

Curso de Tecnologia em Redes de Computadores
Disciplina: Redes I – Fundamentos - 1º Período
Professor: José Maurício S. Pinheiro

Material de Apoio III

DISPOSITIVOS DE REDE

Para que as informações sejam compartilhadas em uma rede de computadores é necessário dispor de equipamentos ativos, passivos e de equipamentos periféricos, além da própria infraestrutura de cabos, sistemas elétricos, aterramento, sistema operacional etc.

1. Sistema Operacional de Rede

O sistema operacional de rede (*NOS - Network Operating System*) consiste em uma família de programas que são executados em computadores interligados em rede. Alguns programas oferecem o recurso de compartilhar arquivos, impressoras e outros dispositivos, mas a principal função do Sistema Operacional de Rede é a administração lógica da mesma.

O sistema de gerenciamento da rede, em conjunto com o sistema operacional é uma ferramenta importante para o administrador da rede, principalmente quando temos muitos periféricos e uma grande quantidade de equipamentos interligados. O gerenciamento funciona basicamente com a finalidade de mostrar ao administrador de rede o status de cada equipamento por ele gerenciado. O que mais prejudica a administração de um sistema de rede é, sem dúvida, a falta de um produto integrado capaz de atender a todas às necessidades das corporações. Embora não faltem esforços dos fornecedores no sentido de ampliar os recursos dos seus gerenciadores de LAN, não há ainda no mercado nenhum produto que ofereça recursos completamente integrados que resolvam todas as cinco funções de gerenciamento definidas pela ISO: **confiabilidade, configuração, falha, performance e segurança**. Hoje em dia alguns softwares de gerenciamento disponibilizam alguns recursos como: segmentação de redes locais com possibilidade de configuração de redes virtuais, controle de habilitação de portas, proteção contra intrusos, interface gráfica, etc.

2. Estações de Trabalho

Todos os usuários têm acesso a uma rede através de Estações de Trabalho que são computadores equipados com uma placa adaptadora para interface com a rede. Uma Estação de Trabalho nada mais é do que um equipamento ligado à rede pelo qual, qualquer usuário pode acessar seus recursos computacionais.

3. Periféricos

São considerados periféricos de rede os equipamentos secundários que complementam o sistema de hardware de uma rede. Por exemplo, impressoras, modems, bastidores de racks etc.

4. Repetidores

São elementos de hardware utilizados para a conexão de dois ou mais segmentos de uma LAN com a função de reconstituir e retransmitir os sinais elétricos do meio físico. São dispositivos da camada física do modelo RM-OSI que recebem, amplificam e retransmitem sinais. Eles amplificam o sinal recebido de um segmento de rede e repetem esse mesmo sinal no outro segmento. Alguns modelos possuem recursos de autoparticionamento, ou seja, ocorrendo uma falha dos segmentos da rede, o dispositivo irá efetivamente isolar o acesso à conexão defeituosa, permitindo que a transmissão de dados aos segmentos remanescentes não seja afetada.

A limitação do número de repetidores ocorre de acordo com o protocolo utilizado (no protocolo Ethernet o número máximo é de quatro). Ou seja, um sistema pode conter vários cabos e repetidores, mas dois transceptores não podem estar a mais de 2,5 km de distância, e nenhum caminho entre dois transceptores pode atravessar mais de quatro repetidores.

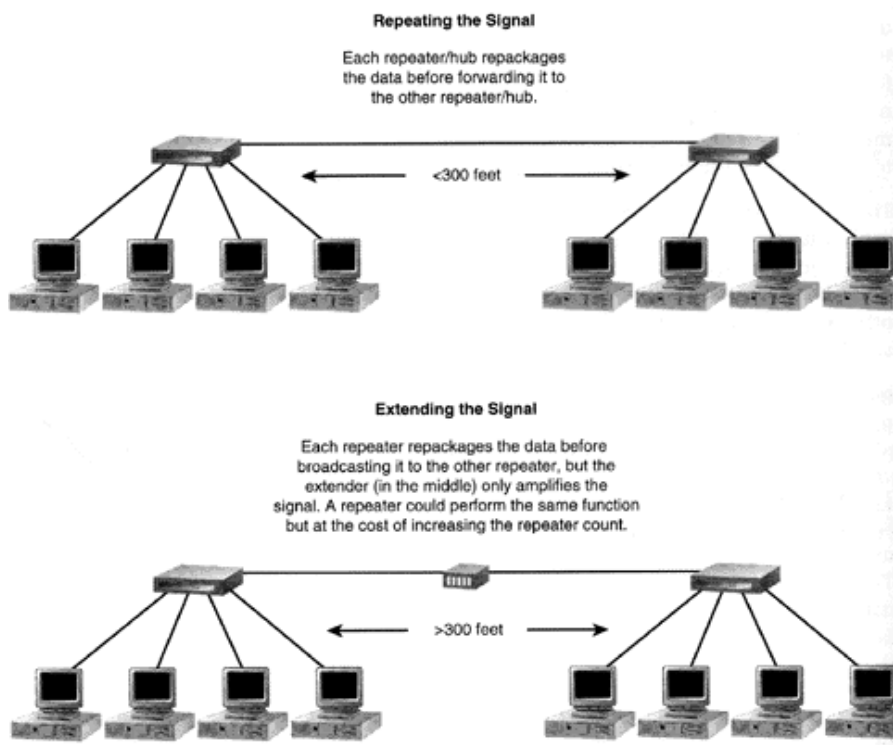


Figura 1 - Aplicação de repetidores

Um repetidor exerce a função de regenerador de sinal entre dois segmentos de redes locais. Eles são necessários para fornecer corrente para controlar cabos longos. Um repetidor permite interconectar dois segmentos de redes locais de mesma tecnologia e eventualmente, opera entre meios físicos de tipos diferentes (10base2 e 10base5, por exemplo). Como resultado é possível aumentar a extensão de uma rede local, de forma que o conjunto de segmentos interconectados se comporte como um único segmento (Figura 1).

5. Modem

O Modem é um dispositivo conversor de sinais que faz a comunicação entre computadores através de uma linha telefônica, operando na camada física do modelo OSI. Seu nome é a contração das palavras MODulador e DEModulador, pois essas são suas principais funções. O Modem executa uma transformação, por modulação (modem analógico) ou por codificação (modem digital), dos sinais emitidos pelo computador, gerando sinais analógicos adequados à transmissão sobre uma linha telefônica. No destino, um equipamento igual a este demodula (modem analógico) ou decodifica (modem digital) a informação, entregando o sinal digital restaurado ao equipamento terminal a ele associado. Para conseguir estabelecer uma conexão com uma linha telefônica, o programa de comunicação envia um comando para o modem solicitando essa conexão, utilizando uma linguagem padrão (Figura 2).

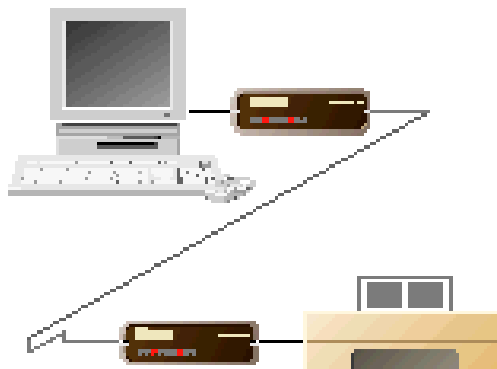


Figura 2 - Aplicação de modems

6. Roteadores

O Roteador é um equipamento responsável pela interligação das redes locais entre si e redes remotas. Em outras palavras, permite que uma máquina de uma dada rede LAN comunique-se com máquinas de outra rede LAN remota, como se as redes LAN fossem uma só. Para isso, ele usa protocolos de comunicação padrão

como TCP/IP, SPX/IPX etc. Têm a função de decidir o melhor caminho para os pacotes percorrerem até o seu destino entre as várias LAN's e dividem-nas logicamente, mantendo a identidade de cada sub-rede.

Na prática os roteadores são utilizados para o direcionamento de pacotes entre redes remotas, atuando como filtros e direcionadores de informações. Recursos como compressão de dados e *spanning tree* (técnica que determina o percurso mais adequado entre segmentos, podendo inclusive reconfigurar a rede, em casos de problemas no cabo, ativando um caminho alternativo), compensam inconvenientes como velocidades de transmissão ao utilizarmos modems ou linhas privadas como meio de transmissão de redes remotas.

Estes dispositivos trabalham nas camadas 1, 2 e 3 do modelo OSI apresentando a capacidade de conectar redes que utilizam protocolos diferentes (de Ethernet para Token Ring, por exemplo). Através de uma série de regras como: rotas estáticas inseridas no roteador, rotas dinâmicas aprendidas através de protocolos de roteamento usado entre roteadores (RIP, OSPF, etc), o roteador consegue rotear pacotes de dados recebidos por um determinado caminho. Como o roteador examina o pacote de dados inteiro, os erros não são passados para a LAN seguinte. Os roteadores possuem várias opções de interface com LAN's e WAN's. Por exemplo, podemos ter opções de interfaces LAN, portas UTP, FDDI ou AUI, através dos quais poderá ser realizada a conexão com a rede local. As interfaces WAN's servem para realizarmos a conexão com dispositivos de transmissão remota (modems), seguindo os padrões de protocolos V-35, RS-449, RS-232 entre outros (Figura 3).

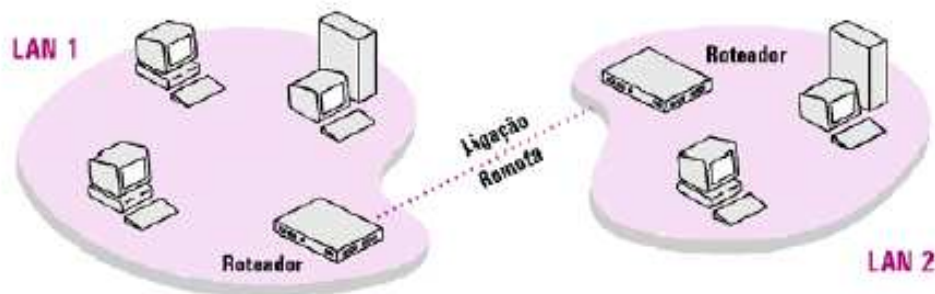


Figura 3- Interligação entre redes locais com roteadores

Os programas dos roteadores lêem informações complexas de endereçamento e tomam decisões sobre como encaminhar os dados através dos diversos links que interligam as redes, podendo incluir mais informações para que o pacote seja enviado através da rede. Por exemplo, um roteador poderia preparar um pacote Ethernet com dados que contém informações de roteamento e de transmissão para ser transmitido através de uma rede X.25. Quando esse "envelope" de dados fosse recebido na outra ponta, o roteador receptor retiraria os dados X.25, e em seguida, o pacote Ethernet no segmento de rede local associado.

Os roteadores, assim como os elementos que atuam na sub-rede, estabelecem todas as interconexões entre elementos de redes complexas. Eles podem selecionar caminhos redundantes entre segmentos de rede local e podem conectar redes locais usando esquemas de composição de pacotes e de acesso aos meios físicos completamente diferentes. No entanto, Devido à sua complexidade e funcionalidade, um roteador é mais lento do que um switch. Ele lê as informações contidas em cada pacote, utiliza procedimentos de endereçamento de rede para determinar o destino adequado e então recompõe os dados em pacotes e os retransmite.

Os roteadores são bem utilizados no meio Internet / Intranet e para comunicação LAN-to-LAN (como, por exemplo, ligação matriz-filial). No meio Internet / Intranet, o roteador aparece na ligação do site do provedor (rede local do provedor) ao link Internet, bem como na conexão do provedor via LPCD (especializada). Matriz-filial pode usar a Internet para este fim, usando algum artifício de proteção nas pontas para evitar acesso público, o chamado firewall. Na comunicação LAN-to-LAN, a matriz pode ser conectada às filiais através de roteador usando uma LPCD, rádio enlace ou outro recurso para a transmissão dos pacotes.

7. Hub's

Um hub, concentrador ou *Multiport Repeater*, nada mais é do que um concentrador de fiação. É um repetidor que promove um ponto de conexão física entre os equipamentos de uma rede. O Hub é basicamente um pólo concentrador de fiação, e cada equipamento conectado a ele fica num seguimento próprio. Por isso, isoladamente um hub não pode ser considerado como um equipamento de interconexão de redes, ao menos que tenha sua função associada a outros equipamentos, como repetidores (Figura 4).

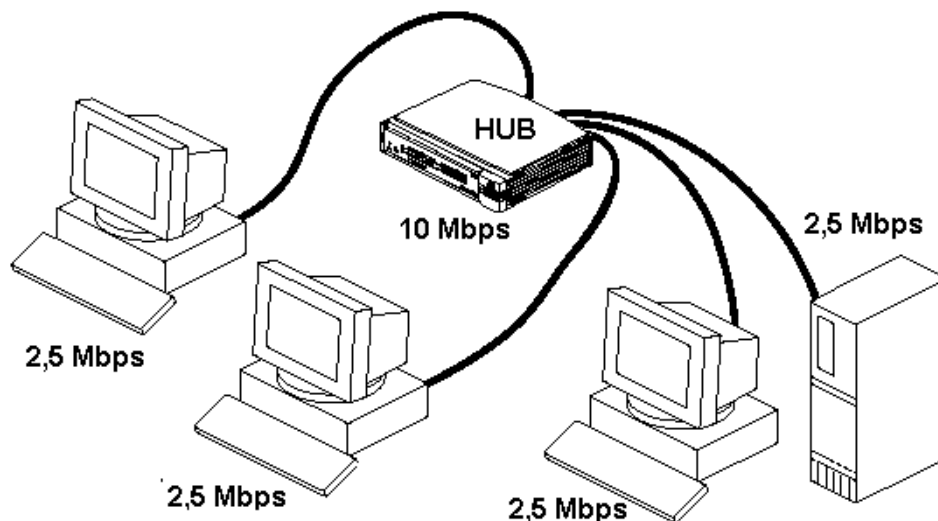


Figura 4 - Aplicação de hub

Os Hub's permitem dois tipos de ligação entre si. Os termos mais conhecidos no mercado para definir estes tipos de ligações são: cascadeamento e empilhamento.

- **Cascadeamento:** Define-se como sendo a forma de interligação de dois ou mais hub's através de portas de interface com a rede (RJ-45, BNC etc.).
- **Empilhamento:** Define-se como sendo a forma de interligação de dois ou mais hub's através de portas especificamente projetadas para tal, ou seja, cada fabricante possui um tipo de interface. Desta forma, hub's empilhados se tornam um único repetidor.

8. Bridges

As Bridges ou pontes são equipamentos que possuem a capacidade de segmentar uma rede local em várias sub-redes, e com isto conseguem diminuir o fluxo de dados. Desta forma quando uma estação envia um sinal, apenas as estações que estão em seu segmento a recebem, e somente quando o destino esta fora do segmento, a passagem do sinal é permitida. Assim, a principal função da bridge é filtrar pacotes entre segmentos de redes locais.

As Bridges também podem converter padrões, como por exemplo, de Ethernet para Token-Ring. Porém, estes dispositivos operam na camada "interconexão" do modelo OSI, verificando somente endereços físicos (MAC Address), atribuídos pelas placas de rede. Deste modo, os "pacotes" podem conter informações das camadas superiores, como protocolos e conexões, que serão totalmente invisíveis, permitindo que estes sejam transmitidos sem serem transformados ou alterados.

A Bridge consegue, assim como os repetidores, transferir quadros entre meios diferentes e, da mesma forma, esse procedimento é invisível para todos os usuários da rede (Figura 5). Diferem-se dos repetidores porque manipulam pacotes ao invés de sinais elétricos. A vantagem sobre os repetidores é que não retransmitem ruídos, erros, e por isso não retransmitem frames mal formados. Um frame deve estar completamente válido para ser retransmitido por uma bridge. São funções da bridge:

- Filtrar as mensagens de tal forma que somente as mensagens endereçadas para ela sejam tratadas;
- Ler o endereço do pacote e retransmiti-lo;
- Filtrar as mensagens, de modo que pacotes com erros não sejam retransmitidos;
- Armazenar os pacotes quando o tráfego for muito grande;
- Funcionar como uma estação repetidora comum.

A bridge atua nas camadas 1 e 2 do modelo de referência ISO/OSI, lendo o campo de endereços de destino dos pacotes de mensagens e transmitindo-os quando se tratar de segmentos de rede diferentes, utilizando o mesmo protocolo de comunicação.

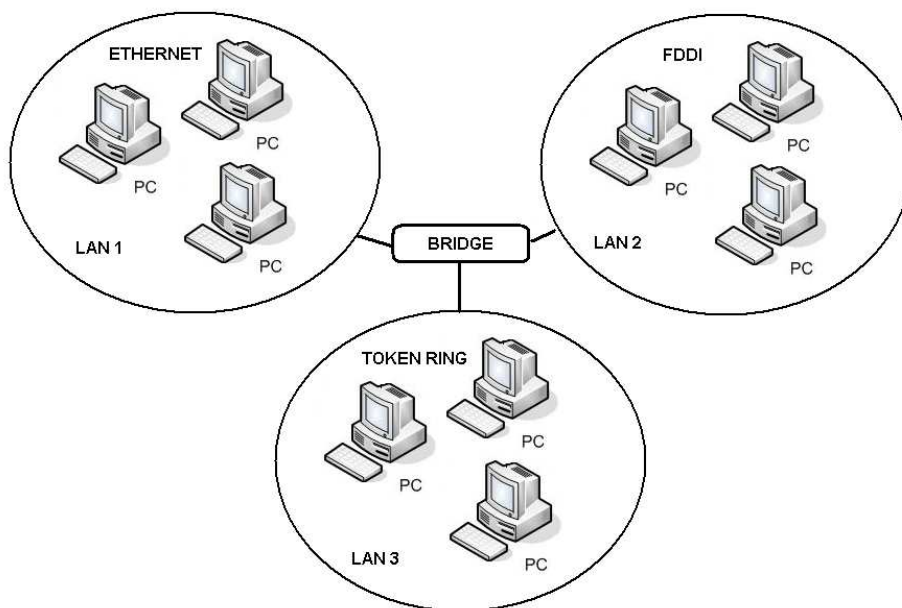


Figura 5 - Exemplo de utilização de Bridge

9. Gateway

É um dispositivo que permite a comunicação entre duas redes de arquiteturas diferentes. Ele atua em todas as camadas do modelo ISO/OSI. Este equipamento resolve problemas de diferença entre tamanho máximo de pacotes, forma de endereçamento, técnicas de roteamento, controle de acesso, timeouts, entre outros (Figura 6).

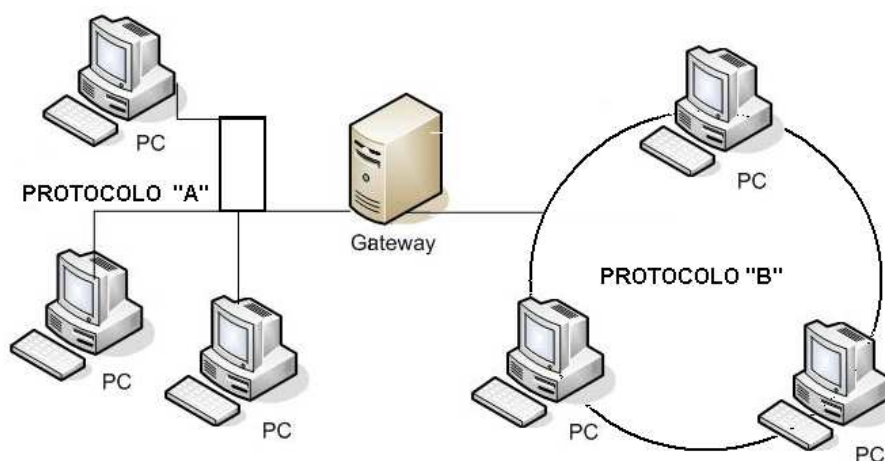


Figura 6 - Aplicação de Gateway

10. Switches

Trata-se de uma evolução do hub, com funções de pontes e roteadores e hardware especial que lhe confere baixo custo e alta eficiência. Ele possui barramentos internos comutáveis que permitem chavear segmentos de rede, tornando-o temporariamente dedicado a dois nós que podem assim usufruir toda capacidade do meio físico existente. Em outras palavras, o switch permite a troca de mensagens entre várias estações ao mesmo tempo e não apenas permite compartilhar um meio para isso, como acontece com os hub's (Figura 7). Desta forma estações podem obter para si taxas efetivas de transmissão bem maiores do que as observadas anteriormente.

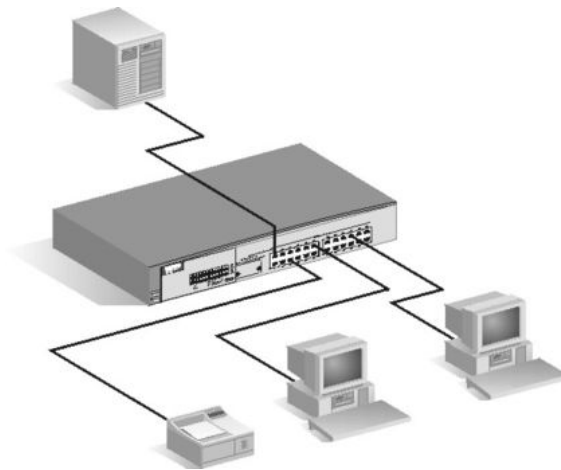


Figura 7 - Aplicação de switch

11. Transceivers

É um dispositivo de hardware que faz a conexão entre dispositivos elétricos ou a conversão eletro/óptica correta entre computadores de rede que usam fibra óptica, por exemplo (Figura 8). Ele opera na camada física do modelo OSI, pois tem a função de transformar um sinal elétrico em sinal ótico e vice-versa.



Figura 8 – Exemplo de transceiver óptico

12. Baluns e Adaptadores

Historicamente os Baluns surgiram como dispositivos utilizados para permitir que aplicações de dados IBM, que rodavam normalmente sobre sistemas coaxiais, twin-axiais e o cabo IBM tipo 1A de 150 ohms pudessem ser transmitidas sobre o meio físico UTP. O nome Balun origina-se das diferenças entre os modos de transmissão utilizados em sistemas coaxiais (Não Balanceado) e em sistemas UTP (Balanceado) - BALUN = BALANCED + UNBALANCED (Figura 9).

Estes dispositivos continuam tendo uma participação importante para o crescimento do cabeamento UTP, pois através deles é suportada uma grande gama de aplicações, cada qual com suas necessidades específicas, porém adaptadas à mesma infraestrutura de cabeamento.



Figura 9 - Exemplo de BALUN

13. Concentradores

São dispositivos dotados de um *buffer* de armazenamento que altera a velocidade de transmissão de uma mensagem. Eles são comutadores de linha, que armazenam a mensagem para posterior envio ao computador central (Figura 10). Geralmente possuem capacidade de processamento local e sua velocidade de processamento é elevada. O concentrador coleta mensagens do usuário numa área fisicamente próxima. Juntamente com a mensagem é enviada a identificação do terminal. As mensagens são montadas no buffer do concentrador até que este receba do usuário um delimitador.

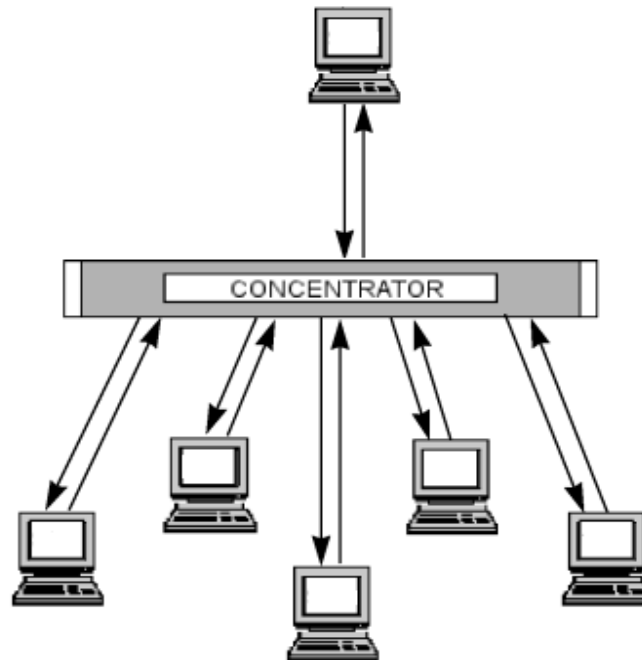


Figura 10 - Concentrador

Os concentradores remotos oferecem alta flexibilidade, permitindo acomodar interfaces para terminais especiais, proporcionando maior taxa de concentração, possibilitando atender a mudanças nas velocidades de transmissão nos formatos, nos códigos, protocolos de transmissão e no número de equipamentos conectados.

14. Placa de Rede

A placa de rede, ou adaptador de LAN, ou ainda *Network Interface Card* (NIC) funciona como uma interface entre o computador e o cabeamento da rede. São circuitos que conectam um nó na rede. Normalmente é uma placa de expansão que deve ser conectada em um dos slots localizados no computador (Figura 11). Juntamente com o software da rede e com o Sistema Operacional, a placa de rede trabalha para poder transmitir e receber mensagens a partir da rede.

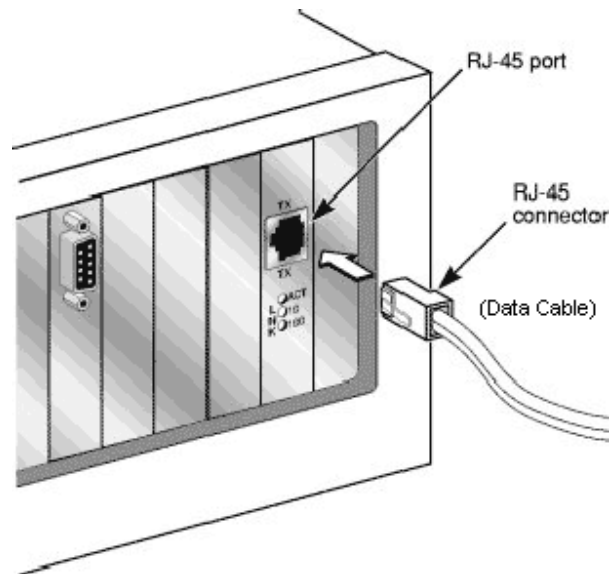


Figura 11 - Placa de Rede

Suas principais funções são: mover os dados para dentro da memória RAM do computador, gerar o sinal elétrico que trafega através do cabo da rede e controlar o fluxo de dados no sistema de cabeamento da rede. A placa de rede possui uma área de armazenamento (buffer) que retém os dados por certo período de tempo para compatibilizar a velocidade de tráfego entre o computador e a rede.



EXERCÍCIOS

1. Quais são as funções de gerenciamento definidas pela ISO que se espera encontrar no Sistema Operacional de Rede?
2. Quantos repetidores podem ter numa rede com arquitetura Ethernet?
3. Qual a função do MODEM e em qual (quais) camada (s) do modelo OSI ele atua?
4. Qual dispositivo propaga pacotes de broadcast por toda a rede de computadores? Qual dispositivo pode ser usado em seu lugar para limitar esse efeito?
5. O que são concentradores?