

***Engenharia de Computação***  
***Disciplina: Redes de Computadores II – 8º Período***  
***Professor: José Maurício S. Pinheiro***

***AULA 7 – Conceitos de Infraestrutura***

**1. Sistema Estruturado**

Um sistema estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade, empregado de acordo com regras específicas de engenharia, cujas características principais são:

- Arquitetura aberta;
- Meio de transmissão com disposição física padronizada;
- Aderência a padrões internacionais;
- Projeto e instalação sistematizados;

Este sistema integra vários meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, sem fio, etc.) que suportam múltiplas aplicações incluindo voz, vídeo, dados, sinalização e controle. O conjunto das especificações garante uma implantação modular com capacidade de expansão programada. Os produtos utilizados asseguram conectividade máxima para os dispositivos existentes e preparam a infraestrutura para as tecnologias emergentes e a topologia empregada facilita os diagnósticos e manutenções.

**2. Conceito de Rede estruturada**

O conceito de rede estruturada surgiu com o objetivo de criar uma padronização da infraestrutura instalada dentro de edifícios comerciais e residenciais independente de suas aplicações. O Sistema de Cabeamento Estruturado, analogamente ao sistema elétrico de uma residência ou prédio comercial, proporciona ao usuário a utilização de um computador, um telefone, uma câmera de vídeo, um sensor de temperatura, por exemplo, de maneira simples e organizada.

**3. Padronização**

Reconhecendo a necessidade de padronizar a infraestrutura nos sistemas estruturados, diversos profissionais, fabricantes, consultores e usuários reuniram-se sob a orientação de organizações como ISO/IEC, TIA/EIA, CSA, ANSI, BICSI e outras para desenvolver normas que garantissem a adoção do conceito.

É apresentada a seguir uma breve descrição das três normas mais utilizadas em redes estruturadas, segundo os padrões da *Electronic Industries Association* (EIA) e *Telecommunication Industries Association* (TIA):

- **ANSI/EIA/TIA-568** - Padrão para cabeamento de telecomunicações de edifícios comerciais. Este padrão estabelece as especificações genéricas para sistemas de cabeamento de telecomunicações e fornece as diretrizes para o planejamento e instalação de cabeamento de telecomunicações envolvendo os produtos específicos a serem instalados.
- **ANSI/EIA/TIA-569** - Especificações de Infraestrutura de Cabeamento Estruturado;
- **ANSI/EIA/TIA-570** - Padrão para cabeamento de telecomunicações para residências e pequenos edifícios comerciais.

#### 4. Requisitos dos sistemas estruturados

Seguindo as normas internacionais, um sistema estruturado visa suportar as necessidades atuais e futuras, de comunicações para dados, voz e imagem. Para assegurar um perfeito sistema estruturado, alguns requisitos são de suma importância, entre eles, a prática adequada de instalação e a documentação do projeto físico, tais como:

- Memorial descritivo;
- Lista de Materiais Aplicados;
- Especificações Técnicas dos Materiais Aplicados;
- Diagramas e Plantas;
- Tabela de Relacionamento de Cabos;
- Certificações

Um sistema de cabeamento estruturado (SCS - *Structured Cabling System*) é uma concepção de engenharia fundamental na integração de aplicações distintas tais como voz, dados, vídeo e o sistema de gerenciamento predial (BMS - *Building Management System*). As atividades desempenhadas pelo projetista de redes envolvem o estabelecimento e utilização de padrões técnicos para os equipamentos e para a estrutura física adotada na rede, a atualização da documentação relativa à infraestrutura, acompanhando a execução das obras de ampliação ou atualização da infraestrutura existente e estabelecendo os requisitos necessários para a expansão e atualização dessa infraestrutura utilizando as tecnologias disponíveis.

#### 5. Infraestrutura Interna

Por infraestrutura de rede entende-se o conjunto dos equipamentos (hardware) como hubs, racks, switches e roteadores, os meios físicos de transmissão, incluindo

a infraestrutura de engenharia civil necessária para suportar esses meios (canaletas, dutos, etc.), além dos próprios sistemas de gerenciamento de rede.

Chama-se infraestrutura interna o conjunto de tubulação, quadro de distribuição, blocos terminais, ferragens e materiais, acessórios instalados no interior da edificação, com a finalidade de permitir a ligação dos equipamentos de da rede de comunicação à rede externa da provedora de serviços.

## **6. Novas infraestruturas de rede**

Com a redução de custos de produção e instalação de componentes ópticos, políticas de gerenciamento, segurança, flexibilidade e recentes práticas de projeto de escritórios, foram desenvolvidas novas técnicas de arquitetura para o cabeamento de redes locais que complementam ou alteram o modelo básico de estruturação.

Nessa direção, as novas práticas priorizam redes locais com concentração dos componentes ativos ou estruturas de cabeamento mais flexíveis, que suportam reconfigurações de grupos de trabalhos temporários ou alterações constantes de layout. A utilização das especificações alternativas deve obedecer a critérios técnicos de projeto e instalação rigorosos, caso contrário haverá redução de desempenho no sistema e prejuízos financeiros.

## **7. Cabeamento Estruturado em Data Center**

Data Center é um ambiente considerado de missão crítica, já que conta com equipamentos que processam e guardam informações vitais ao bom funcionamento de uma corporação. O ambiente de Data Center pode atender (e pertencer) a uma única empresa ou abrigar o centro de processamento de dados de várias corporações com diferentes negócios.

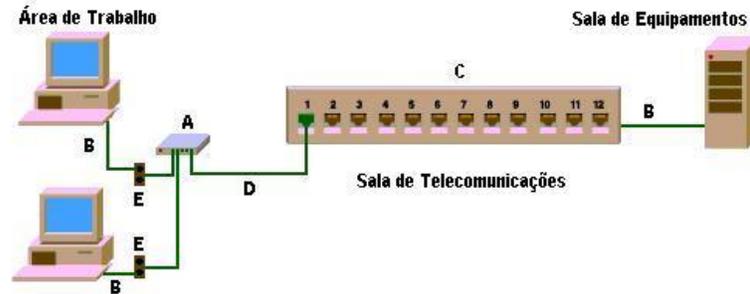
A norma mais utilizada no projeto de sistemas de cabeamento estruturado de Data Centers é a norte americana ANSI/TIA 942. Esta norma cobre os vários aspectos e disciplinas envolvidas no projeto de Data Center, incluindo o cabeamento.

## **8. Estrutura Típica de Cabeamento**

Em uma rede utilizando cabeamento estruturado não se conecta diretamente um equipamento que provê um serviço ou sinal (equipamento ativo) ao usuário. Conforme definido pelas normas, o equipamento ativo deve ser conectado a um painel distribuidor e este, através de outros dispositivos de conexão, ser conectado a uma tomada na área de trabalho. Por esse motivo, nos armários de telecomunicações, os cabos individuais vindos das tomadas são terminados nos patch panels. Este padrão torna o sistema independente e aberto, configurando agilidade na construção.

Uma instalação típica de cabeamento estruturado consiste em tomadas para o usuário com conectores do tipo RJ-45. Estas tomadas contêm um ou dois conectores RJ-45 cada, montadas na parede ou ainda em caixas no piso. Cada

cabo vindo dessas tomadas é então conduzido para as salas de telecomunicações usando o cabeamento horizontal.



**Figura 1 - Esquema de cabeamento básico**

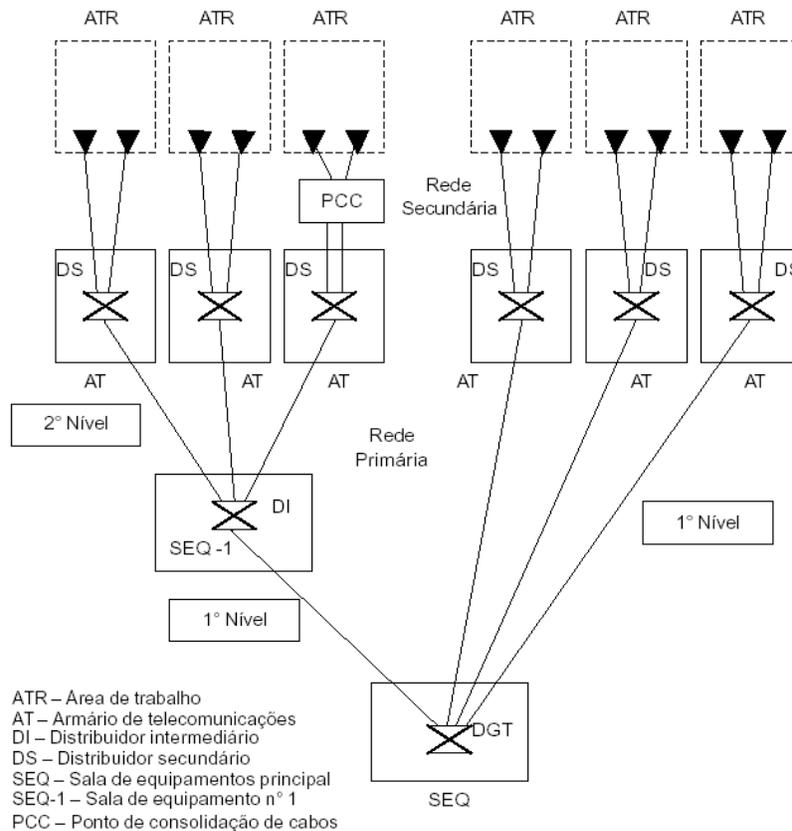
A Figura 1 representa um sistema básico utilizando cabeamento estruturado onde os equipamentos da área de trabalho estão conectados a um dispositivo de rede (A) através de patch-cords (B) e tomadas (E) equipadas com dispositivos de conexão (IDC), apropriados para cada mídia. A área de trabalho é interligada com a sala de telecomunicações através do cabeamento horizontal (D) terminando em um patch panel (C) que utiliza tomadas RJ-45. Do patch panel, a conexão é feita com o equipamento na sala de equipamentos através de outro patch-cord.

### **8.1. Rede Primária**

Entende-se como rede interna primária àquela que serve para interconectar o Distribuidor Geral de Telecomunicações com os Distribuidores Intermediários e/ou Distribuidor Secundário da edificação. A Figura 2 mostra esquematicamente a estrutura de uma rede primária e rede secundária.

A rede primária utiliza topologia estrela em que o ponto central pode ser a sala do Distribuidor Geral ou a Sala de Equipamentos. Do ponto central da estrela, situado na sala do Distribuidor Geral, até sua extremidade, localizada no Armário de Telecomunicações, só pode existir um Ponto de Consolidação de Cabos. O tipo de cabeamento que pode ser utilizado na rede primária é o seguinte:

- a) Cabo UTP 100Ω;
- b) Cabo STP 150Ω;
- c) Cabo de fibra óptica multimodo;
- d) Cabo de fibra óptica monomodo.

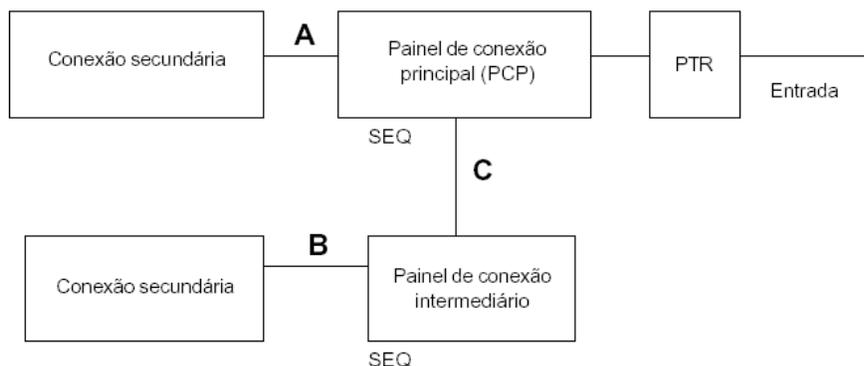


**Figura 2 - Projeto da rede primária**

A definição do tipo de cabo a ser usado em uma rede primária depende de aspectos como flexibilidade com relação aos serviços a serem suportados, vida útil que se espera da rede, dimensões do local e número de usuários atendidos. Portanto, podem-se utilizar cabos de mídias diferentes em uma mesma rede e estes cabos podem até mesmo terminar no mesmo Armário de Telecomunicações.

### 6.1.1. Dimensionamento da Rede Primária

As distâncias máximas admissíveis para a rede primária dependem do uso a que se destina. A tabela seguinte mostra as distâncias máximas admitidas para a transmissão de voz ou dados em cabos UTP ou em cabos ópticos. As distâncias estabelecidas na tabela admitem ainda um acréscimo de 20m de cabo destinado ao uso de fio jumper e cordão de conexão.



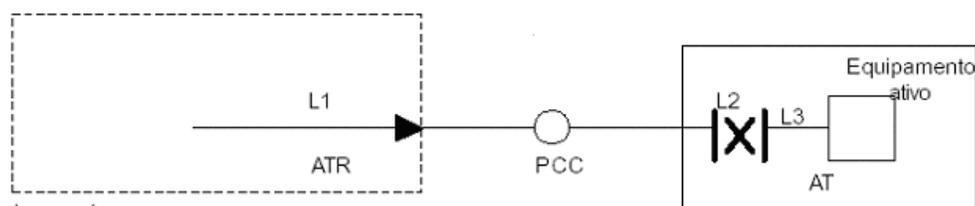
**Figura 3 - Dimensionamento da rede primária**

**Tabela 1 - Comprimentos do cabeamento primário**

Comprimentos máximos admitidos para rede primária (em metros)			
Tipo de cabeamento	Trecho A	Trecho B	Trecho C
UTP	800	500	300
Fibra Óptica Multimodo	2000	500	1500
Fibra Óptica Monomodo	3000	500	2500

## 6.2. Rede Secundária

Entende-se por rede interna secundária o trecho da rede compreendido entre o Ponto de Telecomunicações instalado na Área de Trabalho (AT) e o dispositivo de conexão instalado no Armário de Telecomunicações (ATR). O projeto da rede secundária consiste basicamente em atender todos os pontos de telecomunicações na área de trabalho com cabos que partem diretamente do Armário de Telecomunicações ou através de um Ponto de Consolidação de Cabos opcional.



Legenda:

L1 = 3 m

L2 + L3 = 7m

L1 + L2 + L3 = 10m

PCC é opcional

Os cabos mostrados na figura são Cabos UTP ou STP de quatro pares

**Figura 4 - Projeto da rede secundária**

O cabeamento da rede secundária adota a topologia estrela, com centro localizado no Armário de Telecomunicações do andar. Conversores de mídia devem ser colocados externamente às tomadas de telecomunicações e não são considerados como parte da rede secundária.

A rede secundária pode ter no máximo um Ponto de Consolidação de Cabos, localizada entre o Armário de Telecomunicações e o Ponto de Telecomunicações. As redes lógicas ou serviços que utilizam esta rede física necessitam de pontos de energia nas Áreas de Trabalho. Não é admitida nenhuma emenda no cabo.

### 6.2.1. Dimensionamento da Rede Secundária

Para cada Área de Trabalho de 10m<sup>2</sup> deve ser previsto no mínimo dois pontos de telecomunicações na Área de Trabalho. De acordo com a NBR 14565 os dois pontos de telecomunicações devem ser configurados da seguinte maneira:

- Um Ponto de Telecomunicações deve ser suportado por um cabo UTP 100Ω, quatro pares, categoria 3 ou superior;
- O segundo Ponto de Telecomunicações deve ser suportado por no mínimo um dos seguintes meios secundários:
  - Cabo UTP de quatro pares, 100Ω, no mínimo categoria 5;
  - Cabos blindados STP de quatro pares, 100Ω;
  - Cabo de fibra óptica, 2 fibras multimodo, 62,5/125 μm.
  - Cabo de fibra óptica, 2 fibras multimodo, 50/125 μm.

Conforme NBR 14565, o comprimento máximo admitido para o cabeamento metálico é de 100 metros, sendo que o comprimento máximo do cabo contando desde o dispositivo de terminação do cabeamento secundário, instalado no Armário de Telecomunicações até o Ponto de Telecomunicações instalado na Área de Trabalho, deve ser de 90m.

Admite-se a existência de um único Ponto de Consolidação de Cabos neste trajeto desde que o mesmo esteja a mais 15m do Armário de Telecomunicações. Admite-se ainda um comprimento extra de 10m de cabo na rede secundária, que pode ser usado da seguinte forma:

- 7m são utilizados no Armário de Telecomunicações do andar como cordão de conexão entre blocos da rede secundária com a primária, e entre esta com os equipamentos ativos;
- 3m são reservados para conectar o equipamento usuário até o Ponto de Telecomunicações instalado na Área de Trabalho, conforme a figura anterior.

## **Questionário**

1. Defina “sistema estruturado”.
2. O que estabelece a norma ANSI/TIA/EIA-568?
3. O que é infraestrutura de rede?
4. O que é infraestrutura interna?
5. Qual a norma utilizada no projeto de Data Centers?
6. O que é uma informação vital?
7. Como se dá a conexão entre um equipamento ativo e um usuário da rede?
8. O que é a rede primária? Qual sua topologia típica?
9. O que é a rede secundária? Qual seu objetivo no sistema de cabeamento?
10. Qual é o comprimento máximo para o cabeamento metálico na rede secundária segundo a ABNT NBR 14565?