

**Professor: Macêdo Firmino**  
**Disciplina: Sistemas Operacionais de Rede**  
**Aula 11: Revisão de Redes de Computadores**

Olá Turma! Agora iremos passar para a segunda fase da nossa disciplina. Mas antes de começarmos temos que revisar alguns conceitos de redes de computadores. A aula de hoje tem como objetivo relembrar alguns conceitos de redes. Vamos lá???

## Redes de Computadores

Redes de computadores é a infra-estrutura de *hardware* e *software* usada para transferir informação entre dois ou mais entidades. Estas entidades podem ser: computadores, impressoras, câmeras, telefones celulares, televisões ou qualquer dispositivo que tenha a capacidade de processamento de dados.

As redes fazem parte do nosso dia a dia, permitindo o acesso a partir de nossos celulares, tablets e notebooks, seja ela a rede da nossa organização ou os serviços da internet. As redes servem para:

- Permitir aos usuários acesso remoto a serviços e aplicações como: correio eletrônico, internet banking e comércio eletrônico, etc.
- Permitir a comunicação entre os usuários, como os serviços de voz sobre IP e videoconferência, entre tantos outros.
- Compartilhar recursos especializados como impressoras, disco e processamento.

## Camadas TCP/IP

Para que duas entidades sem comuniquem é necessário que usem protocolos. Um protocolo é um conjunto de regras que governa a comunicação de dados. Os protocolos definem o que é comunicado, de que forma é comunicado e quando será comunicado.

Para melhor estruturação do *hardware* e do *software* de uma determinada rede, os protocolos são divididos e organizados em camadas hierárquicas. Cada camada é responsável por uma função específica e construída utilizando as funções e serviços oferecidos pelas camadas inferiores.

As camadas de protocolos formam a base de uma arquitetura de rede. Elas permitem a decomposição de um único e complexo problema de comunicação em protocolos cooperativos mais simples. As camadas de protocolos resolvem classes distintas de problemas de comunicação. A interação entre as camadas é baseada em duas premissas básicas:

- Cada camada se comunica somente com as camadas adjacentes (superior e inferior).
- Cada camada usa serviços da camada inferior e provê serviços à camada superior.

A família de protocolos TCP/IP permite a interconexão de diferentes tipos de computadores de diversos fabricantes, equipados com arquiteturas distintas de hardware, executando múltiplos sistemas operacionais e usando diferentes tecnologias de acesso.

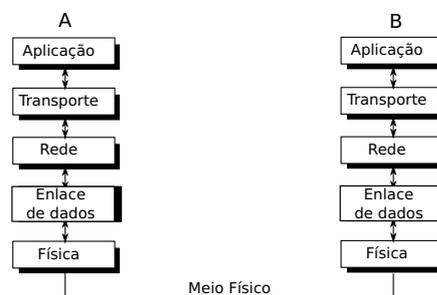


Figura 1: Arquitetura TCP/IP

### Camada Física

A função geral da camada física é ser responsável pela transmissão dos bits através de um canal de comunicação. Entre suas funções específicas podemos listar: características físicas (mecânicas e elétricas) das interfaces e dos meios, representação dos dados, taxa de transferência dos dados e sincronização dos *bits*.

### Camada de Enlace

A camada de enlace de dados tem como funções: enquadramento, endereçamento físico, controle de fluxo, controle de erro e controle de acesso.

### Camada de Rede

As principais funções da camada de rede são: endereçamento lógico, roteamento e qualidade do serviço fornecido. Os principais componentes desta camada são os seguintes protocolos:

- IP: o Internet Protocol oferece um serviço de datagrama não confiável entre dispositivos da inter-rede. O protocolo IP envia, recebe e roteia pacotes, denominados datagramas IP, entre as várias estações, mas não garante que os mesmos sejam entregues à estação destino.
- ICMP: o Internet Control Message Protocol auxilia o protocolo IP, pois é usado pelas camadas de rede de estações distintas para troca de mensagens de erro e outras informações de controle essenciais.

### Camada de Transporte

A camada de transporte tem a função geral de conectividade fim-a-fim. Entre suas funções específicas podemos listar: endereçamento de portas, segmentação e reagrupamento de pacotes, controle do enlace, controle de fluxo e controle de erros. A camada de transporte provê a comunicação fim-a-fim entre aplicações. A arquitetura TCP/IP define dois diferentes protocolos de transporte:

- TCP: Transmission Control Protocol é um protocolo orientado a conexão que provê um fluxo confiável de dados, oferecendo serviços de controle de erro, controle de fluxo e sequência. O TCP divide o fluxo de dados em segmentos que são enviados de uma estação para outra de forma confiável, garantindo que sejam entregues à aplicação destino na sequência correta e sem erros.
- UDP: User Datagram Protocol é um protocolo mais simples, não orientado a conexão, que oferece um serviço de datagrama não confiável. O UDP apenas envia pacotes, denominados datagramas UDP, de uma estação para outra, mas não garante que sejam entregues à aplicação destino.

### Camada de Aplicação

A camada de aplicação faz a interface entre o protocolo de comunicação e o aplicativo que pediu ou receberá a informação através da rede. Por exemplo, ao solicitar a recepção de e-mails através do aplicativo de e-mail, este entrará em contato com a camada de aplicação efetuando tal solicitação. Tudo nesta camada é direcionado aos aplicativos. Terminal remoto e transferência de arquivos são exemplos de aplicativos de rede.

A camada de aplicação trata os detalhes específicos da cada tipo de aplicação. Na família de protocolos TCP/IP, existem diversos protocolos de aplicação que são suportados por quase todos os sistemas. Por exemplo:

- FTP (*File Transfer Protocol*): transferência de arquivos;
- SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*): correio eletrônico;

- DNS (*Domain Name System*): mapeamento de nomes em endereços de rede;
- HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*): WWW (*World Wide Web*).

## Meios de Comunicação

O projeto de cabeamento de uma rede, que faz parte do meio físico usado para interligar computadores, é um fator de extrema importância para o bom desempenho de uma rede. Esse projeto envolve aspectos sobre a taxa de transmissão, largura de banda, facilidade de instalação, imunidade a ruídos, confiabilidade, custos de interfaces, exigências geográficas, conformidade com padrões internacionais e disponibilidade de componentes.

Nessa categoria encontram-se atualmente dois tipos de cabos: coaxial e par trançado.

### Cabo Coaxial

O cabo coaxial foi o primeiro cabo disponível no mercado, mas está praticamente fora de uso para redes locais, mas ainda é muito utilizado nas instalações de TV a cabo. Em redes locais são usados dois tipos de cabos coaxiais: 10Base5 (cabo coaxial grosso) e 10Base2 (cabo coaxial fino).

Os cabos coaxiais são constituídos de 4 camadas:

- Um condutor interno, o fio de cobre que transmite os dados;
- Uma camada isolante de plástico, chamada de dielétrico, que envolve o cabo interno;
- Uma malha de metal que protege contra interferências externas as duas camadas internas e conduz o aterramento elétrico;
- Uma nova camada de revestimento, chamada de jaqueta, conforme mostra a figura a seguir.



Figura 2: Cabo Coaxial

### Cabo par Trançado

Os cabos par trançado são os mais usados, pois têm um melhor custo benefício. O entrelaçamento dos cabos cria um campo eletromagnético que oferece uma razoável proteção contra interferências externas. Estes cabos são constituídos justamente por 4 pares de cabos torcidos par-a-par.

Os cabos par trançados são divididos em “categorias” (tipos de cabo, velocidades, junções, conectores etc) e seus usos. A tabela a seguir resume as categorias de cabos do tipo par trançado mais usadas e suas características.

Categoria	Taxa Máx de Transm. (em 100m)
CAT 3	10 / 16 Mbps
CAT 5e	1 Gbps
CAT 6	1 Gbps
CAT 6a	10 Gigabit

Os dois principais tipos de cabos par trançado são o os cabos sem blindagem são chamados de UTP (*Unshielded Twisted Pair*) e os cabos blindados, sendo o principal dele chamado de FTP (*Foiled Twisted Pair*) que são os que possuem blindagem mais simples. Neles, uma fina folha de aço ou de liga de alumínio envolve todos os pares do cabo, protegendo-os contra interferências externas.



Figura 3: Cabo par Trançado

O conector modular de oito posições é o padrão para cabos UTP, podendo ser conectado de acordo com dois padrões principais, o T568A e o T568B. No caso de tomadas de comunicações o conector é conhecido por jack modular ou RJ-45 fêmea e para cabo, por plug ou RJ-45 macho.



Figura 4: Conectores RJ-45 fêmea e macho

A montagem do cabo par trançado é relativamente simples. Além do cabo, você precisará de um conector RJ-45 de pressão para cada extremidade do cabo e de um alicate de pressão para conectores RJ-45, também chamado de alicate crimpador. Fica difícil passar o cabo por conduítes e por estruturas usadas para ocultar o cabo, depois que os conectores RJ-45 estão instalados. Por isso, o cabo deve ser passado antes da instalação dos conectores, sendo cortado no comprimento desejado.

Lembre-se de deixar uma folga de alguns centímetros, já que o micro poderá posteriormente precisar mudar de lugar. Além disso, você poderá errar na hora de instalar o conector RJ-45, fazendo com que seja preciso cortar alguns poucos centímetros do cabo para instalar novamente outro conector.

O padrão para montagem de cabos par trançado, foi definido pela EIA/TIA 568, que definiu dois padrões (A e B). Ambos os padrões podem ser usados para a montagem dos cabos, mas não podem ser misturados, ou seja, escolha um padrão e utilize o mesmo nas duas pontas.



Figura 5: Padrão EIA/TIA 568

## Atividade Prática

Na atividade prática iremos crimpar um cabo RJ-45, colocando em uma ponta o conector macho e em outra o conector fêmea. Os passos para a crimpagem são os seguintes:

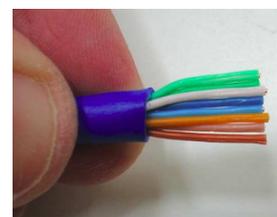
### Macho

1. Desencape aproximadamente 3 cm de cabo;



2. Determine o padrão de pinagem que você vai utilizar. Por exemplo, o mais utilizado 568-A;

3. Organize os fios pelas suas cores, de acordo com o padrão;



4. Nivele os fios. Todos os condutores devem ter o mesmo comprimento. Deixe o fio com 2,5cm;

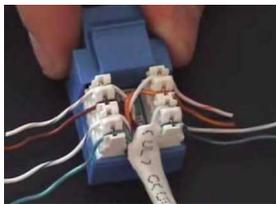


- Insira o cabo com os fios já organizados no RJ-45;
- Como cabo e os fios devidamente posicionados e introduzidos no RJ-45, coloque no alicate e faça a crimpagem, apertando-o.



### Fêmea

- Desencape aproximadamente 3 cm do outro lado do cabo;
- Organize os fios pelas suas cores, de acordo com o padrão (568-A);
- Posicione os fios de acordo com a marcação exibida no conector fêmea;



- Com o punch down tool, crimpe os cabos;



- Finalmente, feche o conector fêmea e realize os testes necessários.

### Cabo de Fibra Óptica

Ao contrário dos cabos coaxiais e de par trançado, que nada mais são do que fios de cobre que transportam sinais elétricos, a fibra óptica transmite luz e por isso é totalmente imune a qualquer tipo de interferência eletromagnética. Além disso, como os cabos são feitos de plástico e fibra de vidro (ao invés de metal), são resistentes à corrosão.

O cabo de fibra óptica é formado por um núcleo extremamente fino de vidro, ou mesmo de um tipo especial de plástico. Uma nova cobertura de fibra de vidro, bem mais grossa, envolve e protege o núcleo (chamada de casca). Em seguida há uma camada de plástico protetora chamada de revestimento primário. Cabos ópticos normalmente é formado por várias fibras.

A transmissão de dados por fibra óptica é realizada pelo envio de um sinal de luz codificado, dentro do domínio de frequência do espectro visível. As fontes de transmissão de luz podem ser diodos emissores de luz (LED) ou lasers semicondutores. O cabo óptico com transmissão de raio laser é o mais eficiente em potência, devido à sua espessura reduzida. Já os cabos com diodos emissores de luz são muito baratos, além de mais adaptáveis à temperatura ambiente e de terem um ciclo de vida maior que o do laser. O princípio de propagação da luz em fibras ópticas está demonstrado na figura a seguir.

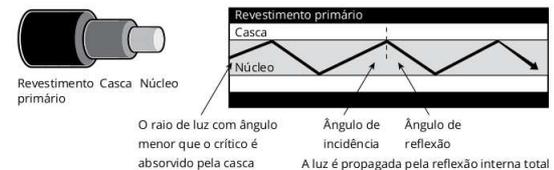


Figura 6: Princípio de propagação da luz em fibras ópticas.

Existem dois tipos de fibra óptica: monomodo e multimodo. A primeira é usada principalmente em telecomunicações, devido às grandes distâncias que consegue alcançar. A segunda é usada em redes locais sem requisitos severos de distância, e são mais baratas do que as monomodo. A diferença entre elas está no modo de propagação da luz, conforme mostrado nas figuras a seguir.

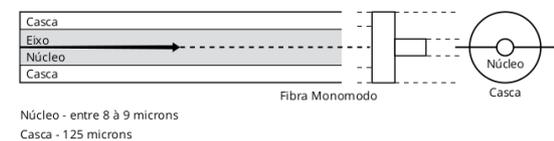


Figura 7: Fibra óptica monomodo.

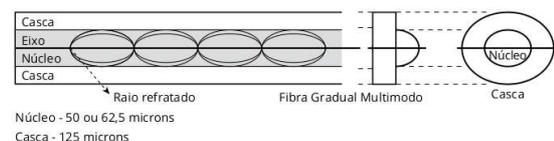


Figura 8: Fibra óptica multimodo.

O Conector óptico mais utilizado é o SC, porem também existe o conector tipo ST, LC, MT-RJ e outros, observe a Figura abaixo.

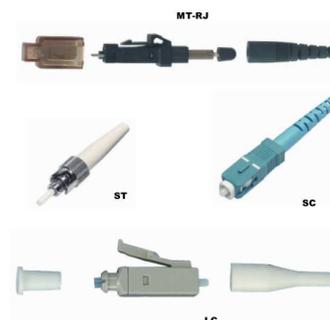


Figura 9: Exemplos de conectores ópticos