

Arquitetura de Redes

Sumário	
Rede de Computadores	5
Conceitos Básicos	5
Modelos de computação	6
Centralizada	6
Distribuída	7
Configuração da rede	7
Redes Ponto a Ponto	8
Redes baseadas em servidor	8
Extensão Geográfica	11
Componentes de uma LAN	11
Topologia	15
Estrela	15
Anel	16
Concentrador (HUB)	17
Comutador (switch)	17
Servidor	17
Tipos de Servidores	18
Hardware e software de servidores	19
PPPoE	19
Cablagem	20
Cabo de par trançado	21
Crossover	22
Ferramentas	23
Introdução ao TCP/IP	28
Questão de exemplo para os exames de Certificação	35
Sistema de Numeração Binário	36
Como Converter de Decimal para Binário	37
O Operador E	39
Como o TCP/IP usa a máscara de sub-rede	39
Como o TCP/IP usa a máscara de sub-rede e o roteador	40
Classes de Endereço IP	43
O papel do Roteador em uma rede de computadores	43
DNS (Domain Name System)	46
Entendendo os elementos que compõem o DNS	47
Entendendo como funcionam as pesquisas do DNS	49
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	52
Termos utilizados no DHCP	54
Como o DHCP funciona	56
Um recurso de nome esquisito APIPA	59
Um pouco sobre Pacotes e protocolos de Transporte	61
TCP – Uma Visão Geral	62
Algumas características do TCP	62
Funcionamento do TCP	63
O que é uma Porta TCP?	64
UDP – Uma Visão Geral	66

Comparando UDP e TCP	67
Compartilhando a Conexão Internet	68
Internet Connection Sharing (ICS)	68
Mudanças que são efetuadas quando o ICS habilitado	69
Configurando os clientes da rede interna, para usar o ICS	70
Comparando ICS e NAT	72
Habilitando o ICS no computador conectado Internet	73
Segurança	77
IFC – Internet Firewall Connection (Windows XP)	77
Firewall de Conexão com a Internet – ICF	77
Função do Firewall	78
Como ativar/desativar o Firewall de Conexão com a Internet	80
Como ativar/desativar o log de Segurança do ICF	81
Como configurar o log de segurança do IFC	82
Habilitando serviços que serão aceitos pelo ICF	84
Configurações do protocolo ICMP para o Firewall	85
NAT – Network Address Translation	88
Entendendo como funciona o NAT	88
Os componentes do NAT	90
Um pouco de planejamento antes de habilitar o NAT	91
Roteiro para detecção e resolução de problemas de rede	92
VNC Server	96
Controlando o PC Remotamente Com o VNC	96
Como funciona o VNC	97

Rede de Computadores

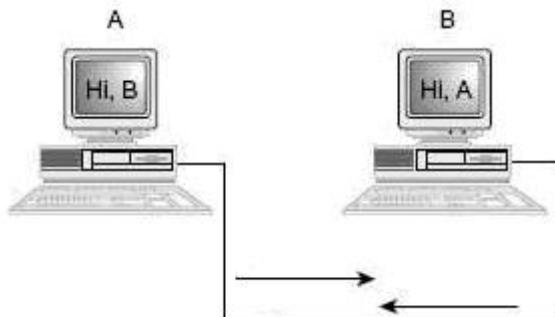
Conceitos Básicos

Redes surgiram da necessidade de compartilhar informação e periféricos em tempo real e com isso aumentar a produtividade dos usuários que pertenciam a um grupo de trabalho e reduzir os custos inerentes a hardware. Antes do seu surgimento, funcionários de uma empresa trabalhavam de forma isolada em seus computadores.

Quando João precisasse utilizar um arquivo que estava no computador de Maria, por exemplo, João deslocava-se até o computador de Maria interrompendo momentaneamente o seu trabalho, copiava o arquivo em questão, voltava ao seu computador e utilizava o arquivo que ele copiou para o disquete. Se João quisesse imprimir o arquivo em que estivesse trabalhando, mas se a impressora estivesse ligada no computador de Pedro, ele deveria salvar o arquivo em um disquete no seu computador, ir até o computador de Pedro (novamente interromper momentaneamente o trabalho de Pedro), abrir o referido arquivo e imprimi-lo. Se Maria quisesse imprimir, deveria esperar João acabar de usar a impressora de Pedro. Não é difícil observar quanto tempo se perde e como a produtividade é impactada com operações tão simples.

Uma rede de computadores pode ser definida, como um grupo de computadores que são conectados entre si, de forma a proporcionar o compartilhamento de arquivos e periféricos de forma simultânea e que utilizam um meio de transmissão comum. Na sua forma mais elementar a rede pode ser composta de no mínimo 2 computadores, conforme ilustrado na figura 1.1.

O uso de redes traz uma economia na aquisição de hardware. No caso descrito acima, se João, Maria e Pedro precisassem imprimir seus documentos sem estarem ligados em rede, seria necessário a aquisição de 3 impressoras. Mas somente 1 impressora será necessária se eles estiverem em uma rede.



Redes tem como objetivos principais:

- » Compartilhamento de informação (ou dados)
- » Compartilhamento de hardware e software
- » Administração centralizada e suporte

Mais especificamente computadores podem compartilhar:

- » Documentos
- » Impressoras
- » Fax-modem
- » Drives de CD-ROM
- » Discos Rígidos
- » Fotografias, arquivos de áudio e vídeo
- » Mensagens de e-mail
- » Softwares

A comunicação entre computadores ocorre segundo regras pré-definidas que permitem que a máquina receptora possa receber de forma inteligível os dados enviados pela máquina transmissora. A esse conjunto de regras damos o nome de protocolos. Vamos fazer uma analogia para facilitar o entendimento. João e Maria desejam se comunicar e utilizam o ar como meio compartilhado para isso. O simples fato de João falar não garante que Maria irá entender e consequentemente que haverá comunicação entre eles. Para que Maria entenda o que João diz, eles devem falar a mesma língua (protocolo) e aí sim haverá comunicação.

Modelos de computação

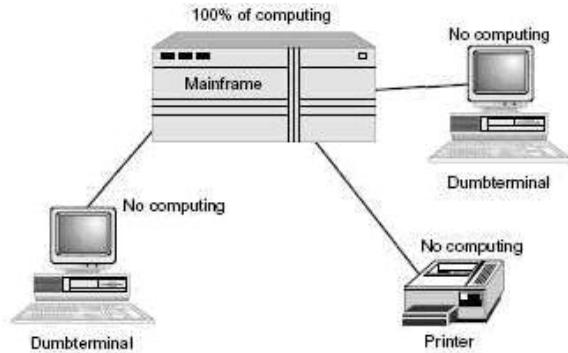
O processamento de informações nas redes podem se dar de duas formas: centralizada e distribuída.

Centralizada

No passado antes do surgimento dos PCs, existiam computadores centrais com alto poder de processamento que eram responsáveis pelo processamento de informações. Esses computadores também conhecidos por mainframes, liam as informações contidas em um cartão e as processava de forma seqüencial. A única forma de entrar com dados em um

mainframe era com cartões que eram inseridos nas leitoras. Não havia qualquer interação com o usuário. Esses computadores também eram grandes (chegavam por vezes a ocupar uma sala inteira) e muito caros, o que restringia o seu uso a grandes corporações e órgãos do governo que podiam justificar o alto investimento.

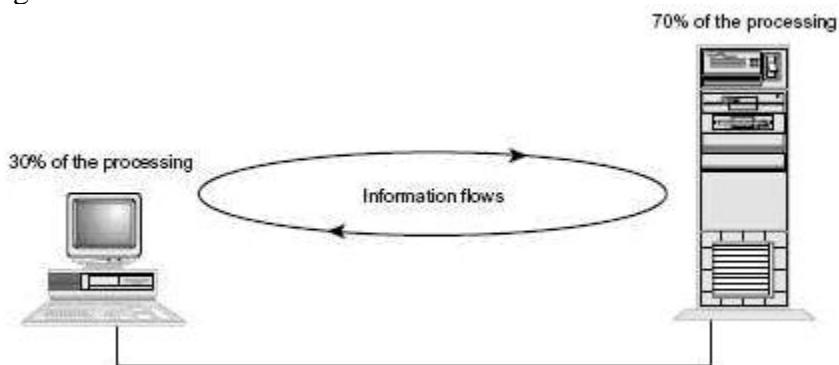
Com o surgimento das redes, outras opções foram criadas para colocar e retirar informações no sistema. Através de terminais que eram nada mais do que dispositivos de entrada e saída, e impressoras, o usuário poderia ter uma interação maior com o mainframe. Esses terminais eram conhecidos como terminais burros devido ao fato de não haver qualquer poder de processamento neles.



Distribuída

Como o mainframe era restrito a grandes corporações e órgãos do governo devido a seu alto custo e tamanho, pequenas e médias empresas não tinham como usufruir dos benefícios da computação centralizada.

Com o passar dos anos e o surgimento dos PCs, o processamento das informações deixou de estar centralizado e passou a ser distribuído entre os “terminais”, que agora não eram mais burros, eram PCs. É importante lembrar que o poder de processamento de um PC é muito inferior a de um mainframe, mas é inegável que isso se tornou em uma ótima opção de baixo custo para pequenas e médias empresas. Os PCs passaram então a dividir uma parcela do processamento de informações com o computador central, conforme ilustrado na figura 1.3.



Configuração da rede

No que se refere às formas de configuração as redes podem ser classificadas em **ponto a ponto** e **baseada em servidor**. Nenhuma configuração é melhor que a outra. Elas são adequadas para determinadas necessidades e possuem vantagens e desvantagens.

O tipo de configuração escolhido vai depender de determinados fatores tais como:

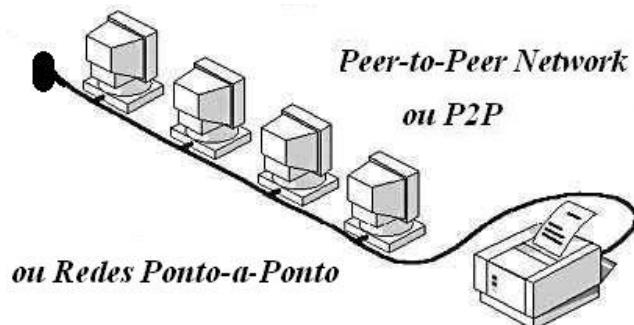
- » Tamanho da organização
- » Nível de segurança necessário
- » Tipo do negócio
- » Nível de suporte administrativo disponível
- » Tráfego da rede
- » Necessidades dos usuários » Orçamento

Redes Ponto a Ponto

Redes ponto a ponto são mais adequadas para redes com no máximo 10 computadores. Não há servidores dedicados nem hierarquia entre os computadores.

Todos podem compartilhar e utilizar recursos, operam de forma igual, atuando como cliente e servidor ao mesmo tempo e são chamados de pontos ou nós da rede. A figura de um administrador não é necessária ficando essa tarefa a cargo de cada usuário. Eles determinam quais dados do seu computador serão compartilhados na rede.

Treinamento dos usuários é necessário antes que eles sejam capazes de ser ambos usuários e administradores dos seus próprios computadores.



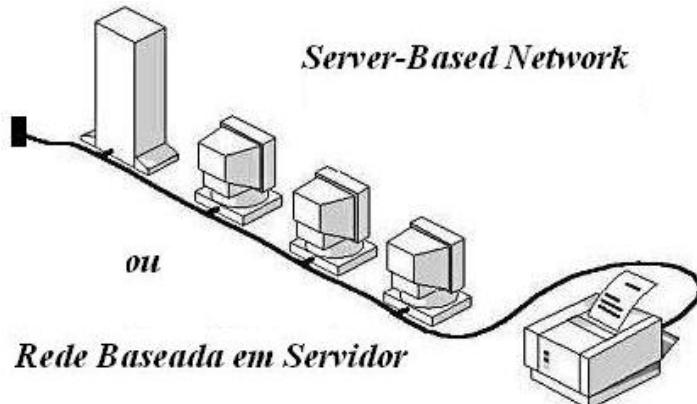
Podemos destacar os seguintes pontos em redes ponto a ponto.

- » Não há servidor dedicado
- » Os nós da rede são ao mesmo tempo cliente e servidor
- » Não há a figura de um administrador responsável pela rede
- » Fácil implantação
- » Treinamento dos usuários é necessário
- » O controle de acesso a rede não é centralizado
- » A segurança não é uma preocupação.
- » Pouca possibilidade de crescimento.
- » A medida que a rede cresce, a performance diminui.

1.2.2 – Redes baseadas em servidor

Redes baseadas em servidor são voltadas para redes acima de 10 computadores. Possui um ou mais servidores dedicados. Por dedicado entende-se que eles não são clientes e são otimizados para atender os pedidos da rede rapidamente e além disso garantem a segurança de arquivos e diretórios. Os recursos compartilhados estão centralizados e há um maior controle do nível de acesso sobre os mesmos. Há um controle de acesso do usuário e

o que ele pode fazer na rede. A figura de um administrador de rede é necessária. Treinamento dos usuários não é necessário.



Existem vários tipos de servidores:

- » Servidores de aplicação
- » Servidores de arquivo e impressão
- » Servidores de comunicação
- » Servidores de correio
- » Servidores de serviços de diretório

Servidores de arquivo e impressão – Os dados ficam armazenados no servidor e quando precisam ser utilizados por uma estação, esses dados são transferidos para a memória da estação e usados localmente.

Servidores de aplicação – Possuem uma porção servidora responsável por processar os pedidos enviados pela porção cliente que fica na estação. Diferentemente do servidor de arquivos, somente o que é requisitado é passado para a estação e não a massa de dados inteira. Um bom exemplo seria a pesquisa em um banco de dados.

Servidores de correio – Um tipo de servidor de aplicação. O princípio é o mesmo o que muda é o tipo da aplicação

Servidor de comunicação – Controla o acesso de usuários externos aos recursos da rede. Esses usuários normalmente discam para esses servidores que por sua vez possuem um pool de modems.

Servidores de serviço de diretório – Responsáveis pela validação do usuário na rede. Normalmente redes são agrupadas em grupos lógicos chamados domínios. O usuário é confrontado com uma base de usuários e baseado nisso é permitido o seu ingresso no domínio e a utilização dos recursos do mesmo.

Como todos os dados importantes da rede agora estão centralizados, um backup é fundamental, já que uma vez que os dados são importantes, eles não podem ser perdidos devido a falhas de hardware. Há meios de agendar backups periódicos e que são executados automaticamente. Nunca é demais lembrar que esses backups devem ser agendados para serem realizados em horários em que a rede estiver praticamente sem utilização.

Redundância também é um importante. Se o servidor principal falhar, todos os recursos e dados importantes não poderão ser acessados. Existe uma forma de duplicar os dados do servidor e mantê-los online. Se o esquema de armazenamento primário falhar, o secundário será utilizado no lugar deste, sem causar qualquer interrupção na rede.

Arquitetura de rede

Um conjunto de camadas e protocolos é chamado de arquitetura de rede. A especificação de uma arquitetura deve conter informações suficientes para permitir que um implementador desenvolva o programa ou construa o hardware de cada camada, de forma que ela obedeça corretamente ao protocolo adequado.

Ethernet

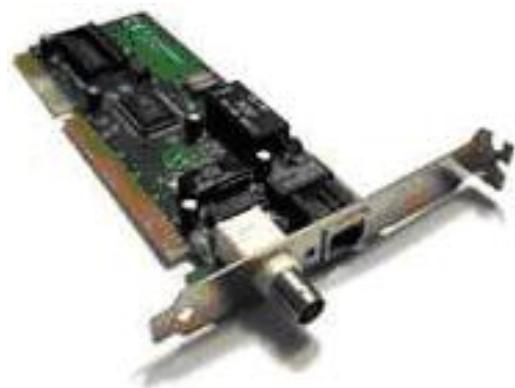
Ethernet é uma tecnologia de interconexão para redes locais -Local Área Networks (**Redes de Área locais**) LAN -baseada no envio de pacotes. Ela define cabeamento e sinais elétricos para a camada física, e formato de pacotes e protocolos para a camada de controle de acesso ao meio (Media Access Control -MAC) do modelo OSI. A Ethernet foi padronizada pelo IEEE como 802.3. A partir dos anos 90, ela vem sendo a tecnologia de LAN mais amplamente utilizada e tem tomado grande parte do espaço de outros padrões de rede como Token Ring, FDDI e ARCNET.

Descrição geral

Uma placa de rede Ethernet típica com conectores BNC (esquerda) e par trançado (centro).Ethernet é baseada na idéia de pontos da rede enviando mensagens, no que é essencialmente semelhante a um sistema de rádio, cativo entre um cabo comum ou canal, às vezes chamado de éter (no original, ether). Isto é uma referência obliqua ao “éter luminífero”, meio através do qual os físicos do século XIX acreditavam que a luz viajasse.

Cada ponto tem uma chave de 48 bits globalmente única, conhecida como endereço MAC, para assegurar que todos os sistemas em uma ethernet tenham endereços distintos.

Uma placa de rede Ethernet típica com conectores BNC (esquerda) e par trançado (centro) podemos ver na foto abaixo.



Hubs Ethernet

Hubs formam uma rede com topologia física em estrela, com múltiplos controladores de interface de rede enviando dados ao hub e, daí, os dados são então reenviados a um backbone, ou para outros segmentos de rede.

Porém, apesar da topologia física em estrela, as redes Ethernet com hub ainda usam CSMA/CD, no qual todo pacote que é enviado a uma porta do hub pode sofrer colisão; o hub realiza um trabalho mínimo ao lidar com colisões de pacote.

As redes Ethernet trabalham bem como meio compartilhado quando o nível de tráfego na rede é baixo. Como a chance de colisão é proporcional ao número de transmissores e ao volume de dados a serem enviados, a rede pode ficar extrema-mente congestionada, em torno de 50% da capacidade nominal, dependendo desses fatores. Para solucionar isto, foram desenvolvidos "comutadores" ou switches Ethernet, para maximizar a largura de banda disponível.

Ethernet Comutada (Switched Ethernet)

As maioria das instalações modernas de Ethernet usam switches Ethernet ao invés de hubs. Embora o cabeamento seja idêntico ao de uma Ethernet com hub, com switches no lugar dos hubs, a Ethernet comutada tem muitas vantagens sobre a Ethernet média, incluindo maior largura de banda e cabeamento simplificado. Redes com switches tipicamente seguem uma topologia em estrela, embora elas ainda implementem uma "nuvem" única de Ethernet do ponto de vista das máquinas ligadas.

No início, switches Ethernet funcionam como os hubs, com todo o tráfego sendo repetido para todas as portas. Contudo, ao longo do tempo o switch "aprende" quais são as pontas associadas a cada porta, e assim ele pára de mandar tráfego não-broadcast para as demais portas a que o pacote não esteja endereçado. Desse modo, a comutação na Ethernet pode permitir velocidade total de Ethernet no cabeamento a ser usado por um par de portas de um mesmo switch.

Extensão Geográfica:

LAN

Em computação, LANs (acrônimo de Local Área Network, "rede de área local") são redes utilizadas na interconexão de equipamentos processadores com a finalidade de troca de dados. Tais redes são denominadas locais por cobrirem apenas uma área limitada (10 Km no máximo, quando passam a ser denominadas WANs), visto que, fisicamente, quanto maior a distância de um nó da rede ao outro, maior a taxa de erros que ocorrerão devido à degradação do sinal.

As LANs são utilizadas para conectar estações, servidores, periféricos e outros dispositivos que possuam capacidade de processamento em uma casa, escritório, escola e edifícios próximos.

Componentes de uma LAN:

Servidores

Servidores são computadores com alta capacidade de processamento e armazenagem que tem por função disponibilizar serviços, arquivos ou aplicações a uma rede. Como provedores de serviços, eles podem disponibilizar e-mail, hospedagem de páginas na internet, firewall, proxy, impressão, banco de dados, servir como controladores de domínio e muitas outras utilidades. Como servidores de arquivos, eles podem servir de depósito para que os utilizadores guardem os seus arquivos num local seguro e centralizado. E, finalmente, como servidores de aplicação, disponibilizar aplicações que

necessitam de alto poder de processamento à máquinas com baixa capacidade, chamadas de thin clients (clientes magros).

Estações

As estações de trabalho, também chamadas de clientes, são geralmente computadores de secretaria, portáteis os quais são usados para acesso aos serviços disponibilizados pelo servidor, ou para executar tarefas locais. São máquinas que possuem um poder de processamento menor. Algumas vezes são usadas estações sem disco (disk less), as quais usam completamente os arquivos e programas disponibilizados pelo servidor.

Sistema Operacional de Rede

O Sistema Operacional de Rede é um programa de controle da máquina que dá suporte à rede, sendo que existem 2 classes de sistema: sistema cliente e sistema servidor.

O sistema cliente possui características mais simples, voltadas para a utilização de serviços, enquanto que o sistema servidor possui uma maior quantidade de recursos, tais como serviços para serem disponibilizados aos clientes.

Os sistemas baseados em Unix são potencialmente clientes e servidores, sendo feita a escolha durante a instalação dos pacotes, enquanto que em sistemas Windows, existem versões clientes (Windows 2000 Professional, Windows XP) e versões servidores (Windows 2000 Server e Windows 2003 Server).

Meios de Transporte

Atualmente, os meios de transporte de dados mais utilizados são a Ethernet ou o Wireless, operando a velocidades que variam de 10 a 10000 Mbps. As mídias de transmissão mais utilizadas são os cabos (par trançado, coaxial, fibra óptica) e o ar (em redes Wireless).

Dispositivos de rede

Dispositivos de rede são os meios físicos necessários para a comunicação entre os componentes participantes de uma rede. São exemplos os concentradores, os roteadores, os switches, as bridges, as placas de rede e os pontos de acesso wireless.

Protocolos de Comunicação

Protocolo é a "linguagem" que os diversos dispositivos de uma rede utilizam para se comunicar. Para que seja possível a comunicação, todos os dispositivos devem falar a mesma linguagem, isto é, o mesmo protocolo. Os protocolos mais usados atualmente são o TCP/IP

Resumo geral: Uma LAN é a unidade fundamental de qualquer rede de computadores. Pode abranger desde um ambiente com apenas dois computadores conectados até centenas de computadores e periféricos que se espalham por vários andares de um prédio. Uma LAN está confinada a uma área geográfica limitada.

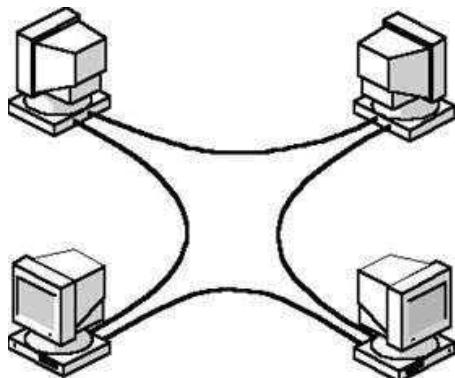


Figura: uma LAN

PAN

Personal Área Network ou Rede de Área Pessoal é uma rede de computadores pessoais, formadas por nós (dispositivos conectados à rede) muito próximos ao usuário (geralmente em metros). Estes dispositivos podem ser pertencentes ao usuário ou não.

Como exemplo podemos imaginar um computador portátil conectando-se a um outro e este a uma impressora. Tecnologicamente é o mesmo que uma LAN, diferindo-se desta apenas pela pouca possibilidade de crescimento e pela utilização doméstica.

MAN

Uma Metropolitan Área Network ou Rede de Área Metropolitana é uma rede de comunicação que abrange uma cidade. O exemplo mais conhecido de uma MAN é a rede de televisão a cabo disponível em muitas cidades.

A partir do momento que a internet atraiu uma audiência de massa, as operadoras de redes de TV a cabo, começaram a perceber que, com algumas mudanças no sistema, elas poderiam oferecer serviços da Internet de mão dupla em partes não utilizadas do espectro. A televisão a cabo não é a única MAN.

WAN

A Wide Área Network (WAN), Rede de área alargada ou Rede de longa distância, também conhecida como Rede geograficamente distribuída, é uma rede de computadores que abrange uma grande área geográfica, com freqüência um país ou continente. Difere, assim, das PAN, das LAN e das MAN.

A história da WAN começa em 1965 quando Lawrence Roberts e Thomas Merrill ligaram dois computadores, um TX-2 em Massachusetts a um Q-32 na Califórnia, através de uma linha telefônica de baixa velocidade, criando a primeira rede de área alargada (WAN). A maior WAN que existe é a Internet.

Em geral, as redes geograficamente distribuídas contêm conjuntos de servidores, que formam sub-redes. Essas sub-redes têm a função de transportar os dados entre os computadores ou dispositivos de rede.

As Wans tornaram-se necessárias devido ao crescimento das empresas, onde as Lan's não eram mais suficientes para atender a demanda de informações, pois era necessária uma forma de passar informação de uma empresa para outra de forma rápida e eficiente. Aí surgiram as WANs, que conectam redes dentro de uma vasta área geográfica, permitindo comunicação a grande distância.

Tráfego de WAN

O tráfego das WANs aumenta continuamente surgindo em função mais congestionamento do que será transportado na rede, definindo as características destes tráfegos (voz, dados, imagens e vídeo), qualidade de serviços (QoS), protocolos ultra compreensão. O tráfego da rede tem que ser modelado através de medições com um grau de resolução elevado, incluindo a análise de pacotes a fim de disponibilizar aos interessados usando técnicas gráficas, estatísticas descritivas, entre outros. Quando ocorre variação na chegada de pacotes isso indica que a WAN está consistente e seu tráfego pode ser acelerado de acordo com as necessidades dos serviços.

Segurança em WANs

Ao pensar em segurança em redes de longa distância, é preciso que se tenha em mente que a segurança no tráfego de dados é algo imprescindível e exige certos cuidados.

Na rede mundial (Internet), milhares de pessoas navegam e nem todos são bem intencionados. Por isso em se tratando de WAN todo cuidado é pouco! Neste contexto todos precisam tomar atitudes que visem aumentar o grau de confiabilidade de sua conexão. Como exemplo podemos citar a comunicação por e-mail, embora muitos achem que tal comunicação é altamente segura, um e-mail pode ser capturado, lido por outros, destruído ou até sofrer modificações de conteúdo. Outro ponto importante é a questão da senha pois é comum que os usuários não dispensem muita atenção a isso, mas estudos mostram que um hacker só precisa de 30 segundos para invadir uma máquina mal protegida. É por isto que as empresas investem tanto no quesito segurança. Dentro os recursos mais utilizados pode-se citar: IDS, FIREWALL, CRIPTOGRAFICA, PKI, VPN.

Gerenciamento de WANs

Para que possa ser entendido como funciona o gerenciamento de WANs, partimos do seguinte princípio:

O gargalo de desempenho é a WAN;

Para o perfeito gerenciamento de WANs existem algumas técnicas envolvendo a largura da banda que devem ser observadas:

A utilização de bons roteadores nos ajudam a conservar a largura da banda, ou seja o direcionamento de maneira mais lógica possível, mantendo suas funções equilibradas; O roteador não propaga broadcast para a WAN, garantindo assim uma boa performance; Os roteadores suportam vários protocolos de roteamento podendo assim escolher qual deles em função das suas necessidades é o mais apropriado; Assim sendo para garantir um bom gerenciamento de uma WAN deve-se levar em consideração a utilização de um bom hardware compatível com as necessidades de cada realidade para que possa ser utilizada de forma mais coesa a banda e o tráfego de informações garantindo assim, segurança na transmissão dos dados, levando em consideração no aspecto de escolha, o preço em primeiro lugar, pois as telecos existentes oferecem excelentes serviços de gerenciamento de WANs

Resumo geral: Uma WAN é feita da interconexão de duas ou mais LANs, podendo essas LANs estarem localizadas em prédios diferentes separados por uma rua, ou estarem localizadas em vários países ao redor do mundo. Diferentemente da LAN ela não está limitada a uma área geográfica.

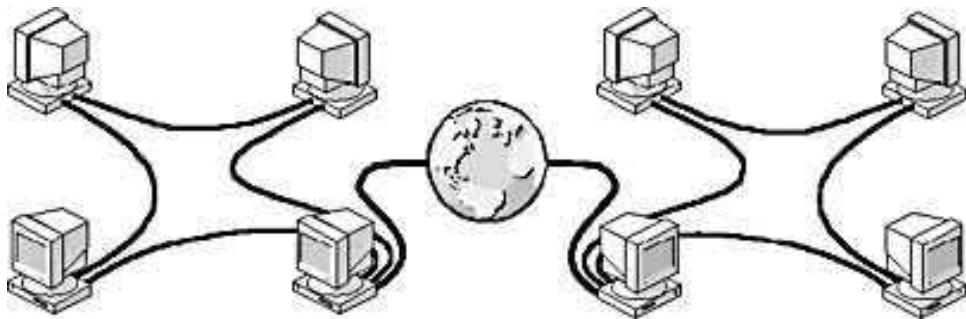


Figura: uma WAN

RAN

RAN é a sigla para Regional Área network, uma rede de dados que interconecta negócios, residências e governos em uma região geográfica específica. RANs são maiores que local Área networks (LANs) e Metropolitan Área networks (MANs), mas menores que Wide Área networks (WANs). RANs são comumente caracterizadas pelas conexões de alta velocidade utilizando cabo de fibra óptica ou outra mídia digital.

Topologia

O termo topologia ou mais especificamente topologia da rede, diz respeito ao layout físico da rede, ou seja, como computadores, cabos e outros componentes estão ligados na rede. Topologia é o termo padrão que muitos profissionais usam quando se referem ao design básico da rede.

A escolha de uma determinada topologia terá impacto nos seguintes fatores:

- » Tipo de equipamento de rede necessário
- » Capacidades do equipamento
- » Crescimento da rede
- » Forma como a rede será gerenciada

Antes que computadores possam compartilhar recursos e executar qualquer tarefa de comunicação, eles devem estar conectados, e cabos são utilizados para fazer essa conexão entre eles.

Porém conectar os computadores por meio de cabos não é tão simples assim. Existem vários tipos de cabos que combinados com diversas placas de rede e outros componentes necessitam de vários tipos de arranjos.

Para trabalhar bem uma topologia deve levar em conta o planejamento. Não somente o tipo de cabo deverá ser levado em consideração, mas também, a forma como ele será passado através de pisos, tetos e paredes.

A topologia pode determinar como os computadores se comunicam na rede. Diferentes topologias necessitam de diferentes métodos de comunicação e esses métodos têm grande influência na rede.

As topologias padrão mais usadas são as seguintes:

- » Estrela
- » Anel

Estrela

Nessa topologia não há mais um único segmento ligando todos os computadores na rede. Eles estão ligados por meio de vários cabos a um único dispositivo de comunicação central, que pode ser um hub ou um switch. Este dispositivo possui várias portas onde os computadores são ligados individualmente, e é para onde converge todo o tráfego. Quando uma estação A deseja se comunicar com uma estação B, esta comunicação não é feita diretamente, mas é intermediada pelo dispositivo central, que a replica para a toda a rede, novamente somente a estação B processa os dados enviados, as demais descartam. Hubs e switches intermedeiam esta comunicação entre as estações de formas diferentes. Por exemplo, se um hub replica todo o tráfego que recebe para todas as suas portas, o mesmo não ocorre com o switch, veremos hubs e switches em mais detalhes mais adiante. A grande vantagem da topologia estrela em relação a de barramento, é que uma falha no cabo não paralisará toda a rede.

Somente aquele segmento onde está a falha será afetado. Por outro lado, a rede poderá ser paralisada se houver uma falha no dispositivo central. Os cabos utilizados se assemelham aos cabos utilizados na telefonia, porém com maior quantidade de pares. São cabos par-trançados, vulgarmente chamados de UTP.

Possuem conectores nas extremidades chamados de RJ-45.

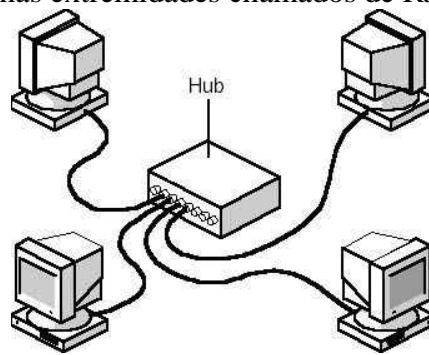


Figura: Topologia Estrela simples

Anel

Nessa topologia, as estações estão conectadas por um único cabo como na de barramento, porém na forma de círculo. Portanto não há extremidades. O sinal viaja em loop por toda a rede e cada estação pode ter um repetidor para amplificar o sinal. A falha em um computador impactará a rede inteira.

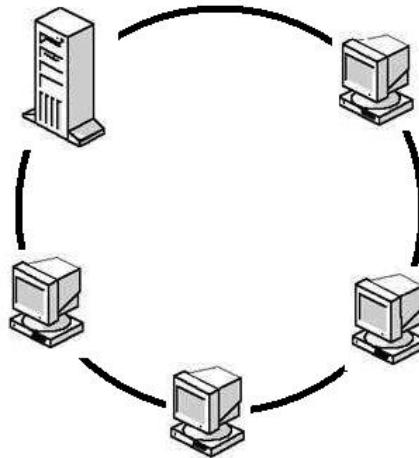


Figura: Topologia em Anel

Concentrador (HUB)

Concentrador (também chamado HUB) em linguagem de informática é o aparelho que interliga diversas máquinas (computadores) que pode ligar externamente redes LAN, MAN e WAN.



O Hub é indicado para redes com poucos terminais de rede, pois o mesmo não comporta um grande volume de informações passando por ele ao mesmo tempo devido sua metodologia de trabalho por broadcast, que envia a mesma informação dentro de uma rede para todas as máquinas interligadas. Devido a isto, sua aplicação para uma rede maior é desaconselhada, pois geraria lentidão na troca de informações.

Um concentrador se encontra na primeira camada do modelo OSI, por não poder definir para qual computador se destina a informação, ele simplesmente a replica.

Comutador (switch)

Um switch, que genericamente é traduzido para comutador, é um dispositivo utilizado em redes de computadores para re encaminhar quadros (ou 'frames' em inglês) entre os diversos nós. Possuem diversas portas, assim como os Hubs, e operam na camada acima dos Hubs. A diferença entre o switch e o hub é que o switch segmenta a rede internamente, sendo que a cada porta corresponde um segmento diferente, o que significa que não haverá colisões entre pacotes de segmentos diferentes - ao contrário dos Hubs, cujas portas partilham o mesmo domínio de colisão.



Servidores

Em informática, um servidor é um sistema de computação que fornece serviços a uma rede de computadores. Esses serviços podem ser de diversa natureza, por exemplo, arquivos e correio eletrônico. Os computadores que acessam os serviços de um servidor são chamados clientes. As redes que utilizam servidores são do tipo cliente-servidor, utilizadas em redes de médio e grande porte (com muitas máquinas) e em redes onde a questão da segurança desempenha um papel de grande importância. O termo servidor é largamente aplicado a computadores completos, embora um servidor possa equivaler a um software ou a partes de um sistema computacional, ou até mesmo a uma máquina que não seja

necessariamente um computador. A história dos servidores tem, obviamente, a ver com as redes de computadores.

Redes permitiam a comunicação entre diversos computadores, e, com o crescimento destas, surgiu a idéia de dedicar alguns computadores para prestar algum serviço à rede, enquanto outros se utilizariam destes serviços. Os servidores ficariam responsáveis pela primeira função.

Com o crescimento e desenvolvimento das redes, foi crescendo a necessidade das redes terem servidores e minicomputadores, o que acabou contribuindo para a diminuição do uso dos mainframes.

O crescimento das empresas de redes e o crescimento do uso da Internet entre profissionais e usuários comuns foi o grande impulso para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias para servidores.

Tipos de Servidores

Existem diversos tipos de servidores. Os mais conhecidos são:

- **Servidor de arquivos:** Servidor que armazena arquivos de diversos usuários.
- **Servidor web:** Servidor responsável pelo armazenamento de páginas de um determinado site, requisitados pelos clientes através de browsers.
- **Servidor de e-mail:** Servidor responsável pelo armazenamento, envio e recebimento de mensagens de correio eletrônico.
- **Servidor de impressão:** Servidor responsável por controlar pedidos de impressão de arquivos dos diversos clientes.
- **Servidor de banco de dados:** Servidor que possui e manipula informações contidas em um banco de dados, como, por exemplo, um cadastro de usuários.
- **Servidor DNS:** Servidores responsáveis pela conversão de endereços de sites em endereços IP e vice-versa. DNS é um acrônimo de Domain Name System, ou sistema de nomes de domínios.
- **Servidor proxy:** Servidor que atua como um cache, armazenando páginas da internet recém-visitadas, aumentando a velocidade de carregamento destas páginas ao chamá-las novamente.
- **Servidor de imagens:** Tipo especial de servidor de banco de dados, especializado em armazenar imagens digitais.

Os clientes e os servidores se comunicam através de protocolos, assim como dois ou mais computadores de redes.

Um computador, de repente, pode atuar em mais de um tipo diferente de servidor. Por exemplo, pode existir em uma rede, um computador que atue como um servidor web e servidor de banco de dados, por exemplo; ou um computador pode atuar como servidor de arquivos, de correio eletrônico e proxy ao mesmo tempo. Computadores que atuem como um único tipo de servidor é chamado de servidor dedicado. Os servidores dedicados possuem a vantagem de atender a uma requisição de um cliente mais rapidamente.

Com exceção do servidor de banco de dados (um tipo de servidor de aplicação), os demais servidores apenas armazenam informações, ficando por conta do cliente o

processamento das informações. No servidor de aplicações, os papéis se invertem, com o cliente recebendo o resultado do processamento de dados da máquina servidora.

Em uma rede heterogênea (com diversos hardwares, softwares) um cliente também pode ser um servidor e assim um outro servidor pode ser cliente do mesmo. Por exemplo uma rede tem um servidor de impressão e um de arquivos, supondo que você está no servidor de arquivos e necessita imprimir uma folha de um documento que você está escrevendo, quando você mandar imprimir a folha o serviço do servidor de impressão será utilizado, e assim a máquina que você está usando, que é o servidor de arquivos, está sendo cliente do servidor de impressão, pois está utilizando de seu serviço.

Hardware e software de servidores

Hardware

Servidores dedicados, que possuem uma alta requisição de dados por partes dos clientes e que atuam em aplicações críticas utilizam hardware específico para servidores. Já servidores que não possuam essas atuações podem utilizar hardware de um computador comum, não necessitando ser um supercomputador.

Para começar, muitos servidores baseiam-se em entradas e saídas de informações (principalmente gravações e deleções de arquivos), o que implica em interfaces de entrada e saída e discos rígidos de alto desempenho e confiabilidade. O tipo de disco rígido mais utilizado possui o padrão SCSI, que permite a interligação de vários periféricos, dispostos em arranjos RAID.

Devido a operar com muitas entradas e saídas de informações, os servidores necessitam de processadores de alta velocidade, algumas vezes alguns servidores são multi processados, ou seja, possuem mais de um processador.

Por ter de operar por muito tempo (às vezes de maneira ininterrupta), alguns servidores são ligados a geradores elétricos. Outros utilizam sistemas de alimentação (por exemplo, o UPS) que continuam a alimentar o servidor caso haja alguma queda de tensão.

E, por operar durante longos intervalos de tempos, e devido à existência de um ou mais processadores de alta velocidade, os servidores precisam de um eficiente sistema de dissipação de calor. O que implica em coolers mais caros, mais barulhentos, porém de maior eficiência e confiabilidade.

Existem outros hardware específicos para servidor, especialmente placas, do tipo hot swapping, que permite a troca destes enquanto o computador está ligado, o que é primordial para que a rede continue a operar.

PPPoE

PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet) é um protocolo para conexão de usuários em uma rede Ethernet a Internet. Seu uso é típico nas conexões de um ou múltiplos usuários em uma rede LAN à Internet através de uma linha DSL, de um dispositivo wireless (sem fio) ou de um modem de cabo Broadband comum. O protocolo PPPoE deriva do protocolo PPP. O PPPoE estabelece a sessão e realiza a autenticação com o provedor de acesso a Internet.

Conektor DIN - Conectores DIN são normalmente utilizados para a conexão de teclados, mice e periféricos de vídeo em computadores. Existem diversas formas de conectores DIN, que sofreram diversas modificações ao longo dos anos, principalmente quanto ao tamanho.

O padrão 5 pinos foi um dos primeiros a serem utilizados e foi mais amplamente utilizado a partir da década de 80.

Tipos de conectores DIN

DIN			Aplicação mais comum
	DIN Fêmea	Padrão DIN 5 pinos	Porta de teclado, midi
	DIN Macho		
	MiniDIN 6 Fêmea	Padrão DIN alta densidade 6 contatos	Porta de teclado, mouse PS2
	MiniDIN 6 Macho		
	MiniDIN 8 Macho	Padrão DIN alta densidade 8 contatos	Porta de impressora Mac, mouse
	MiniDIN 8 Fêmea		
	MiniDIN 4 Macho	Padrão DIN alta densidade 4 contatos	Porta de teclado Mac, video SVHS
	MiniDIN 4 Fêmea		

Conector RCA

Os conectores RCA são conectores comumente utilizados em equipamentos eletrônicos.

A concepção deste tipo de conectores é bem antiga. Estes foram idealizados visando a minimizar a interferência em sinais de pequena amplitude. Normalmente são usados em conjunto com cabos blindados com uma malha externa que é aterrada. A parte externa do conector macho é soldada à malha, tornando-se como uma continuação da blindagem, evitando a indução de parasitas no sinal.



Cabo de par trançado

O cabeamento por par trançado (Twisted pair) é um tipo de fiação na qual dois condutores são enrolados ao redor dos outros para cancelar interferências magnéticas de fontes externas e interferências mútuas (crosstalk) entre cabos vizinhos. A taxa de giro (teoricamente estes “giros” chama-se transposição, que é o resultado de se enrolar um fio no outro e normalmente definida em termos de giros por metro) é parte da especificação de certo tipo de cabo. Quanto maior o número de giros, mais ruído é cancelado. Foi um sistema originalmente produzido para transmissão telefônica analógica.

Utilizando o sistema de transmissão por par de fios aproveita-se esta tecnologia que já é tradicional por causa do seu tempo de uso e do grande número de linhas instaladas.

Cabo

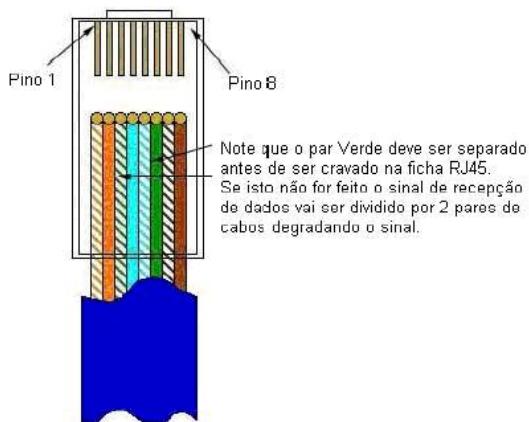
O cabo de par trançado é o tipo de cabo mais usado para ligar computadores em rede.

Existem dois tipos de cabos Par trançado:

- Unshielded Twisted Pair -UTP (cabô sem blindagem): São quatro pares de fios entrelaçados e revestidos por uma capa de PVC é o mais usado atualmente e mais barato.
- Shield Twisted Pair -STP (cabô com blindagem): É igual ao UTP a diferença é que possui uma blindagem feita com a malha do cabo, que o protege mais que o UTP. Porém é mais caro, menos usado e necessita de aterramento. Este gênero de cabo, por estar revestido diminui as interferências eletromagnéticas externas, protege mais da umidade, etc.

Cores

As cores dos fios são:



1. Laranja e Branco
2. Laranja
3. Verde e Branco
4. Azul
5. Azul e Branco
6. Verde
7. Castanho e Branco
8. Castanho

Obs: Existem cabos com diferentes representações destes códigos de cores.

- O fio com a cor branca pode ser a cor mais clara;
- Fio branco com uma lista de cor;
- Fio completamente branco. Neste caso é necessário ter atenção aos cabos que estão entrelaçados;

Existem também limites de comprimentos para esse tipo de cabo. É recomendado um limite de 80 à 100 metros de comprimento para que não haja lentidão e perda de informações.

Obs: A taxa de transmissão de dados correspondente depende também dos equipamentos a serem utilizados na implementação da rede.

Ferramentas Conectores RJ-45:



São conectores muito baratos (caso você não tenha muita prática em conexão de cabos de rede, é bom comprar um suprimento "extra" para possíveis defeitos na hora de montagem dos cabos).

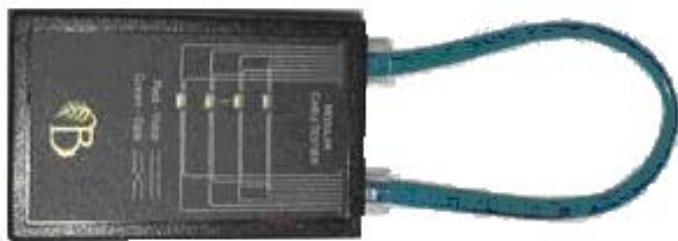
Alicate de climpagem:



Normalmente estes alicates permitem a utilização tanto de conectores RJ45 como RJ11 (usados em telefones). Também possuem uma seção para "corte" dos cabos e descascar o isolamento.

É importante verificar se o local onde é feito a prensagem, é feito de forma uniforme ao invés de diagonal, pois se for da forma diagonal bem provavelmente irá gerar muitos problemas nas prensagens dos conectores.

Testador de cabo:



Normalmente é a ferramenta mais cara neste tipo de montagem de rede por conta própria (existem testadores de cabos que são muito caros, mas são utilizado em montagens de grande redes). De novo vale a recomendação: comprar uma ferramenta de má qualidade, pensando somente no preço, pode resultar em problemas na climpagem dos conectores no cabo, muitas vezes imperceptíveis inicialmente, mas gerando no futuro erros de rede que poderão tomar muito de seu tempo.

Apesar de não ser um item obrigatório, você encontrará modelos simples e não muito caros que poderão ser de grande ajuda quando você está montando vários cabos.

Introdução ao TCP/IP

Para que os computadores de uma rede possam trocar informações entre si é necessário que todos os computadores adotem as mesmas regras para o envio e o recebimento de informações. Este conjunto de regras é conhecido como Protocolo de comunicação. Falando de outra maneira podemos afirmar: “Para que os computadores de uma rede possam trocar informações entre si é necessário que todos estejam utilizando o mesmo protocolo de comunicação”. No protocolo de comunicação estão definidas todas as regras necessárias para que o computador de destino, “entenda” as informações no formato que foram enviadas pelo computador de origem. Dois computadores com diferentes protocolos instalados, não serão capazes de estabelecer uma comunicação e nem serão capazes de trocar informações.

Antes da popularização da Internet existiam diferentes protocolos sendo utilizados nas redes das empresas. Os mais utilizados eram os seguintes:

- TCP/IP
- NETBEUI
- IPX/SPX
- Apple Talk

Se colocarmos dois computadores ligados em rede, um com um protocolo, por exemplo, o TCP/IP e o outro com um protocolo diferente, por exemplo, NETBEUI, estes dois computadores não serão capazes de estabelecer comunicação e trocar informações entre si. Por exemplo, o computador com o protocolo NETBEUI instalado, não será capaz de acessar uma pasta ou uma Impressora compartilhada no computador com o protocolo TCP/IP instalado.

À medida que a Internet começou, a cada dia, tornar-se mais popular, com o aumento exponencial do número de usuários, o protocolo TCP/IP passou a tornar-se um padrão de fato, utilizando não só na Internet, como também nas redes internas das empresas, redes estas que começavam a ser conectadas à Internet. Como as redes internas precisavam conectar-se à Internet, tinham que usar o mesmo protocolo da Internet, ou seja: TCP/IP.

Dos principais Sistemas Operacionais do mercado, o UNIX sempre utilizou o protocolo TCP/IP como padrão. O Windows dá suporte ao protocolo TCP/IP desde as primeiras versões, porém, para o Windows, o TCP/IP somente tornou-se o protocolo padrão a partir do Windows 2000. Ser o protocolo padrão significa que o TCP/IP será instalado, automaticamente, durante a instalação do Sistema Operacional, se for detectada a presença de uma placa de rede. Até mesmo o Sistema Operacional Novell, que sempre foi baseado no protocolo IPX/SPX como protocolo padrão, passou a adotar o TCP/IP como padrão a partir da versão 5.0.

O que temos hoje, na prática, é a utilização do protocolo TCP/IP na esmagadora maioria das redes. Sendo a sua adoção cada vez maior. Como não poderia deixar de ser, o TCP/IP é o protocolo padrão do Windows 2000, Windows Server 2003, Windows XP e também do Windows Vista etc. Se durante a instalação, o Windows detectar a presença de uma placa de rede, automaticamente será sugerida a instalação do protocolo TCP/IP.

Agora passaremos a estudar algumas características do protocolo TCP/IP. Veremos que cada equipamento que faz parte de uma rede baseada no TCP/IP tem alguns parâmetros de configuração que devem ser definidos, para que o equipamento possa comunicar-se com sucesso na rede e trocar informações com os demais equipamentos da rede.

Configurações do protocolo TCP/IP para um computador em rede

Quando utilizamos o protocolo TCP/IP como protocolo de comunicação em uma rede de computadores, temos alguns parâmetros que devem ser configurados em todos os equipamentos que fazem parte da rede (computadores, servidores, hubs, switches, impressoras de rede, etc). Na Figura a seguir temos uma visão geral de uma pequena rede baseada no protocolo TCP/IP:

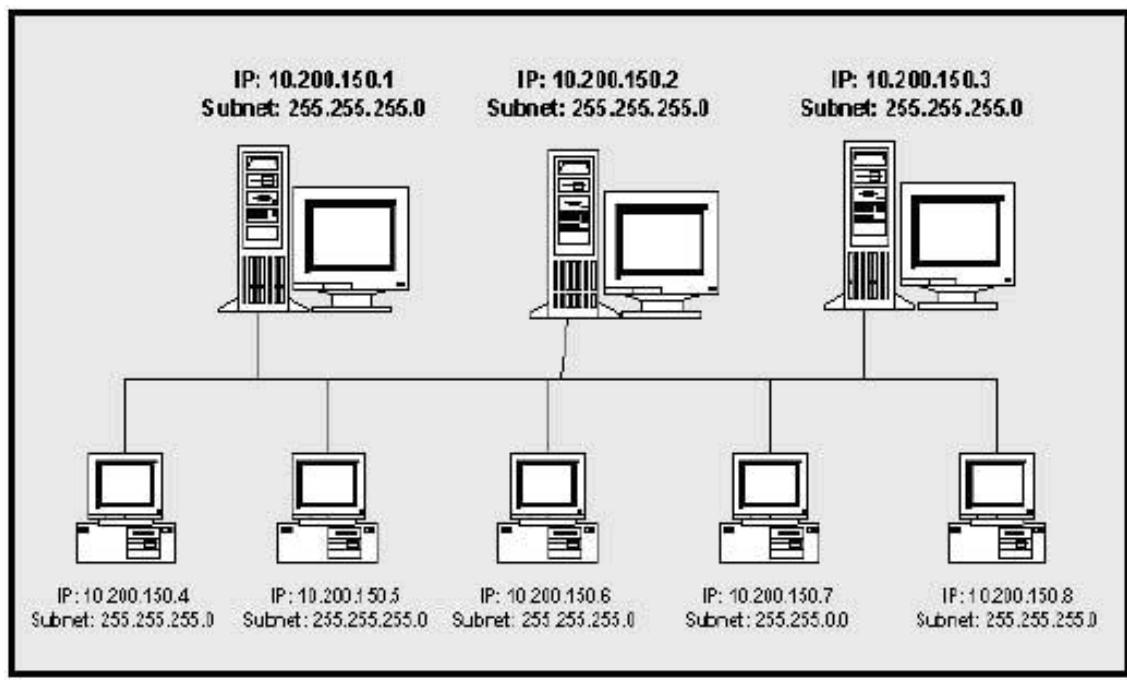


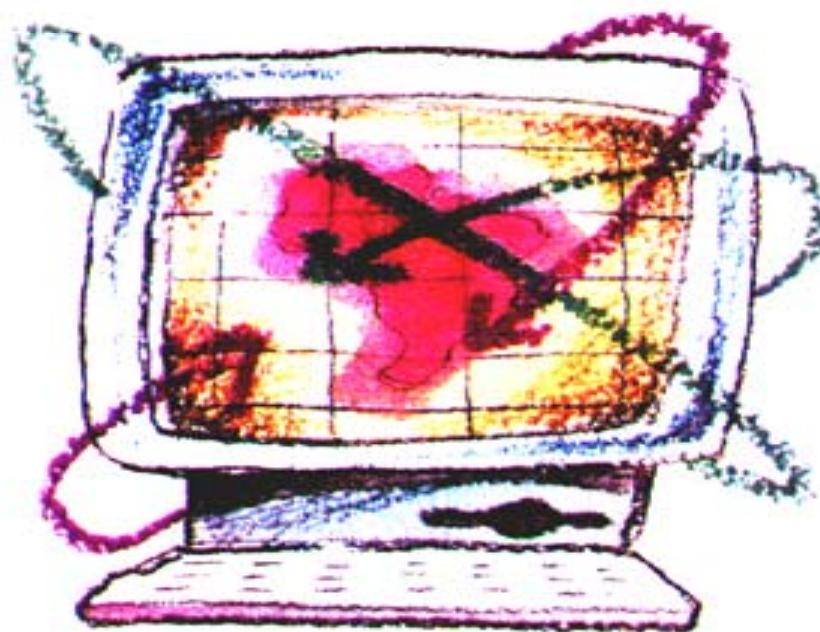
Figura - Uma rede baseada no protocolo TCP/IP.

Arquitetura de Redes

Prof. Ítalo R Sanchez
italsan@gmail.com

Jul / 2009

Redes de Computadores



Aspectos Básicos

Objetivos

- Apresentar conceitos básicos em redes e arquitetura, abordando:
 - Contexto Atual
 - Definição
 - Distribuição Geográfica
 - Topologias
 - Meios de Transmissão e Equipamentos de Comunicação

Objetivos (cont.)

- Apresentar conceitos básicos em redes e arquitetura, abordando:
 - Tecnologias de LAN's
 - Protocolos
 - Arquitetura de Rede Propriamente Dita
 - Sistemas Operacionais de Redes

Contexto Atual: Mundo Globalizado

- Acelerado desenvolvimento tecnológico
- Expansão acentuada das redes de comunicação
- Liberalização e desregulamentação em vários setores incluindo Telecomunicações, Transporte e Comércio



Contexto Atual: Mundo Globalizado

- Internationalização dos mercados
- Ambiente de competitividade
- Associações, Alianças, Fusões, Cooperação entre empresas



Contexto Atual: Mundo Globalizado

Qualquer coisa para qualquer um em
qualquer

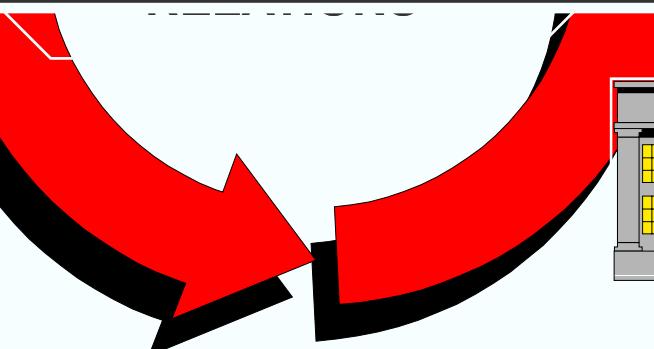
lugar a qualquer hora



Troca Eletrônica de Informações



Empresas



Definição de Redes de Computadores

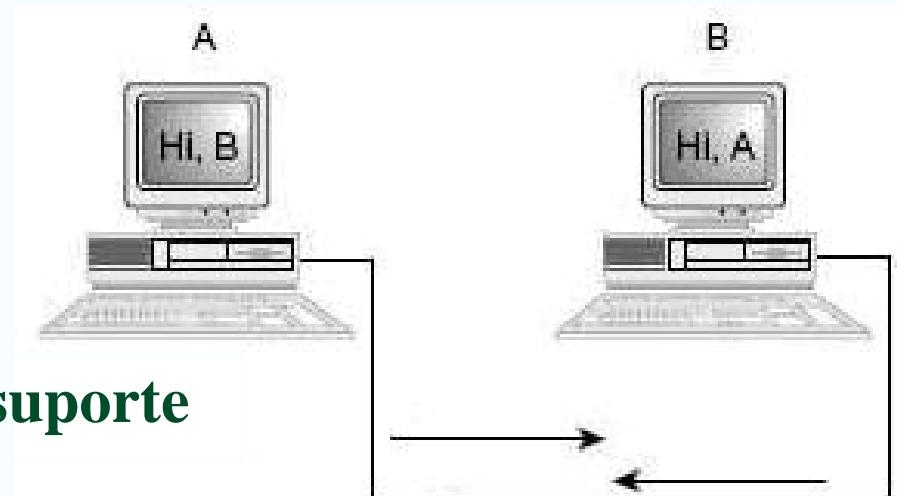
Uma rede de computadores consiste na interconexão entre dois ou mais computadores e dispositivos complementares acoplados através de recursos de comunicação, geograficamente distribuídos, permitindo a troca de dados entre estas unidades e otimizando recursos de hardware e software.

Redes de Computadores

Objetivos das Redes:

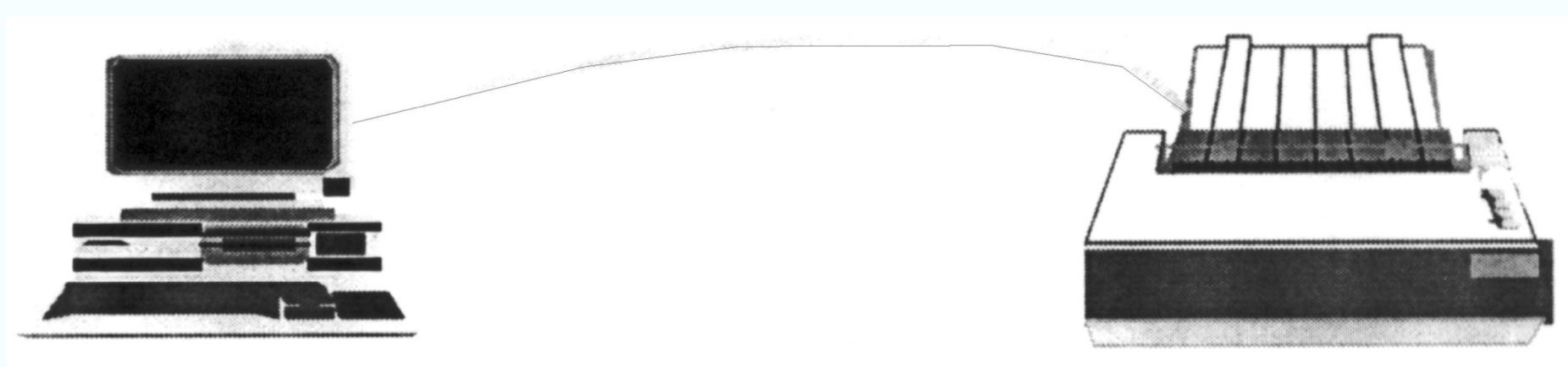
- » Compartilhamento de informação (ou dados)
- » Compartilhamento de hardware e software

- » Administração centralizada e suporte



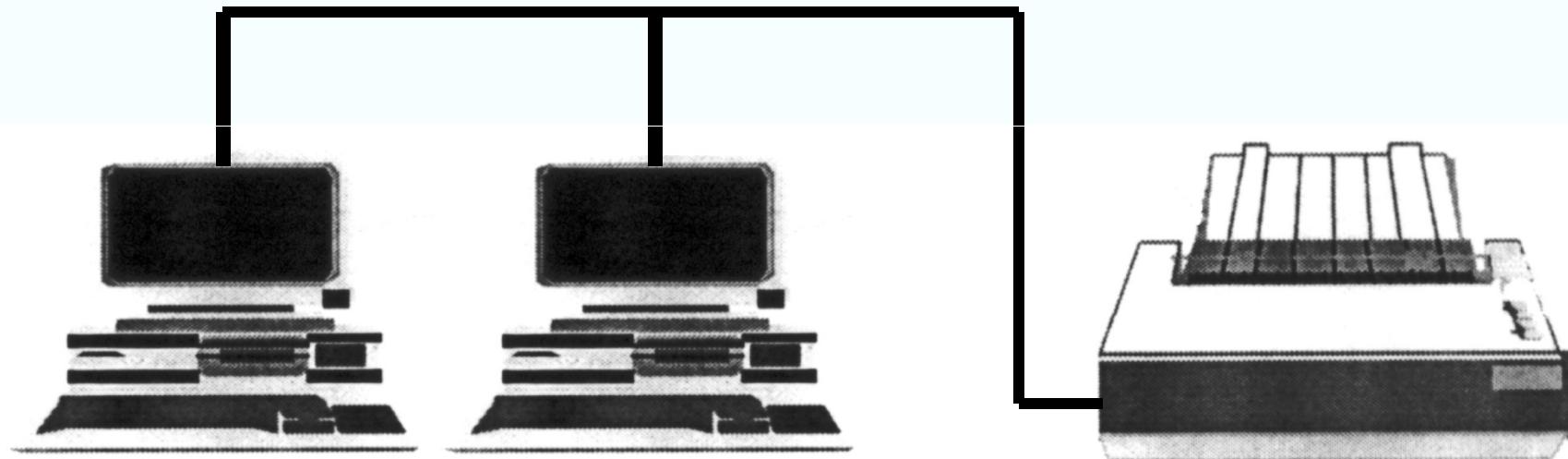
Redes de Computadores

» Compartilhamento de hardware



Redes de Computadores

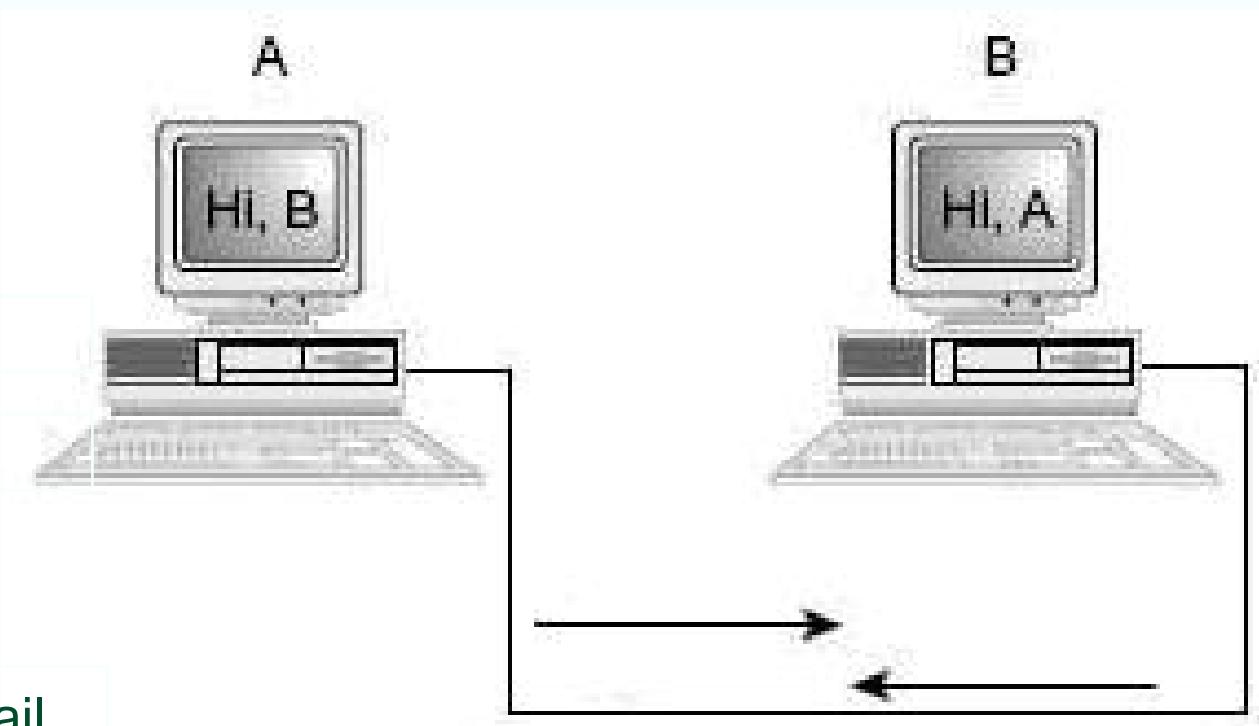
» Compartilhamento de hardware



Redes de Computadores

Compartilhamentos das Redes:

- » Documentos
- » Impressoras
- » Drives de CD-ROM
- » Discos Rígidos
- » Softwares
- » Mensagens de e-mail
- » Fotografias, arquivos de áudio e vídeo



Redes de Computadores

Modelos de Computação => Duas formas Centralizada

Antes dos PC's :

Computadores centrais com alto poder de processamento

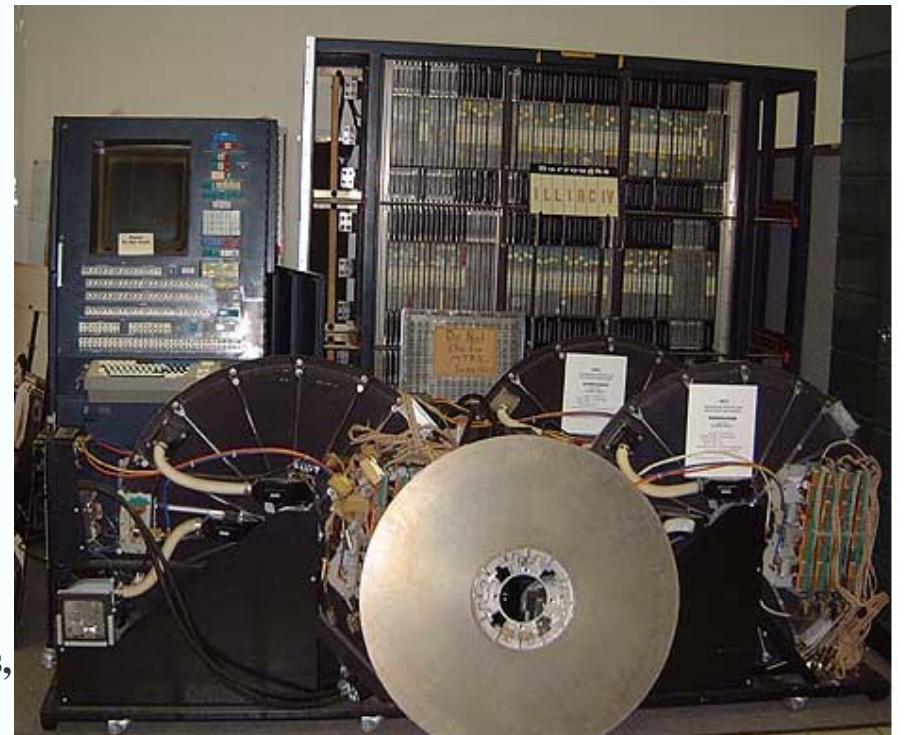
Eram responsáveis pela centralização das informações

Entrar dados com cartões inseridos em leitoras

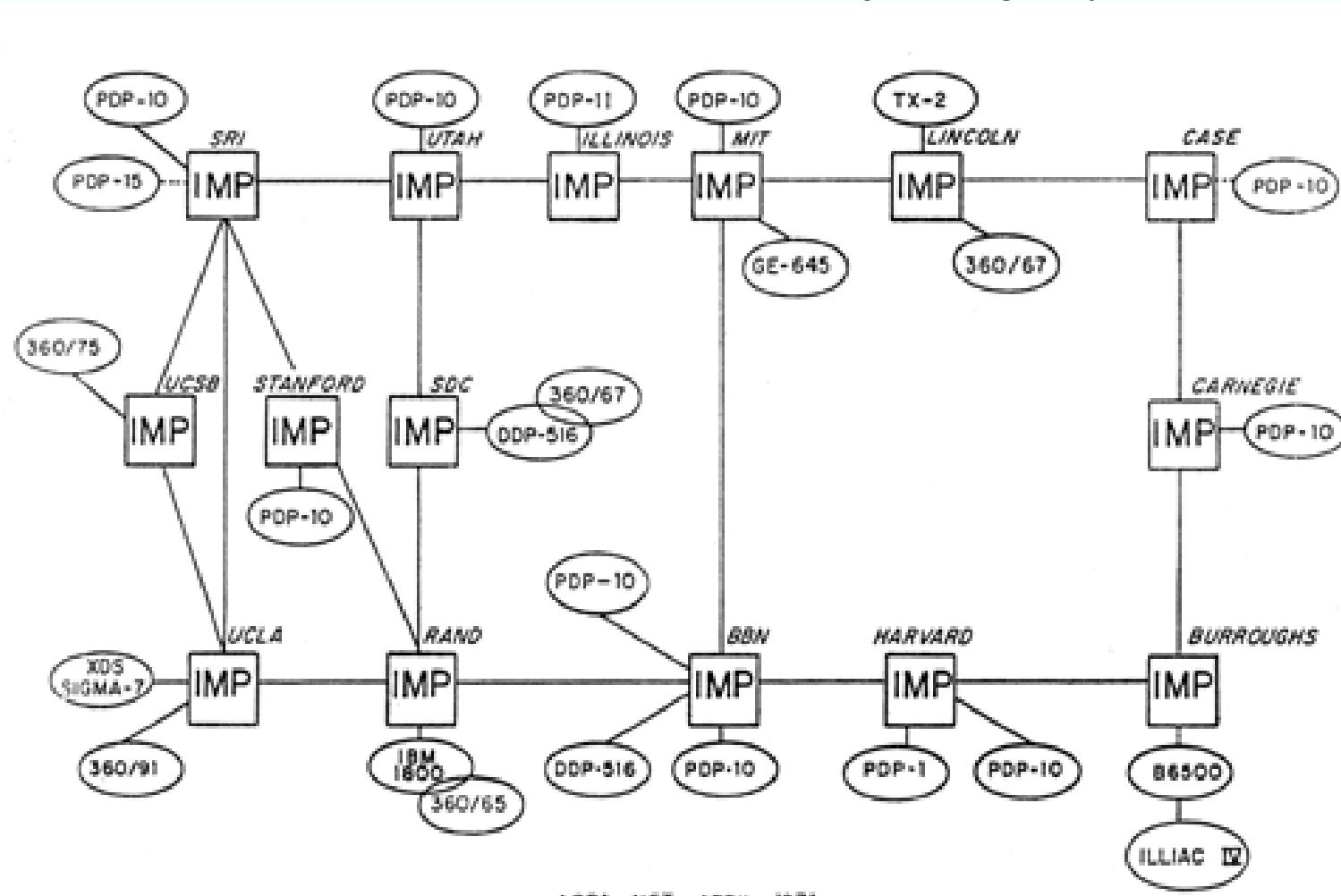
Não havia interação com o usuário

Eram grandes (chegavam ocupar sala inteira), muito caros,

Restrito a grandes corporações e órgãos do governo



ARPA - Advanced Research Projects Agency



Redes de Computadores

Modelos de Computação -> Duas formas Centralizada

Antes dos PC's :

Eram e são também chamados por Mainframes

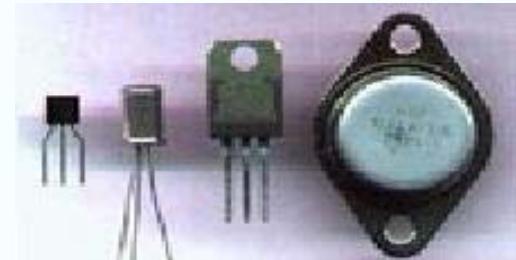
Liam as informações contidas em cartões e processavam seqüencialmente

Com as redes, opções foram criadas para por e tirar informações

Esses terminais eram conhecidos como terminais burros devido nada processarem

Terminais dispositivos de entrada e saída, e impressoras,

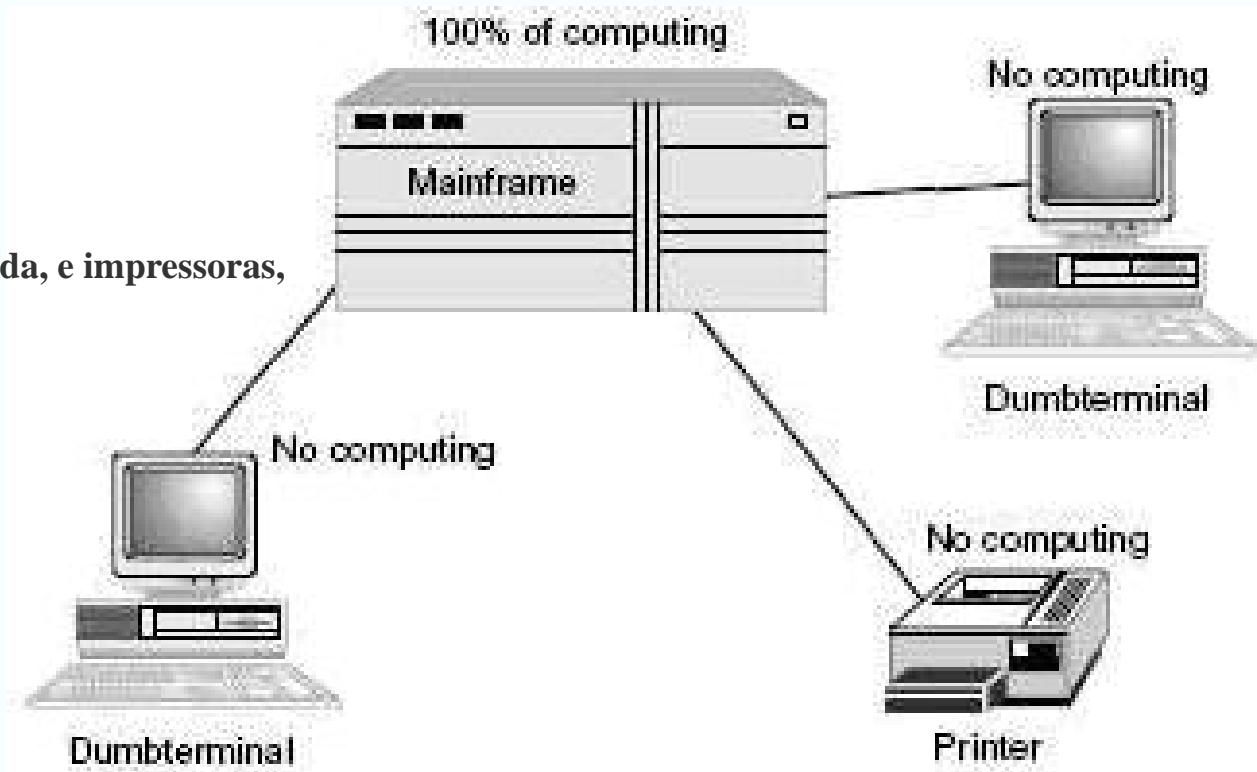
Os usuários podiam ter mais interação com o mainframe



Redes de Computadores

Modelos de Computação -> Duas formas **Centralizada**

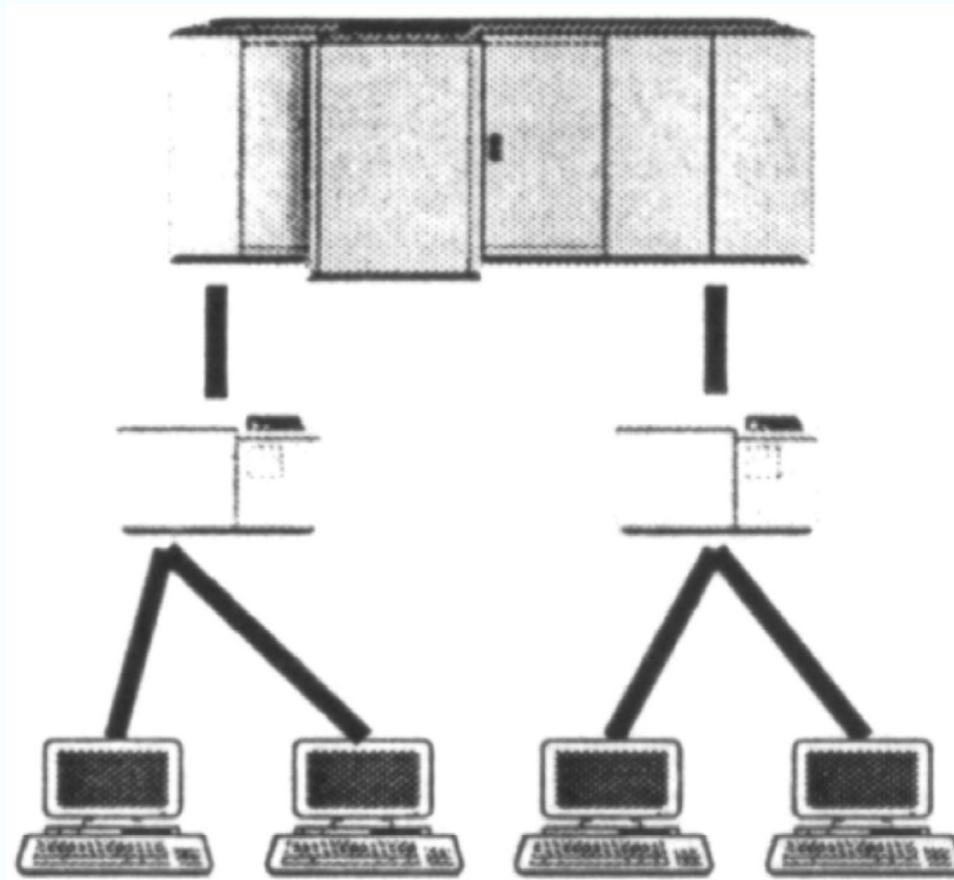
Antes dos PC's : Com as redes, opções foram criadas para por e tirar informações



Os usuários podiam ter mais interação com o mainframe

Redes de Computadores

Modelos de Computação -> Duas formas **Centralizada**



Redes de Computadores

Modelos de Computação -> Duas formas

Distribuída

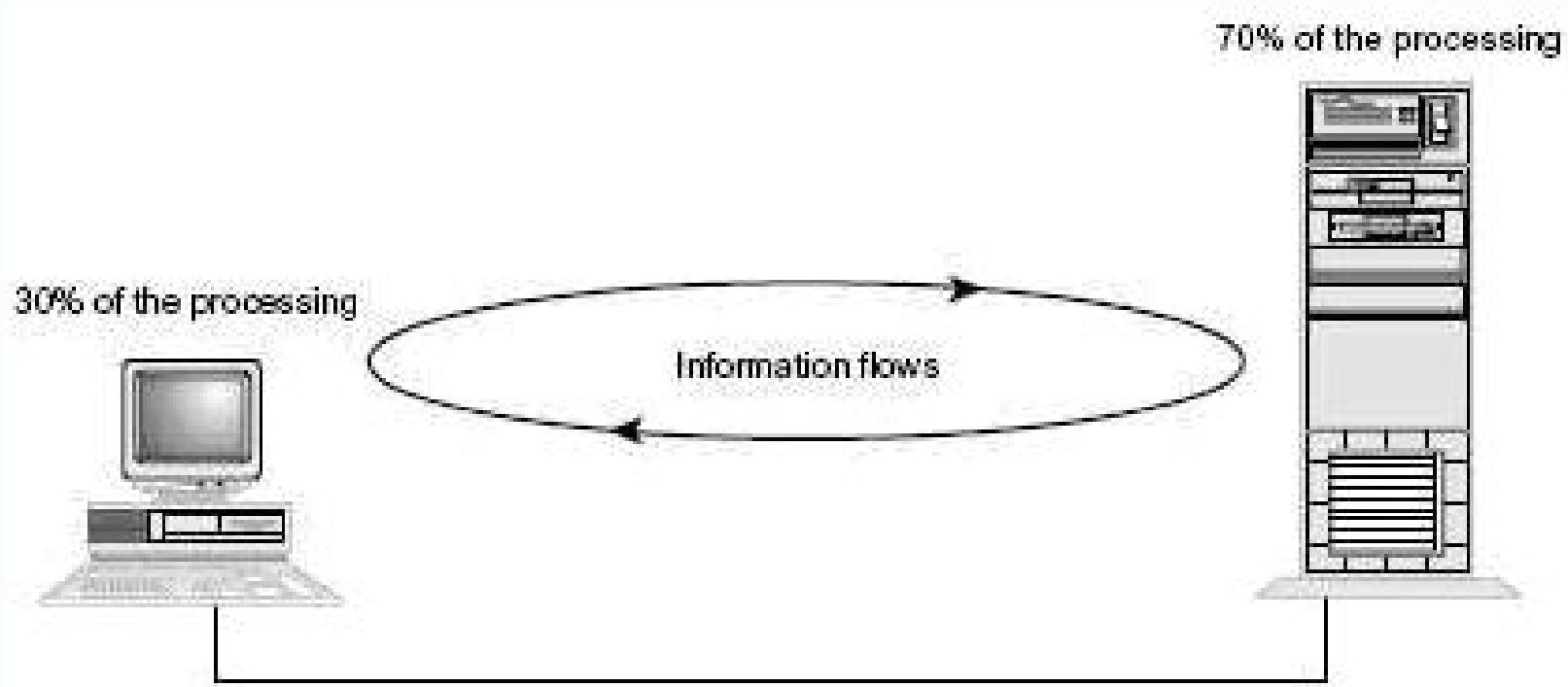


O surgimento dos PC's

Redes de Computadores

Modelos de Computação -> Duas formas

Distribuída



Redes de Computadores

Configurações de rede -> **Ponto a Ponto** e **Baseada em Servidor**

O tipo de configuração depende de determinados fatores tais como:

- » Tamanho da organização
- » Nível de segurança necessário
- » Tipo do negócio
- » Nível de suporte administrativo disponível
- » Tráfego da rede
- » Necessidades dos usuários
- » Orçamento

Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Ponto a Ponto**

CARACTERÍSTICAS

Não há hierarquia entre os computadores

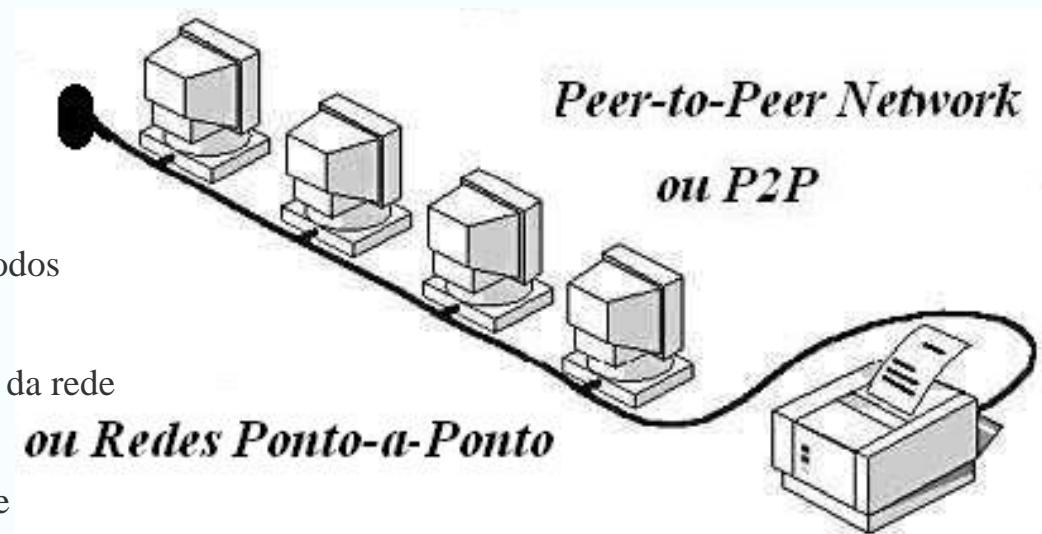
Todos compartilham e utilizam recursos de todos

As máquinas são chamadas de pontos ou nós da rede

Não é necessário administrador para esta rede

Cada usuário determina quais dos seus dados serão compartilhados

É necessário treinamento dos usuários

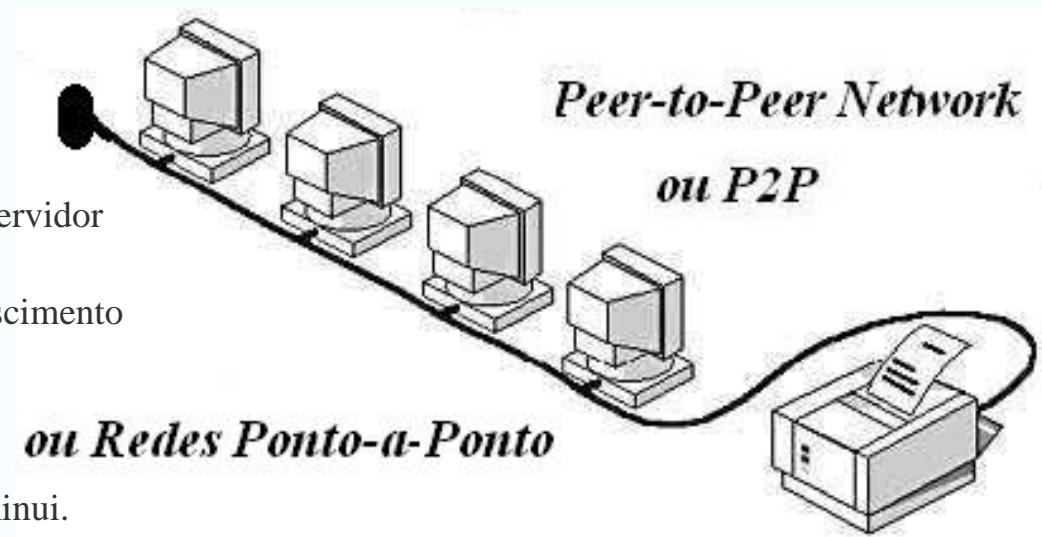


Redes de Computadores

Configuração de rede -> Ponto a Ponto

DESTAQUES

- » Não há servidor dedicado
- » Os nós da rede são ao mesmo tempo cliente e servidor
- » Fácil implantação e pouca possibilidade de crescimento
- » A segurança não é uma preocupação
- » A medida que a rede cresce, a performance diminui.
- » O controle de acesso a rede não é centralizado
- » Mais adequadas para redes com no máximo 10 computadores



Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**

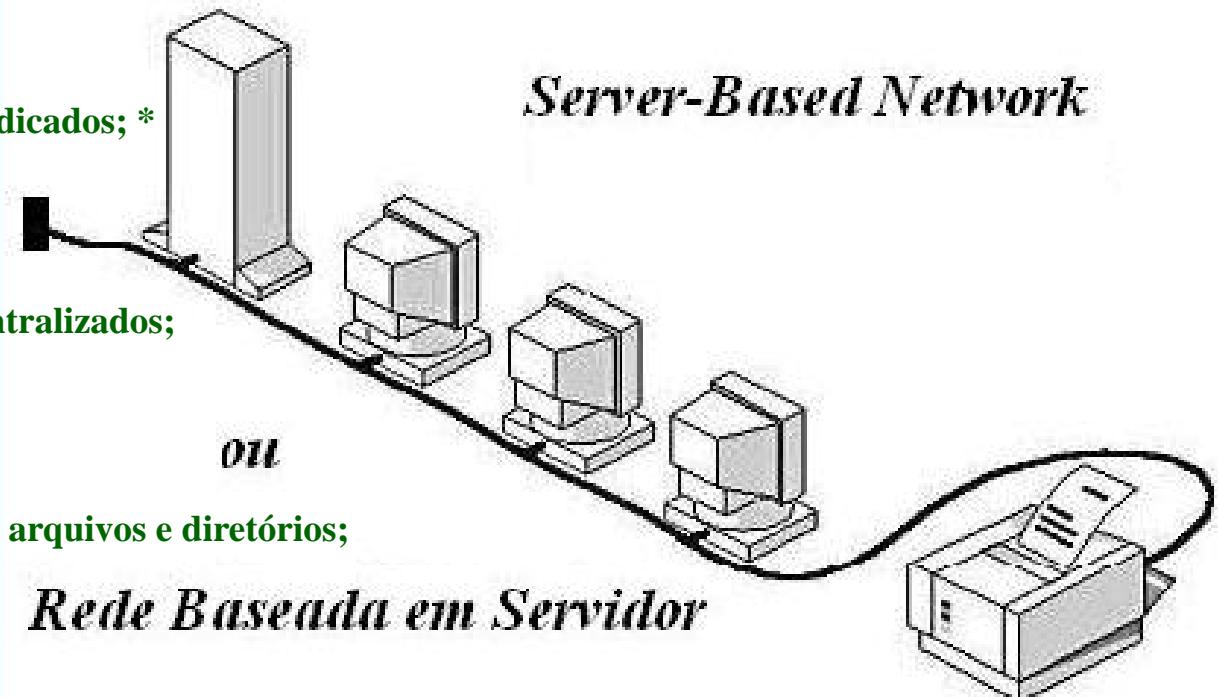
CARACTERÍSTICAS

» Possuem um ou mais servidores dedicados; *

» Recursos compartilhados estão centralizados;

» Servidores garantem segurança de arquivos e diretórios;

» Implantação depende de projeto com escalabilidade.



* Não são clientes e são otimizados para atender rapidamente os pedidos da rede

Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**

DESTAQUES

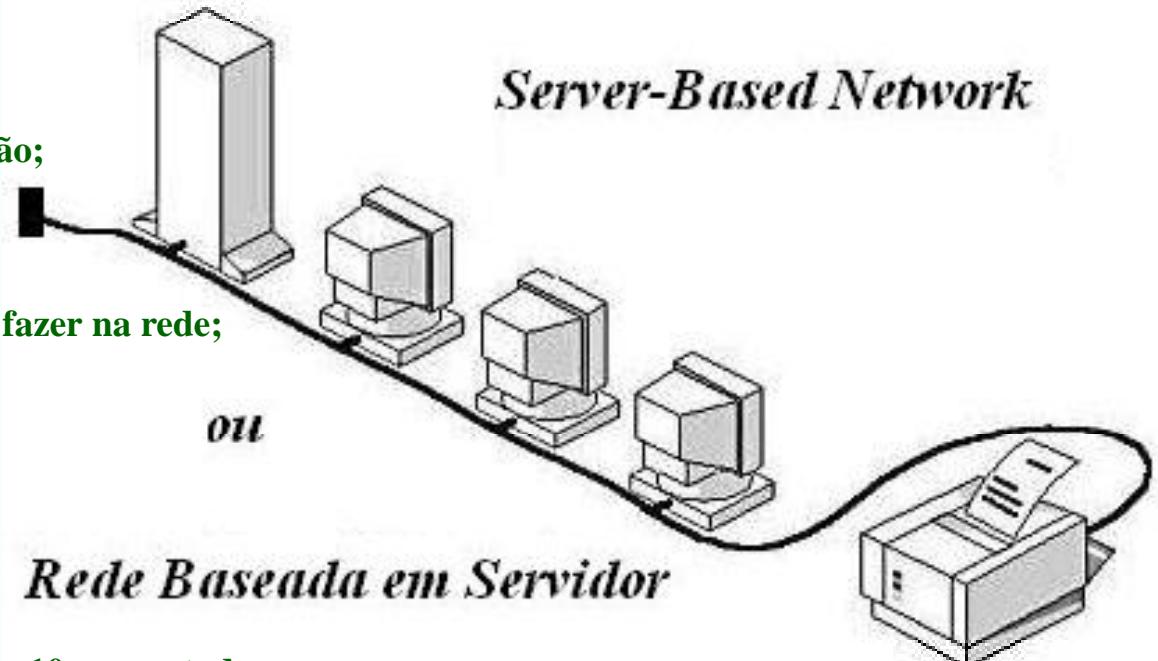
» A segurança da rede é uma preocupação;

» Existe controle do que o usuário pode fazer na rede;

» Existe controle de acesso à rede;

» Mais adequada para redes com mais de 10 computadores;

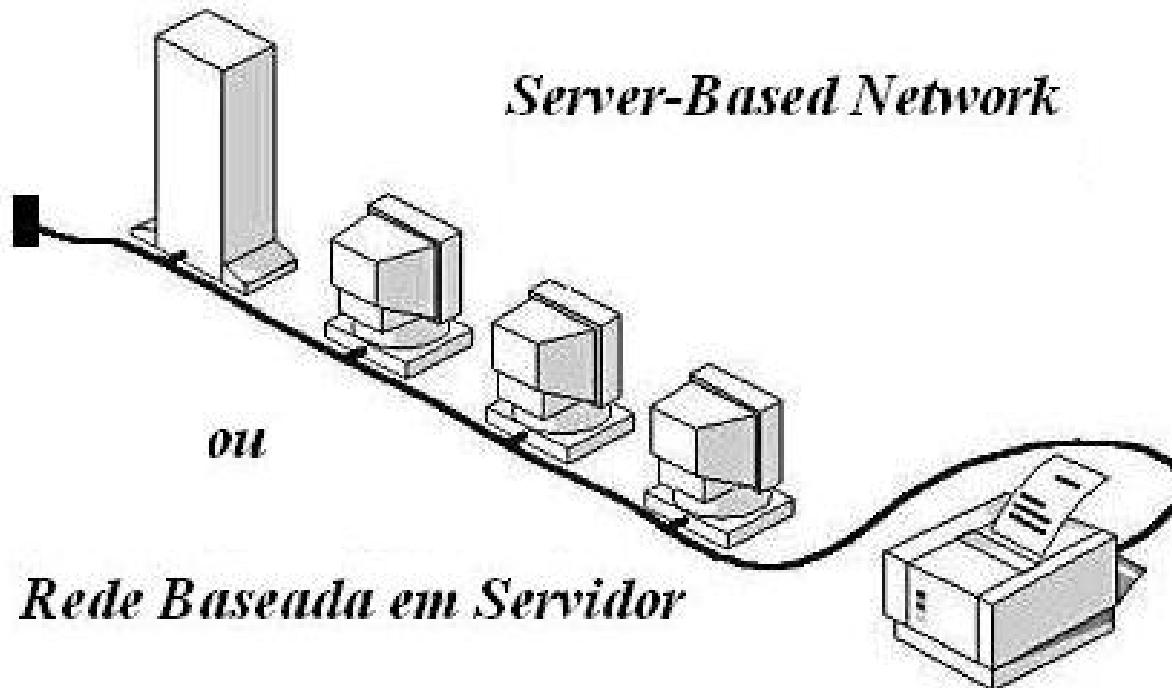
» A figura de um administrador de rede é necessária.



Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**

TIPOS DE SERVIDOR



- » Servidores de aplicação;
- » Servidores de arquivo e impressão;
- » Servidores de comunicação;
- » Servidores de correio;
- » Servidores de serviços de diretório.

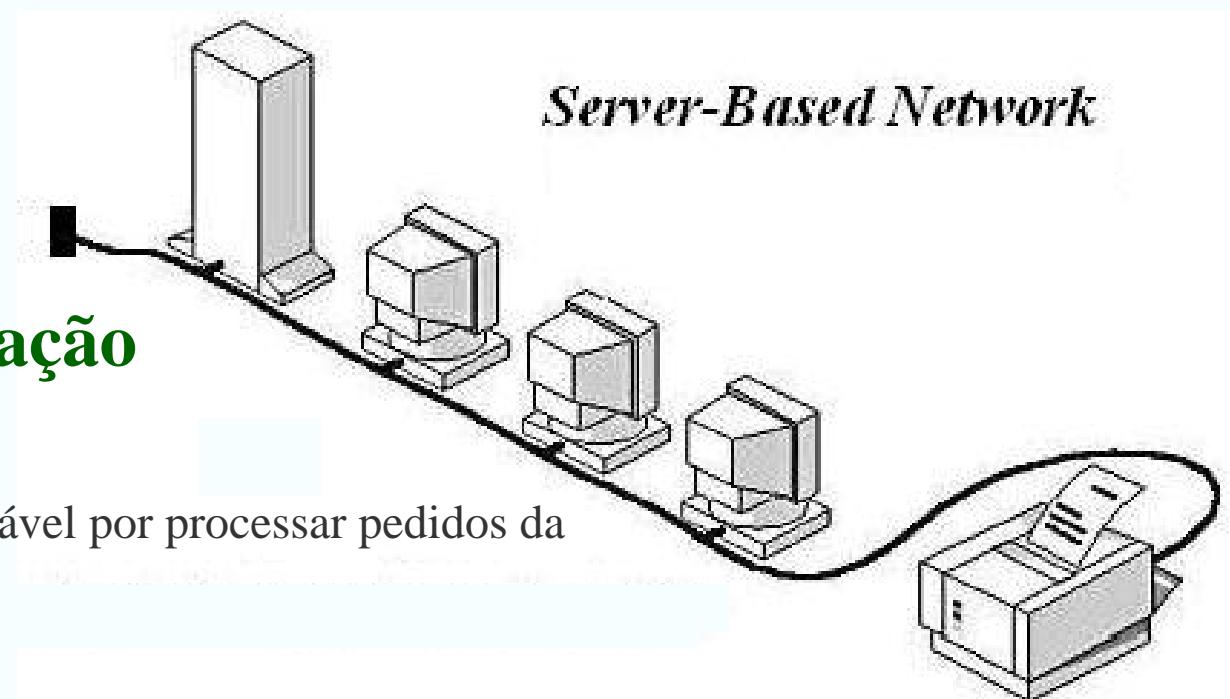
Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**

Server-Based Network

Servidores de aplicação

Têm porção servidora responsável por processar pedidos da porção cliente da estação.



Somente o que é requisitado é passado para a estação e não a massa de dados inteira.

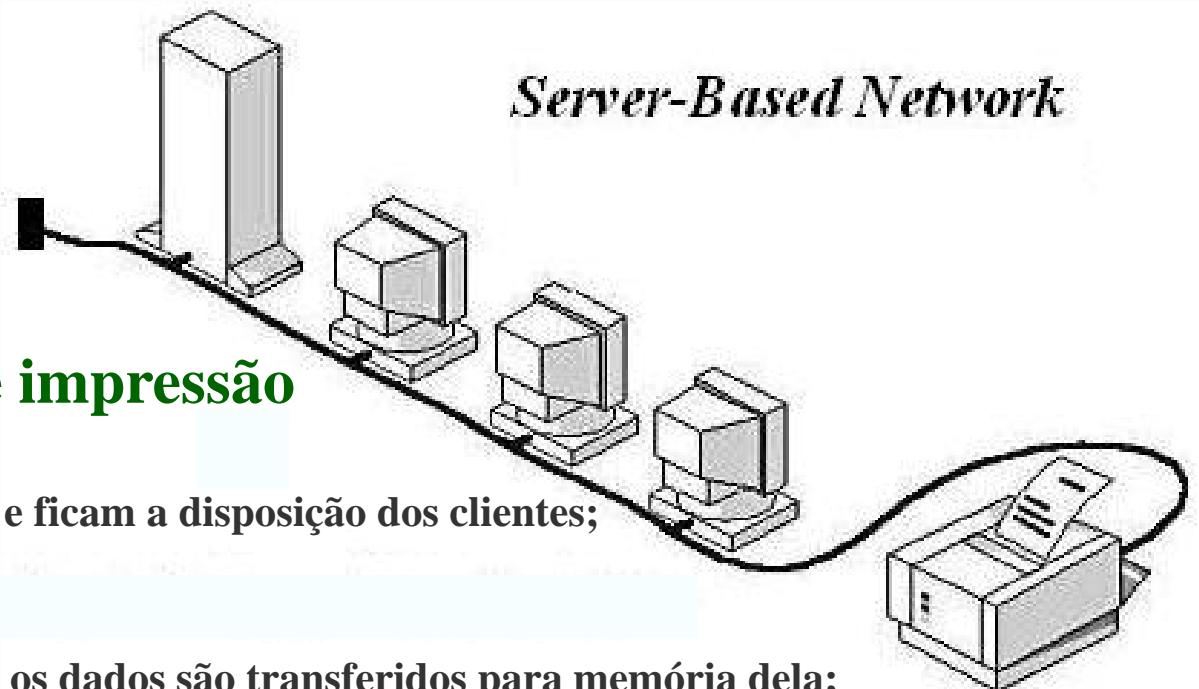
Um bom exemplo é a pesquisa em um banco de dados.

Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**

Servidores de arquivos e impressão

Dados são armazenados no servidor e ficam à disposição dos clientes;



Precisando ser usados por 1 estação, os dados são transferidos para memória dela;

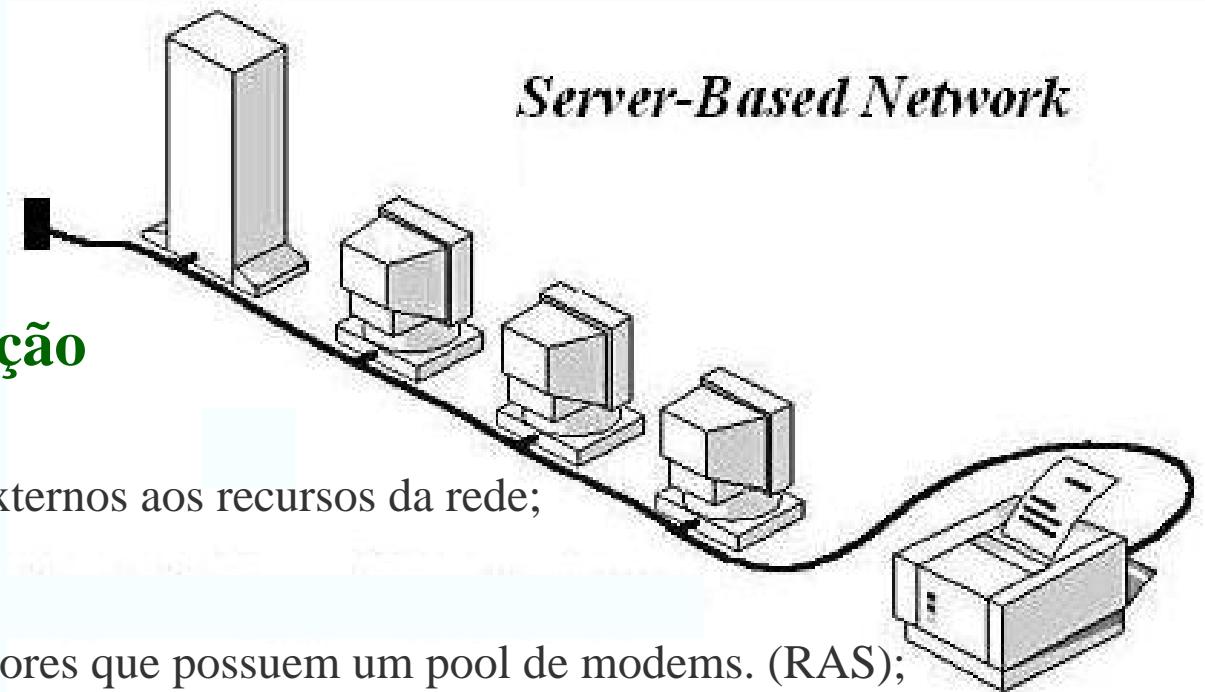
Após serem transferidos para a memória da estação os dados são usados independente do servidor.

Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**

Servidores de comunicação

Controlam o acesso de usuários externos aos recursos da rede;



Usuários discam para esses servidores que possuem um pool de modems. (RAS);

Podem controlar o acesso de usuários internos a alguns sites da internet (proxy).

Redes de Computadores

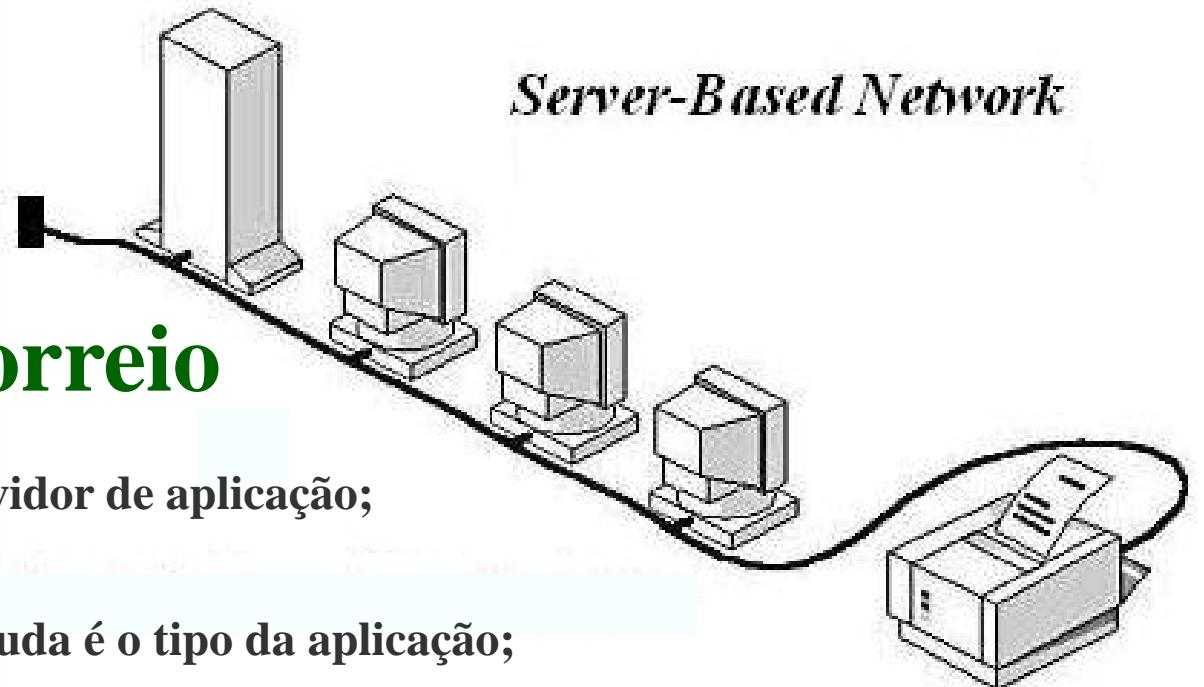
Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**

Servidores de correio

Constituem-se num tipo de servidor de aplicação;

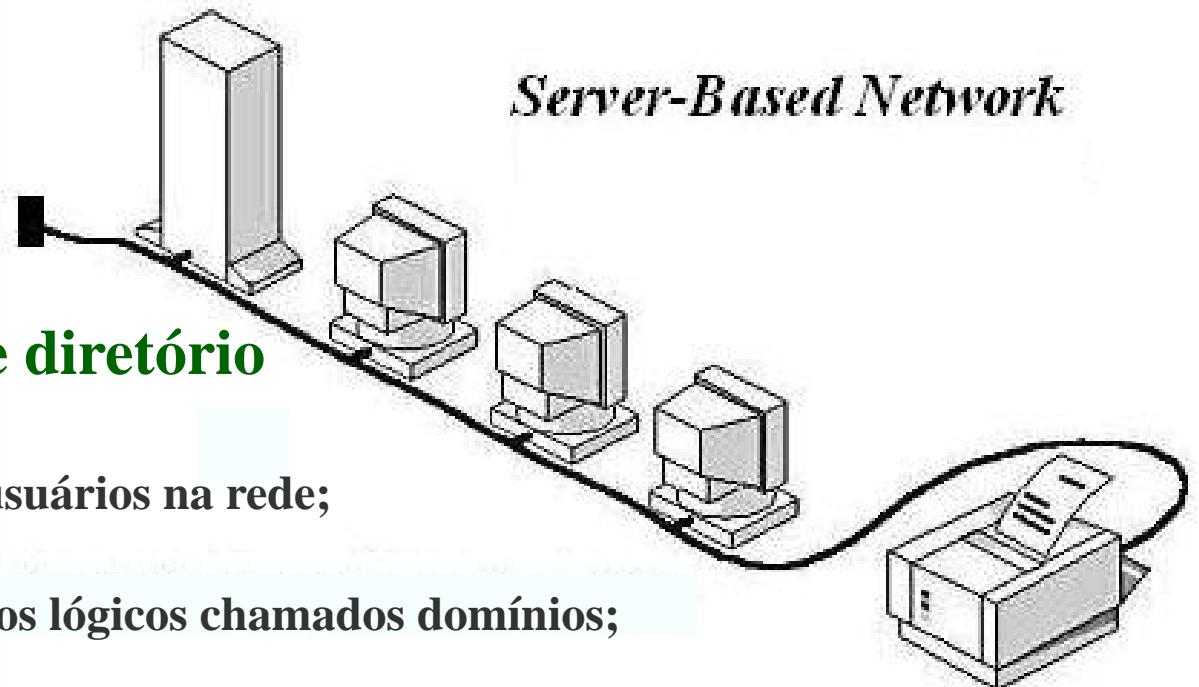
O princípio é o mesmo o que muda é o tipo da aplicação;

O servidor pode conter outras aplicações além do correio, tais como webmail e agendas.



Redes de Computadores

Configuração de rede -> **Baseada em Servidor**



Servidores de serviços de diretório

Responsáveis pela validação de usuários na rede;

As redes são agrupadas em grupos lógicos chamados domínios;

O usuário é confrontado com uma base de usuários e permitido acesso no domínio;

Após o login é que é permitida a utilização dos recursos do mesmo.

Redes de Computadores

Configuração de rede -> Baseada em Servidor

Outras importantes características

Como dados importantes da rede são centralizados, um backup é fundamental (falhas em hw);

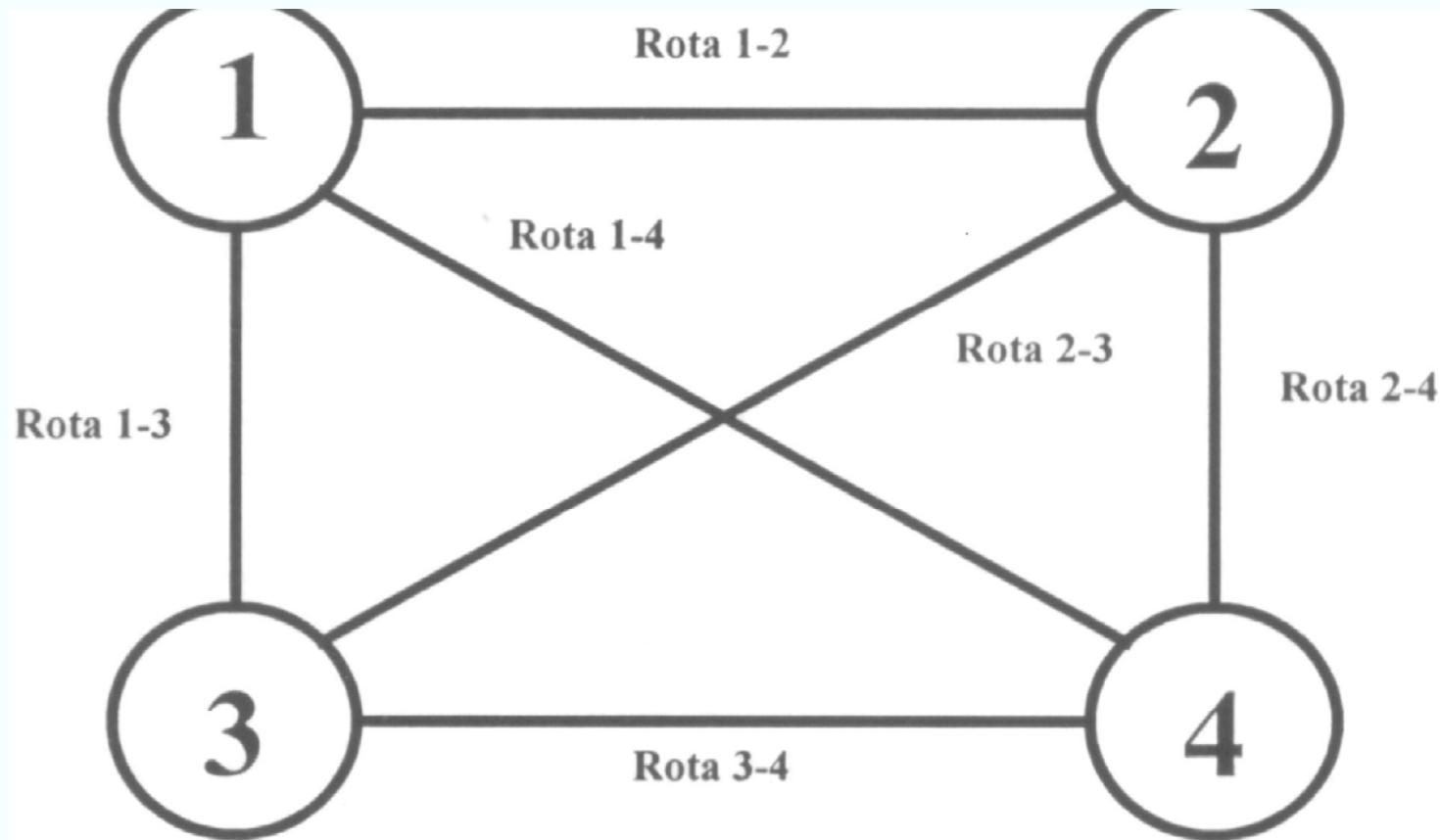
Há meios de agendar backups periódicos e que são executados automaticamente;

Os backups devem ser agendados em horários em que a rede estiver praticamente sem utilização.

Redundância é necessária. Se o principal falhar, todos os recursos e dados não poderão ser acessados;

Existe formas de se duplicar os dados do servidor e mantê-los online. Evitando interrupções da rede.

Conceito e Topologias de Redes



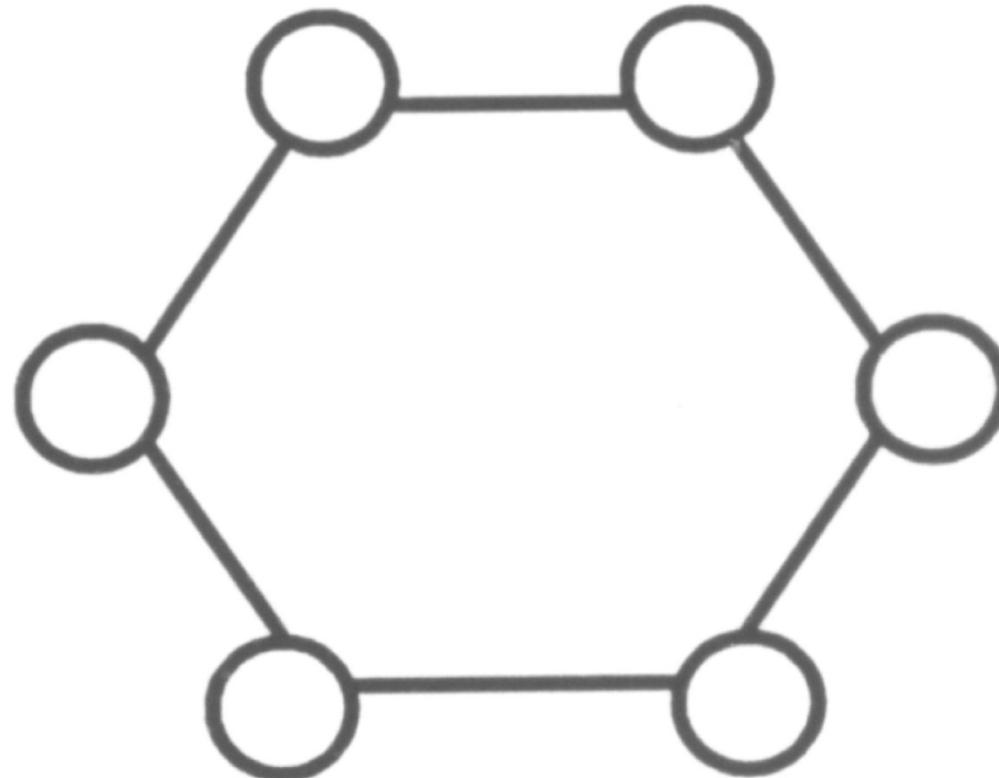
Nós e Rotas de uma rede

Topologias de Redes



Ponto a ponto Estrela

Topologias de Redes

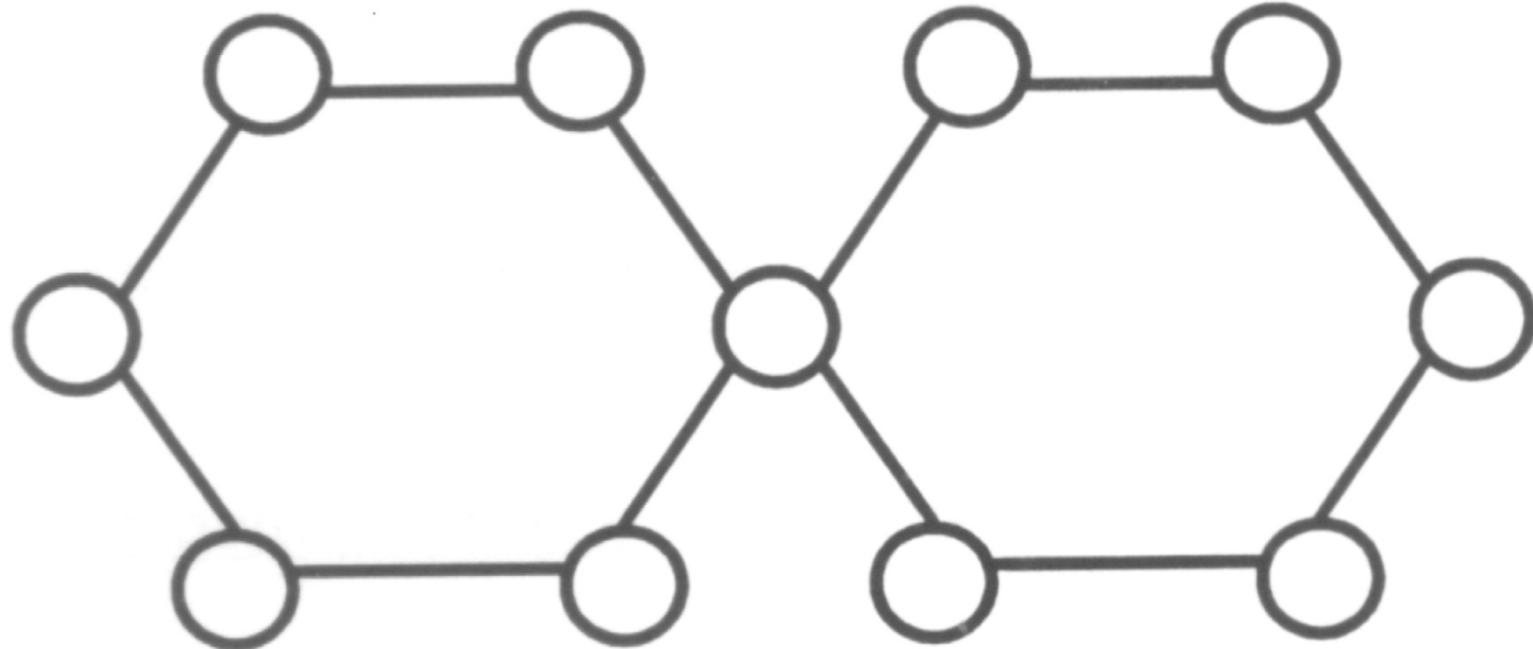


Topologias de Redes



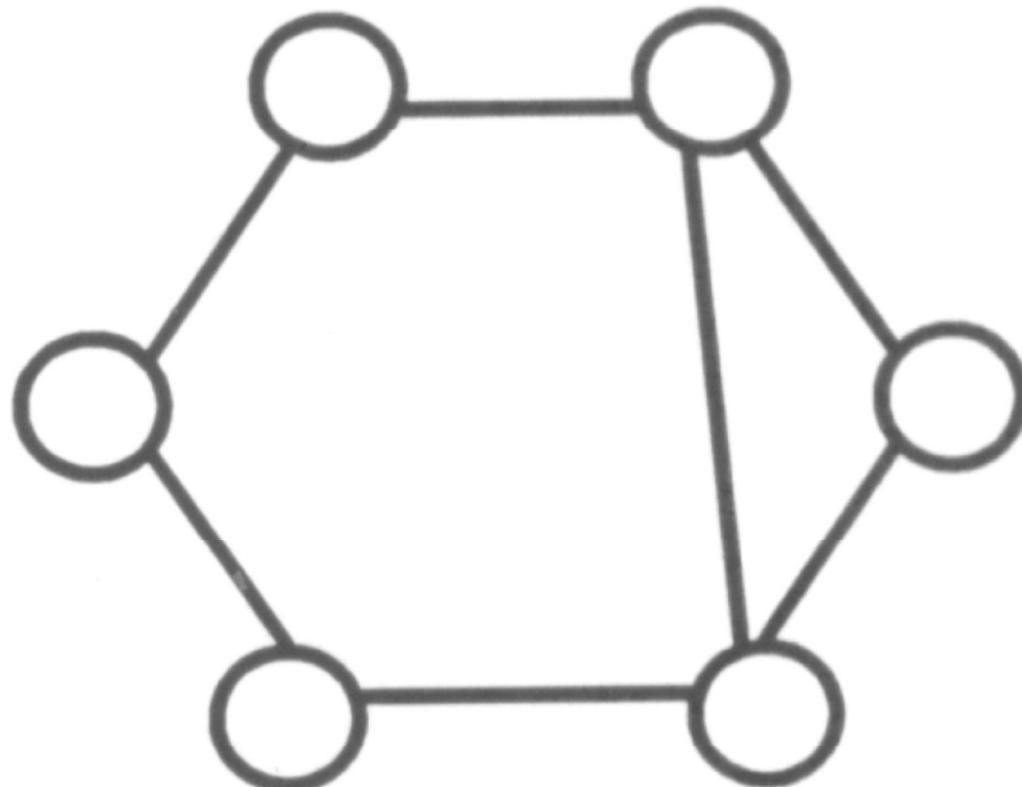
Árvore ou Barramento

Topologias de Redes



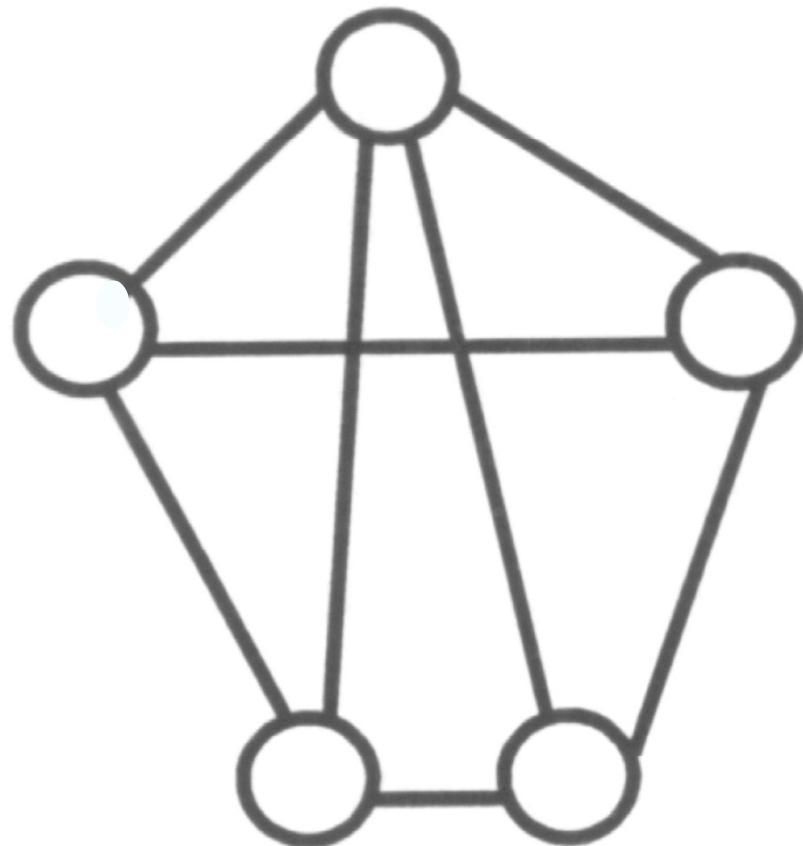
Interseção de Anéis

Topologias de Redes



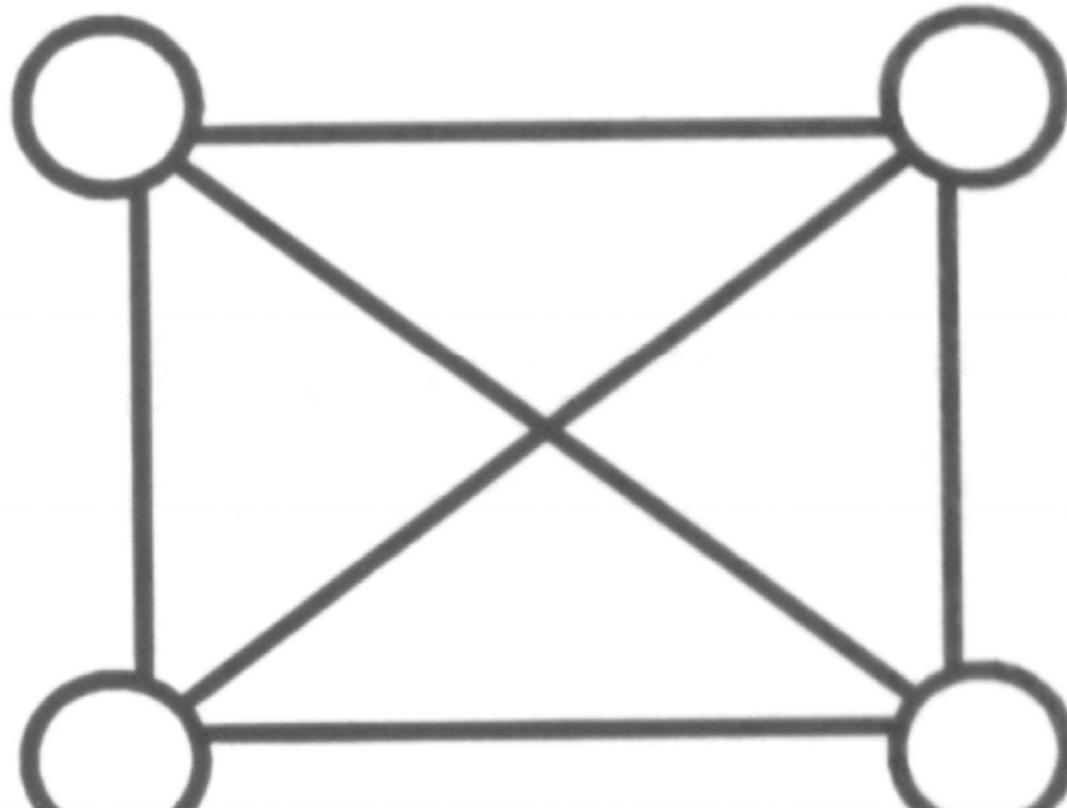
Irregular

Topologias de Redes



Espacial

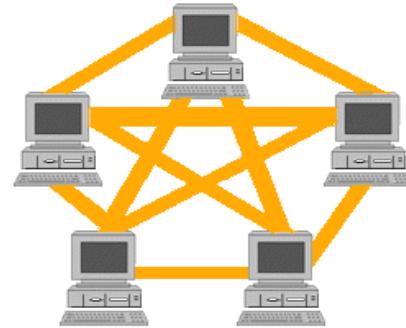
Topologias de Redes



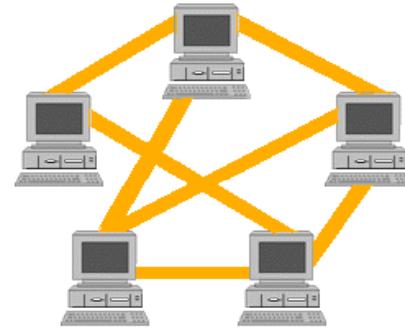
Completa

Topologias de Redes

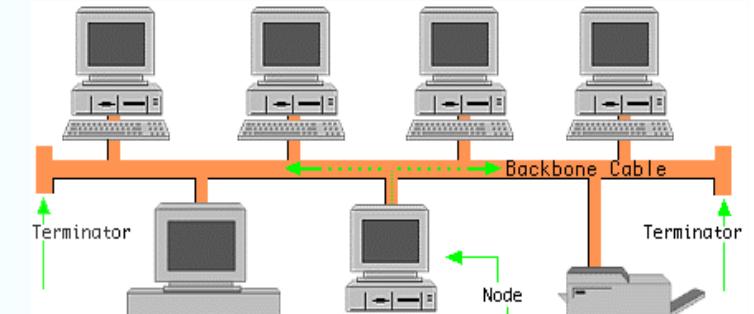
Totalmente Ligada



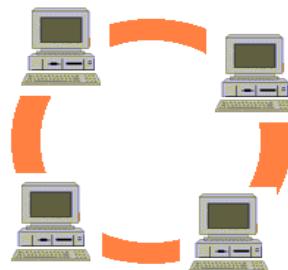
Malha



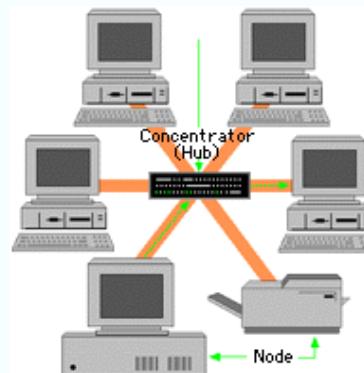
Barra



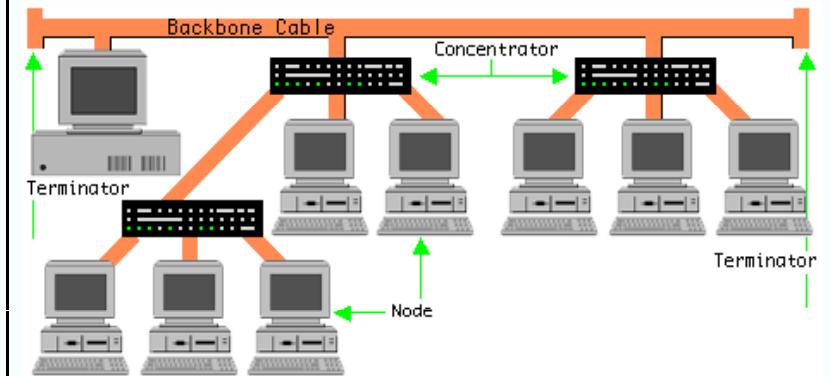
Anel



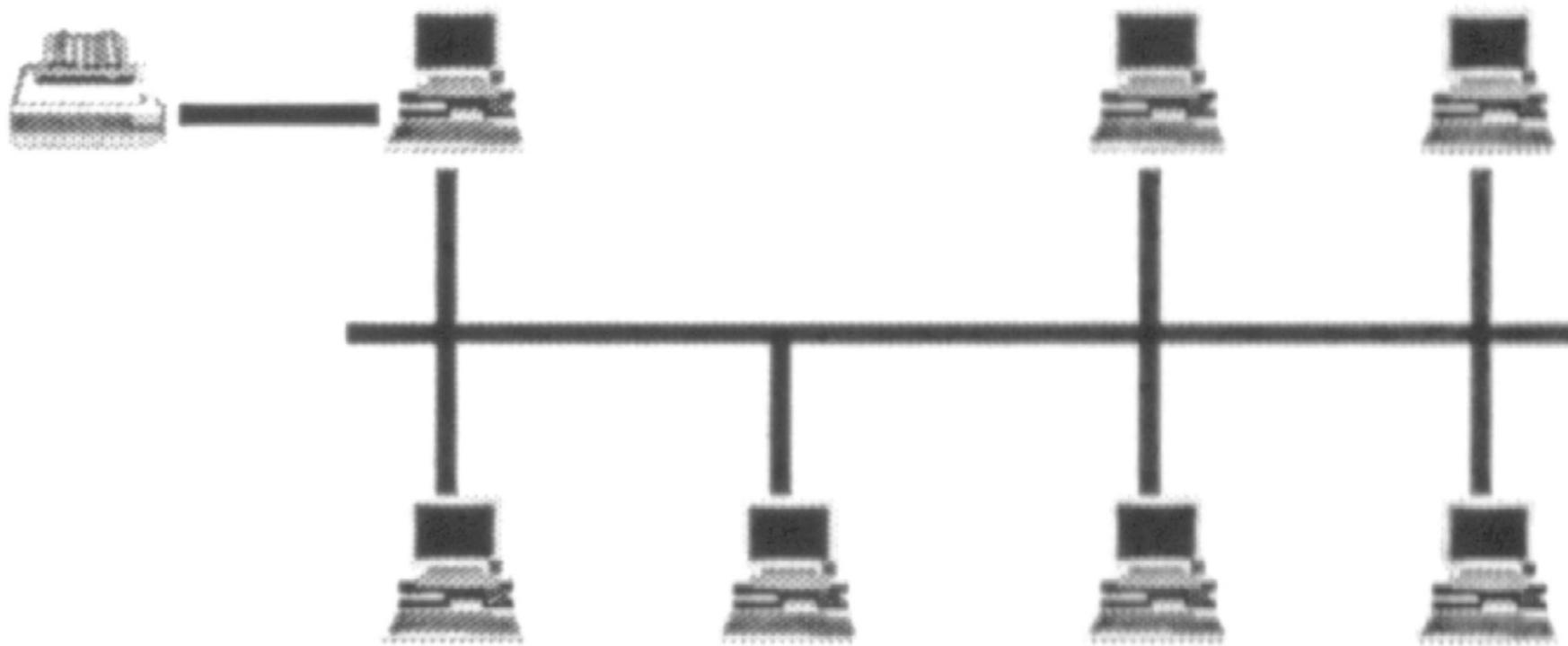
Estrela



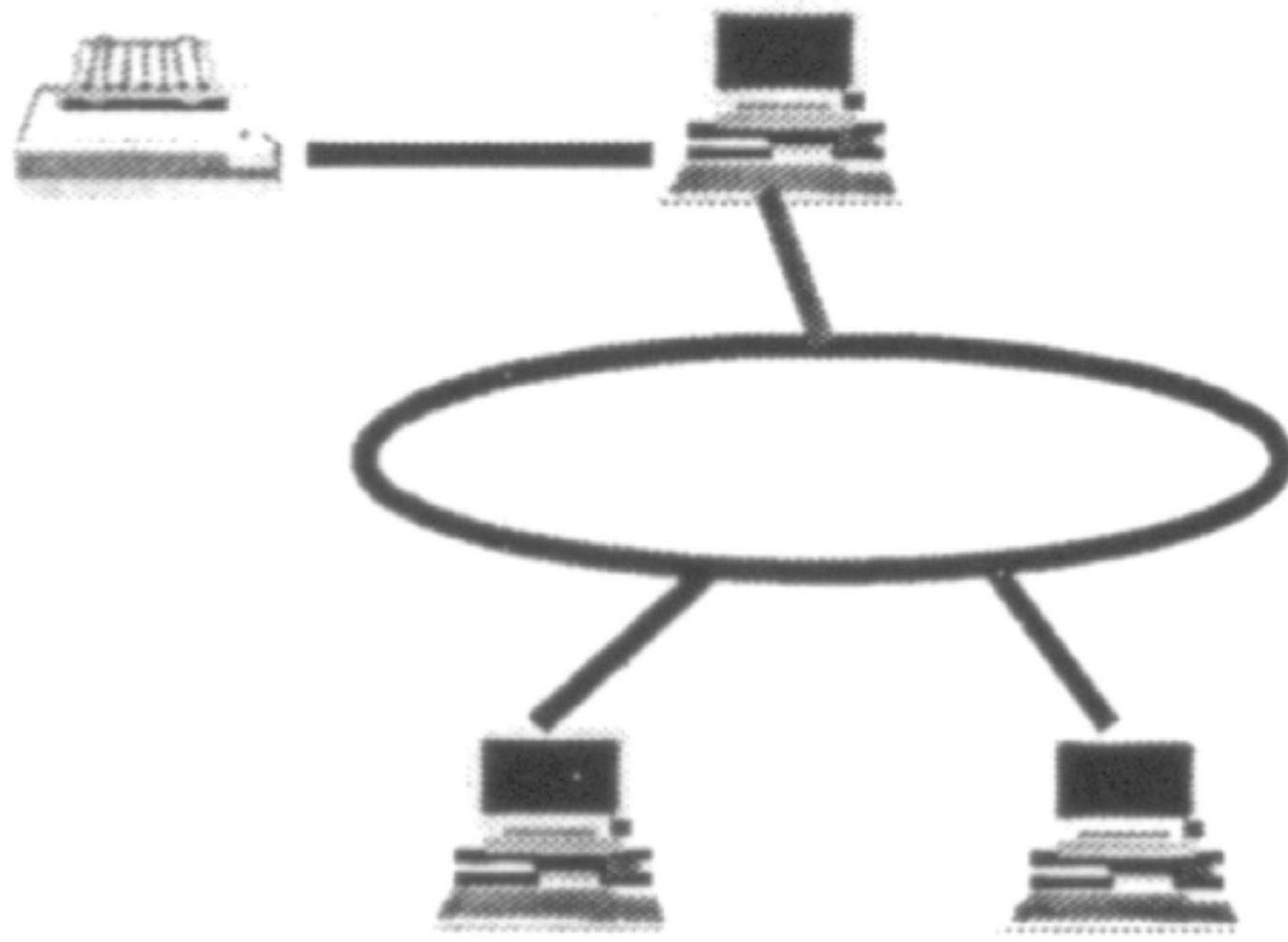
Árvore



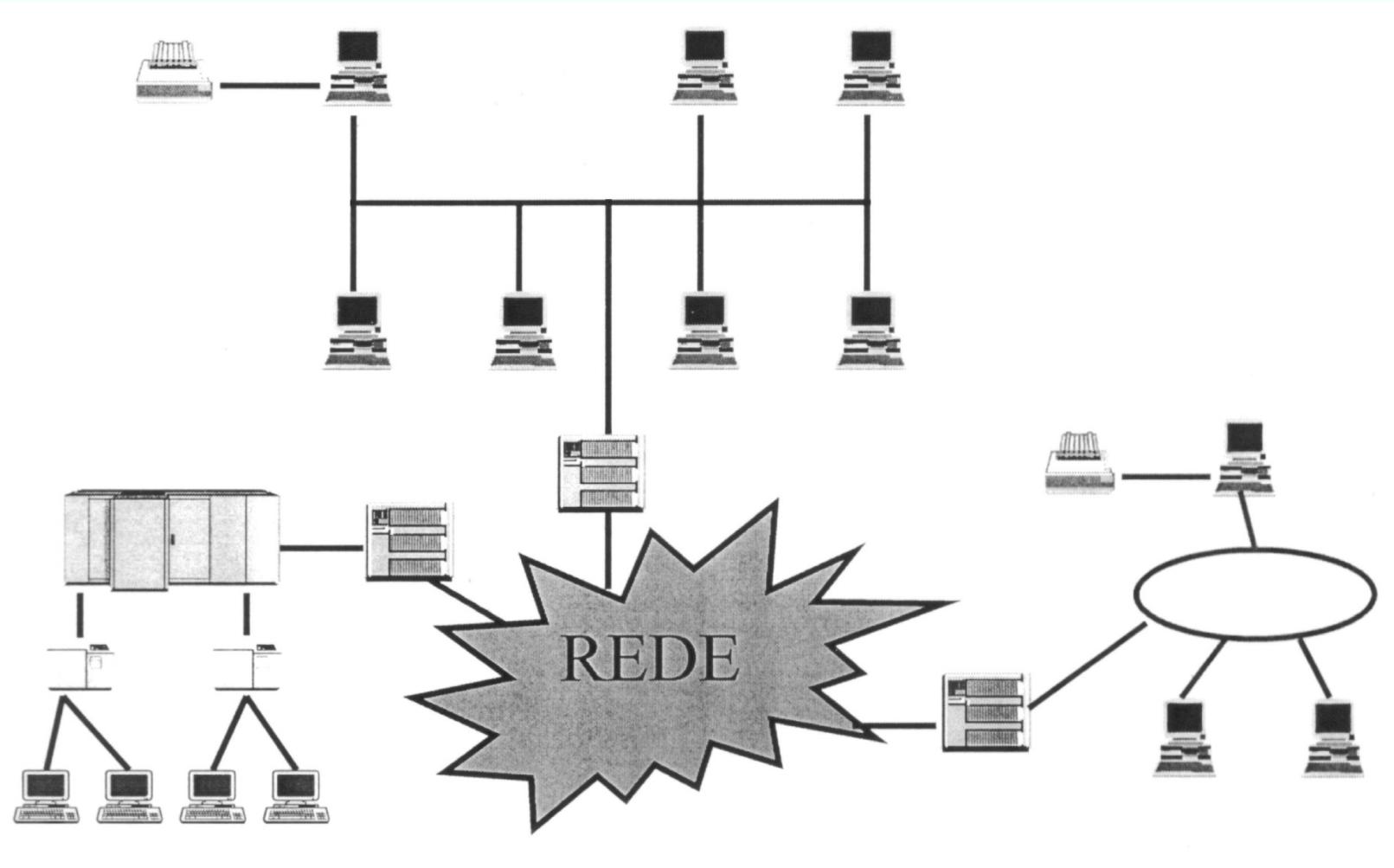
Topologias de Redes



Topologias de Redes



Topologias de Redes



Distribuição Geográfica

- LAN's
- MAN's
- WAN's

Distribuição Geográfica

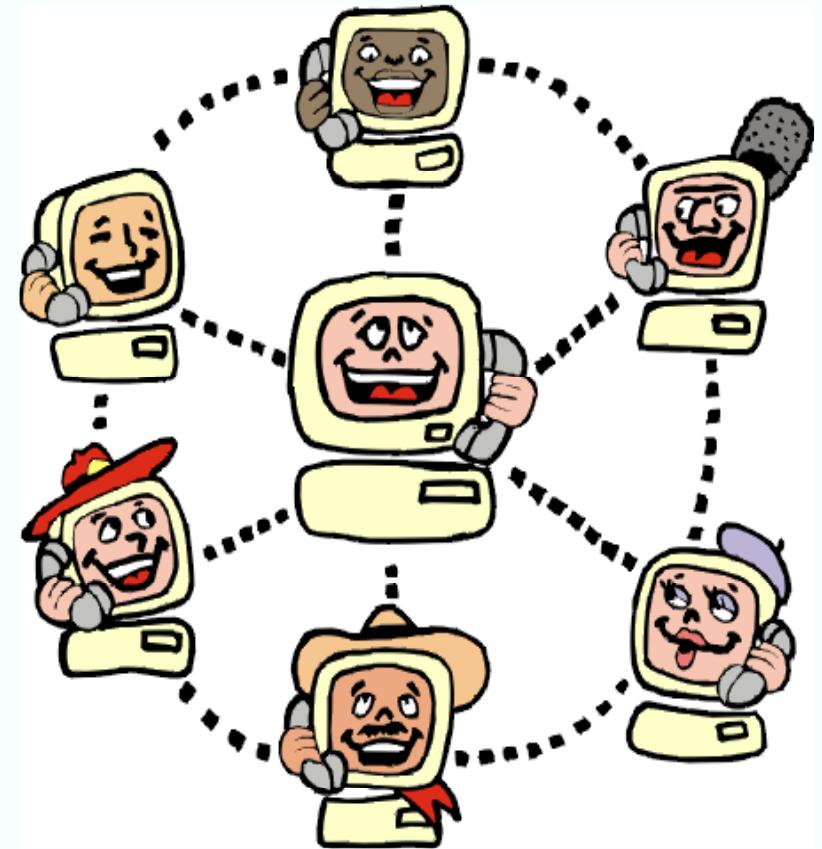
LAN's

Local Área Networks

Equipamentos interligados operando em distâncias curtas

Geralmente distribuídos em um único prédio ou por prédios vizinhos

Altas Velocidades



Distribuição Geográfica

MAN's *Metropolitan Área Networks*

- Abrangem uma área geograficamente específica, como uma cidade ou uma região metropolitana

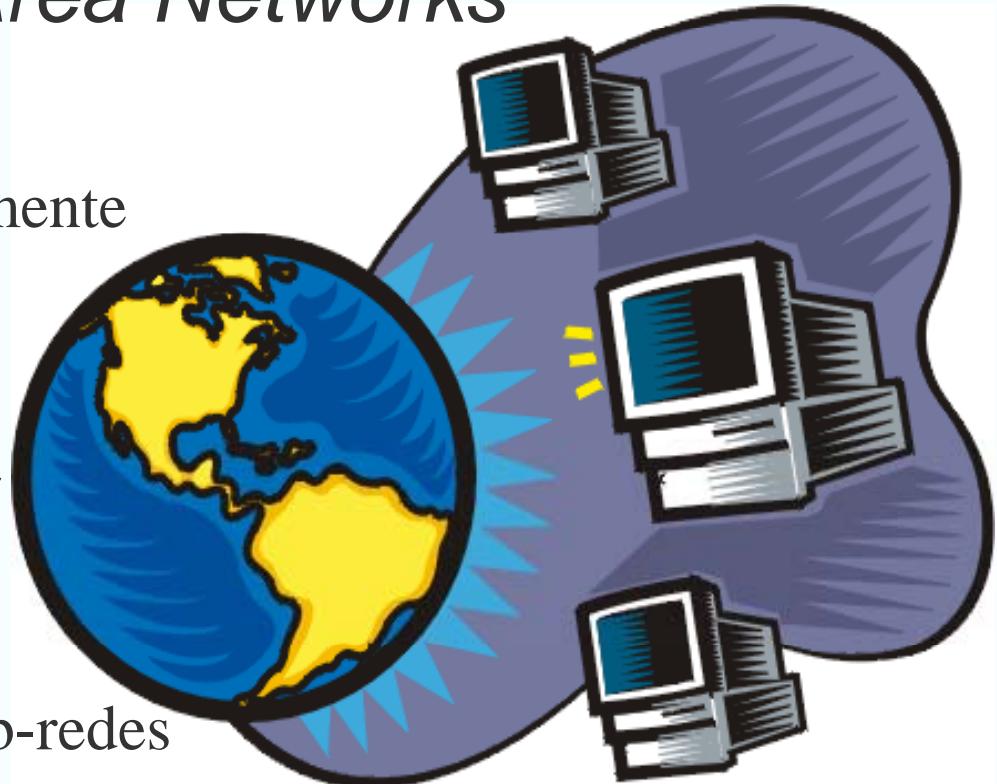


Distribuição Geográfica

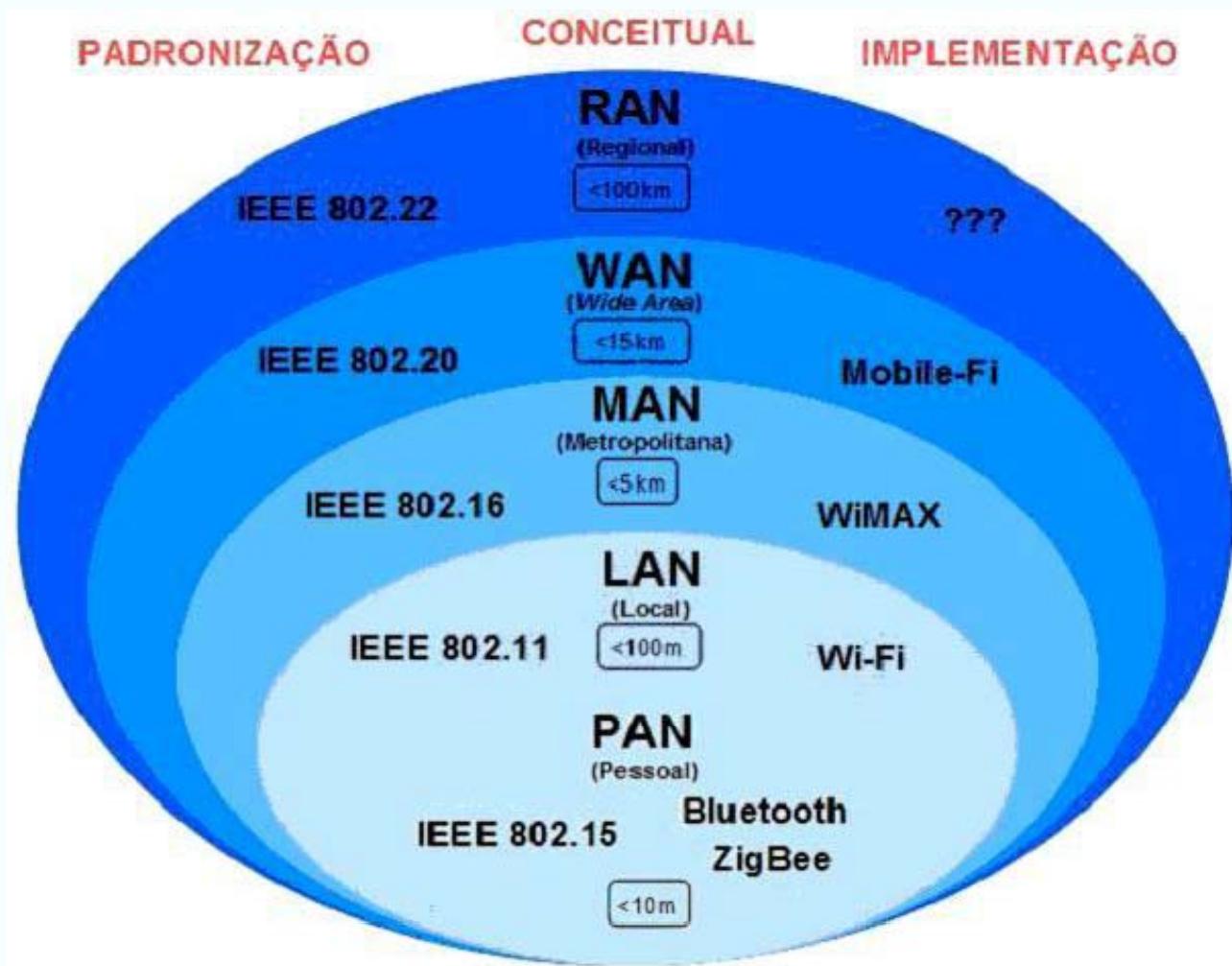
WAN's

Wide Área Networks

- Cobrem áreas geograficamente dispersas;
- Estrutura de maior custo e complexidade;
- Interconexão de várias sub-redes de comunicação



Distribuição Geográfica



Sociedade de Informação

- **Dados » Informação » Conhecimento » Sabedoria**
- Controlar a informação é valioso:
 - Processamento e Armazenamento » Computadores
 - Coleta e Distribuição » Comunicações
- Segunda metade do Séc. XX: convergência de duas áreas tecnológicas distintas:

Computadores + Comunicações = Redes de Computadores

- Grande salto: “**salto de quantum**”
 - Difusão da informação
 - Facilidade de acesso
 - Comunicação interpessoal sem fronteiras

Conceito Redes de Computadores

- Máquinas interligadas capazes de trocar dados (ou informação)
- Vantagens:
 - **Compartilhamento de recursos** existentes, independentemente da sua localização física;
 - **Elevada confiabilidade**, fontes de fornecimento de serviços alternativos em caso de falhas;
 - **Custos menores** em relação à mesma capacidade ou performance com sistemas isolados.

Caracterização das Redes de Computadores

- Quanto à sua **distribuição geográfica**:
 - LAN - Local Área Network
 - MAN - Metropolitan Área Network
 - WAN - Wide Área Network
 - Internet - Inter Networks
- Quanto à sua **topologia**: bus, estrela, anel
- Quanto à sua **tecnologia de comunicação**: IEEE 802.3, IEEE 802.4, etc.
- Quanto ao **meio físico de transmissão**: fibra óptica, twisted pair, coaxial, ondas rádio, infra-vermelhos, etc.
- Quanto à **velocidade de transmissão** de dados: redes de alto débito ≥ 100 Mbps (bits por segundo)

Processo de Normalização

- **Interoperabilidade** entre componentes e sistemas de fabricantes distintos (devido abertura de mercado)
- Através de **normalização** de tecnologias (*standards*) torna-se possível a interoperabilidade:
 - Standards **de fato**: aqueles que são impostos pelo seu domínio de mercado.
 - Standards **de jure**: aqueles que são definidos através dum corpo legal com poderes e procedimentos para os estabelecer.

Processo de Normalização

International Telecommunication Union: <http://www.itu.org/>



Institute of Electrical and Electronics Engineer: <http://www.ieee.org/>



ISO

ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
NORMALISATION



INTERNATIONAL
ORGANIZATION FOR
STANDARDIZATION

<http://www.iso.ch/>

Entidades de Normalização

ITU-T: International Telecommunication Union: <http://www.itu.org/>



IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers: <http://www.ieee.org/>



ISO : ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION



INTERNATIONAL
ORGANIZATION FOR
STANDARDIZATION

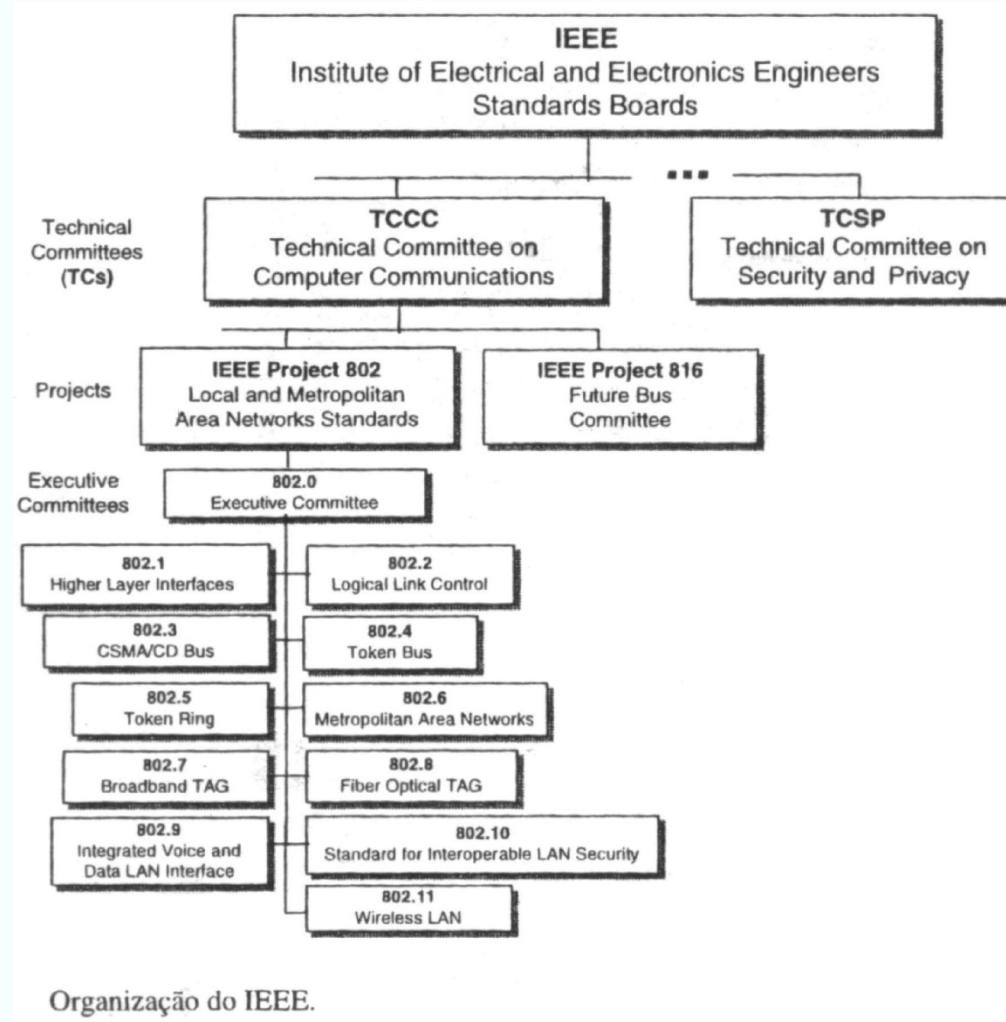
<http://www.iso.ch/>

ANSI: American National Standards Institute

IAB : Internet Activity Board

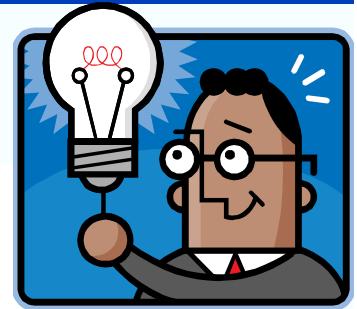
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

Organograma do IEEE





Protocolos



- Comunicação entre entidades faz-se de acordo com convenções: **protocolos**
- Os protocolos estipulam *o que* (semântica) é que se deve fazer, *como* (sintaxe) e *quando* (“timing”).
- A comunicação entre computadores exige a existência de protocolos para garantir **conteúdo informativo**, desde ao mais alto nível: aplicação, até à comunicação de baixo nível: meio de comunicação físico (fio de cobre ou fibra óptica).
- A complexidade é dividida pelas **camadas protocolares** separando funcionalidades e dividindo tarefas.

Padronizações em Gerência de Rede

ISO : International Organization for Standardization

OSI : Open Systems Interconnection



Padronizações em Gerência de Rede - ISO OSI : Open Systems Interconnection

Dados

Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

Rede

Enlace

Físico

Dados

Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

Rede

Enlace

Físico

**SDU – Service Data Unit
do Nível de Aplicação**

**PDU – Protocol Data Unit
do Nível de Aplicação**



Meio de Comunicação

Padronizações em Gerência de Rede - ISO

OSI : Open Systems Interconnection

Dados

Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

Rede

Enlace

Físico

Dados

Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

Rede

Enlace

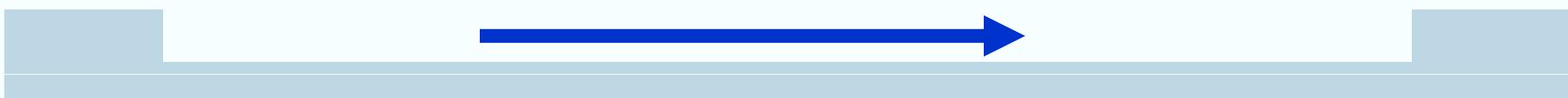
Físico

SDU – Service Data Unit

do Nível de Aplicação

PDU – Protocol Data Unit

do Nível de Aplicação



Meio de Comunicação

Padronizações em Gerência de Rede - ISO

OSI : *Open Systems Interconnection*

Dados

Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

Rede

Enlace

Físico

Dados

Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

Rede

Enlace

Físico

SDU – Service Data Unit

do Nível de Aplicação

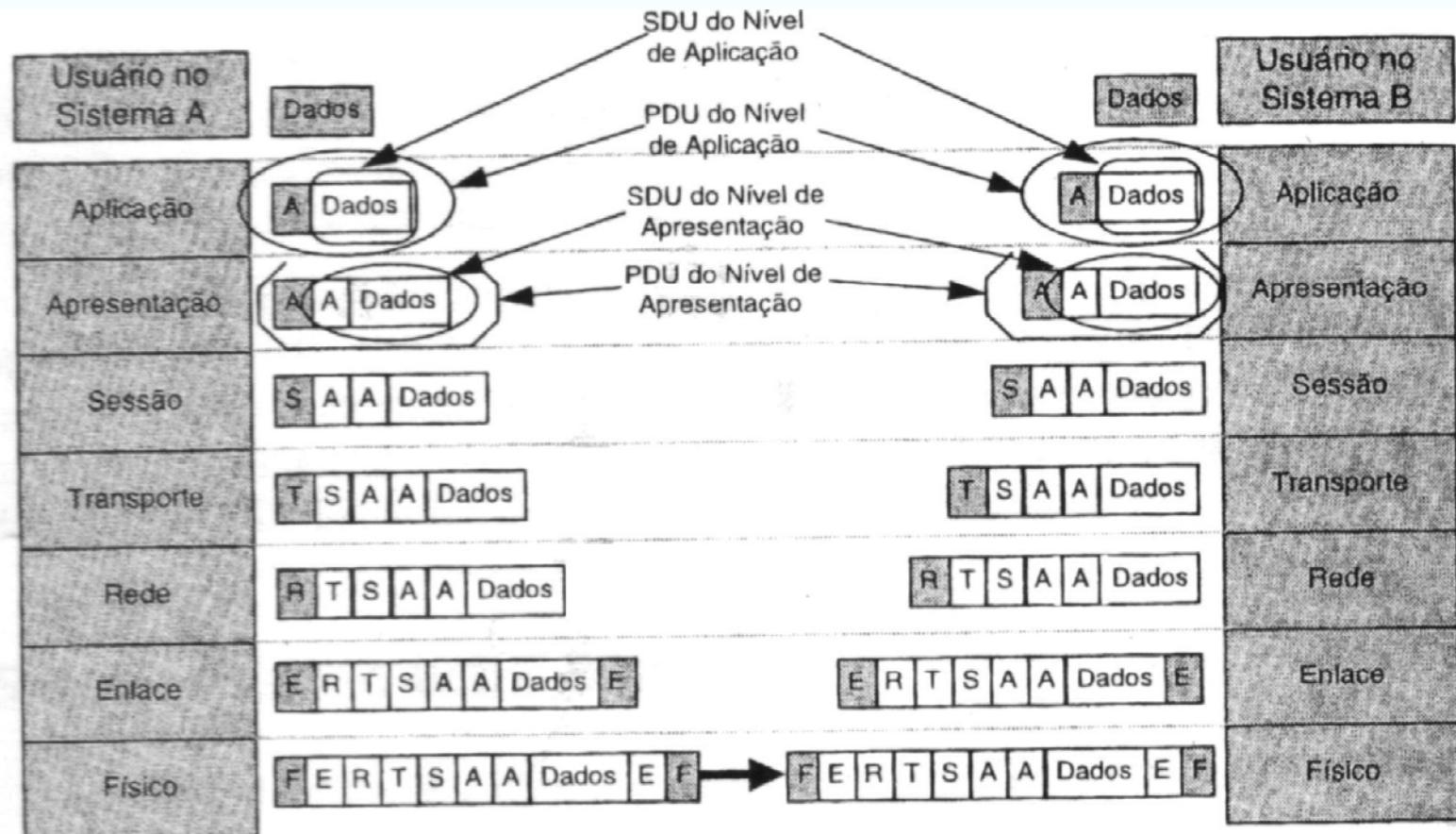
PDU – Protocol Data Unit

do Nível de Aplicação



Meio de Comunicação

Modelo de comunicação OSI da ISO



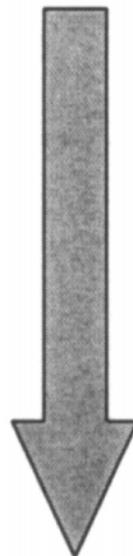
OBS: SDU – Service Data Unit
 PDU - Protocol Data Unit
 FCS – Frame Check Sequence

Transmissão de dados no ambiente OSI.

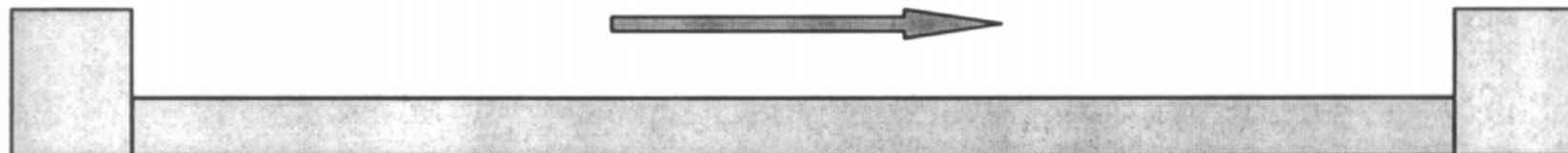
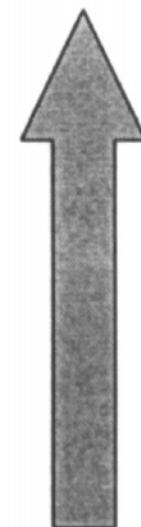
Modelo de comunicação OSI da ISO

DADOS

DADOS

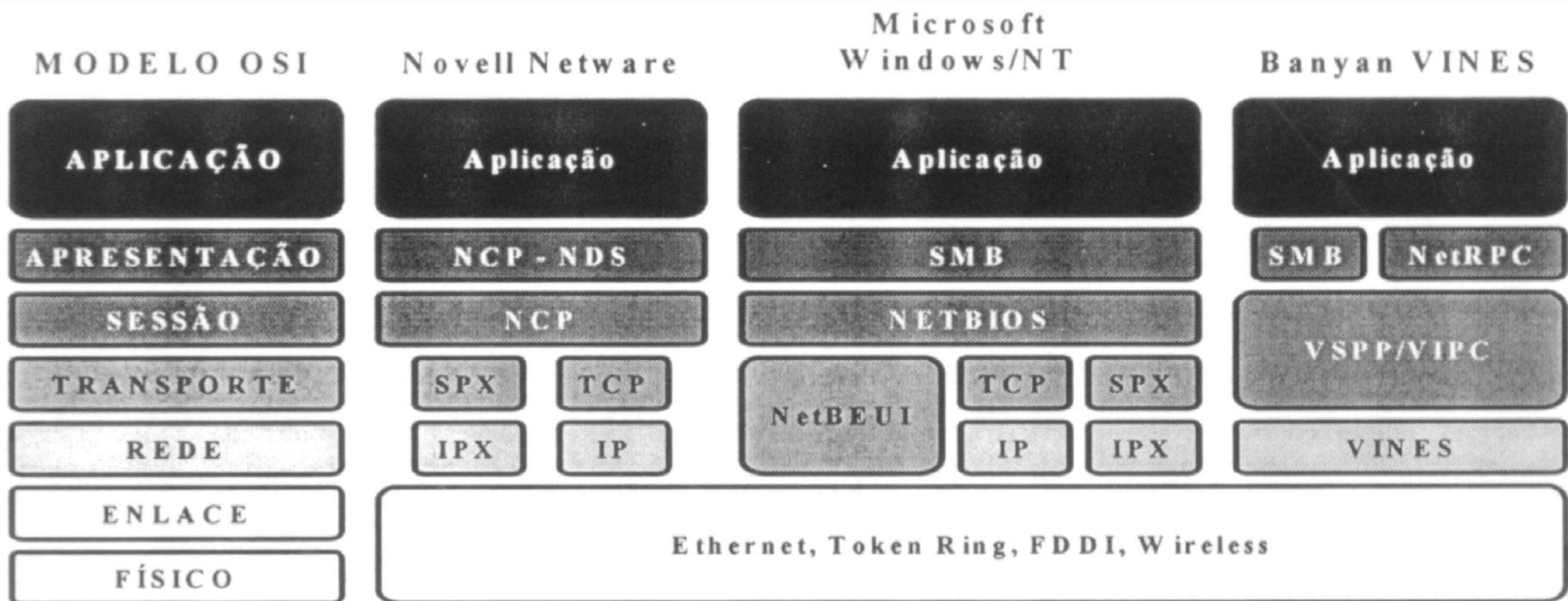


APLICAÇÃO	7	APLICAÇÃO
APRESENTAÇÃO	6	APRESENTAÇÃO
SESSÃO	5	SESSÃO
TRANSPORTE	4	TRANSPORTE
REDE	3	REDE
ENLACE	2	ENLACE
FÍSICO	1	FÍSICO

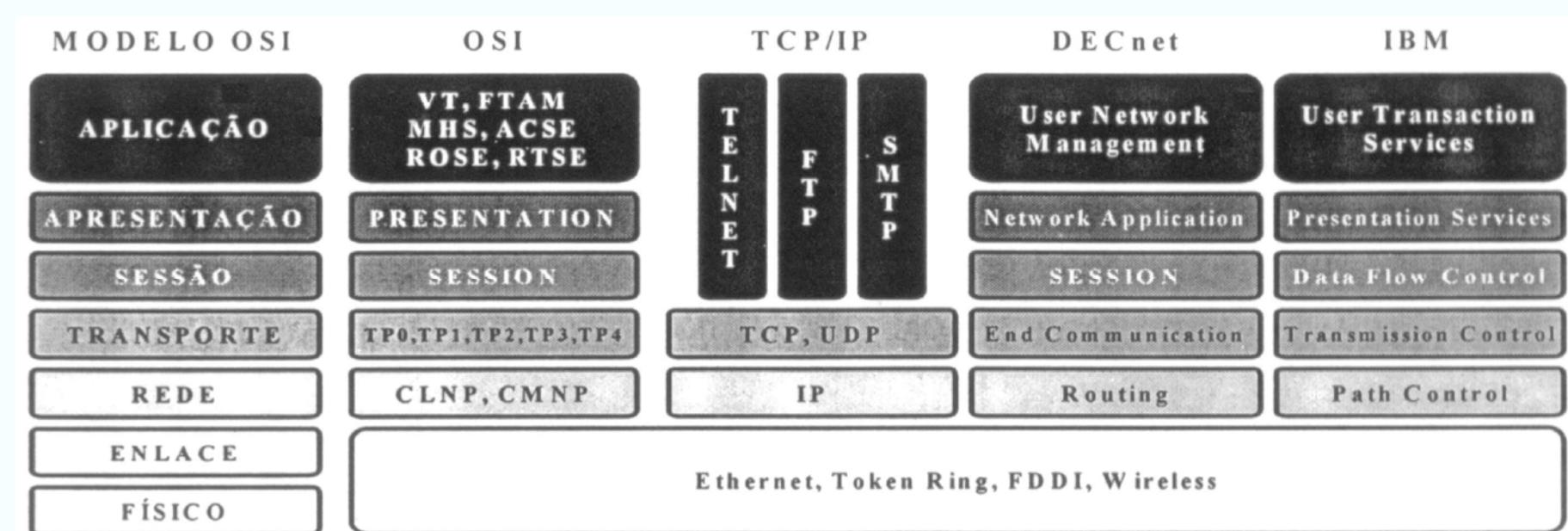


Meio de Comunicação

Modelo de comunicação OSI da ISO



Modelo de comunicação OSI da ISO



Resumo - O modelo OSI permite:

Independência no desenvolvimento de produtos

Agiliza a adoção de novas tecnologias

Facilita a depuração de problemas de redes

Serve como referência para as diversas arquiteturas de redes

Arquitetura de rede



Um conjunto de camadas e protocolos é chamado de *Arquitetura de Rede*.

A especificação de uma arquitetura deve conter informações suficientes para permitir que um implementador desenvolva o programa ou construa o hardware de cada camada, de forma que ela obedeça corretamente ao protocolo adequado.

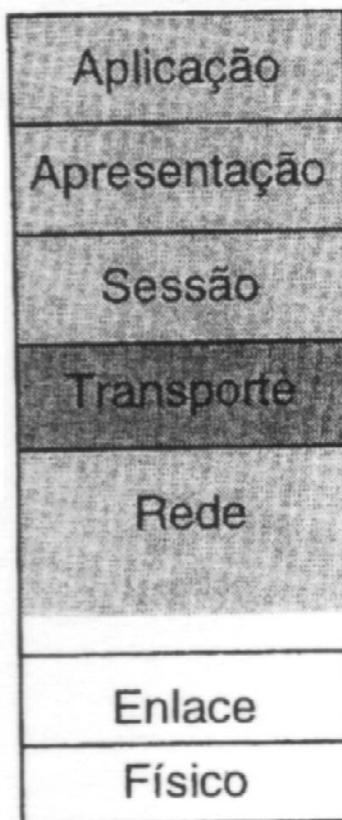
Modelo de comunicação OSI da ISO (I)

Funções de Camadas

- Camada de **rede** (*network*) providênci a encaminhamento dos pacotes de dados nas várias redes disponíveis (*routing e switching*)
- Camada de **transporte** assegura a transferênci a de dados (responsável por controlar o fluxo e erros) entre os sistemas terminais
- Camada de **sessão** estabelece, gere e termina conexões entre aplicações
- Camada de **apresentação** providênci a independênci a entre formas diferentes de representação de dados
- Camada de **aplicação** suporta os processos das aplicações e os utilizadores finais

Modelo de comunicação OSI da ISO

Arquitetura OSI

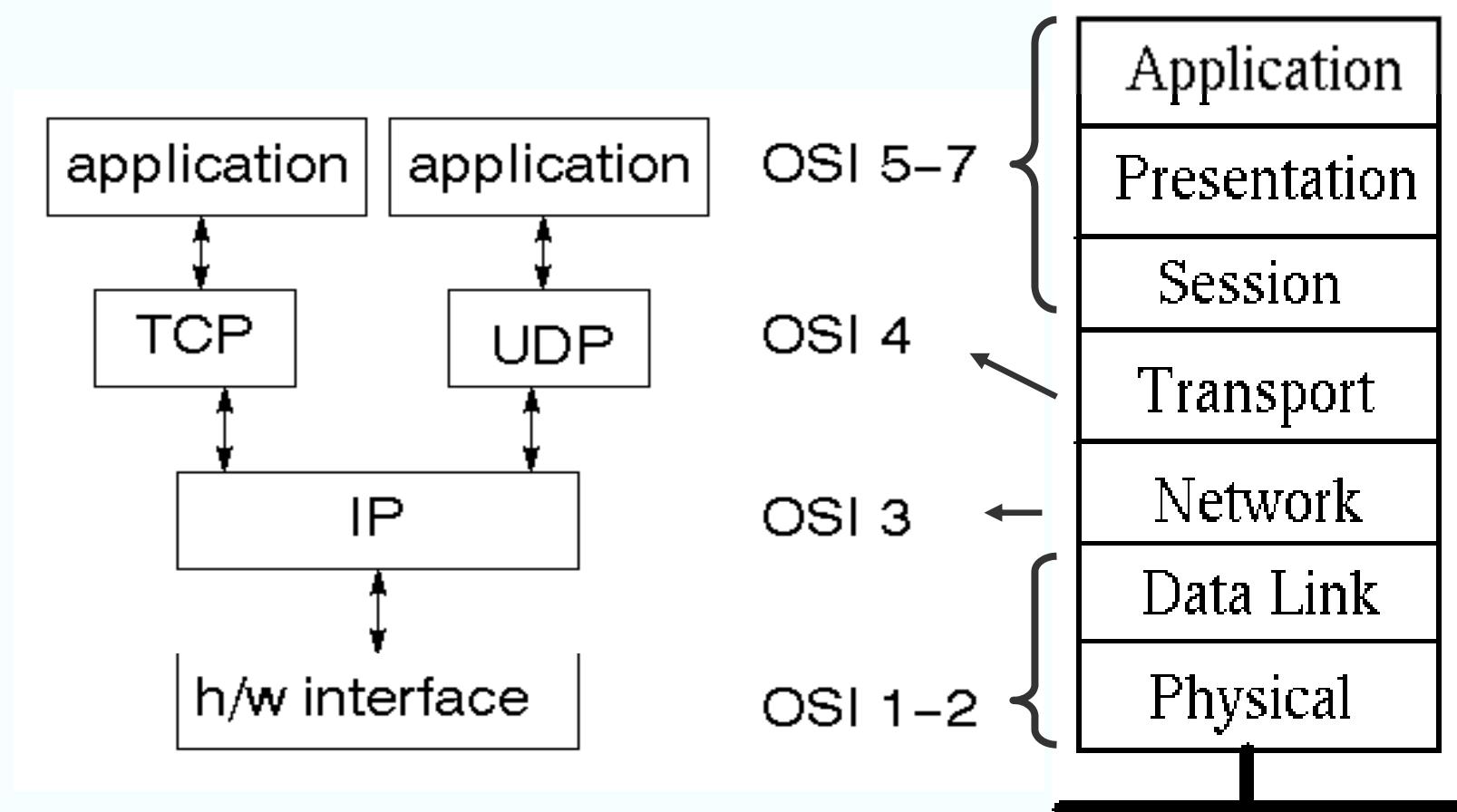


Arquitetura Internet



Arquiteturas OSI e Internet TCP/IP.

Modelo de comunicação TCP/IP (ARPAnet)

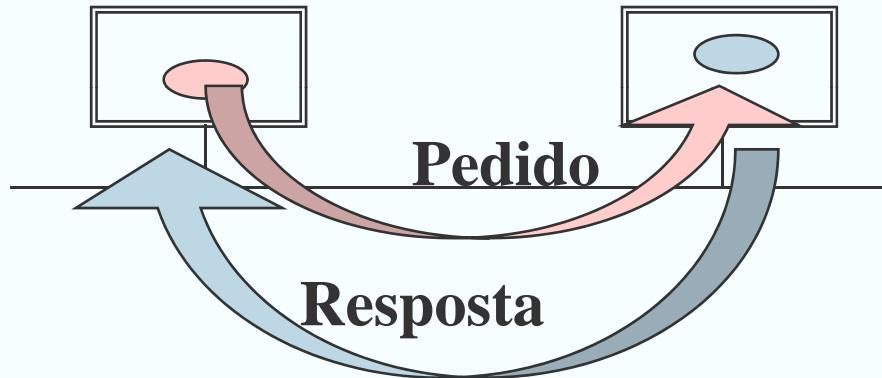


OSI *versus* TCP/IP

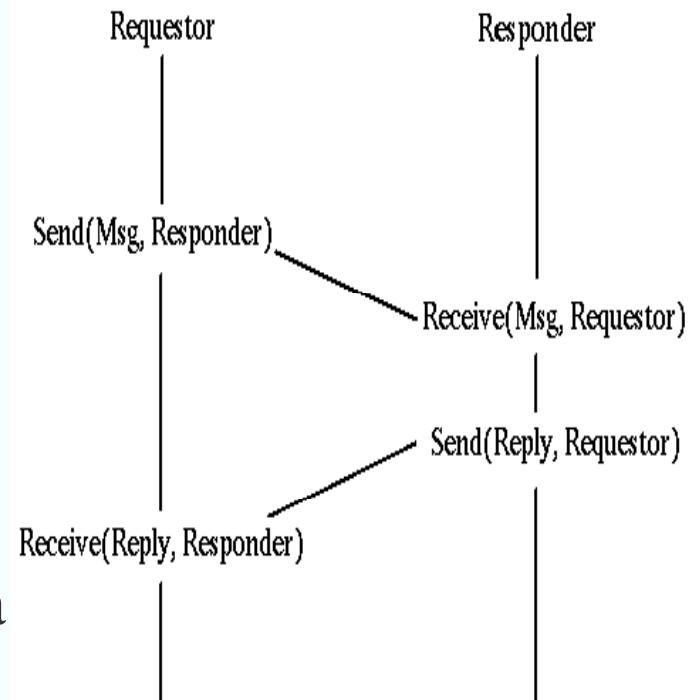
- OSI standard de jure *vs.* TCP/IP standard de facto
- OSI suporta os modos orientado e não orientado à conexão na camada de rede, mas somente o modo orientado à conexão na camada de transporte *vs.* TCP/IP (o IP é intrinsecamente não orientado à conexão) suporta ambos os modos de conexão na camada de transporte dando ao utilizador final uma escolha
- A maior contribuição do modelo OSI foi provavelmente a definição distinta e clara de termos e nomenclaturas usadas, nomeadamente, **serviços, interfaces e protocolos**. É por isso que é usado como modelo de referência.

Modelo Cliente/Servidor

- O processo Cliente requisita serviços ao Servidor



- Principal vantagem: Escalabilidade. Capacidade de responder ao aumento da procura de serviços sem degradar a performance



Modelos de Conexão

■ *Orientado à conexão:*

- Uma simples conexão é estabelecida para cada sessão
- Comunicação é feita nos dois sentidos
- Quando a sessão acaba a conexão é interrompida
- Análoga a uma conversação telefônica
- Exemplo: TCP

Modelos de Conexão

■ Não orientado à conexão:

- Mensagens são enviadas independentemente umas das outras
- As mensagens podem chegar desordenadas
- Não existe estabelecimento de conexão nem sessão
- Análoga ao correio normal
- Exemplo: UDP ou IP

Estado das Interações

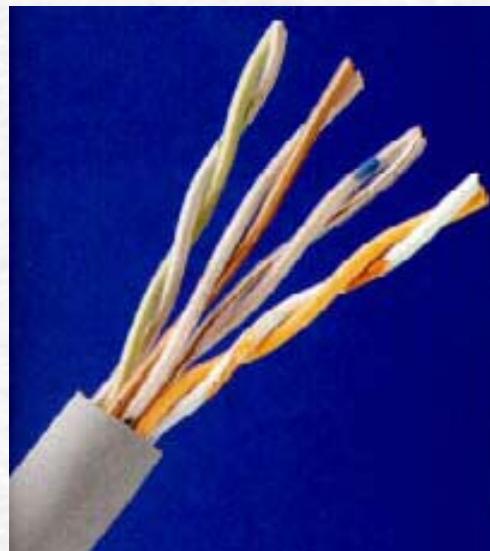
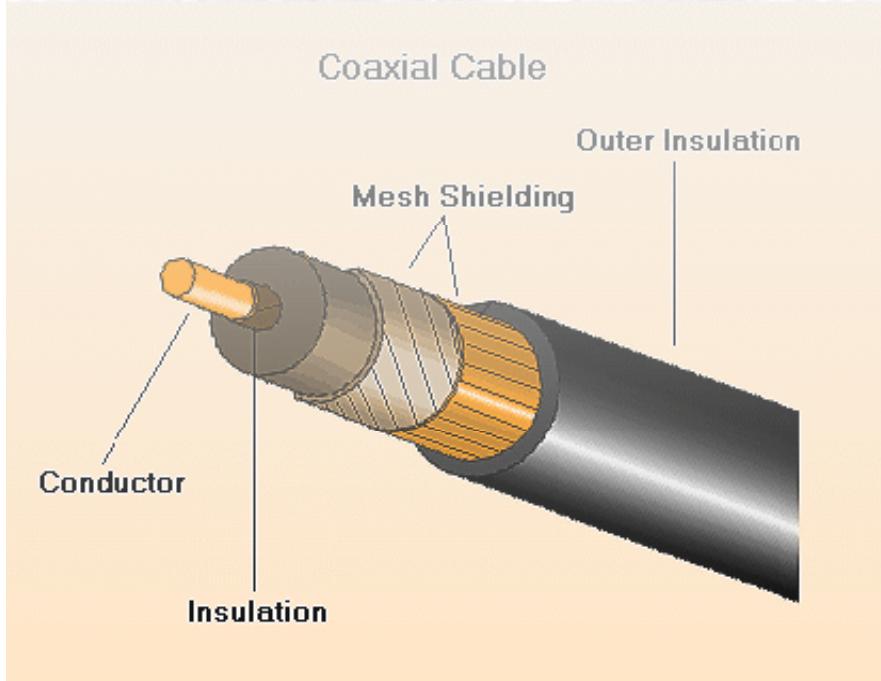
- **Pode ou não existir salvaguarda**, por parte do servidor, do estado das interações com os clientes
- O seu uso é motivado quando o pedido origina uma resposta longa que é fragmentada em várias respostas diminuindo o tempo de resposta do servidor e o tráfego em rede
- Em certas aplicações mais complexas o seu uso pode melhorar a performance do servidor, antevendo o que o cliente vai pedir, com conhecimento do que já anteriormente foi pedido
- A confiabilidade, que é reduzida se o estado salvaguardado fica corrompido ou desatualizado, leva ao não uso da salvaguarda do estado das interações

Servidores Iterativos vs. Concorrentes

- Quando os pedidos dos clientes podem ser tratados num curto intervalo de tempo, o próprio processo servidor pode encarregar-se de os responder
- Quando o tempo de tratamento do pedido é desconhecido, ou dependente do pedido, o servidor trata o pedido duma forma concorrente, isto é, invoca outro processo para o tratar
- A concorrência nos servidores requer um esforço de programação adicional considerável

COMPONENTES DAS REDES LOCAIS

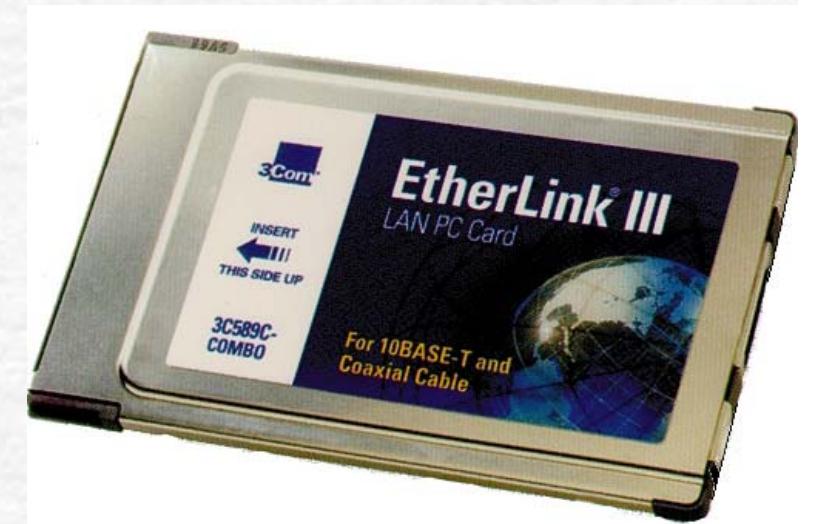
Suportes de Transmissão: São os elementos responsáveis pela transferência dos dados, codificados em sinal analógico ou digital.



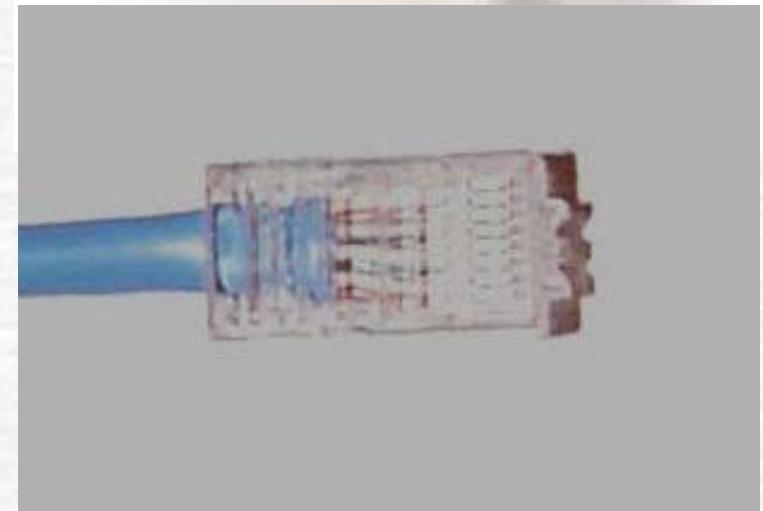
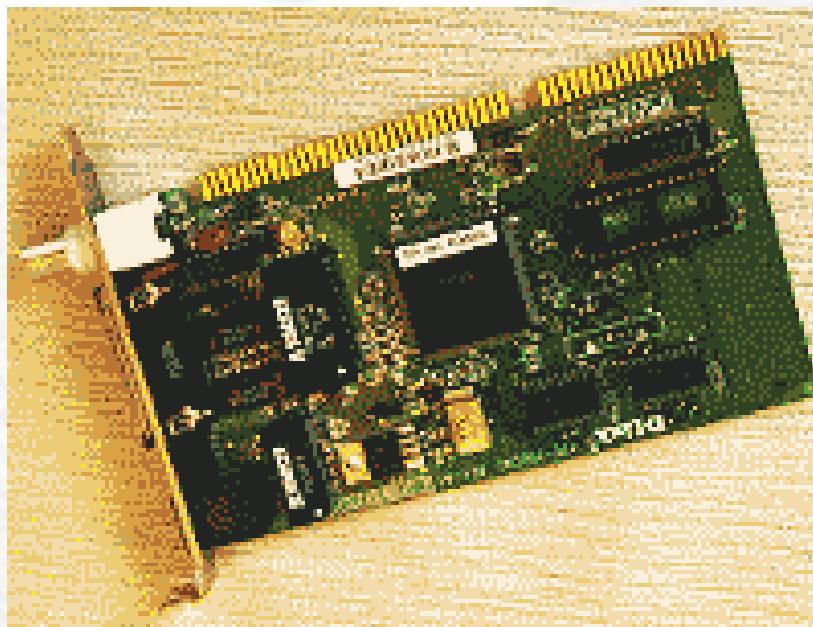
Wireless



PCMCIA

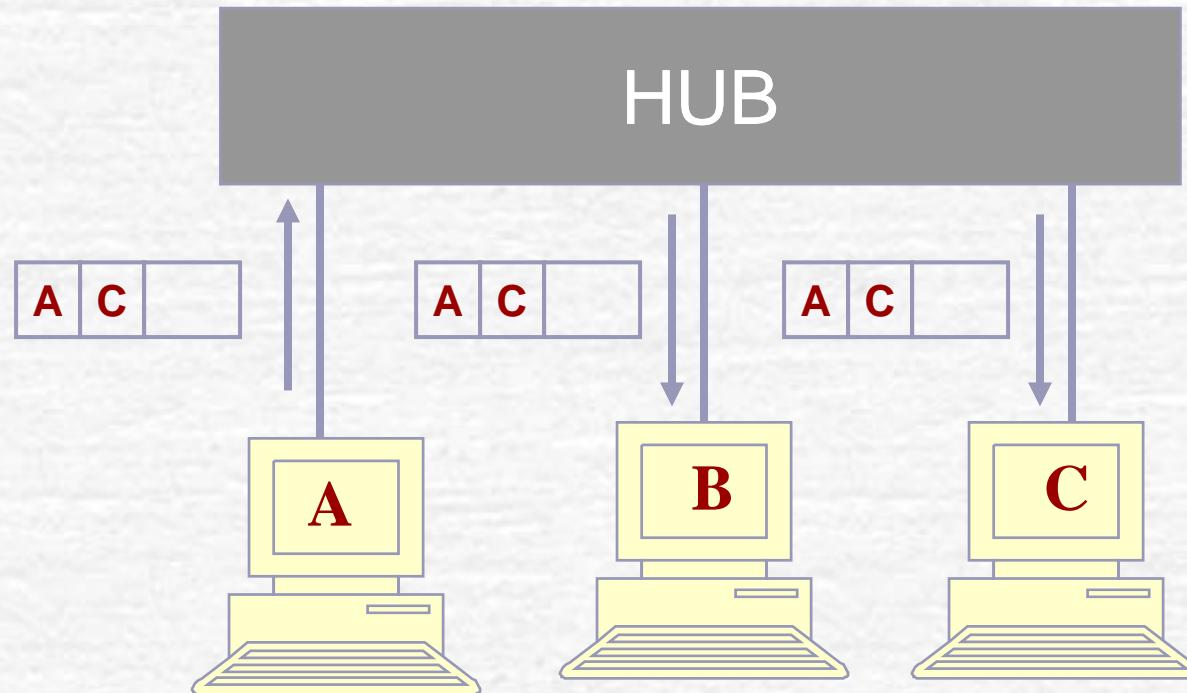


Placas de rede



H U B 's

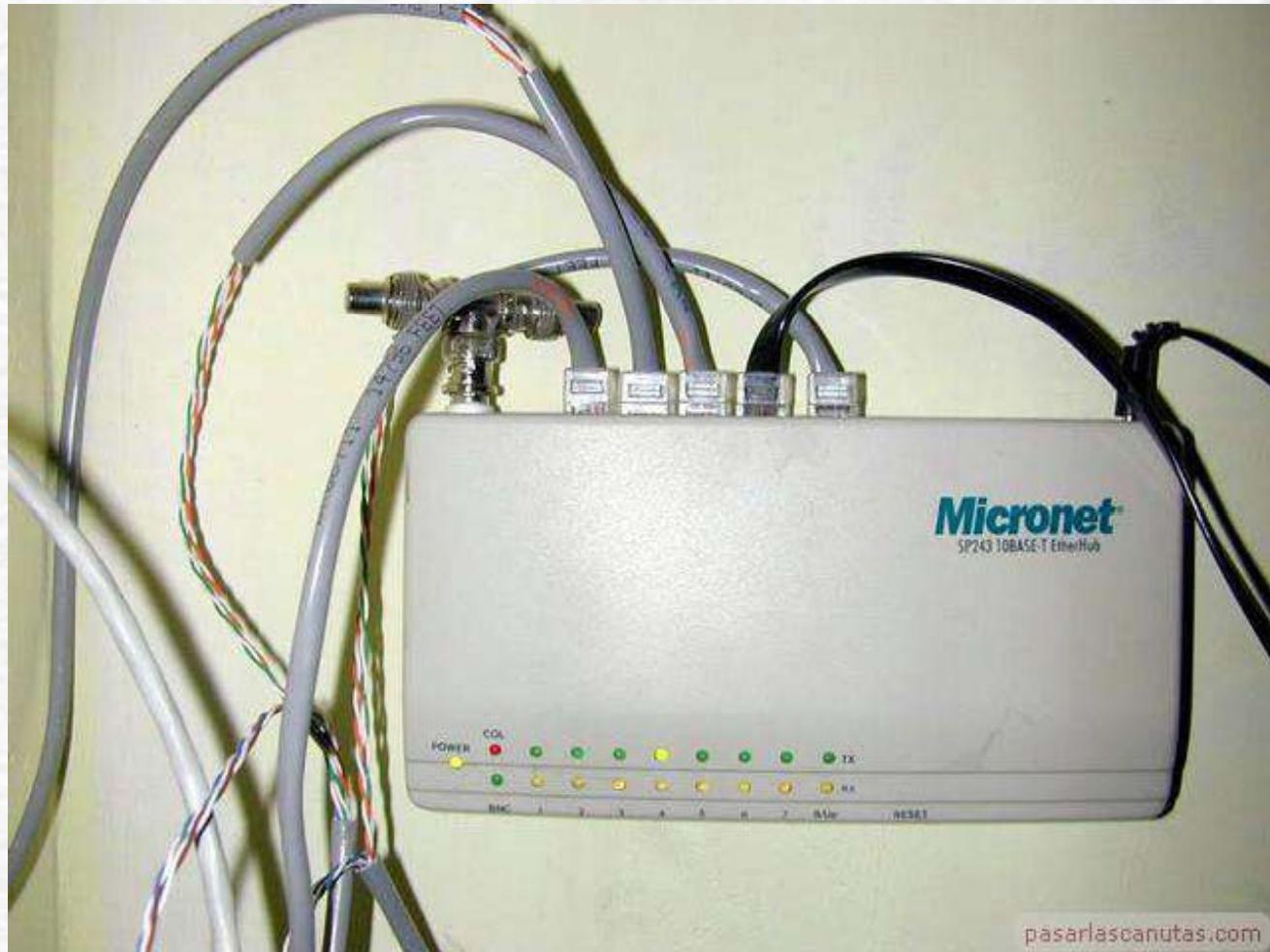
- Hub's ou concentradores são dispositivos que simulam internamente a construção dos barramentos físicos.



Hub's

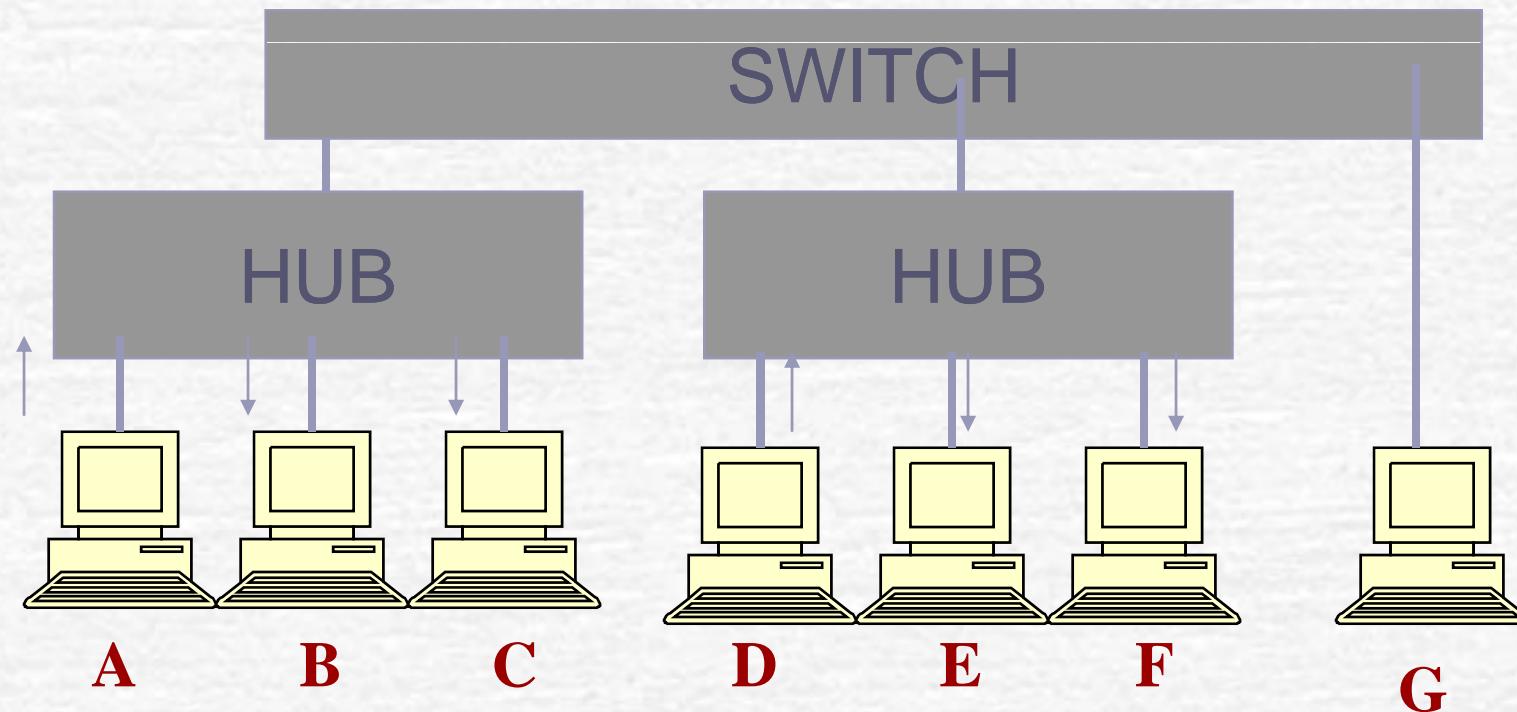


Hub's

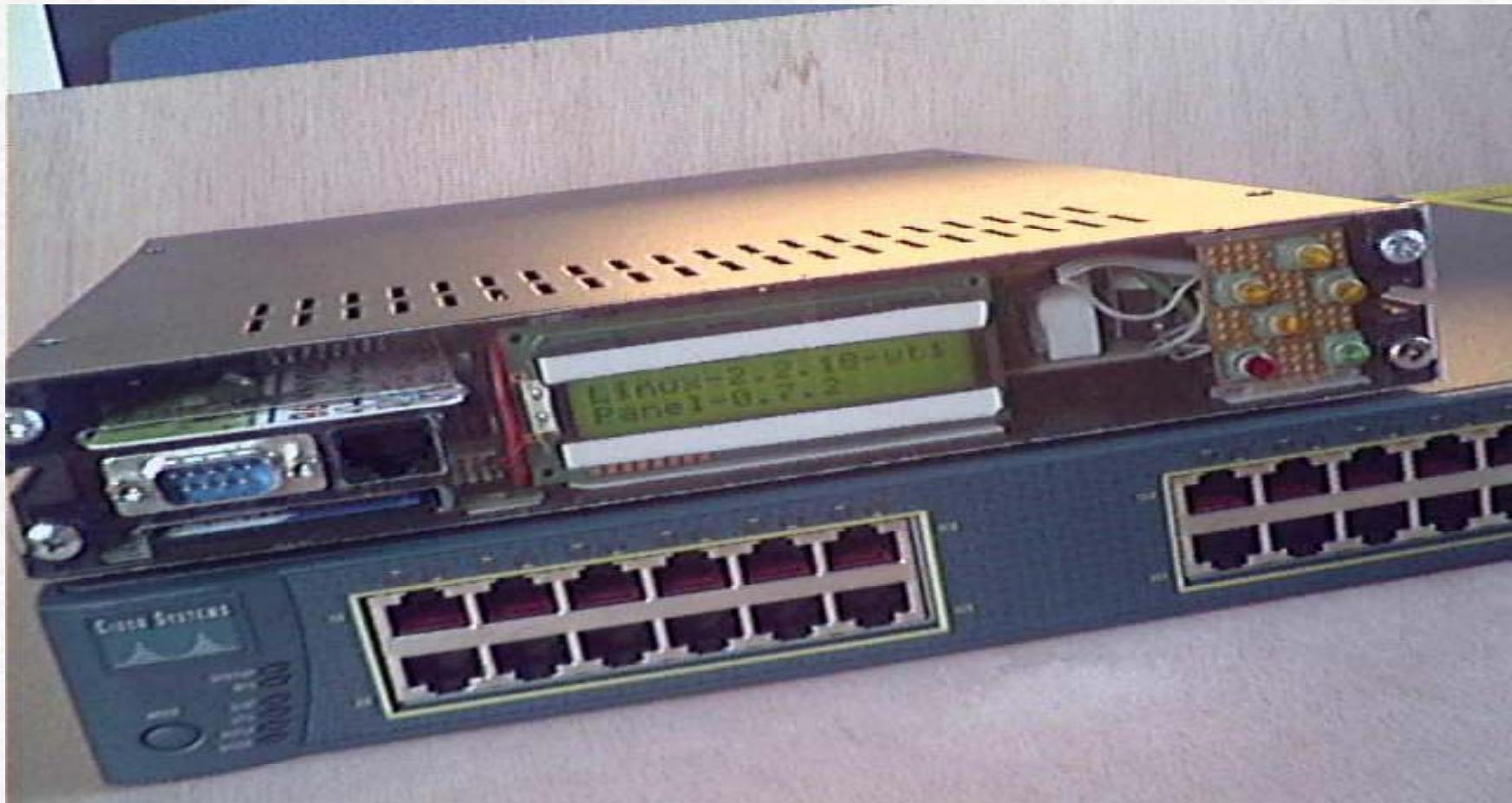


SWITCH

- Dispositivos capazes de segmentar a rede local analisando os endereços físicos.
- Permitem também interligar dispositivos que trabalham com velocidades de transmissão diferentes.

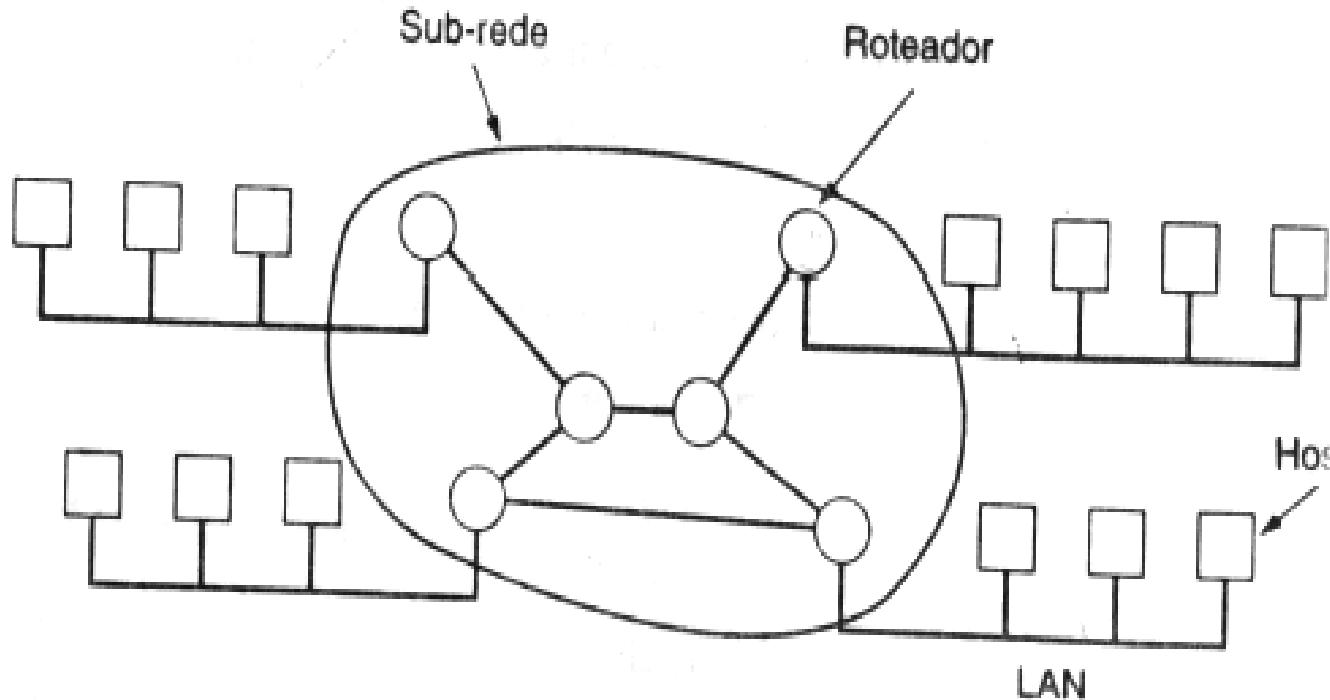


SWITCH



ROTEADORES

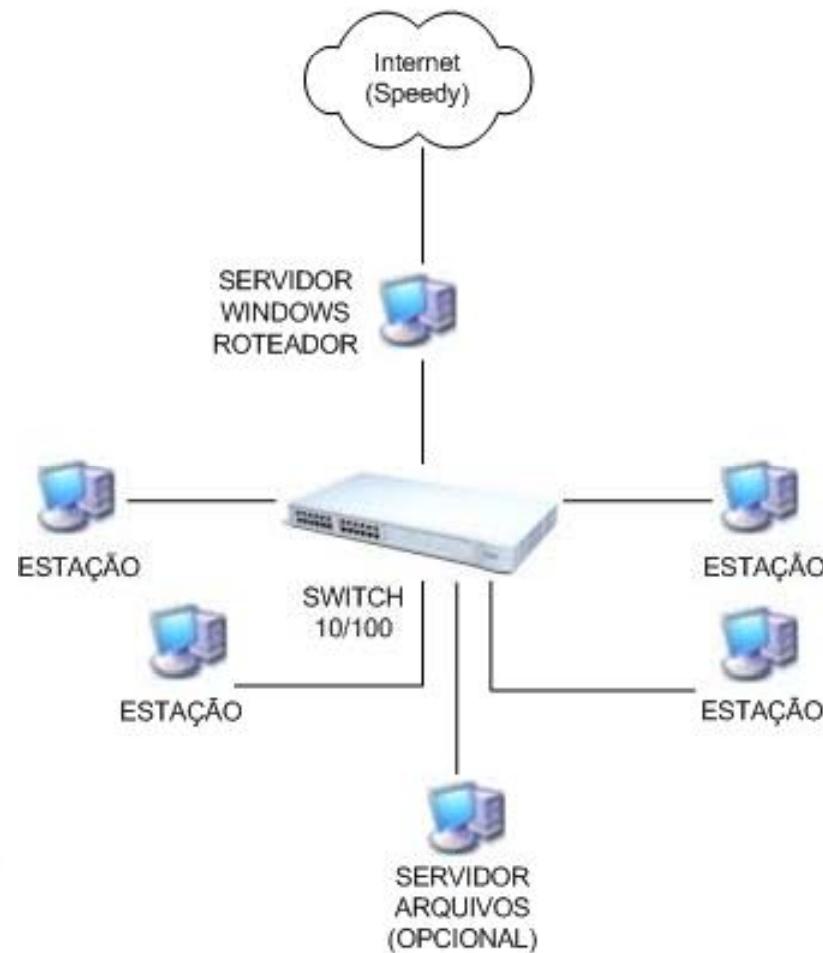
- Dispositivos responsáveis por rotear os pacotes na rede.
- Cada roteador possui apenas uma visão local da rota, isto é, ele decide apenas para qual de suas portas enviar o pacote.



ROTEADORES



COMPARTILHAMENTO SPEEDY COM WINDOWS ROTEADOR



Gateway / Roteador
para ADSL ou
CABLE MODEM



Protocolos de Comunicação

Elementos implementados em hw ou sw desempenhando:

- As funções e a resolução de problemas de Tx / Rx.
- Tarefas como a codificação de bits em sinal analógico (e sua decodificação),
- o controle de erros de transmissão,
- o controle de fluxo e a sincronização;

Como os protocolos trabalham?

- ☛ Toda a operação técnica de tx de dados na rede precisa ser dividida em etapas sistemáticas distintas;
- ☛ A cada etapa, ocorrem certas ações que não podem ocorrer em nenhuma outra etapa
- ☛ Cada etapa tem suas próprias regras e procedimentos, ou **Protocolos**;
- ☛ As etapas devem ser realizadas em uma ordem consistente, que seja igual em todos os computadores da rede.

Ex: TCP/IP, HTTP, POP3, TELNET, FTP

NetBEUI

- É um protocolo rápido e eficiente.
- As vantagens do NetBEUI são a sua velocidade de transferência de dados na mídia da rede e sua compatibilidade com todas as redes baseadas em Microsoft.
- Fornece as ferramentas para que um programa estabeleça uma sessão com outro programa através da rede.
- A maior desvantagem é que ele se limita às redes baseadas em Microsoft.

IPX/SPX

- ☛ É o protocolo utilizado para possibilitar a conexão do seu computador com servidores de rede Novell.
- ☛ IPX é o protocolo nativo do Netware - sistema operacional cliente-servidor que fornece aos clientes, serviços de compartilhamento de arquivos, impressão, comunicação, fax, segurança, funções de correio eletrônico;

TCP/IP

- Protocolo de Controle de Transmissão / Protocolo Internet (TCP / IP)
- Tornou-se o protocolo padrão utilizado para interoperabilidade entre muitos tipos diferentes de computadores.
- Essa interoperabilidade é uma das vantagens principais do TCP/IP.

TCP/IP

- ➊ Além de definir que língua os computadores devem falar, devemos ter em mente "como" estes computadores vão se interligar para trocar informações.
- ➋ Existem dois modos básicos para isto:
- ➌ A **comutação de circuitos** onde, os computadores se ligam diretamente para a troca de informações;
- ➍ A **comutação de pacotes** onde, os computadores mandam a informação para pontos intermediários até alcançarem seu destino.

- ☛ **Enquanto na comutação de circuitos** os computadores podem trocar grandes volumes de informações, de forma direta e contínua,
- ☛ **Na comutação de pacotes**, os computadores mandam pequenos pedaços (pacotes) de informações que, por não irem diretamente ao destino, precisam conter - em cada pacote - o endereço de origem e destino completos.
- ☛ Tomemos os exemplos do telefone e da carta: no telefone, estabelecemos um circuito e falamos diretamente com o destinatário.
- ☛ Com as cartas é diferente, pois não temos controle sobre os caminhos que estas cartas percorrerão até seus destinos.

Formato dos Pacotes



PACOTE NUMA REDE ORIENTADA A CONEXÃO



PACOTE NUMA REDE NÃO ORIENTADA A CONEXÃO

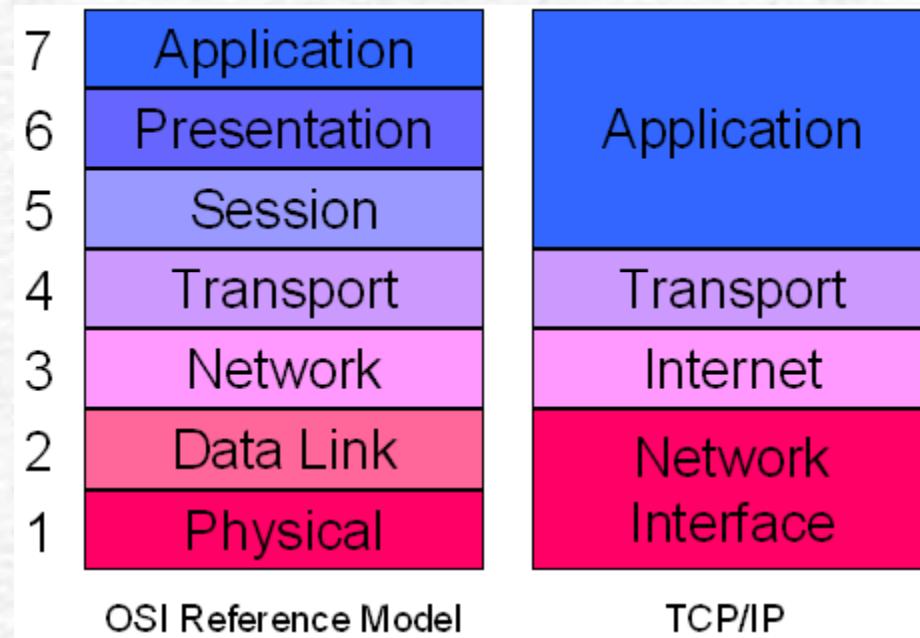
TCP/IP

- Foi inicialmente desenvolvido como parte de um projeto incentivado pela DARPA;
- Tinha como objetivo desenvolver tecnologias para que as máquinas interligadas em rede continuassem a se comunicar mesmo que parte dela não estivesse operacional;
- O projeto resultou na ARPANET;
- O nome TCP/IP se deve a dois dos principais protocolos na família:
 - TCP -> Transmission Control Protocol;
 - IP -> internet Protocol.

TCP/IP

☛ É formado por 4 camadas:

- Interface com a rede;
- Internet;
- Transporte;
- Aplicação.



TCP/IP

- ☞ A responsabilidade do IP é a de rotear os dados entre a máquina de origem até a de destino;
 - Faz parte da camada de Internet.
- ☞ O TCP é responsável pelo envio dos dados (empacotamento);
 - Faz parte da camada de transportes.
- ☞ Outro protocolo importante é o UDP (User Datagrama Protocol);
 - Ele é não orientado à conexão;
 - O TCP já é orientado à conexão.
- ☞ O protocolo de transporte a ser utilizado depende das características da aplicação.

TCP/IP

- ❑ É responsável pelo endereçamento entre a máquina de origem e a máquina de destino;
- ❑ Cada datagrama é independente dos outros datagramas trafegando na rede:
 - Não são estabelecidas conexões lógicas na comunicação.
- ❑ Cada datagrama contém um cabeçalho com uma variedade de informações;

0	4	8	15	16	32
Versão	Tamanho Cabeçalho	Tipo Serviço (TOS)			Tamanho Total (bytes)
Identificação		Flag	Offset de Fragmentação		
Tempo de Vida (TTL)		Protocolo	Checksum		
Endereço IP Origem					
Endereço IP Destino					
Opções					
Dados					

TCP/IP

- ☞ Apesar de realizar esforços para entregar o datagrama no destino, o IP não garante esta entrega;
 - A garantia de entrega, assim como o controle de fluxo e o ordenamento dos dados, é responsabilidade de protocolos de camadas mais altas.

TCP/IP

- ☞ O roteamento é realizado pelo IP com base nos endereços de rede das máquinas de origem e destino;
- ☞ Os endereços IP's possuem 32 bits e são organizados em classes;

Classe	Faixa de endereço	N. de endereços
A	1.0.0.0 até 127.255.255.255	16.777.216
B	128.0.0.0 até 191.255.255.255	65.536
C	192.0.0.0 até 223.255.255.255	256

TCP/IP

- ☞ Existe um número máximo de roteadores pelos quais um datagrama pode passar entre a sua origem e seu destino;
 - Este controle é realizado de Time To Live (TTL).
- ☞ Abaixo alguns valores que são utilizados no campo protocolo do cabeçalho IP:

Valor	Sigla	Descrição
1	ICMP	Internet Control Message Protocol
2	IGMP	Internet Group Management Protocol
3	GGP	Gateway-to-Gateway Protocol
6	TCP	Transmission Control Protocol
8	EGP	Exterior Gateway Protocol
17	UDP	User Datagram Protocol

TCP/IP

FRAGMENTAÇÃO DE DATAGRAMAS

- ☞ O IP possibilita que os datagramas sejam divididos em fragmentos;
- ☞ MTU -> Maximum Transmission Unit;
- ☞ Quando os datagramas são fragmentados os dados do datagrama original são distribuídos entre os novos datagramas;
 - E parte dos campos presentes em seu cabeçalho são também copiados para os cabeçalhos dos novos datagramas.
- ☞ Quando um fragmento é perdido todo o datagrama precisa ser retransmitido.

TCP/IP

INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL (ICMP)

- ☛ Seus principais objetivos são:
 - Comunicar a ocorrência de situações anormais na transferência de um datagrama pela rede;
 - Responder a consultas a respeito do estado das máquinas da rede.
- ☛ Algumas mensagens do ICMP são geradas apenas por roteadores enquanto outras podem ser geradas por máquinas;

TCP/IP

INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL (ICMP)

- ☞ São exemplos de mensagens:
 - Resposta à solicitação de eco;
 - Aviso de destino inalcançável;
 - Solicitação de redirecionamento;
 - Solicitação de bloqueio de transmissão;
 - Aviso de tempo de vida excedido;
 - Aviso de problemas nos parâmetros;
 - Solicitação e anúncio de roteador.
- ☞ Eco:
 - Esses tipos de mensagens são usados em aplicações de teste e manutenção da rede.

TCP/IP

INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL (ICMP)

- ☛ Redução da velocidade de transmissão:
 - Pode ser enviado por uma máquina quando os datagramas estiverem sendo recebidos a uma velocidade superior à capacidade de processamento da máquina.
- ☛ Solicitação de redirecionamento:
 - É enviado quando um roteador identifica uma rota para o destino melhor do que através do próprio roteador;
 - Quando o roteador começa a congestionar.
- ☛ Tempo de vida excedido:
 - É enviado de um roteador a máquina de origem do datagrama quando o roteador identifica que o valor do campo TTL é zero.

TCP/IP

INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL (ICMP)

- ☞ Problemas nos parâmetros:
 - É gerado caso um roteador ou uma máquina identifique um erro nos parâmetro do cabeçalho do cabeçalho que torne inviável o processamento do datagrama.
 - Levando-o a ser descartado.
- ☞ Timestamp:
 - É utilizado para verificar o tempo que leva o datagrama na transmissão entre origem e destino.
- ☞ Solicitação de Informação:
 - É utilizada por uma máquina para descobrir em que rede a máquina se encontra.

TCP/IP

