

6. Projeto de Sistemas Estruturados

Um ponto fundamental envolvendo o projeto de sistemas em rede e o sistema de cabeamento é que um sistema em uma rede nunca será melhor do que o seu cabeamento. Um sistema estruturado é projetado de acordo com as diretrizes e especificações encontradas em normas específicas para cabeamento. Um bom projeto deve seguir metodologias definidas e os sistemas utilizados devem ser baseados em padrões internacionais, com componentes aferidos e de qualidade.

6.1. 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 por normas internacionais, 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-lhe agilidade.

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.

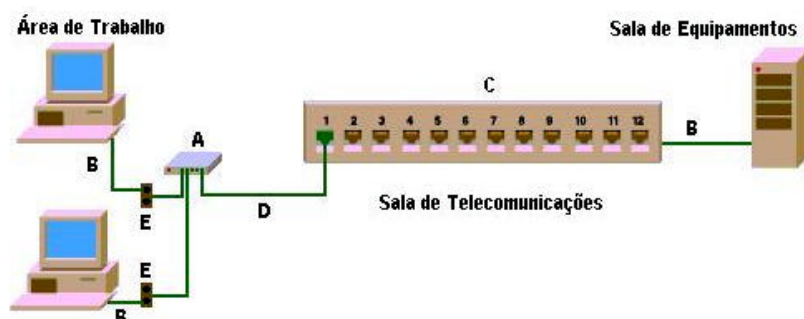


Figura 1 - Esquema de cabeamento básico

A figura 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.

6.2. Concepção do Projeto de Cabeamento

Um projeto de cabeamento estruturado deve seguir várias etapas que antecedem a instalação física da rede. Essas etapas serão partes componentes do projeto inicial da rede:

- Levantamento das necessidades dos usuários e das facilidades de transmissão disponíveis e cabeamento existente;
- Verificação da estrutura funcional e técnica disponível;
- Especificação da prumada e da topologia do cabeamento;

- Elaboração do desenho esquemático da rede, com detalhamento do sistema de distribuição, constituição do backbone físico, especificações técnicas, equipamentos de proteção, plano de etiquetagem, plano de conexão de equipamentos, etc;
- Detalhamento do orçamento para o total de cabos, conectores e demais módulos de hardware necessários;
- Se o projeto tem como objetivo a melhoria de uma rede existente, elaborar a documentação necessária do plano de migração da rede antiga para a nova rede.

6.3. Elaboração do Projeto de Infra-Estrutura

As atividades para a elaboração do projeto de infra-estrutura compreendem a divisão do projeto em subsistemas para um melhor detalhamento das atividades que deverão ser realizadas pela equipe:

- Projeto da rede interna primária;
- Projeto da rede interna secundária;
- Projeto do cabeamento de interligação;
- Detalhes construtivos;
- Simbologia, notas e identificação do cabeamento.

6.4. Documentação da Rede Estruturada

Além das informações fornecidas pelos próprios usuários, a documentação deve incluir outras informações importantes. Deve conter, por exemplo, relatórios de progressão dos trabalhos, relatórios de instalação e resultados dos testes do cabeamento. Alguns documentos são bastante úteis no momento de planejamento e elaboração de um projeto de rede. Podemos citar:

- Diário de Engenharia, contendo informações do andamento dos trabalhos;
- Topologia lógica e física da rede;
- Diagramas de cabeamento com a identificação de pontos de rede e dos lances de cabos;

6.4.1. Fluxo de Desenvolvimento

Com o objetivo de que o projeto de cabeamento seja executado em sua totalidade e dentro do prazo estabelecido, pode-se criar um fluxograma que inclua todas as tarefas que devam ser concluídas e a ordem em que elas devam ser realizadas. O seu fluxograma também deve incluir um cronograma para cada uma das tarefas envolvidas. O fluxograma deve incluir, por exemplo, as seguintes tarefas:

- Instalação de tomadas e conectores;
- Lançamento dos cabos;
- Conexão dos cabos nos patch panels;
- Teste e documentação do cabeamento;

6.4.2. Desenvolvimento

Para que o projeto de uma rede estruturada seja feito de uma maneira correta, fácil e lógica, o profissional deve utilizar as informações contidas nas normas. As informações coletadas devem ser incluídas no projeto com o objetivo de auxiliar a interpretação deste durante a sua execução e análise posterior, possibilitando identificar com clareza e exatidão cada um dos componentes da rede e permitir facilidades de gerenciamento futuro.

A aprovação final do projeto se dará conforme os critérios estabelecidos nas normas vigentes e após a análise e aprovação por parte dos usuários da rede.

6.4.3. Informações da Infra-estrutura

Como conteúdo para o projeto da rede estruturada, pode-se destacar as seguintes informações relativas à infra-estrutura:

- A localização da Sala de Equipamentos, do Distribuidor Geral de Telecomunicações e dos Armários de Telecomunicações;
- O diagrama contendo a disposição dos pavimentos do prédio, indicando a distribuição dos Pontos de Telecomunicações a serem instalados nas Áreas de Trabalho, as rotas do Cabeamento Horizontal e disposição dos Armários de Telecomunicações;
- Determinação dos caminhos a serem seguidos pelos cabos na rede secundária;
- Definição da prumada da rede primária;
- Elaboração de todas as plantas, desenhos e esquemáticos do projeto seguindo uma simbologia padronizada;
- Planta, indicando a localização do Ponto de Terminação de Rede, e sua interligação com o Distribuidor Geral de Telecomunicações e os Armários de Telecomunicações.

6.4.4. Detalhamento

Utilizando-se estas informações, dá-se seguimento ao projeto, cujas próximas etapas devem acompanhar a seguinte ordem:

- Elaboração dos detalhes de ocupação dos Armários de Telecomunicações, da Sala de Equipamentos e do Distribuidor Geral de Telecomunicações;
- Definição do tipo, da capacidade, da contagem e do comprimento dos cabos que alimentarão cada um dos Armários de Telecomunicações dos pavimentos;

- Definição do tipo e da capacidade de cada bloco ou painel de conexão que devem ser instalados nos Armários de Telecomunicações, na Sala de Equipamentos e no Distribuidor Geral de Telecomunicações;
- Elaboração do diagrama unifilar da rede. O diagrama unifilar consiste em apresentar esquematicamente os meios físicos e os cabos que partem do Distribuidor Geral de Telecomunicações ou da Sala de Equipamentos e que chegam até os Armários de Telecomunicações nos pavimentos.

6.5. 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 seguinte 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.

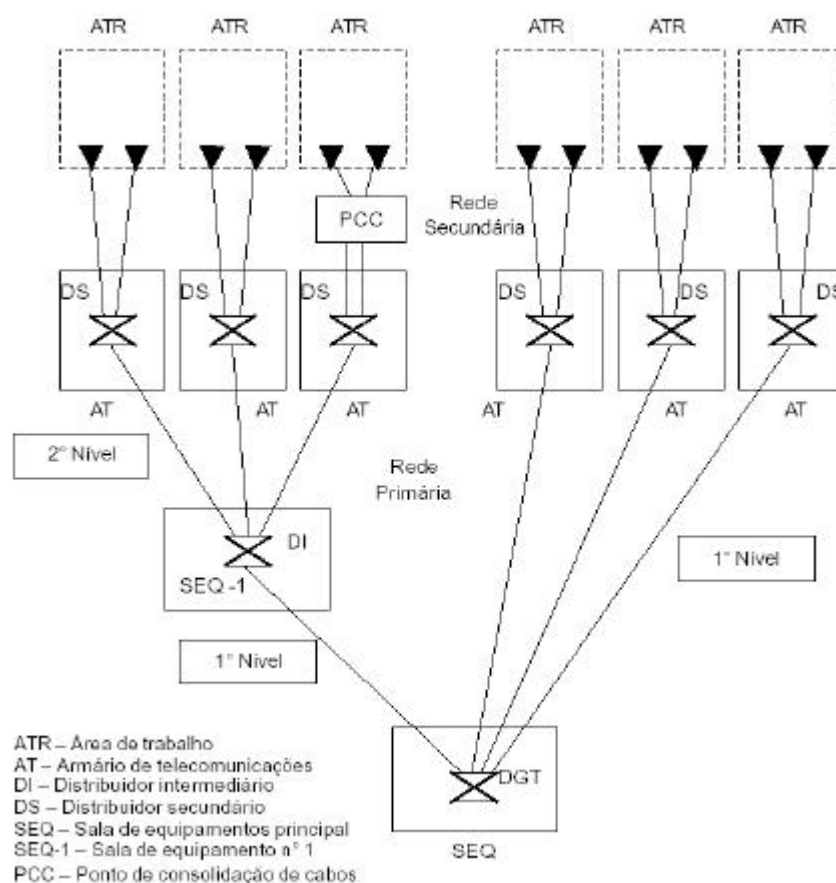


Figura 2 - Projeto da rede primária

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, pode-se utilizar cabos de mídias diferentes em uma mesma rede e estes cabos podem até mesmo terminar no mesmo Armário de Telecomunicações.

6.5.1. 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.

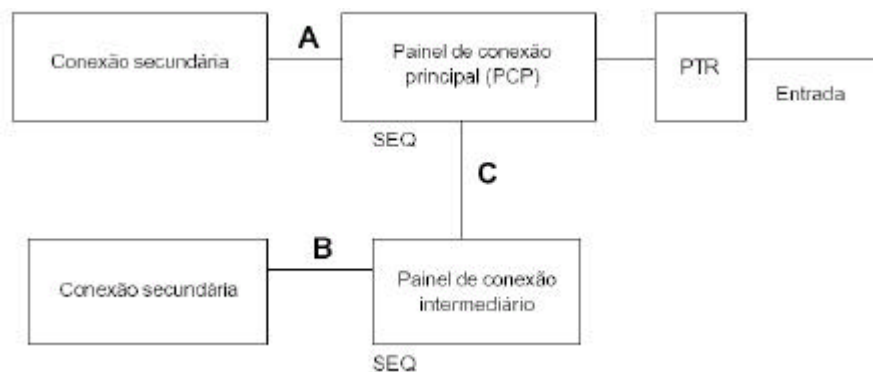


Figura 3 - Dimensionamento da rede primária

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

Tabela 1- Comprimentos do cabeamento primário

6.6. 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.

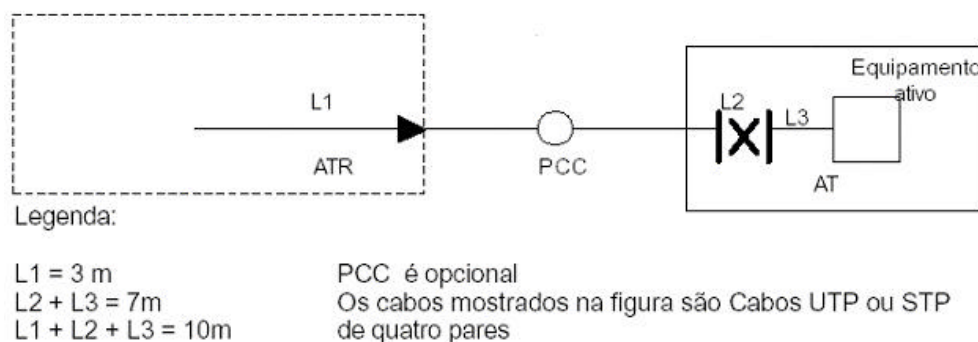


Figura 4 - Projeto da rede secundária

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, localizado entre o Armário de Telecomunicações e o Ponto de Telecomunicações. As redes lógicas ou serviços que utilizam esta rede física como suporte necessitam de pontos de energia nas Áreas de Trabalho. Não é admitida nenhuma emenda no cabo.

6.6.1. Dimensionamento da Rede Secundária

Para cada Área de Trabalho de 10m² 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:

Disciplina: Infra-Estrutura de Redes de Computadores - 2º período
AULA 06 – Projetos de Sistemas Estruturados - V. 01/06

- 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.

6.7. Cabeamento residencial

As tecnologias que permitem automatizar uma residência geralmente são baseadas em conexões de alta velocidade para interligar computadores pessoais, eletrodomésticos, sistemas de segurança, telefones, iluminação e outras aplicações em conjunto. Um projeto que não conte com um cabeamento adequado para atender às necessidades dos usuários e que não contemple uma infra-estrutura adequada para permitir o funcionamento de todos os sistemas existentes se tornará obsoleto em pouco tempo.

Mesmo que o projeto residencial não possua um sistema de automação, um cabeamento capaz atender os serviços de telefonia, dados e vídeo, reduz a necessidade de obras posteriores, além de tornar a residência apta a receber, em qualquer momento, os diversos tipos de equipamentos. Alguns fabricantes disponibilizam sistemas que atendem a estas demandas, fornecendo quadros de comando para a interconexão dos cabos e para as conexões externas (TV a cabo, Internet, telefones, etc) utilizando uma pequena variedade de cabos diferentes. Este tipo de produto é conhecido como Sistema SOHO (Small Office / Home Office), que utiliza um quadro de cabeamento estruturado (patch panel).

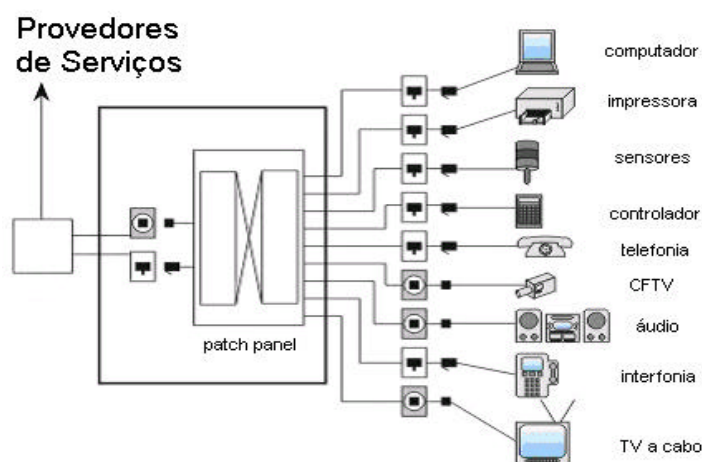


Figura 5 - Painei SOHO

6.7.1. Sistema Mínimo

Mesmo que o projeto não utilize os conceitos do cabeamento estruturado, uma infra-estrutura mínima pode ser prevista visando garantir alguma longevidade ao sistema residencial:

- Telecomunicações: Cabos telefônicos de categoria 5e ou superior, indicados para comunicações mais rápidas que os cabos telefônicos usuais. Estes cabos podem ser ligados a qualquer cômodo onde o usuário possa querer um telefone, um fax ou um computador;
- Vídeo: Cabos coaxiais para residências, colocados em todos os ambientes em que o usuário possa desejar um aparelho de televisão. Devem ser também considerados cabos para pontos externos ou para qualquer outro lugar em que o usuário possa necessitar de câmeras de monitoração ligadas ao sistema de TV ou utilizar um equipamento de videocassete ou DVD em um cômodo e assistir em outro;
- Áudio: Pares trançados de intercomunicação e cabos de áudio blindados se o usuário quiser som ambiente espalhado pela casa.