

# CABEAMENTO ESTRUTURADO E PROJETO DE REDES

Thálisson de Oliveira Lopes

INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

# CABEAMENTO ESTRUTURADO E PROJETO DE REDES

Thálisson de Oliveira Lopes

INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO



## **Autor**

**Thálisson de Oliveira Lopes**

Graduação em Tecnologia em Processamento de Dados (2007), Especialista em Gestão de Tecnologia da Informação (2008 e 2010) e Mestre em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação (2013). Experiência na área de educação a distância, produção de softwares desktop e web, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de Tecnologia da Informação, Gerenciamento de Projetos, Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, PHP, RIA, ActionScript, Adobe Flash e Adobe Flex.

### **Design Instrucional**

NT Editora

### **Projeto Gráfico**

NT Editora

### **Revisão**

NT Editora

### **Capa**

NT Editora

### **Editoração Eletrônica**

NT Editora

### **Ilustração**

NT Editora

## **NT Editora, uma empresa do Grupo NT**

SCS Quadra 2 – Bl. C – 4º andar – Ed. Cedro II

CEP 70.302-914 – Brasília – DF

Fone: (61) 3421-9200

sac@grupont.com.br

www.nteditora.com.br e www.grupont.com.br

Lopes, Thálisson de Oliveira.

Cabeamento Estruturado e Projeto de Redes / Thálisson de Oliveira Lopes – 1. ed. – Brasília: NT Editora, 2014.

52 p. il. ; 21,0 X 29,7 cm.

ISBN 978-85-68004-28-9

1. Cabeamento. 2. Redes. 3. Estrutura.

I. Título

Copyright © 2014 por NT Editora.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer modo ou meio, seja eletrônico, fotográfico, mecânico ou outros, sem autorização prévia e escrita da NT Editora.

## ÍCONES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo dos seus estudos, você encontrará alguns ícones na coluna lateral do material didático. A presença desses ícones o(a) ajudará a compreender melhor o conteúdo abordado e a fazer os exercícios propostos. Conheça os ícones logo abaixo:



### **Saiba mais**

Esse ícone apontará para informações complementares sobre o assunto que você está estudando. Serão curiosidades, temas afins ou exemplos do cotidiano que o ajudarão a fixar o conteúdo estudado.



### **Importante**

O conteúdo indicado com esse ícone tem bastante importância para seus estudos. Leia com atenção e, tendo dúvida, pergunte ao seu tutor.



### **Dicas**

Esse ícone apresenta dicas de estudo.



### **Exercícios**

Toda vez que você vir o ícone de exercícios, responda às questões propostas.



### **Exercícios**

Ao final das lições, você deverá responder aos exercícios no seu livro.

**Bons estudos!**

## Sumário

<b>1. A ESTRUTURAÇÃO DO CABEAMENTO .....</b>	<b>7</b>
1.1 Histórico.....	7
1.2 Justificativa .....	7
1.3 Definições .....	9
1.4 Estrutura básica.....	10
1.5 Normas e padrões .....	13
1.6 Projeto de sistema de cabeamento estruturado .....	13
<b>2. ESTRATÉGIAS.....</b>	<b>16</b>
2.1 Grupos de trabalho e domínios .....	16
2.2 Tipos de estratégias.....	17
2.3 Rede baseada em servidor.....	18
2.4 Rede ponto a ponto .....	19
2.5 Rede híbrida .....	19
<b>3. PROJETO DE REDES .....</b>	<b>21</b>
3.1 Introdução .....	21
3.2 Equipamentos ativos .....	21
3.3 Unidades funcionais de rede com cabeamento estruturado.....	22
3.4 Estruturas de redes com cabeamento estruturado .....	25
<b>4. FISCALIZAÇÃO DE REDES .....</b>	<b>30</b>
4.1 Processo de fiscalização.....	30
4.2 Recomendações para obra de instalação de cabeamento estruturado .....	31
4.3 Vistoria técnica de obra de instalação de cabeamento estruturado .....	32
<b>5. CERTIFICAÇÃO E ACEITAÇÃO DE REDES.....</b>	<b>44</b>
5.1 Introdução .....	44
5.2 Erros em redes ethernet.....	44
5.3 Testes de certificação .....	47
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>52</b>

Caro(a) aluno(a)

Seja bem-vindo(a) ao **Cabeamento Estruturado e Projeto de Redes!**

O cabeamento estruturado remonta às tecnologias de redes dos anos 80, quando empresas de telecomunicações e computação como AT&T, Dec e IBM criavam seus próprios sistemas de cabeamento proprietários. Um projeto de redes de computadores consiste em um estudo (ou planejamento) detalhado, destinado à implantação de uma rede de computadores que possa satisfazer as necessidades de alguém (pessoa física ou jurídica), sendo o compartilhamento de informações e recursos o objetivo mais comum.

**Bons estudos!**

**Thálisson de Oliveira Lopes**



# 1. A ESTRUTURAÇÃO DO CABEAMENTO

Ao final deste capítulo você deverá ser capaz de:

- Descrever o desenvolvimento histórico do cabeamento;
- Explicar as vantagens do Cabeamento estruturado;
- Definir Cabeamento estruturado;
- Descrever a estrutura básica de um Sistema de cabeamento;
- Listar as principais normas da área de redes;
- Relacionar as principais etapas de um Projeto de sistema de cabeamento estruturado.

## 1.1 Histórico

O uso de Sistemas de **cabeamento estruturado** é uma evolução natural das necessidades dos clientes de sistemas de comunicações de dados. Na década de 80, eram utilizadas soluções **proprietárias**, com cabeamento dedicado, para atender aplicações de voz e dados, numa velocidade máxima de 10 Mbps. Na década de 90, surgiu a necessidade de um sistema de cabeamento que atendesse a **arquiteturas abertas**, com processamento distribuído e aplicações de voz, dados, imagem e vídeo, a velocidades maiores que 100 Mbps. Foi a partir desta necessidade que surgiram os Sistemas de cabeamento estruturado.



**Cabeamento Estruturado:** É o conjunto de todos os produtos e componentes necessários à formação da rede de comunicações de um ambiente que, utilizando um sistema único de cabeamento, dará suporte a todos os serviços de comunicação, sejam eles de voz, de dados ou de imagem.

**Proprietárias:** Soluções com cabeamento não padronizado, atendendo especificamente ao problema em questão.

**Arquiteturas abertas:** Sistemas padronizados, cujos componentes podem ser fornecidos por uma vasta gama de fabricantes.

## 1.2 Justificativa

Há vários motivos para se utilizar o Cabeamento estruturado, entre os quais podemos citar o seguinte:

“O cabeamento tem o maior ciclo de vida de todos os componentes de uma rede.”

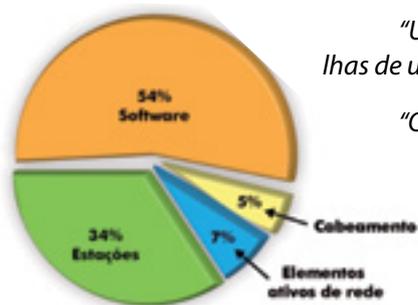
Ciclos de vida dos componentes:

- *Software* – 1ano
- Microcomputadores – 2 anos
- Mainframe – 10 anos
- Estrutura de cabeamento – 16 anos
- Estrutura de um edifício – 50 anos



O custo do cabeamento é a menor parcela do orçamento global de uma rede. A figura abaixo representa um gráfico de orçamento global de uma rede.

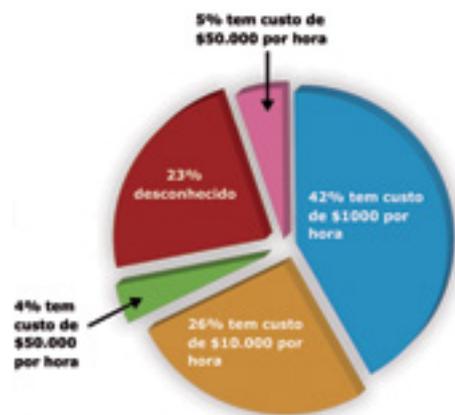
Portanto, o cabeamento é o componente da rede que dura mais e custa menos!



*"Um cabeamento de qualidade inferior é responsável por 53% das falhas de uma rede."*

*"O custo de ter a rede parada (downtime) é muito alto."*

A média de paradas de uma LAN é de 23,6 vezes ao ano, ficando inoperante, em média, 4,9 horas. A figura abaixo mostra custos estimados, em dólares americanos, por hora parada.



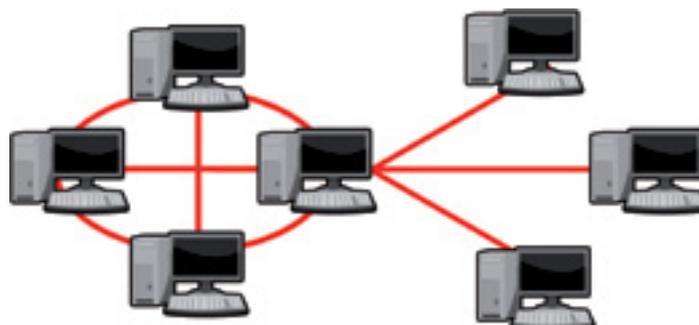
Como um cabeamento de qualidade inferior é responsável por 53% das falhas de uma rede e tê-la parada, na maioria dos casos, acarreta um grande prejuízo, ter um sistema de cabeamento confiável é fundamental.

*"O custo de manutenção da rede é menor."*

Com o Cabeamento estruturado há uma redução no tempo de reparo.

*"O custo de ampliações é menor."*

Veja os ciclos de vida dos componentes de uma rede:



Esse custo é reduzido tendo em vista a facilidade de expansão dos sistemas estruturados. Lembremo-nos sempre de que uma boa rede local é vítima do seu próprio sucesso! Quanto melhor o desempenho da rede, maior o número de clientes atraídos pelo sistema.



Há também uma redução nos custos de mudanças das estações. Em média, 40% dos funcionários de uma organização mudam de lugar uma vez ao ano. Com o Cabeamento estruturado essa mudança fica grandemente facilitada.

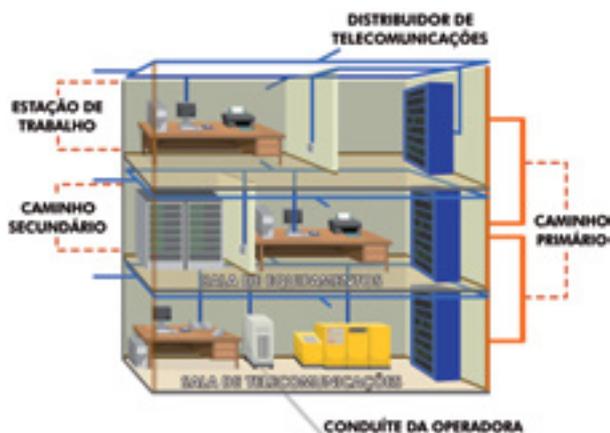
## Exercitando o conhecimento

Marque três opções que justificam a utilização de cabeamento estruturado.

- O ciclo de vida do cabeamento é maior do que o dos demais componentes de uma rede.
- O custo do cabeamento representa 43% do orçamento global de uma rede.
- Um cabeamento de qualidade inferior é responsável por todas as falhas de uma rede.
- O prejuízo provocado por uma rede parada (downtime) é muito alto.
- O custo de manutenção da rede aumenta, porém fica mais fácil.
- O custo de ampliação da rede é reduzido.



## 1.3 Definições



Uma definição completa de Cabeamento estruturado é a seguinte:

*“É o conjunto de todos os produtos e componentes necessários à formação da rede de comunicações de um ambiente que, utilizando-se de um sistema único de cabeamento, dará suporte a todos os serviços de comunicação, sejam eles de voz, de dados ou de imagem.”*

Os sistemas de cabeamento estruturado devem proporcionar os seguintes recursos:

O Cabeamento estruturado define ainda:

- Interfaces de conexão padronizadas;

- Suporte a diferentes equipamentos e aplicações;
- Suporte à comunicação de voz, dados e imagem;
- Projetos consistentes e uniformes;
- Segurança na operação da rede;
- Gerenciamento físico centralizado;
- Sistemas de fácil implantação, manutenção e expansão.

## 1.4 Estrutura básica

A estrutura básica de um Sistema de cabeamento estruturado é composta por subsistemas, que a seguir serão comentados.

### Subsistema estação de trabalho

É composto pela saída de telecomunicações e pelo cordão de linha (line cord) que conecta a placa de rede da estação à saída. O cordão de linha é feito de UTP flexível. A figura que segue mostra os componentes desse subsistema.



A saída de telecomunicações é composta por um espelho e tomadas. As tomadas de voz podem ser RJ-11 ou RJ-45 e as tomadas lógicas são, normalmente, RJ-45 com janela basculante retrátil automática, como mostrado na figura abaixo.

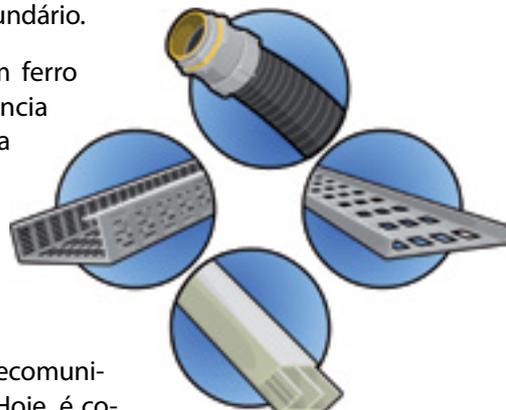


## Caminho secundário

O caminho secundário é formado pelos eletrodutos, eletrocalhas, bandejas e canaletas que encaminham o cabeamento secundário.

Os eletrodutos devem ser, preferencialmente, em ferro galvanizado (de maneira a garantir uma excelente resistência a impactos e, se forem convenientemente aterrados, uma boa blindagem contra interferências eletromagnéticas externas). O eletroduto de PVC rígido pode ser usado quando o duto dos fios da rede elétrica estiver, no mínimo, a 12 cm de distância.

O cabeamento secundário tem como função interligar as saídas de telecomunicações ao Distribuidor de Telecomunicações. Também é chamado de cabeamento horizontal. Hoje, é comum empregar cabos UTP rígidos para este tipo de cabeamento. A próxima figura mostra os componentes desse subsistema.



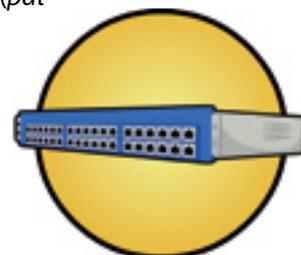
## Distribuidor de Telecomunicações (DT)



É a área no pavimento que abriga o gabinete de conexão (rack). O gabinete, por sua vez, abriga painéis de conexão (patch panels), guias de cabo, hubs, switches, ventiladores, régua para alimentação dos equipamentos, etc.

Os cordões utilizados na conexão entre o patch panel e o hub e/ou switches são os chamados cordões de conexão (patch cords), feitos de UTP flexível.

A figura ao lado mostra os componentes desse subsistema. Os patch panels são painéis de conexão utilizados para a manobra de interligação entre os pontos de rede e os hubs e/ou switches.



É constituído de um painel frontal onde estão localizados os conectores RJ-45 fêmea (jack) e de uma parte traseira onde estão localizados os conectores do tipo IDC (Insulation Displacement Connection, conexão por deslocamento do isolante). Os cabos de par trançado que chegam dos pontos de rede são conectorizados nestes conectores; e nos conectores RJ-45 fêmea são ligados os cordões de conexão (patch cords) que fazem a interligação entre o painel e os hubs e/ou switches.



O guia de cabos é um acessório do patch panel que tem como função organizar a sobra dos cordões de conexão. Ao se acomodar as sobras de cabos no interior do guia de cabos, deve-se evitar torcer, prensar e estrangular os cordões e deve-se respeitar o raio mínimo de curvatura dos mesmos (> 20 mm).

## Caminho primário

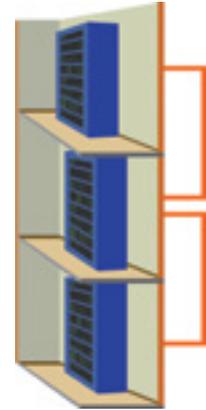
O caminho primário é formado pelos eletrodutos e eletrocalhas que encaminham o cabeamento primário. Também é chamado de caminho vertical já que, normalmente, "corre" paralelo ao vão livre do prédio.



Os eletrodutos devem ser, preferencialmente, em ferro galvanizado, de maneira a garantir uma excelente resistência a impactos e, se forem convenientemente aterrados, uma boa blindagem contra interferências eletromagnéticas externas.



O cabeamento primário ou *backbone* tem como função interligar os Distribuidores de Telecomunicações entre si e à Sala de equipamentos. Hoje, empregam-se cabos de fibra óptica ou cabos UTP rígidos para este tipo de cabeamento.



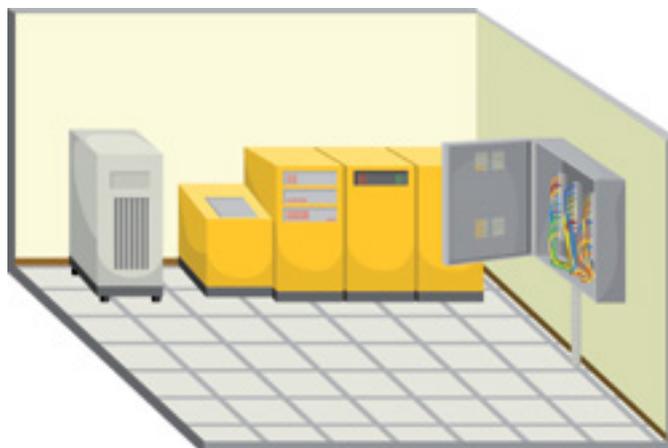
### Subsistema sala de equipamentos

É uma área no prédio que abriga equipamentos comuns à rede como Servidores, Roteadores, PABX, Switch principal, etc. Dispõe, normalmente, de um ou mais *racks*, como o DT. A figura que segue mostra os componentes desse subsistema.



### Subsistema sala de telecomunicações

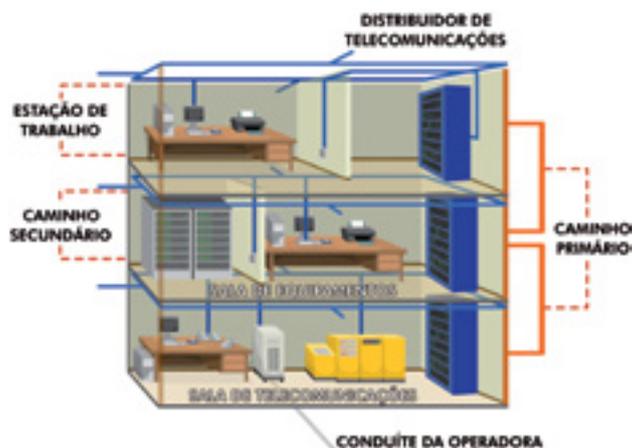
É uma área no prédio onde são alojados os elementos de cabeação, são encontrados terminadores mecânicos, conectores de cruzamento (cross-connects), terminadores para os sistemas de Cabeação horizontal e vertical (*patch panel*). A figura ao lado mostra os componentes desse subsistema.



## Subsistema campus

É uma área no prédio que abriga os equipamentos de entrada das conexões externas da rede lógica como conversores de mídia, caixas de bloqueio óptico, etc.

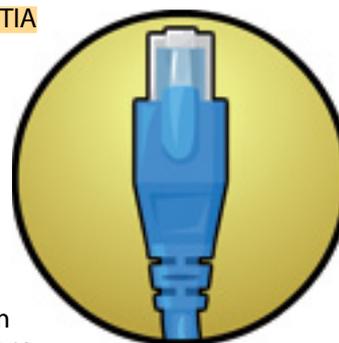
A figura abaixo mostra o esquema completo da estrutura básica de um Sistema de cabeamento estruturado.



## 1.5 Normas e padrões

As principais normas para Cabeamento Estruturado são a **EIA/TIA 568-A** e a **EIA/TIA 569-A**.

No início de 1985, as companhias representantes das indústrias de telecomunicações e informática estavam preocupadas com a falta de uma norma para os sistemas de fiação de telecomunicações em edifícios. A Computer Communications Industry Association (CCIA) solicitou à Electronic Industries Association (EIA) o desenvolvimento de um padrão. Em 1988, o setor de telecomunicações da EIA tornou-se o TIA (Telecommunications Industry Association). Em julho de 1991, a primeira versão da norma foi publicada como EIA/TIA-568.



**EIA/TIA 568-A:**  
*Commercial Building Telecommunications Wiring* (<http://www.eia.org>)

**EIA/TIA 569:**  
*Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces* (<http://www.eia.org>)

Em agosto de 1991, um boletim técnico de sistemas (Technical Systems Bulletin), TSB-36, foi publicado com especificações para os níveis mais avançados (categoria 4 e 5) de pares trançados. Em agosto de 1992, o TSB-40 foi publicado abordando *hardware* de conexão para níveis avançados de UTP. Em janeiro de 1994, o boletim TSB-40 sofreu uma revisão para TSB-40A, passando a cobrir cabos de conexão (*patch cords*) com mais detalhes e esclarecendo requisitos de teste para os conectores modulares de cabos de pares trançados. A norma foi, então, revisada para a norma EIA/TIA 568-A. Os boletins TSB-36 e TSB-40 foram incorporados ao núcleo desta norma revisada juntamente com outras atualizações.

A norma EIA/TIA-569 foi criada em 1990, como resultado de um esforço conjunto da Associação Canadense de Normas (CSA) e a EIA. Esta norma indica os elementos para espaços e percursos de telecomunicações em construções.

## 1.6 Projeto de sistema de cabeamento estruturado

No Projeto de Cabeamento Estruturado, devem ser obedecidos os seguintes pontos:

- Elaborar uma lista das necessidades atuais e futuras dos serviços de comunicação de voz, dados, vídeo e áudio (uma entrevista detalhada com o cliente da obra evitará mal-entendidos, documentando todo este processo);

- Analisar os locais de instalação (uma vistoria detalhada do local é importante, pois o custo das obras civis, em alguns prédios, supera o custo dos elementos ativos da rede);
- Determinar o número de usuários (verifique se o número de usuários é compatível com o número de pontos instalados);
- Especificar a densidade ideal de pontos, atuais e futuros (analise o layout das salas e verifique o impacto de expansões futuras da rede);
- Especificar a topologia de distribuição (analise a rede como um todo, salas e prédios vizinhos e mesmo prédios distantes, se a empresa os tiver);
- Avaliar os meios a serem utilizados, cabos (pondere performance e preço);
- Determinar os caminhos das calhas, dutos e tubulações (verifique se não há lajes, vigas ou outros obstáculos nos percursos propostos).



Parabéns, você finalizou esta lição!

Agora responda às questões ao lado.

## Exercícios

**Questão 01** – Cabeamento estruturado é:

- um sistema no qual os meios de comunicação obedecem a uma hierarquia;
- o conjunto de todos os produtos e componentes necessários à formação da rede de comunicações de um ambiente que dará suporte a todos os serviços de comunicação;
- o sistema no qual todas as soluções de comunicação são proprietárias;
- é aquele onde são utilizados dutos específicos para cada meio de transmissão.

**Questão 02** – Uma das razões para se utilizar cabeamento estruturado é que:

- o cabeamento tem o menor ciclo de vida de todos os componentes de uma rede;
- o custo do cabeamento representa 50% do orçamento global de uma rede;
- esse tipo de cabeamento elimina em 100% as falhas de uma rede;
- o prejuízo provocado por uma rede parada é alto.

**Questão 03** – Os sistemas de cabeamento estruturado devem proporcionar:

- interfaces de conexão de diversos padrões;
- suporte a equipamentos e aplicações específicos;
- suporte à comunicação de voz, dados e imagem;
- sistemas de implantação, manutenção e expansão complexos.

**Questão 04** – Em um sistema de cabeamento estruturado, o subsistema estação de trabalho é composto:

- por um “espelho” e tomadas;
- pela saída de telecomunicações e pelo line cord;
- por um computador desktop;
- pelos equipamentos comuns à rede, como servidores e roteadores.

**Questão 05** – O acessório do painel de conexão que tem como função organizar a sobra dos cordões de conexão é o:

- a) guia de cabos;
- b) line cord;
- c) patch cord;
- d) eletroduto.

**Questão 06** – A área no pavimento que abriga o gabinete de conexão é:

- a) o distribuidor de telecomunicações;
- b) o caminho primário;
- c) o caminho secundário;
- d) a sala de equipamentos.

**Questão 07** – São painéis de conexão utilizados para a manobra de interligação entre os pontos de rede e os hubs e/ou switches:

- a) patch cords;
- b) backbones;
- c) patch lines;
- d) patch panels.

**Questão 08** – Principais normas para Cabeamento estruturado são:

- a) EIA/TIA 577-B e TSB-40;
- b) EIA/TIA 568-A e EIA/TIA 569-A;
- c) TSB-36 e EIA/TIA 559-A;
- d) EIA/TIA 558-A e EIA/TIA 559-A.

**Questão 09** – Em relação aos pontos a serem obedecidos em um projeto de cabeamento estruturado é incorreto afirmar que se deve:

- a) analisar os locais de instalação;
- b) determinar o número de usuários;
- c) prever os caminhos das calhas independente dos obstáculos nos percursos propostos;
- d) especificar a densidade ideal de pontos.

**Questão 10** – Em relação aos ciclos de vida dos componentes de uma rede é correto afirmar que o ciclo de vida:

- a) dos microcomputadores é de 6 anos;
- b) do software é de 1 ano;
- c) do mainframe é de 2 anos;
- d) do cabeamento é de 90 anos.