretamente ao equipamento de trabalho e identificados por uma etiqueta em ambas extremidades conforme sua aplicação. Outros requisitos como comprimento dos cabos da área de trabalho devem ser considerados.

Outra solução é utilizar pontos de consolidação. Esse equipamento se difere dos conectores multiusuário pois necessitam de uma conexão adicional para cada lance de cabo horizontal.

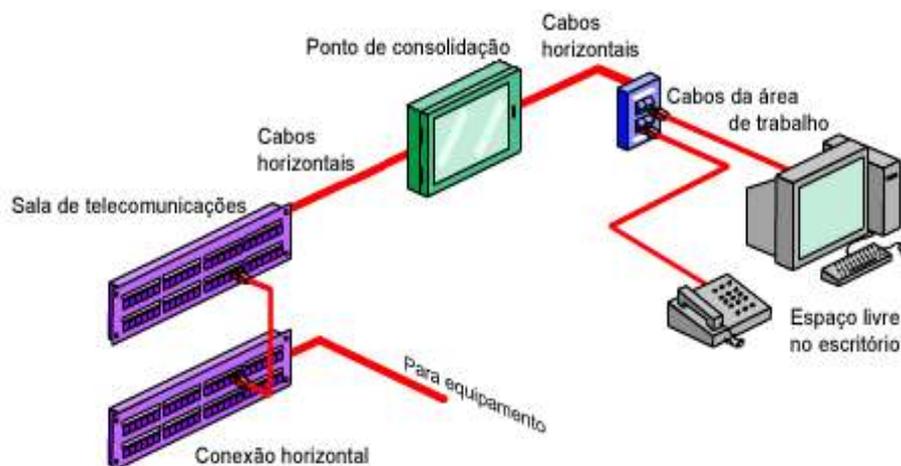


FIGURA 5 – PONTO DE CONSOLIDAÇÃO

Os pontos de consolidação devem ser instalados em lugares fixos de fácil acesso, não podendo ser conectados diretamente em equipamentos ativos. Assim como as tomadas multiusuários podem ser conectados à doze áreas de trabalho distintas. Nesse equipamento é recomendado utilizar conexões horizontais e deve ser instalado de acordo com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.1 e classificado para 200 ciclos de reconexão.

3.4 Cabeamento de fibra óptica centralizado

Esse cabeamento é utilizado em redes de dados com equipamentos eletrônicos centralizados, geralmente são instalados na sala de telecomunicações e se estendem à área de trabalho por cabos pull-through, devendo obedecer alguns parâmetros:

- O cabo pull-through deve ter comprimento máximo de 90 metros e atender aos mesmos parâmetros de cabos ópticos horizontais, ANSI/TIA/EIA-568-B.3.
- A instalação deve ser limitado a um comprimento total de 300 metros, incluindo o comprimento de patch cables e backbone.
- O gerenciamento de mudanças deve ser feito na conexão horizontal central.

- As instalações de cabeamentos centralizados devem estar localizadas no mesmo prédio.
- O projeto de cabeamento centralizado deve permitir a migração total ou parcial para um cabeamento horizontal, sendo necessário deixar espaço suficiente na sala de telecomunicações para permitir essa migração.

4 REQUISITOS PARA A INSTALAÇÃO DOS CABOS

Os cabos e seus componentes devem inspecionados visualmente. A tensão no cabo deve ser minimizada, e amarrações devem estar frouxamente aplicada evitando deformações no cabo.

4.1 Raio de curvatura para cabeamento de par trançado

O raio mínimo de curvatura varia de acordo com a carga de tensão durante a instalação e em repouso quando o cabo já esta devidamente instalado. Devendo seguir as seguintes condições:

- Cabeamento Horizontal: o raio mínimo de curvatura (sem carga) para cabos UTP de quatro pares deve ser maior que 4 vezes o diâmetro do cabo, e para cabos ScTP de quatro pares deve ser maior que 8 vezes o diâmetro do cabos.
- Cabeamento de backbone: o raio mínimo de curvatura sem aplicação de carga deve ser dez vezes o diâmetro do cabo.

A tensão máxima aplicada sobre os cabos UTP de 4 pares é de 110N, e para cabos de backbone recomenda-se utilizar os parâmetros do fabricante. Outro fator extremamente importante durante a instalação é o aterramento de cabos ScTP. Um bom aterramento ajuda a reduzir o nível de interferências (EMI) e tensões induzidas. O aterramento deve seguir os requisitos ANSI/TIA/EIA-607; a blindagem do cabo ScTP deve ser ligado no barramento de aterramento de telecomunicações (TGB), e as tensão medida entre a blindagem e a tomada de energia não deve ultrapassar 1,0 V(RMS).

4.2 Raio de curvatura para cabeamento de fibra óptica

- Cabeamento horizontal: o raio de curvatura mínimo de um cabo de fibra óptica horizontal de 2 a 4 fibras sem carga é menor que 25 mm. Quando estiver com uma carga de tensão máxima de 222N o raio de curvatura mínimo é de 50 mm.
- Cabeamento de backbone: o raio de curvatura mínimo deve ser utilizado com padrão o recomendado pelo fabricante. Se nenhuma recomendação for especificada pelo fabricante, o raio de curvatura mínimo deve ser 10 vezes o diâmetro externo do cabo sem carga e 15 vezes sobre aplicação de tensão para instalações internas e entre edifícios recomenda-se no mínimo 20 vezes o diâmetro externo do cabo quando estiver sob uma carga de tensão até sua capacidade máxima.

4.3 Tomada de telecomunicações para par trançado

Os conectores para cabos de UTP e ScTP de 100 Ω devem atender aos requisitos do padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.2 e a instalação deve seguir o padrão ANSI/TIA/EIA-570-A. As atribuições de pinos e pares devem estar de acordo com a seguinte figura:

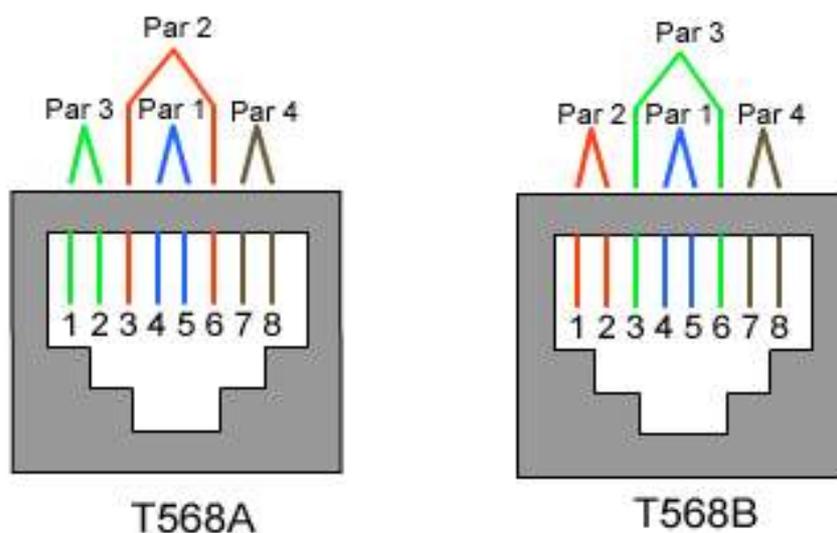


FIGURA 6 – CONECTOR PARA PAR TRANÇADO

4.4 Tomada de telecomunicações para fibra óptica

Os conectores de fibra óptica devem estar de acordo com os parâmetros de desempenho do padrão ANSI/TIA/EIA-568-B.3. O projeto com conectores de fibra óptica deve estar de acordo com a documentação Fiber Optic Connector Intermateability Standart (FOCIS) do padrão TIA. O conector e adaptador multimodo deve ser identificado pela cor bege, e para fibra monomodo deve estar na cor azul.

4.5 Terminação de hardware de conexão

Os seguintes parâmetros devem ser seguidos para não prejudicar o desempenho de transmissão. Para cabos de par trançado deve-se seguir os requisitos:

- Para retirar a capa do cabo deve seguir as instruções do fabricante.
- A terminação de cabos de categoria 3 deve ter as tranças dos pares numa distância menor que 75 mm a partir do ponto de terminação.
- A terminação de cabos de categoria 5e e categorias superiores deve ter a tranças dos pares à uma distância menor que 13 mm a partir do ponto de terminação.

Para cabos de fibra óptica deve-se seguir os seguintes requisitos:

- Cada segmento do cabeamento deve estar configurado de tal forma que as fibras de número ímpar fiquem conectadas com as fibras de número par de outro segmento em ambas extremidades.
- Para os conectores de fibra óptica SFF a polaridade dos pinos deve ser 1,2,3 e 4 respectivamente e para o par reverso a ordem é 2,1,4,3 respectivamente.

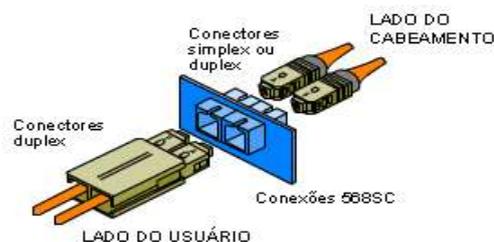


FIGURA 7 – CONECTOR DE FIBRA ÓPTICA DUPLEX SFF

5 PARÂMETROS PARA TESTE DE CABEAMENTO

Os principais parâmetros de teste são:

- Mapa de fios: tem a finalidade de verificar a terminação de cada pino em cada extremidade, a conectividade. Além de verificar para cada condutor a continuidade, curto entre os condutores, pares divididos, transpostos e invertidos.
- Comprimento: define a partir do comprimento físico o atraso de propagação dos sinais.
- Perda por inserção: é a medida de perda dos sinais no canal, sendo determinado pela soma das perdas de inserção dos hardwares de conexão, do segmento do cabo e dos equipamentos e patch cables.
- Near-and cross talk (NEXT): é a medida de acoplamento do sinal de um par para outro de um enlace de cabeamento de par trançado.
- Power sum near-and cross talk (PSNEXT): mede a diafonia em um par de recepção a partir de perturbadores próximo operando simultaneamente. O cálculo é feito com o ASTM4566.
- Equal-level far-end cross talk (ELFEXT): é medida em dB e expressa a diferença entre a medição de acoplamento de sinal indesejado e a perda por inserção.
- Power sum equal-level far-end cross talk (PSELFEXT): é a razão que expressa a diafonia combinada em um par de recepção a partir dos elementos perturbadores na outra extremidade operando simultaneamente.
- Perda de retorno: é a medida de energia refletida provocada pela variação de impedância do cabeamento.
- Atraso de propagação: é o tempo que o sinal leva para se propagar de uma extremidade até a outra.
- Desvio de atraso: é a diferença do atraso de sinalização dos pares mais rápido e lento.

5.1 Requisitos para testes de fibra óptica

Esses requisitos para teste e desempenho de cabeamento óptico deve estar de acordo com o padrão ANSI/TIA/EIA-568B.1. Os testes são realizados no segmento de enlace, ou seja, um cabeamento passivo que inclui cabos, conectores e emendas. Sendo classificado em três segmentos de links de backbone típicos: cabeamento horizontal principal até a conexão horizontal intermediária, cabeamento horizontal principal até a conexão cruzada horizontal, e conexão horizontal intermediária até a conexão cruzada horizontal.

5.2 Medição de links horizontais

Os segmentos de links horizontais podem ser testados em 1 comprimento de onda. Devendo ser testados em 850nm ou 1300nm em uma determinada direção de acordo com o padrão ANSI/TIA/EIA-526-14-A. O teste de atenuação deve ser menor que 2 dB, para instalações com dois pares de conectores, um par na tomada de telecomunicações e um par na conexão cruzada horizontal para mais de 90m de fibra óptica. Para escritórios abertos com ponto de consolidação a atenuação deve ser menor que 2,75 dB e com tomada multiusuário deve ser menor que 2 dB.

5.3 Medição de links de backbone

Os segmentos de links de backbone devem ser testados em ambos os comprimentos de onda de operação. Sendo testados os links backbone de fibras monomodo em 1310nm e 1550nm de acordo com os requisitos ANSI/TIA/EIA-526-7. Para segmentos de links de backbone com fibra multimodo os comprimentos de onda testados são 850nm e 1300nm de acordo com o requisitos ANSI/TIA/EIA-526-14-A.

5.4 Medição de links de fibra óptica centralizados

Os links de fibra óptica centralizado deve ser medido em apenas um comprimento de onda, sendo testado em 850nm ou 1300nm.

Os resultados da atenuação devem ser menores que 3,3 dB para um sistema de três pares de conectores (um par de tomada de telecomunicações, um par no centro da interconexão sala de telecomunicações e um par na conexão horizontal centralizada para mais de 300m de fibra óptica. Para escritórios abertos com ponto de consolidação a atenuação deve ser menor que 4,1 dB.

5.5 Equação para atenuação de links

Atenuação do link é obtida a partir do seguinte cálculo:

$$\text{Atenuação total [dB]} = \text{atenuação do cabo} + \text{perda do conector} + \text{perda por emenda}$$

$$\text{Atenuação do cabo [dB]} = \text{coeficiente de atenuação [dB/Km]} * \text{comprimento [Km]}$$

Os principais coeficientes de atenuação são:

- 3,5 dB/Km para fibra óptica multimodo de 850nm.
- 1,5 dB/Km para fibra óptica multimodo de 1330nm.
- 0,5 dB/Km para cabo de planta externa monomodo de 1310nm.
- 0,5 dB/Km para cabo de planta externa monomodo de 1550nm.
- 1,0 dB/Km para cabo de planta interna monomodo de 1310nm.
- 1,0 dB/Km para cabo de planta interna monomodo de 1550nm.

$$\text{Perda do conector [dB]} = \text{número de pares de conectores} * \text{perda de cada conector.}$$

A atenuação dos conectores não deve ultrapassar 0,75 dB de acordo com os padrões de testes de campo ANSI/TIA/EIA-455-59 e método de teste de referência de um jumper ANSI/TIA/EIA-526-14-A.

$$\text{Perda por emenda [dB]} = \text{número de emendas} * \text{perda de cada emenda}$$

A atenuação de emendas não deve ultrapassar 0,3 dB de acordo com os parâmetros de testes de campo ANSI/TIA/EIA-455-59 e testes de fábrica ANSI/TIA/EIA-455-34.

Outro parâmetro importante é a perda de retorno, sendo determinada pelo padrão ANSI/TIA/EIA-455-107. Para fibras ópticas multimodo a perda de 20 dB, e 26 dB para fibras ópticas monomodo.

CONCLUSÃO

Esse trabalho apresentou os principais requisitos para cabeamento de telecomunicações. Esses requisitos foram elaborados de acordo com o padrão americano (ANSI) em conjunto com a associação da indústrias de telecomunicações (TIA) e com a aliança das indústrias de eletrônica (EIA), tendo como principal objetivo determinar os novos padrões de cabeamento devido as surgimento de novas tecnologias que vem contribuindo para o desenvolvimento das redes de comunicações. Outra vantagem desse novo padrão é proximidade com o padrão internacional, além de facilitar a interoperabilidade entre sistemas de cabeamento de prédios comerciais.. Com o surgimento dessas novas tecnologias em conectores, equipamentos e cabos contribuíram para as transmissões na faixa de Giga Hertz. Esses fatores contribuíram para o aumento e capacidade e velocidade de transmissão, além do custo-benefício.

OUTRAS APOSTILAS EM:
www.projetoderedes.com.br