

***TRABALHO***  
***SOBRE***  
***CABEAMENTO***  
***ESTRUTURADO***

***UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR***  
***MATÉRIA: TELEPROCESSAMENTO E REDES***  
***ALUNO: TAIRONE PEDREIRA ALVES***  
***DATA: 13/05/2001***

## **OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo a pesquisa e compreensão de temas relacionados a teleprocessamento de informações e seu ambiente de rede. Assim como aumentar o interesse pela pesquisa e atualização dos conhecimentos.

# INTRODUÇÃO

O principal objetivo de um ambiente de rede é o compartilhamento de informações e recursos por várias máquinas com qualidade, eficiência, velocidade e segurança

Para que isto ocorra é muito importante o correto funcionamento dos recursos físicos utilizados e com este objetivo que algumas organizações e empresas se empenharam e se empenham na pesquisa e estudo deles buscando o melhor desempenho e a satisfação para suas necessidades. O resultado desta pesquisa geram especificações de normas e padrões que são utilizados para instalações de redes e certificações de produtos.

## HISTÓRICO

Há algum tempo atrás, os fabricantes e projetistas de sistemas de comunicação, desenvolviam produtos sem padrão em comum, ou seja, cada fabricante tinha seu próprio sistema de cabeamento. Durante esse período, qualquer nova geração de computador, precisava de um sistema específico e especializado de cabos para a conexão aos usuários. Quando um sistema tornava-se obsoleto, era substituído por outro mais moderno que necessitava de cabeamento diferente e, em muitos casos, os cabos velhos eram abandonados ou retirados.

A partir da década de 80, com a introdução de padrões internacionais para redes de computadores, os fabricantes de sistemas de cabeamento passaram a produzi-los sob normas definidas internacionalmente.

Mesmo assim, não se podia impedir os muitos problemas causados pela existência de mão-de-obra especializada para sua instalação e manutenção.

A partir de 1988, os primeiros sistemas de cabeamento integrando sistemas de voz, vídeo e dados foram lançados comercialmente, lançando no mercado o conceito de "Sistema de Cabeamento Estruturado".

## CABEAMENTO ESTRUTURADO

Cabeamento Estruturado são especificações utilizadas por profissionais da área de redes desenvolvidas por organizações e empresas na tentativa de se criar um ambiente de rede que atenda as necessidades do cliente, com o custo adequado, que tenha qualidade e que atenda aos códigos de segurança da engenharia civil.

Essas especificações ajudam no desenvolvimento de projetos de rede, pois, possuem vários modelos de instalações que podem se adequar às diversas necessidades, com informações dos tipos de cabos a serem utilizados em cada modelo e seus desempenhos, taxas de sinalizações, aplicações que podem ser utilizadas, os materiais de cada cabo e suas características, e podem trazer informações sobre conectores e placas adaptadoras a serem utilizados para cada modelo.

Nos Estados Unidos, inúmeras empresas, organizações e até mesmo órgãos governamentais controlam e especificam cabos. Algumas empresas, como a AT&T, a Digital Equipment Corporation, a Hewlett-Packard, a IBM e a Northern Telecom, têm uma documentação com

especificações detalhadas sobre outros fatores além do cabo e que trata de conectores, de centros de distribuição de energia elétrica e de fiação e de outras técnicas de instalação. Essas documentações são chamadas de PDSs (Premises Distribution Systems).

A AT&T chama sua especificação de AT&T Systemax Premises Distribution System; a Digital utiliza o nome Open DECconnect; a IBM chama sua arquitetura simplesmente de IBM Cabling System (Sistema de Cabeamento da IBM); e a Northern Telecom tem a IBDN (Integrated Building Distribution Network). A IBM e a AT&T lançaram seus sistemas em 1984 e 1985, e o DECconnect surgiu em 1986. A IBDN da Northern Telecom, que é muito semelhante ao Systemax da AT&T, é mais recente e surgiu em 1991.

Os esquemas da IBM e da AT&T tiveram efeitos mais profundos na indústria de cabos. Existem muitos cabos classificados com base nas especificações da IBM ou da AT&T. Outras empresas, especialmente a Amp, Inc., a Anixter e a Mod-Tap comercializam equipamentos específicos para sistemas de cabos estruturados. A Anixter, em especial, merece elogios por definir padrões para fios de pares trançados.

## **Sistemas de Cabeamento da IBM**

A IBM não vende os cabos e conectores que descrevem em sua documentação. O objetivo dela ao criar e apoiar o IBM Cabling Plan é dispor de um ambiente estável e conhecido para a operação de seus computadores. Ela oferece cursos para profissionais que queiram trabalhar com sua certificação.

O coração do sistema de cabeamento IBM consiste em uma série de especificações para tipos de fio. A arquitetura IBM é a única que utiliza fios de pares trançados blindados de forma significativa. O STP, especificado nos tipos de cabos 1, 2, 6, 8 e 9 da IBM, substituiu o antigo cabo coaxial RG-62 que a IBM costumava utilizar para ligar terminais a computadores mainframe em seu esquema 3270. O STP é a alternativa que a IBM recomenda para instalações Token-Ring de 4 e 16 megabits por segundo. O IBM Cabling Plan também utiliza cabos de fibra ótica e fios de pares trançados sem blindagem, mas o coração do sistema é o fio de par trançado blindado.

Os tipos de fios da IBM:

**Tipo 1:** Consiste em um cabo blindado com dois pares trançados composto por fios AWG 22 (em oposição aos fios trançados descritos no Tipo 6). Utilizado para transmissão de dados, especialmente com redes Token-Ring, o cabo tem uma impedância de 150 ohms. Cada par de fios tem sua própria blindagem e o cabo inteiro é coberto por uma folha metálica externa. O cabo do Tipo 1 é testado para uma largura de banda de 100 MHz e proporciona uma velocidade de transmissão de 100 megabits por segundo. A IBM criou uma nova especificação que utiliza o mesmo cabo, mas o submete a testes mais rigorosos. Essa especificação, denominada Tipo 1A, diz respeito a cabos testados a 300 MHz e se destina a áreas que exigem a transmissão de dados em alta velocidade.

**Tipo 2:** É formado por pares de fios AWG 22 sem blindagem, utilizados na transmissão de voz, e por dois pares de fios blindados, utilizados na transmissão de dados, que obedecem à especificação do Tipo 1. O Tipo 2 foi originalmente projetado para transmissões de voz e dados no mesmo cabo. O novo Tipo 2A, que tem a mesma configuração mas é testado para 600 MHz, também está disponível.

**Tipo 3:** Consiste em quatro pares de fios trançados AWG 24 sem blindagem, utilizados para o transporte de voz e dados, que têm uma impedância de 105 ohms. O Tipo 3 é a versão da IBM para fios de telefone de pares trançados. Os cabos sem blindagem dos cabos Tipo 2 e 3 são projetados apenas para transmissões de dados de baixa velocidade de até 4 megabits por segundo e não obedecem aos requisitos para transmissão de dados em alta velocidade.

**Tipo 4:** Esse cabo não dispõe de uma especificação publicada.

**Tipo 5:** Consiste em dois filamentos de fibra ótica. Esse cabo tem um núcleo de 100 microns e, com o revestimento, mede 140 microns. Tem uma abertura a 850 nm e uma largura de banda de 100 MHz. O cabo do Tipo 5 difere consideravelmente do popular cabo de fibra ótica de 62,5/125 microns com duas aberturas.

**Tipo 6:** Consiste em um cabo blindado formado por dois pares de fios trançados AWG 26. Mais flexível do que o cabo do Tipo 1 e projetado para transmissão de dados, o Tipo 6 é comumente usado entre um computador e uma tomada de dados. Também existe um Tipo 6A, que é testado para 600 MHz.

**Tipo 7:** Esse cabo não dispõe de uma especificação publicada.

**Tipo 8:** Trata-se de um cabo especial, apropriado para uso sob carpetes ou tapetes. É formado por fios de pares trançados blindados e reduz o volume sob o carpete ou tapete que o cobre. Esse cabo contém dois pares de condutores AWG 23 paralelos sem blindagem e sua utilização em modernas instalações de dados está desaparecendo.

**Tipo 9:** Consiste em dois pares de fios de cobre AWG 26 trançados com blindagem, sólidos ou torcidos, cobertos por uma capa especial resistente ao fogo, cujo objetivo é o uso entre os andares de um prédio. Também existe um Tipo 9A, que é testado para 600 MHz.

A principal vantagem do Cable Plan da IBM está em sua metodologia conservadora. A IBM não só se baseia na utilização de uma forte blindagem em volta de todos os cabos para proporcionar proteção contra ruídos elétricos, como também especifica uma blindagem entre os pares e as tranças, a fim de reduzir a diafonia entre os pares. Trata-se de uma estrutura realmente reforçada. As especificações determinam cabos não muito longos, para evitar problemas causados pela degradação dos sinais à medida que a distância aumenta. Se bem instalado, o sistema de cabos pode funcionar praticamente em qualquer ambiente elétrico, e terá uma vida útil muito maior do que os próprios computadores. A principal desvantagem da Cable Plan da IBM é o custo dos cabos e conectores e por ser volumoso. Por metro, o cabo Tipo 1 custa aproximadamente quatro vezes mais que o melhor tipo de fios de pares trançados sem blindagem projetado para as mesmas condições.

## **Systemax da AT&T**

A AT&T fabrica, vende e instala os produtos da família Systemax e também oferece treinamento. Facilmente, pode-se encontrar técnicos que saibam trabalhar com as

especificações da Systimax. O Cable Plan da IBM se baseia no uso de fios de pares trançados blindados, mas o esquema Systimax da AT&T utiliza fios de pares trançados sem blindagem em cabeamentos horizontais e de fibra ótica. A AT&T oferece uma garantia de cinco anos para componentes Systimax instalados por revendedores autorizados. Essa garantia cobre defeitos no cabo e em outros produtos fabricados pela AT&T e impede que o sistema se torne obsoleto para determinadas aplicações. O esquema Systimax é um sistema de distribuição abrangente e aprovado que serve como padrão para todas as instalações

### **Cabos de Rede Local 1061A e 2061A da AT&T**

Os cabos de rede local da AT&T contêm quatro pares de fios de cobre AWG 24 trançados sem blindagem com diferentes coberturas para instalações plenas e não-plenas. Esses são os cabos Systimax de 100 ohms de impedância para aplicações de dados de fiação horizontal. O cabo de quatro pares tem dois pares livres na maioria das instalações. Com um diâmetro externo de aproximadamente 0,17 polegada, esse cabo é fácil de passar através de conduítes e por dentro de paredes. As especificações Systimax permitem a utilização de um cabo de 100 metros para transmissões de dados em velocidades de até 16 megabits por segundo.

### **Os Cabos 1090 e 2290 da AT&T**

O cabo composto que combina condutores de cobre e de fibra ótica, é uma opção em termos de fiação horizontal para quem deseja se certificar de que sua empresa nunca irá crescer mais do que o sistema de cabeamento. Ele oferece um total de oito pares de fios de pares trançados blindados - o equivalente a dois trechos dos cabos 1061A e 2061A da AT&T - e dois fios de fibra ótica dentro da mesma cobertura de proteção. Essa combinação proporciona uma largura de banda adequada para conexões de dados e voz, além de permitir a inclusão de conexões de fibra ótica para aplicações de dados e de vídeo de alta velocidade. A exemplo dos cabos especificados no Cable Plan da IBM, além de serem muito volumosos, o custo desses cabos é bem alto.

### **Accumax da AT&T**

A AT&T oferece uma variedade de cabos de fibra ótica a serem utilizados como unidades centrais, que ligam gabinetes de fiação, e como cabeamentos horizontais, para aplicações especiais. Alguns produtos dessa família agrupam até 216 fibras dentro de uma cobertura protetora que pode ser usada para percorrer poços de elevador ou de ventilação. O padrão de fibra ótica da AT&T utiliza uma fibra multimodal de 62,5/125 microns com aberturas a 850 nm e 1300 nm e uma largura de banda de 160 e 500 MHz. Essas fibras têm coberturas de proteção na cor cinza. A AT&T também oferece cabos de fibra ótica monomodais com aberturas de proteção na cor amarela.

### **Modelo de Cabo da Anixter**

A Anixter é um distribuidor mundial de produtos para sistemas de fiação. Ela também é uma empresa prestadora de serviços que dispõe de uma equipe de assistência técnica formada por especialistas e engenheiros que podem ajudar os clientes a escolher produtos e a responder perguntas em relação ao projeto, às especificações e à instalação de uma rede. A empresa é conceituadíssima por ter desenvolvido o modelo de desempenho multinivelado para cabos. O modelo da Anixter inclui cinco níveis que descrevem o

desempenho e as características elétricas de fios de vários tipos, que vão desde os fios telefônicos utilizados em residências aos sofisticados fios de pares trançados capazes de transportar dados a 100 megabits por segundo. As especificações de nível de cabo da Anixter causaram uma grande revolução no setor. A maior parte dos fios instalados em sistemas telefônicos não atende aos padrões de transmissão de dados de rede local em velocidades superiores a 1 megabit por segundo. Em geral, a fiação telefônica de residências e de muitas pequenas empresas consiste em um cabo que transporta quatro fios sem blindagem denominado "quadra". O cabo do tipo quadra funciona bem com instalações telefônicas simples e com aplicações de dados de baixa velocidade. Da mesma forma, alguns sistemas telefônicos PBX utilizam fios de pares trançados. Apesar de trançado, esse fio não tem as características elétricas necessárias para atender aos requisitos de placas adaptadoras de rede local de alta velocidade. As especificações dos Níveis 1 e 2 da Anixter descrevem esses produtos com níveis de desempenho mais baixos.

### **Padrão EIA/TIA-568 (SP-2840)**

A EIA/TIA (Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association) é um órgão norte-americano com um longo histórico no estabelecimento de padrões para sistemas de comunicações. A EIA/TIA passou a chamar as divisões de "categorias", em vez de níveis. A principal vantagem do EIA/TIA 568 está em sua publicação como um padrão aberto que não contém a marca de qualquer fornecedor. Você pode selecionar e especificar um cabo que obedece a uma categoria específica do padrão EIA/TIA 568 e obter várias opções de diferentes fabricantes. No entanto, ele não lida com fios de pares trançados blindados. O padrão EIA/TIA 568 descreve as especificações de desempenho do cabo e sua instalação. No entanto, o padrão ainda deixa espaço para o projetista utilizar outras opções e expandir o sistema. O padrão utiliza cabos de quatro fios trançados sem blindagem para o transporte de voz. Pode-se optar por transportar os dados através de outro tipo de cabo de pares trançados sem blindagem ou coaxiais. A seguir um resumo da especificação de desempenho de cabos descrita no padrão EIA/TIA 568.

**Categoria 1:** De um modo geral, o EIA/TIA 568 fala pouco sobre as especificações técnicas das categorias 1 e 2. As descrições apresentadas a seguir representam apenas informações gerais. Normalmente, um cabo da Categoria 1 é um fio não-trançado AWG 22 ou 24, com grandes variações de valores de impedância e atenuação. A Categoria 1 não é recomendada para dados e velocidades de sinalização superiores a 1 megabit por segundo.

**Categoria 2:** Essa categoria de cabo é igual à especificação de cabo de Nível 2 da Anixter, e é derivada da especificação de cabo Tipo 3 da IBM. Esse cabo utiliza fios de pares trançados AWG 22 ou 24. Pode ser utilizado com uma largura de banda máxima de 1 MHz, mas é testado em relação à parafonia.

**Categoria 3:** Essa categoria de cabo é igual à especificação de Nível 3 da Anixter e geralmente é o nível de qualidade mais baixo que se pode permitir em novas instalações. Essa categoria utiliza fios de pares trançados sólidos AWG 24. Esse fio apresenta uma impedância típica de 100 ohms e é testado para atenuação e para diafonia a 16 megabits por

segundo, esse fio é o padrão mais baixo que você poderá usar para instalações 10Base-T e é suficiente para redes Token-Ring de 4 megabits.

**Categoria 4:** Igual ao cabo de Nível 4 da Anixter, o cabo da Categoria 4 pode ter fios de pares trançados sólidos AWG 22 ou 24. Esse cabo tem uma impedância de 100 ohms, e é testado para uma largura de banda de 20 MHz. Os cabos dessa categoria são formalmente classificados para uma velocidade de sinalização de 20 MHz. Portanto, eles representam uma boa opção para utilizar um esquema Token-Ring de 16 megabits por segundo em fios de pares trançados sem blindagem. O cabo da Categoria 4 também funciona bem com instalações 10Base-T.

**Categoria 5:** Essa é a especificação de desempenho recomendada para todas as novas instalações. Trata-se de um cabo de fios de pares trançados sem blindagem AWG 22 ou 24 com uma impedância de 100 ohms. Testado para uma largura de banda de 100 MHz, esse cabo é capaz de transportar uma sinalização de dados a 100 megabits por segundo sob determinadas condições. O cabo da Categoria 5 é um meio de alta qualidade cada vez mais usado em aplicações voltadas para a transmissão de imagens e de muitos dados.

## **NEC (National Electrical Code)**

O código norte-americano NEC (National Electrical Code) é estabelecido pela associação de proteção contra incêndio NFPA (National Fire Protection Association). O código é projetado de forma a permitir sua adoção como lei através de procedimentos legislativos. Em termos gerais, o NEC descreve a forma como um cabo pegará fogo. Durante um incêndio no prédio, um cabo instalado nas paredes, percorrendo o poço do elevador ou atravessando a canalização de ar, poderia se tornar uma tocha que transporta fogo de um andar ou de uma parte do prédio para outra (o). Como em geral as coberturas dos cabos e os fios são de plástico, eles criam uma fumaça tóxica quando queimam. Várias organizações, inclusive a UL, estabeleceram padrões de incêndio que se aplicam a cabos de rede local. No entanto, o NEC contém os padrões mais aceitos por órgãos locais de licenciamento e inspeção. Os padrões, dentre outras coisas, definem um limite de tempo para o cabo começar a queimar em um incêndio. Outros padrões desenvolvidos pela NFPA e adotados pelo ANSI (American National Standards Institute) também descrevem o tipo e o volume de fumaça que um cabo pode gerar ao ser queimado.

Apesar de geralmente a indústria de cabos reconhecer e obedecer aos padrões do NEC, todas as cidades norte-americanas podem decidir se irão ou não adotar sua versão mais recente para uso local. Em outras palavras, os padrões NEC podem ou não fazer parte dos códigos de construção e de incêndio locais.

**OFC (de fibra ótica)** - Contém condutores metálicos, que proporcionam robustez.

**OFN (fibra ótica)** - Não contém metal.

**CMP (comunicação plena)** - Após testes, demonstrou uma propagação limitada do fogo e uma baixa produção de fumaça. Em geral, o cabo pleno contém uma cobertura especial,

como Teflon. A letra P (de plenum) desse código define um meio físico, como um canal ou duto, cujo objetivo é conduzir o ar. (Tetos falsos e assoalhos não entram nessa categoria.).

**CMR (comunicação vertical)** - A letra R mostra que o cabo passou por testes semelhantes, mas com algumas diferenças, em relação à propagação do fogo e à produção de fumaça. O CMR é testado por suas características de resistência ao fogo em uma posição vertical. De acordo com o código, deve-se utilizar um cabo adequado sempre que for necessário passá-lo através do assoalho ou do teto. Normalmente, os cabos CMR têm uma cobertura externa de PVC.

## **Underwriters Laboratories (UL)**

A UL tem padrões de segurança para cabos referentes aos códigos de engenharia civil e proteção contra incêndios. O UL 444 é o padrão de segurança para cabos de comunicação. O UL 13 é o padrão de segurança para cabos de circuito com limitações de energia elétrica. Os cabos de rede podem ser classificados nas duas categorias. A UL testa e avalia amostras de cabos e, em seguida, depois de conceder uma aprovação preliminar, conduz testes e inspeções. Essa fase de testes e acompanhamento torna a marca de aprovação da UL um símbolo valioso para os compradores. Em uma operação muito interessante e inusitada, a equipe da UL juntou segurança e desempenho em um programa cujo objetivo é facilitar a seleção ou a especificação de um cabo. O LAN Certification Program da UL lida não apenas com segurança, pois o desempenho também é testado. A IBM autorizou a UL a verificar cabos STP de 150 ohms de acordo com as especificações da própria IBM, e a UL estabeleceu um programa de verificação da velocidade de transmissão de dados e do nível de desempenho que abrange os cabos de pares trançados de 100 ohms. A UL adotou o padrão de desempenho do EIA/TIA 568 e alguns aspectos do modelo de desempenho de cabo Anixter. As classificações da UL variam do Nível I ao Nível V. Os níveis de classificação lidam com desempenho e segurança.

Níveis de classificação da UL:

- O Nível I da UL atende aos requisitos de segurança do NEC e ao padrão UL 444. Não há especificações de desempenho.
- O Nível II da UL atende aos requisitos de desempenho da Categoria 2 do padrão EIA/TIA 568 e do Tipo 3 do IBM Cable Plan. Também atende aos requisitos especiais dos padrões NEC e ao padrão UL 444. É apropriado para esquemas Token-Ring de 4 megabits, mas não para aplicações de dados com velocidade mais alta, como as 10Base-T.
- O Nível III da UL atende aos requisitos de desempenho da Categoria 3 do EIA/TIA e aos requisitos de segurança dos padrões NEC e UL 444. É a classificação mais baixa para redes locais.
- O Nível IV da UL atende aos requisitos de desempenho da Categoria 4 do padrão EIA/TIA 568 e aos requisitos de segurança dos padrões NEC e UL 444.
- O Nível V da UL atende aos requisitos de desempenho da Categoria 5 do padrão EIA/TIA 568 e aos requisitos de segurança dos padrões NEC e UL 444. É a melhor opção para novas instalações de redes locais.

## **BIBLIOGRAFIA**

[www.tutoriaisonnet.hpg.com.br](http://www.tutoriaisonnet.hpg.com.br)

[www.tutoriaisonnet.cjb.net](http://www.tutoriaisonnet.cjb.net)

[www.forcable.com.br](http://www.forcable.com.br)

## QUESTÕES

1. O que é cabeamento estruturado ?
2. Para que serve as especificações do cabeamento estruturado ?
3. Quais os principais aspectos que deve se levar em conta para o desenvolvimento de um projeto de rede ?
4. Fale sobre alguns tipos de cabos determinados na especificação da IBM.
5. O que é a EIA/TIA?
6. Site alguma das categorias da EIA/TIA 568.
7. Fale sobre a Systemax da AT&T.
8. Fale sobre o Modelo de Cabo da Anixter