

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**FACULDADE DE INFORMÁTICA**

**OUTROS TRABALHOS EM**  
**[www.projetoederedes.com.br](http://www.projetoederedes.com.br)**

**PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA DE UM LABORATÓRIO DE  
REDES DE COMPUTADORES EM UMA INSTITUIÇÃO DE  
ENSINO SUPERIOR**

**ALEX CIOTTI**

**Canoas, 2003**

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
FACULDADE DE INFORMÁTICA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM INFORMÁTICA



**PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA DE UM LABORATÓRIO DE  
REDES DE COMPUTADORES EM UMA INSTITUIÇÃO DE  
ENSINO SUPERIOR**

ALEX CIOTTI

Monografia desenvolvida durante a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Informática e apresentada à faculdade de Informática da Universidade Luterana do Brasil, Campus Canoas, como pré-requisito para a obtenção do título Tecnólogo em Informática.

Orientador: Prof. MSc. Luis Fernando Fortes Garcia

Canoas, Junho de 2003

## **DEDICATÓRIA**

Em especial aos meus pais Anselmo Ciotti e Maria Zilda Inácio Ciotti, minha esposa Anemir Maria Kerber Ciotti e meu filho Rafael Kerber Ciotti, pelo carinho, pela compreensão, pela dedicação e pelo estímulo dado ao longo desta caminhada.

AMOR, PAZ E INCENTIVO TUDO ISTO É O QUE SEMPRE RECEBI DE VOCÊS.

## **AGRADECIMENTO**

Ao professor MSc. Luis Fernando Fortes

Garcia, pela orientação, pela dedicação e pela cumplicidade no desenvolvimento deste

trabalho, sem as quais jamais teria chegado até aqui; a todos os professores, coordenação, funcionários e colegas de curso cujo apoio e colaboração foram fundamentais; ao diretor do CPD da ULBRA, professor Décio Raimundo Gonçalves, pelo auxílio e apoio; ao MSc. Ézio Nichimura Romeiro pelo auxílio de suas incansáveis pesquisas; a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, um fraternal abraço deste amigo, que jamais os esquecerá.

QUE O GRANDE ARQUITETO DO UNIVERSO  
ABENÇOE A TODOS.

## **RESUMO**

Na presente monografia apresenta-se uma proposta de um projeto de infraestrutura de um laboratório de redes de computadores, para a Faculdade de Informática de uma Instituição de Ensino superior.

O objetivo principal desse trabalho é servir como norte para a criação de um laboratório e instrumentalizar os professores das áreas de redes de computadores na execução da parte prática de suas disciplinas. Também apresenta-se um conjunto de atividades, a serem desenvolvidas juntamente com o embasamento teórico das disciplinas de redes de computadores. No desenvolvimento dessas atividades utiliza-se como base os tópicos presentes das referidas disciplinas.

Para um melhor entendimento dessa proposta, inicia-se fazendo um marco referencial teórico sobre o tema redes de computadores. A partir deste estudo, apresenta-se o projeto propriamente dito e, na sua parte final, apresenta-se o conjunto de atividades, bem como as conclusões sobre o tema proposto.

## **ABSTRACT**

It is presented on this paper a proposal of substructure of a net laboratory of computers for a Computer College of an Educational Institution.

The main purpose of this paper is to assist as a direction for the creation of a laboratory and to implement the teachers of the net computers areas in the execution of the practical application in their disciplines. It is also presented a set of activities to be developed together with the theoretical basement of the disciplines of the net computers. In the development of these activities, it was used as base the topics presented in the referred disciplines.

For a better understanding of this proposal, we started doing a theoretical referential mark about the theme net computers, from this study we present a project itself and in its final part, we present the set of activities as well as our conclusions about the purposed theme.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>13</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
1.1 Introdução a redes de computadores .....	18
1.2 Topologia das redes de computadores .....	19
1.2.1 Topologia em barramento .....	19
1.2.2 Topologia em estrela .....	21
1.2.3. Topologia em anel .....	21
1.2.4. Topologia em malha .....	23
1.2.5 Topologias híbridas .....	24
1.3 Abrangência geográfica das redes.....	26
1.3.1 Rede local .....	26
1.3.2 Rede de longa distância .....	27
1.3.3 Redes metropolitanas (MAN - <i>Metropolitan Area Network</i> ).....	28
1.4 Tecnologias de rede .....	29
1.4.1 Ethernet .....	29
1.4.2 Token ring.....	30
1.4.3 ATM .....	31
1.4.4 FDDI .....	33
1.4.5 Frame relay .....	34
1.5 Equipamentos de rede .....	35
1.5.1 Repetidores e concentradores .....	36
1.5.1.1 Repetidores.....	36
1.5.2 Concentradores .....	37



1.5.2.1 Pontes.....	39
1.5.3 Comutadores .....	40
1.5.4 Roteadores .....	40
1.5.5 SWITCH.....	41
1.5.6 Gateways .....	42
1.6 Tipos de conectividade de acesso remoto .....	43
1.6.1 Acesso remoto dial-up .....	43
1.6.2 Modem analógico .....	44
1.6.3 VPN .....	44
1.6.4 PSTN.....	45
1.6.5 ISDN .....	46
1.6.6 X. 25 .....	47
1.6.7 ADSL.....	48
1.7 Modos de comunicação.....	49
1.7.1 Modo simplex.....	49
1.7.2 Modo half-duplex .....	50
1.7.3 Modo full-duplex.....	50
1.8 Meios de transmissão .....	51
1.8.1 Cabos coaxiais .....	52
1.8.2 Cabos de par-trançado sem blindagem.....	53
1.8.3 Fibra ótica .....	54
1.8.4 Wirelles .....	56
1.9 Sistemas operacionais .....	57
1.9.1 Microsoft Windows 2000 .....	58
1.9.2 Microsoft Windows XP .....	59
1.9.3 Microsoft Windows 2003 .....	61
1.9.4 Linux.....	62
1.9.5 Unix .....	63
1.10 Protocolos de comunicação.....	63
1.11 Modelo OSI.....	64
1.11.1 Camadas do modelo OSI .....	64
1.11.1.1 Camada física .....	65
1.11.1.2 Camada de enlace de dados .....	65
1.11.1.3 Camada de rede .....	66
1.11.1.4 Camada de transporte.....	66
1.11.1.5 Camada de Sessão .....	67
1.11.1.6 Camada de apresentação .....	68
1.11.1.7 Camada de aplicação.....	68
1.12 Protocolo TCP/IP .....	69
1.12.1 Camada de aplicativos .....	71
1.12.2 Camada de transporte .....	72
1.12.3 Camada de internet .....	72
1.12.4 Camada de rede.....	73
1.12.5 Estrutura de um soquete.....	73
1.12.6 Endereço IP.....	73
1.12.7 Porta TCP/UDP .....	74
1.12.8 Soquete .....	74
1.13 IPX/SPX.....	74
1.14 NetBEUI.....	75
<b>2 MATERIAIS AUXILIARES.....</b>	<b>76</b>

2.1 Alicete de crimpagem .....	76
2.2 Cordão ótico ST/ST e SC/SC.....	77
2.3 Conector RJ45.....	78
2.4 Patch Panel ou Painele de manobra .....	78
2.5 Cordões de manobras ou Pach Cords.....	79
2.6 Abraçadeira de velcro .....	79
2.7 Abraçadeira plástica .....	79
2.8 Identificador de cabos .....	80
2.9 Certificador ou testador de cabos.....	80
2.10 RACK.....	81
<b>3 PROJETO DO LABORATÓRIO DE REDES: .....</b>	<b>82</b>
3.1 Estruturação do laboratório .....	83
3.2. Componentes do laboratório .....	84
<b>4 ATIVIDADES .....</b>	<b>86</b>
4.1 Atividade de formação 01 - Conectorizações de cabeamento coaxial .....	86
4.2 Atividade de formação 02 - Conectorização de cabo UTP .....	88
4.3 Atividade de formação 03 - Conectorização de cabo UTP padrão cross-over .....	92
4.4 Atividade de formação 04 - Conexão de hub .....	94
4.5 Atividade de formação 05 - Apresentação dos modelos de fibra-ótica .....	93
4.6 Atividade de formação 06 - Cabo serial RS 232.....	96
4.7 Atividade de formação 07 - Utilização de Patch panel e rack. ....	96
4.8 Atividade de formação 08 - Instalação e configuração de um modem.....	97
4.9 Atividade de formação 09 - Instalação e configuração de switch's.....	97
4.10 Atividade de formação 10 - Instalação e configuração de um roteador .....	98
4.11 Atividade de gerência 11 - Comandos de rede .....	99
4.12 Atividade de gerência 12 - Instalação e configuração de um software de gerenciamento do rede. ....	100
<b>5 PROPOSTAS DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES .....</b>	<b>101</b>
5.1 Atividade complementar 01 - Atividade para VPN .....	101
5.2 Atividade complementar 02 - Atividade para frame relay.....	102
5.3 Atividade complementar 03 - Atividade para TCP/IP .....	102
5.4 Atividade complementar 04 - Atividade para NetBeui e IPX/SX.....	102
5.5 Atividade complementar 05 - Atividade para wirelles .....	103
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>107</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANSI/TIA/EIA – 606 –	Administration Standard For the Telecommunications Infrastructure of Comercial Building
ATM –	Asynchronous Transfer Mode
ADSL –	Asymetric Digital Subscriber Line.
BRI –	Interface de Taxa Básica
CSMA –	Carrier Sense Multiple Access
CD –	Colision Detection
COM –	Component Object Model
DB25–	Data Bus
DTR –	Data Terminal Ready
DLL –	Dynamic Linck Library
DMI –	Desktop Management Interface
DTE –	Data Terminal Equipment
DNS –	Domain Name System
DMA–	Direct Memory Access
Kbps –	Kilobits por segundo
E/S –	Entrada e saída
EAP –	Extensible Authentication Protocol
EIA –	Eletronic Industries Association
FDDI –	Fiber Distributed Data Interface
FTP –	File Transfer Protocol
Gb –	Giga bits
Gbps –	Giga bits por segundo
HTTP –	Hiper Text Transport Protocol
IBM –	Internacional Business Machine
ICMP –	Internet Control Message Protocol
IP –	Internet protocol
IEEE –	Institute of Eletrical and Eletronics Engineers
ISA –	Industry Standard Architecture
ISDN –	Integrated Services Digital Network

ISO –	International Organization for Standardization
IGMP –	Internet Group Membership Protocol
IPX/SPX –	Internetwork Packet Exchange
LAN –	Local Area Network
LP –	Linha Privada
MAC-	Media access control
Man –	Metropolitan Area Network
Mbps –	Mega bits por segundo
MHZ –	Megahertz
MIB –	Management Information Base
Mtr –	Metros
MEC-	Ministério da Educação e Cultura
OSI –	Open System Interconnection
PC's –	Personal Computers
PCS –	Personal Communications System
POP –	Post Office Protocol
PING –	Packet Internet Groper
PPP –	Point to Point Protocol
PRI –	Interface de Taxa Primária
Ram –	Random access memory
RS232 –	Padrão de Conexão Serial
RXD –	Receive Data
SMTP-	Simple Mail Transfer Protocol
SNMP –	Simple Network Management protocol
SNA –	Systems network Architecture
SW –	Software
STP –	Cabos de par trancado blindado
TCP –	Transmission Control Protocol
TX –	Transmit Data
UDP –	User Datagram Protocol
UTP –	Cabos de par trançado sem blindagem
UNIX –	Sistema Operacional
VPN –	Virtual Private Network
WAN –	Wide Area Network

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 Topologia em barramento.....	20
Figura 02 Topologia em Estrela.....	21
Figura 03 Topologia em anel.....	23
Figura 04 Topologia em malha .....	24
Figura 05 Topologias híbridas .....	25
Figura 06 Rede local.....	27
Figura.07 Rede WAN .....	28
Figura 08 Tecnologia ethernet .....	30
Figura 09 Tecnologia token ring.....	31
Figura 10 Tecnologia ATM .....	33
Figura 11 Tecnologia FDDI.....	34
Figura 12 Tecnologia frame relay.....	35
Figura 13 Repetidor .....	37
Figura 14 Concentrador .....	38
Figura 15 Ponte .....	40
Figura 16 Gateway.....	43
Figura 17 Acesso remoto dial-up .....	44
Figura 18 VPN .....	45
Figura 19 PSTN .....	46
Figura 20 ISDN .....	47
Figura 21 X.25 .....	48
Figura 22 ADSL.....	49
Figura 23 Modo simplex.....	50
Figura 24 Modo half-duplex.....	50
Figura 25 Modo full-duplex.....	51
Figura 26 Cabo coaxial .....	53
Figura 27 Cabo UTP .....	54
Figura 28 Conector RJ45 .....	54
Figura 29 Fibras óticas .....	56
Figura 30 Wirelles.....	57
Figura 31 Modelo de sete camadas OSI .....	65

Figura 32	Funcionalidades do modelo OSI .....	69
Figura 33	Camadas do protocolo TCP/IP .....	71
Figura 34	Alicate de crimpagem.....	77
Figura 35	Conector RJ45 .....	78
Figura 36	Abraçadeira de velcro .....	79
Figura 37	Abraçadeira plástica .....	80
Figura 38	Certificador de cabos UTP .....	81
Figura 39	Estrutura do laboratório .....	83
Figura 40	Cabo coaxial.....	87
Figura 41	Medidas cabo coaxial .....	87
Figura 50	Retirada da capa do cabo par trançado .....	90
Figura 51	Seqüência das cores dos fios .....	90
Figura 52	Inserção do cabo par trançado no conector RJ45. ....	91
Figura 53	Crimpagem do cabo par trançado no conector RJ45 .....	91
Figura 54	Certificador de Cabos .....	92
Figura 55	Padrão de cabo cross-over .....	93
Figura 56	Fibra ótica modelo ST/ST .....	94
Figura 58	Fibra ótica modelo SC/ST .....	95
Figura 61	Base wirelles.....	103
Figura 62	Adaptador e cartão wirelles .....	104
Figura 63	Cartão wireless PCMCIA. ....	104
Figura 64	Vista traseira base wirelles .....	105

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 Materiais do laboratório .....	85
Tabela 02 Atividade de formação 01 .....	88
Tabela 03 Atividade de formação 02 .....	92
Tabela 04 Atividade de formação 03 .....	93
Tabela 05 Atividade de formação 04 .....	95
Tabela 06 Atividade de formação 05 .....	94
Tabela 07 Atividade de formação 06 .....	96
Tabela 08 Atividade de formação 07 .....	97
Tabela 09 Atividade de formação 08 .....	97
Tabela 10 Atividade de formação 09 .....	98
Tabela 11 Atividade de formação 10 .....	98
Tabela 12 Atividade de gerência 11 .....	99
Tabela 13 Atividade de gerência 12 .....	100
Tabela 14 Atividade complementar 01 .....	101
Tabela 15 Atividade complementar 02 .....	102
Tabela 16 Atividade complementar 03 .....	102
Tabela 17 Atividade complementar 04 .....	103
Tabela 18 Atividade complementar 05 .....	105

## INTRODUÇÃO

A origem das redes de computadores da forma que atualmente se conhece, é bastante recente, isto é, remonta aos idos da década de 1980. Vários fatores contribuíram para o seu crescimento e sua expansão, mas se acredita que dois dos principais fatores, tenham sido a grande evolução das tecnologias de telecomunicações e o surgimento da internet.

“A internet impulsionou o desenvolvimento de uma tecnologia tão útil que já influenciou definitivamente as rede locais. Já se vai o tempo em que uma rede Novell com protocolo IPX era sinônimo de rede. Esta já passou o bastão para redes Windows e Linux, cada um na sua aplicação, porém sempre com protocolo TCP/IP. Hoje, as redes locais, construídas com tecnologia herdada da Internet, já fazem parte do dia a dia da esmagadora maioria das empresas no exterior e, aos poucos, estão chegando também ao Brasil, mostrando uma boa oportunidade profissional” [CAM/OUT02].

Para as pessoas, de um modo geral, talvez pareça distante a utilização das redes de computadores, pois o seu uso lhes é transparente. É normal para qualquer um pagar contas em bancos, sacar dinheiro em caixas eletrônicos, fazer pagamentos com cartão de crédito e até mesmo acessar a Internet de casa ou do trabalho. Desse modo, a importância das redes de computadores torna-se indiscutível, e o seu varia de acordo com as necessidades de cada usuário, seja ele um órgão governamental ou simplesmente o compartilhamento de uma impressora para dois computadores em casa.



Foram essas e muitas outras idéias, que impulsionaram o presente trabalho, que busca apresentar aos professores e alunos uma alternativa, a fim de oportunizar-lhes aos mesmos a vivência prática das disciplinas da área de redes.

Acredita-se que a existência de um laboratório específico para a área de redes de computadores é fundamental, para qualificar ainda mais os egressos do curso de Informática, o que baseia nas observações de outros cursos da mesma área.

O objetivo desse trabalho é apresentar uma proposta para estruturação de um laboratório de redes de computadores, além da estruturação de um conjunto de atividades práticas, a serem ministrados nesse laboratório. Essas atividades foram elaboradas, a partir dos currículos das disciplinas de redes.

A seguir far-se-á uma revisão bibliográfica sobre o tema redes de computadores bem como uma exposição de atividades para aplicação e validação da proposta apresentada.

## **1 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1 Introdução a redes de computadores**

A Informática como ciência é bastante recente. Seu surgimento remonta a construção do computador UNIVAC em torno de 1960 - 1961. Dessa época para cá, muitas tecnologias surgiram e muitos avanços ocorreram. Os computadores diminuíram de tamanho e de preço, espalhando-se por todos os recantos do planeta. As aplicações antigamente restritas a áreas científicas ou financeiras evoluíram, para outras áreas e novas aplicações surgem a cada dia. Embora esse fato tenha facilitado em muito a vida de todas as pessoas, trouxe uma série de novos desafios, tais como o transporte de informações de um computador para o outro, compartilhamento de recursos entre vários computadores, o estabelecimento de uma comunicação entre diversos computadores e a elaboração padrões de comunicação.

Essas necessidades fizeram surgir uma verdadeira revolução, tanto na área de informática, como nas telecomunicações, culminando em uma constante e rápida evolução do conhecimento nessas áreas.

A evolução tecnológica e a conseqüente diminuição dos custos dos computadores tornaram cada vez mais atraente a distribuição do poder computacional em módulos processadores localizados em diversos pontos de uma organização. A necessidade de interconexão desses módulos processadores, para permitir o compartilhamento de recursos de hardware e software e a troca de informações entre usuários, criou o ambiente propício para o desenvolvimento das redes de computadores [SOA 95].

A introdução das tecnologias digitais na área de comunicações, denominado convergência, fez com que todo o sistema de telecomunicações utilizasse as mesmas tecnologias empregadas nas redes de computadores. Por exemplo, vê-se as antigas centrais telefônicas eletromecânicas sendo substituídas por centrais digitais computadorizadas, obrigando o mercado a rever uma série de conceitos. Para melhor entender estas tecnologias, sua utilização e sua evolução, desenvolveu-se, os tópicos a seguir.

## **1.2 Topologia das redes de computadores**

Uma topologia de rede descreve a disposição física dos computadores, cabos e outros componentes em uma rede, consistindo no mapa da rede física. O tipo de topologia usada afeta o tipo e os recursos do *hardware* da rede, seu gerenciamento e as possibilidades de expansão futura.

Existem dois tipos de topologia a física e a lógica. A topologia física descreve como os componentes físicos da rede estão conectados. Já a topologia lógica descreve o modo como os dados fluem através dos componentes físicos.

A topologia física subdivide-se em cinco topologias básicas: barramento, em que os computadores estão conectados a um cabo compartilhado comum; estrela, em que os computadores estão conectados a segmentos de cabo que se ramificam a partir de um local central ou concentrador; anel, e que os computadores estão conectados a um cabo que forma um *loop* ao redor de um local central; malha, em que os computadores da rede estão conectados a todos os outros através de cabos; híbrida, em que uma combinação de duas ou mais topologias.

### **1.2.1 Topologia em barramento**

Na topologia em barramento, todos os computadores da rede estão ligados a um cabo num único segmento, que os conecta em uma linha reta. Nessa topologia de linha

reta, um pacote é transmitido para todos os computadores de rede do segmento.

Os sinais elétricos são transmitidos através desse cabo, nas extremidades devem ser finalizadas por dispositivos de *hardware*, chamados terminadores, que funcionam como os limites para o sinal e definem o segmento. Se houver um rompimento do cabo ou não existir um terminador, o sinal será transportado continuamente através da rede e toda a comunicação será interrompida.

O número de computadores conectados a um barramento também afeta o desempenho da rede, pois, quanto maior for o número de computadores no barramento, maior será o tempo de espera para nele introduzir os dados no barramento e, conseqüentemente, mais lenta será a rede. Além disso, devido ao modo como os equipamentos se comunicam numa topologia em barramento, poderá existir muita colisão, ou seja, o tráfego que é gerado quando os computadores tentam se comunicar uns com os outros simultaneamente. O aumento do número de computadores resulta em colisões e, conseqüentemente, na redução da eficiência da rede.

Topologia em barra comum é bastante comum semelhante ao conceito de arquitetura de barra em um sistema de computador, em que todas as estações (nós) ligam-se no mesmo meio de transmissão. Ao contrário de outras topologias, nas redes em barramento cada nó conectado a barra pode ouvir todas as informações transmitidas[SOA95].

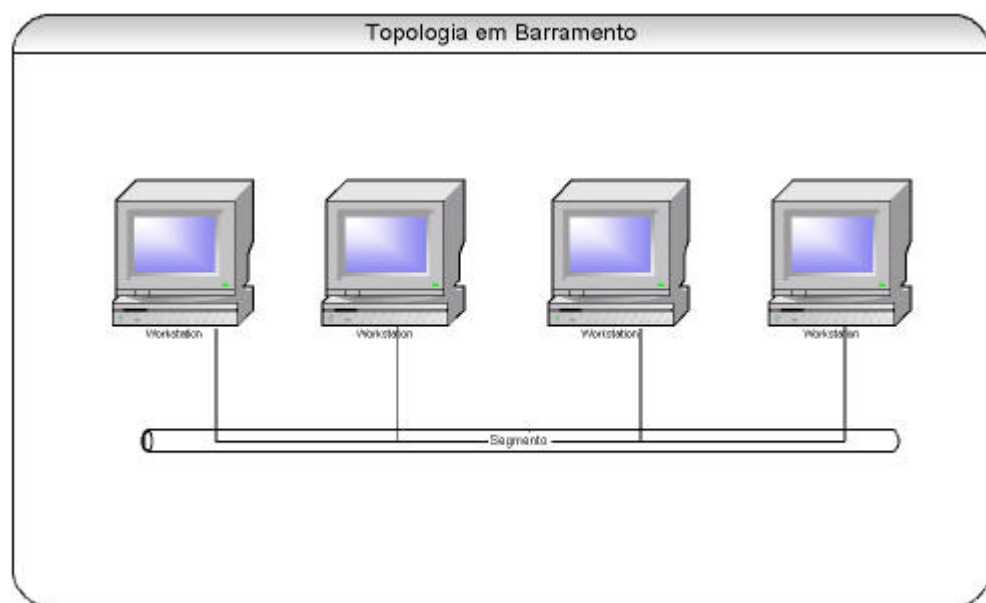


Figura 01 Topologia em barramento

### 1.2.2 Topologia em estrela

Na topologia em estrela, os segmentos de cabo de cada computador da rede estão conectados a um componente central ou concentrado, que é um dispositivo que conecta vários computadores. Nessa topologia, os sinais são transmitidos do computador, através do concentrador, para todos os computadores da rede. Em uma escala maior, várias redes locais podem estar interconectadas em topologia em estrela. Uma das vantagens dessa topologia é que se um computador falhar, somente esse computador não poderá enviar ou receber dados, sendo que o restante da rede funcionará normalmente. A sua desvantagem é que, como cada computador está conectado a um concentrador, se o concentrador falhar, a rede inteira deixará de funcionar, de modo que uma das características dessa topologia é a geração de colisões na rede.

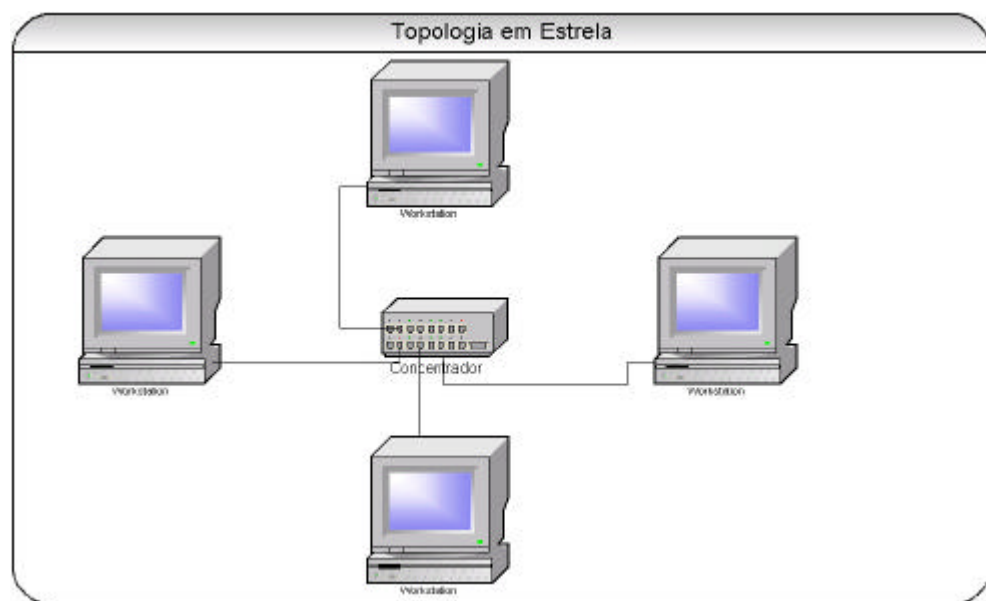


Figura 02 Topologia em Estrela

### 1.2.3. Topologia em anel

Na topologia em anel, os computadores estão conectados em um único círculo

de cabeamento. Diferente da topologia em barramento, não há terminadores nas extremidades, de maneira que os sinais percorrem o caminho em uma só direção e passam através de cada computador, que funciona como um repetidor, amplificando o sinal e enviando-o ao computador seguinte.

A vantagem dessa topologia é que cada computador funciona como um repetidor, gerando novamente o sinal e enviando-o para os computadores seguintes, possibilitando a preservação da intensidade do sinal. O método de transmissão de dados ao redor do anel é denominado passagem do *token*, que *token* é uma série especial de bits que contém informações de controle. A posse do *token* permite que um dispositivo transmita dados à rede. O computador emissor remove o *token* e envia os dados ao anel. Cada computador passa os dados adiante até que o pacote localize o computador com o endereço correspondente aos dados. Depois, o computador receptor reenvia uma mensagem para o computador emissor, indicando que os dados foram recebidos. Após a verificação, o computador emissor cria um novo *token* e o libera para a rede.

A vantagem da topologia em anel é ser capaz de lidar com ambientes de tráfego elevado melhor do que as redes em barramento. Já a desvantagem é que somente um computador de cada vez pode enviar dados em um único *token ring*. Além disso, a topologia em anel geralmente tem um custo muito elevado do que as de barramento.

Redes em anel são teoricamente capazes de transmitir e receber dados em qualquer direção. As configurações mais usuais, no entanto, são unidirecionais de forma a simplificar o projeto dos repetidores e tornar menos sofisticados os protocolos de comunicação que asseguram a entrega da mensagem ao destino corretamente em sequência, pois, sendo unidirecionais, evitam o problema de roteamento. Os maiores problemas com topologias em anel são a vulnerabilidade a erros, a pouca tolerância a falhas e a dificuldade em determinar com certeza se esse controle foi perdido ou decidir qual nó deve ser recriado. Erros de transmissão e processamento podem fazer com que uma mensagem continue eternamente a circular no anel [SOA95].

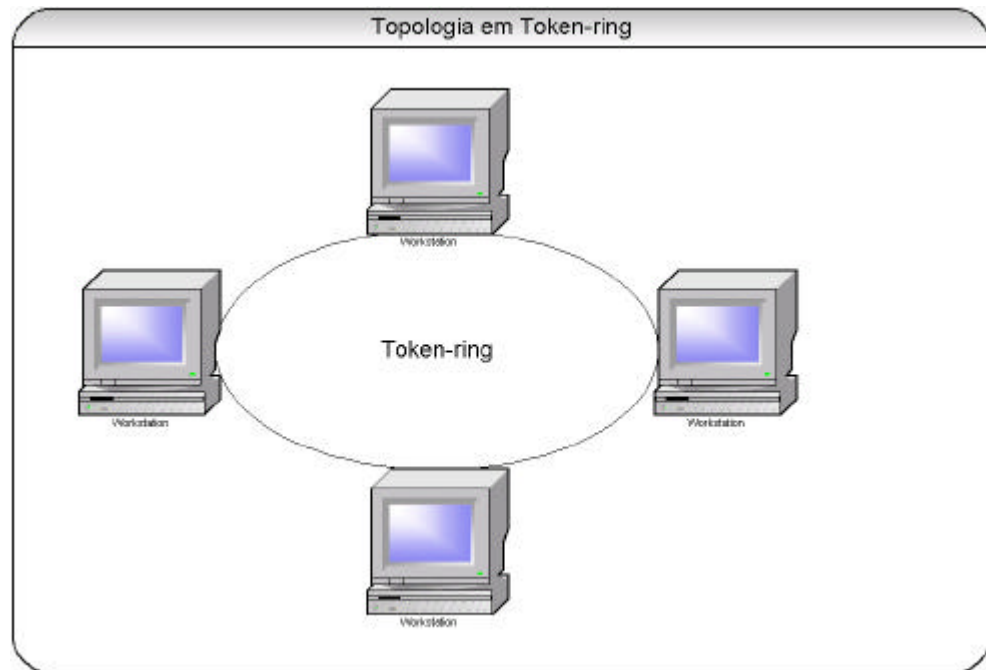


Figura 03 Topologia anel

#### 1.2.4. Topologia em malha

Na topologia em malha, cada computador está conectado aos outros por um cabo separado. Essa configuração fornece caminhos redundantes através da rede de modo que, se um cabo falhar, outro ocupará o tráfego e a rede continuará a funcionar. Em uma escala maior, várias redes locais podem estar interconectadas numa topologia em malha, usando linhas telefônicas dedicadas, cabo coaxial *ThickNet* ou cabo de fibra ótica.

Uma das vantagens da topologia em malha diz respeito aos seus recursos de backup que fornecem vários caminhos através da rede. Com o aumento dos caminhos que interligam os equipamentos, pode ocorrer a necessidade de um acréscimo na estrutura, fazendo com que seu custo torne-se mais elevado.

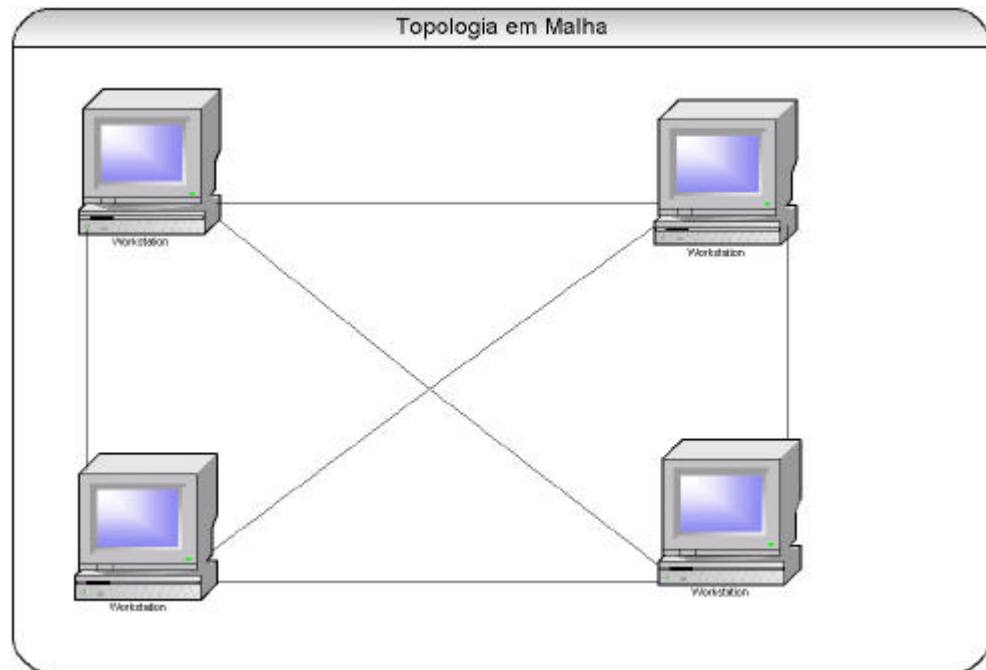


Figura 04 Topologia em malha

### 1.2.5 Topologias híbridas

Na topologia híbrida, duas ou mais topologias são combinadas para formar um *design* de rede completo. Raramente as redes são projetadas com uso apenas de um tipo de topologia. Por exemplo, pode-se combinar as topologias em estrela e de barramento para tirar vantagem das duas. Há dois tipos de topologias híbridas normalmente usados: topologia em estrela-barramento e topologia em estrela-anel.

Na topologia estrela-barramento, várias redes de topologia em estrela estão ligadas a uma conexão em barramento. Quando uma configuração em estrela estiver completa, poderá ser adicionado uma segunda estrela e ser usada uma conexão em barramento para conectar as duas topologias em estrela.

Na topologia em estrela-barramento, se um único computador falhar, isso não afetará o resto da rede. No entanto, se o componente central, ou concentrador, que conecta todos os computadores em estrela, falhar, todos os computadores conectados a esse componente falharão e não poderão se comunicar.

Na topologia estrela-anel, os computadores estão conectados a um componente central como numa rede em estrela. Contudo, esses componentes estão ligados de modo



a formar uma rede em anel.

A mesma maneira que a topologia em estrela-barramento, se um computador falhar, isso não afetará o resto da rede. Usando o método de passagem de *token*, cada computador, numa topologia em estrela-anel possui a mesma chance de comunicação, possibilitando maior tráfego entre os segmento da rede.

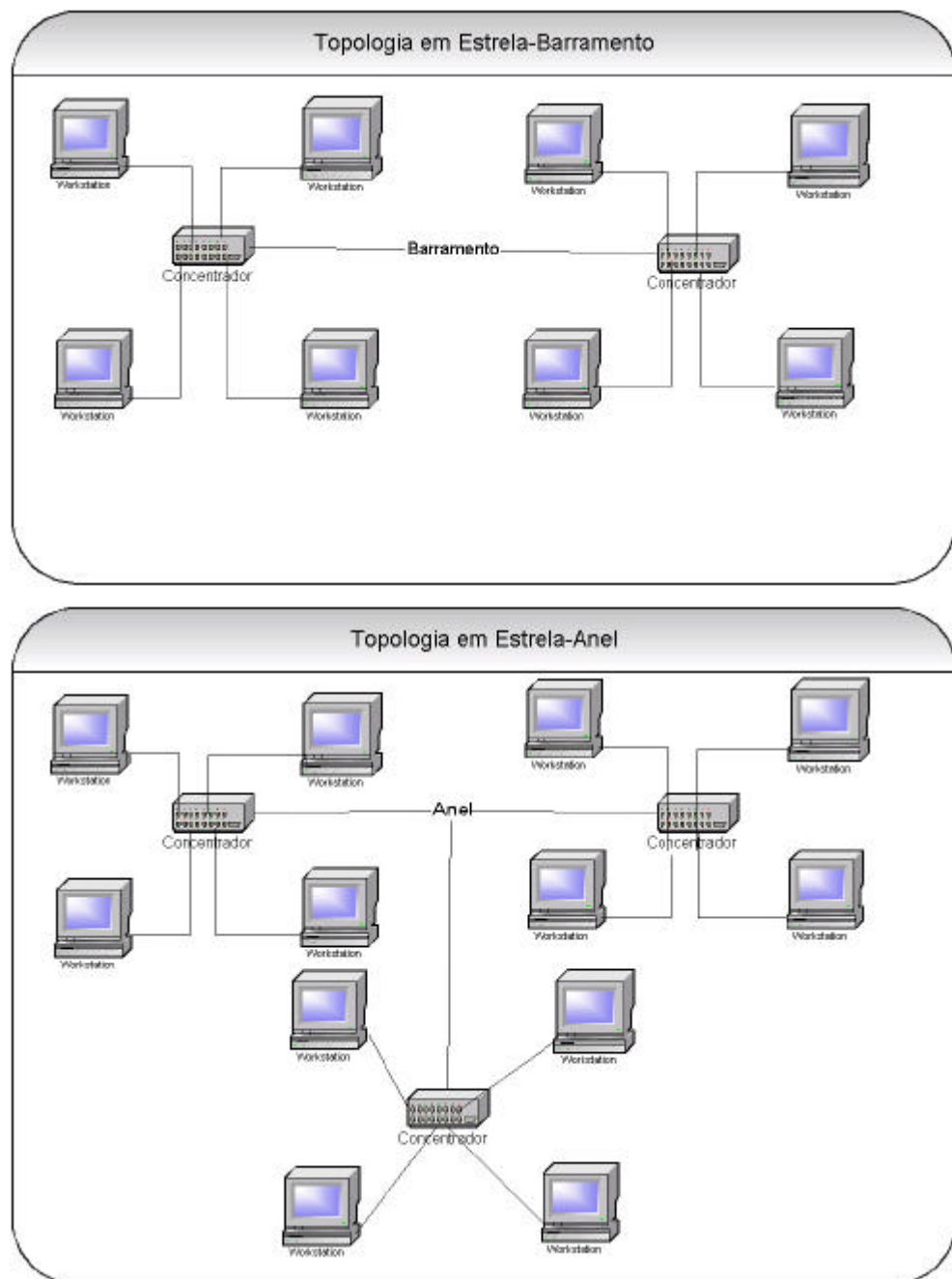


Figura 05 Topologias híbridas

### **1.3 Abrangência geográfica das redes**

A abrangência de uma rede diz respeito ao seu tamanho geográfico, variar de apenas alguns computadores num escritório a milhares até computadores conectados através de longas distâncias. Essa abrangência é determinada pelo tamanho da organização ou da distância entre os usuários da rede. O escopo determina como a rede é projetada e quais os componentes físicos usados em sua construção.

#### **1.3.1 Rede local**

Uma rede local conecta computadores localizados próximos uns dos outros. Por exemplo, dois computadores conectados em um escritório ou dois edifícios conectados por um cabo de alta velocidade podem ser considerados uma LAN. Uma rede corporativa que inclua vários edifícios adjacentes também pode ser considerada uma LAN.

Surgiram dos ambientes de pesquisa e universidades as mudanças no enfoque dos sistemas de computação que ocorriam durante a década de 1970, levando na direção da distribuição do poder computacional. O desempenho de minis e microcomputadores de bom desempenho permitiram a instalação de considerável poder computacional em várias unidades de uma organização ao invés da anterior concentração em uma determinada área. Redes locais surgiram assim, para viabilizar a troca e o compartilhamento das informações entre dispositivos e periféricos preservando a independência das várias estacas de processamento permitindo a integração em ambientes de trabalho cooperativo[SOA95].

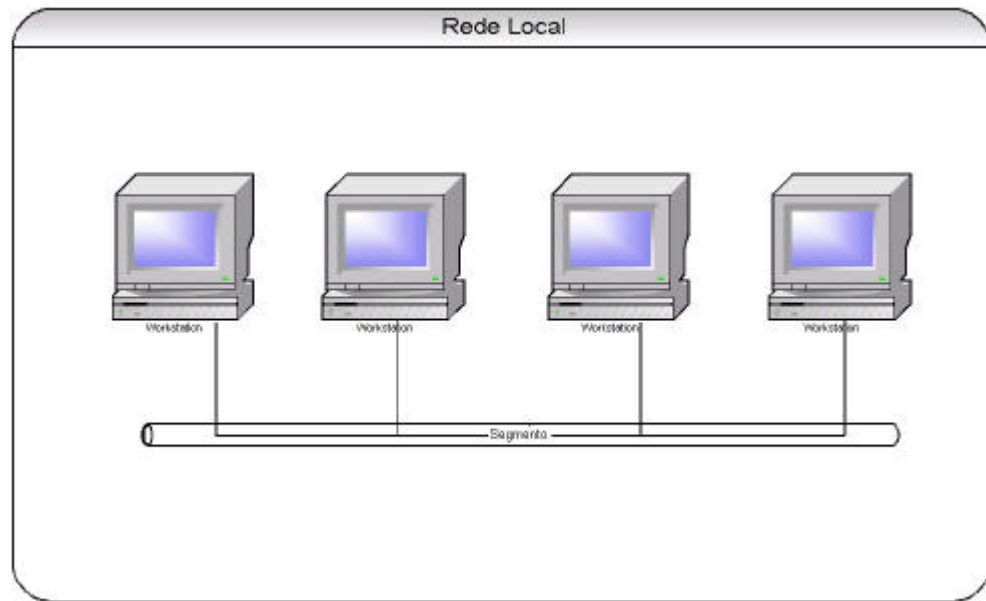


Figura 06 Rede local

### 1.3.2 Rede de longa distância

Uma rede de longa distância, chamada WAN, conecta vários computadores separados por distâncias maiores. Com o surgimento das novas tecnologias que, interligaram o mundo inteiro, seja por via terrestre, ou por satélites, ou por cabos submarinos, os micros que se utilizavam desses meios físicos, começaram a ficar sem poder de transmissão e de processamento. Iniciaram, então, a utilizar equipamentos mais potentes dessa forma, surgiram os protocolos, interligando todas essas tecnologias no mesmo canal, seja ele dados, voz ou imagem, transmitidas por fibra, por canal de satélite, por cabo submarino entre outros. Na sua utilização, houve o aperfeiçoamento de protocolos, interligando as tabela de roteamento que, por sua vez, estabelecem os melhores caminhos a serem seguidos, fazendo com que todos se comuniquem, independente da distância e da localização. Por exemplo, dois ou mais computadores que conectam lados opostos do mundo são considerados uma WAN. Uma WAN pode ser constituída de várias redes locais interconectadas. Dessa maneira internet é uma WAN.

Redes remotas são aquelas que cobrem regiões extensas. Na verdade redes remotas são um agrupamento da várias redes locais e/ou metropolitanas, interligando estados, países ou continentes.

Tecnologias que envolvem custos elevados são necessários, como cabeamento submarino, transmissão por satélite ou sistemas terrestres de microondas. As linhas telefônicas, uma tecnologia que não é tão sofisticada e nem possui um custo muito elevado, também são amplamente empregadas no tráfego de informações em redes remotas. Esse tipo de rede caracteriza-se por apresentar uma maior incidência de erros, e também por serem extremamente lentas. Novas técnicas estão surgindo de modo a reverter esses problemas, mas sua implementação depende de toda uma série de fatores, portanto o processo é gradativo. Um exemplo de rede remota muito popular é a internet, que possibilita a comunicação entre pessoas de lugares totalmente diferentes [UTI02].

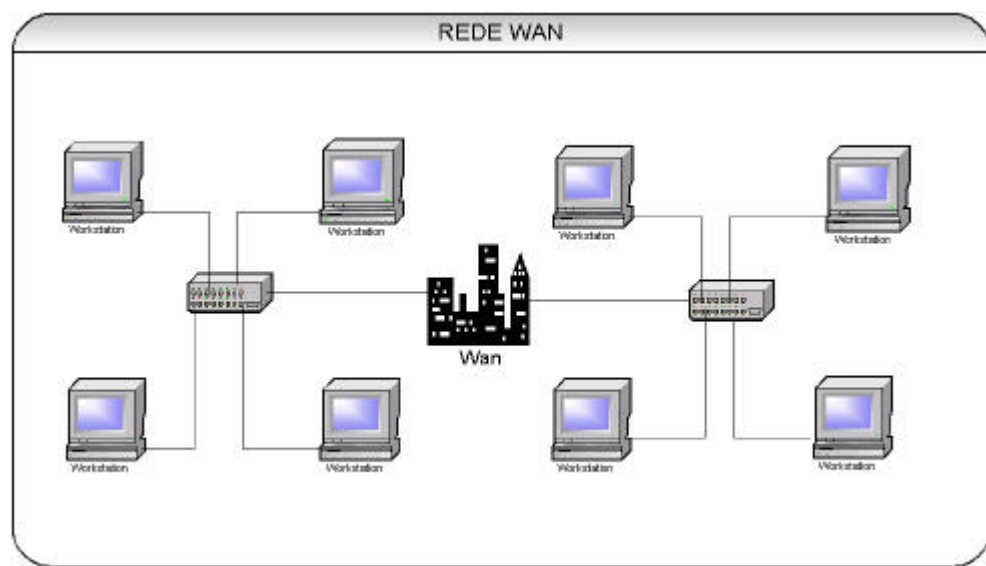


Figura.07 Rede WAN

### 1.3.3 Redes metropolitanas (MAN - *Metropolitan Area Network*)

Modernamente falando o conceito de rede metropolitana, ou MAN, está englobado nas redes WAN. Procura-se, na medida do possível, a utilização de equipamentos sofisticados, sendo que o custo começa a elevar-se para ser implementado e para que ser feita a manutenção. Contudo, a velocidade de comunicação melhora, podendo ser utilizada para dados, voz, imagem e vídeos gráficos com alta resolução.

A definição para este tipo de rede de computadores surgiu depois das Lan e Wans. Ficou estabelecido que redes metropolitanas, conforme próprio nome já diz, são aquelas que estão compreendidas numa área metropolitana, como as diferentes regiões de toda uma cidade. Normalmente as redes metropolitanas são constituídas de

equipamentos sofisticados, com um alto custo para a sua implementação e manutenção, que compõem a infra-estrutura necessária para o tráfego de som, vídeo e gráficos de alta resolução. Por serem comuns nos grandes centros urbanos e econômicos, as redes metropolitanas são os primeiros passos para o desenvolvimento de redes remotas [UTI02].

## 1.4 Tecnologias de rede

Existem diferentes tecnologias de rede para a comunicação entre computadores em redes locais e de longa distância. Pode-se usar uma combinação de tecnologias para obter o melhor custo-benefício e a eficiência máxima do *design* da rede. As principais tecnologias de redes disponíveis são *Ethernet*, *Token ring*, *ATM*, *FDDI* e *Frame relay*.

Uma das diferenças entre essas tecnologias é concernente ao conjunto de regras que cada uma usa para introduzir e remover dados do cabo de rede, esse procedimento chamado de método de acesso. Quando os dados trafegam na rede, esses métodos de acesso regulam o fluxo do tráfego.

### 1.4.1 Ethernet

A ethernet é uma tecnologia popular de rede local que usa o método de acesso múltiplo por detecção de colisão (CSMA/CD) entre clientes, através de diversos tipo de cabos. Ela é passiva, ou seja, não necessita de fonte de energia própria e, portanto, não falha – a menos que o cabo seja cortado fisicamente ou terminado de forma inadequada – e é conectada através de uma topologia em barramento em que o cabo possui terminadores em ambas as extremidades. Além disso, usa vários protocolos de comunicação e pode conectar ambientes de computação mistos, incluindo *Netware*, *UNIX*, *Windows* e *MacIntosh*.

O método de acesso usado na ethernet é o CSMA/CD, que consiste num conjunto de regras que determina como os dispositivos de rede respondem quando dois dispositivos tentam enviar dados na rede simultaneamente. A transmissão de dados por

vários computadores simultaneamente acarreta uma colisão. Cada computador da rede, incluindo cliente e servidor verifica o tráfego no cabo. Um computador só envia dados quando detecta que o cabo está livre, sem apresentar qualquer tráfego. Depois que o computador transmitir os dados ao cabo, outro computador só poderá transmitir quando os dados originais tiverem chegado ao seu destino e o cabo estiver livre novamente. Após detectar uma colisão, um dispositivo aguarda durante um tempo de espera aleatório e tenta retransmitir a mensagem. Se detectar uma colisão novamente, o dispositivo aguardará o dobro do tempo para transmitir a mensagem outra vez.

A ethernet padrão, chamada 10baseT, oferece suporte a taxas de transferência de dados de 10Mbps. Versões mais rápidas da ethernet também estão disponíveis, como é o caso da Fast ethernet (100BaseT), que oferece suporte a taxas de transferência de dados de 100Mbps, e a Gigabit ethernet, que oferece suporte a taxas de dados de 1Gbps ou 1.000 Mbps[RED03].

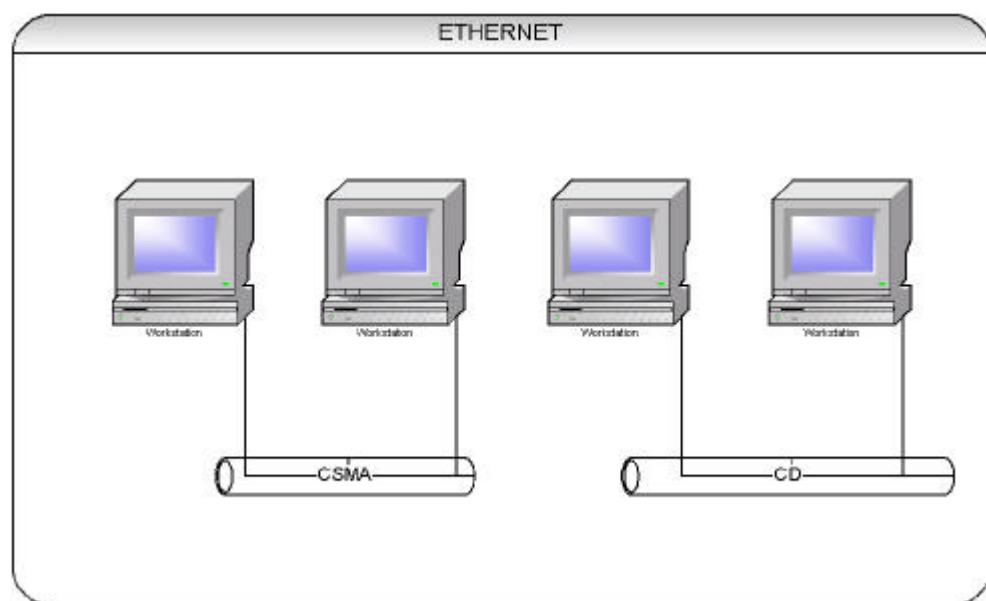


Figura 08 Tecnologia ethernet

### 1.4.2 Token ring

As redes *token ring* são implementadas numa topologia em anel. Esse tipo de topologia física é em estrela, de modo que todos os computadores da rede estão conectados fisicamente a um concentrador. O anel físico é ligado através de um

concentrador denominado unidade de acesso para múltiplas estações (MSAU). A topologia lógica representa o caminho do *token* entre os computadores, que é semelhante a um anel.

O método de acesso usado em uma rede *token ring* é o método passagem de *token*. Um *token* é uma série especial de bits que circula por uma rede *token ring*. Um computador só pode transmitir dados quando tem a posse do *token*; enquanto ele estiver sendo usado, nenhum outro computador poderá transmitir dados. Quando o primeiro computador da *token ring* fica *on-line*, a rede gera um *token*, que percorre o anel, passando de um computador para outro, até que um deles o capture.

Quando um computador captura o *token*, envia um quadro de dados para a rede. Esse quadro circula pelo anel até chegar ao computador com o endereço correspondente ao endereço de destino contido no quadro. O computador de destino copia o quadro para sua memória e marca – o no campo de status de quadro para indicar que as informações foram recebidas. O quadro continua a circular pelo anel até chegar ao computador emissor, onde o êxito da transmissão é confirmado. O computador emissor remove então o quadro do anel e transmite um novo *token* de volta ao anel. A velocidade de transferência em uma rede *token ring* de 4 a 16 Mbps [RED02].

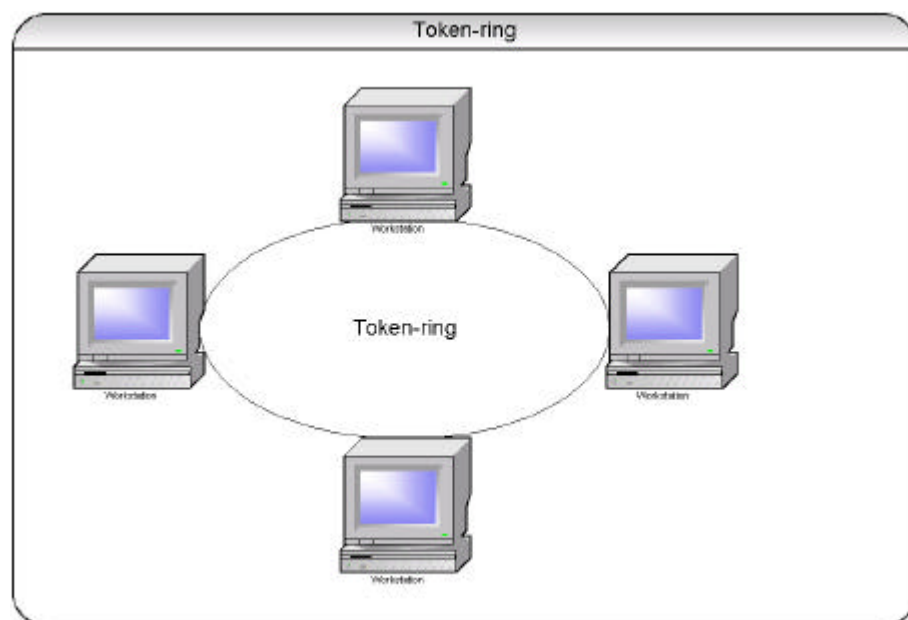


Figura 09 Tecnologia token ring

### 1.4.3 ATM

O ATM é uma rede de comunicação de pacotes que envia pacotes de tamanho fixo através de redes locais ou de longa distância, em vez dos pacotes de tamanho variável usados em outras tecnologias. Os pacotes de tamanho fixo, ou células são um conjunto de dados que contém somente informações básicas sobre o caminho, permitindo que os dispositivos de comutação enviem o pacote rapidamente. A comunicação ocorre através de um sistema ponto-a-ponto, que fornece um caminho de dados permanente ou virtual entre cada estação [MED02].

Usando a tecnologia ATM, é possível enviar dados de um escritório principal para um local remoto. Esses dados são enviados de uma rede local, através de uma linha digital dedicada, para um comutador ATM, retornando em seguida, para a rede. Eles utilizam essa rede ATM e chegam a outro comutador na rede local de destino.

Devido à sua largura de banda expandida, o ATM pode acomodar: voz; vídeo em tempo real; áudio de qualidade de CD; dados de imagem, como radiologia em tempo real; transmissão de Megabits de dados

As redes ATM usam o método de acesso ponto a ponto. Esse método transfere pacotes de tamanho fixo de um computador para outro através de um equipamento de comutação ATM. O resultado é uma tecnologia que transmite um pacote de dados compacto e pequeno, em alta velocidade. Essa velocidade de transferência em uma rede ATM varia de 155 a 622 Mbps [MED02].



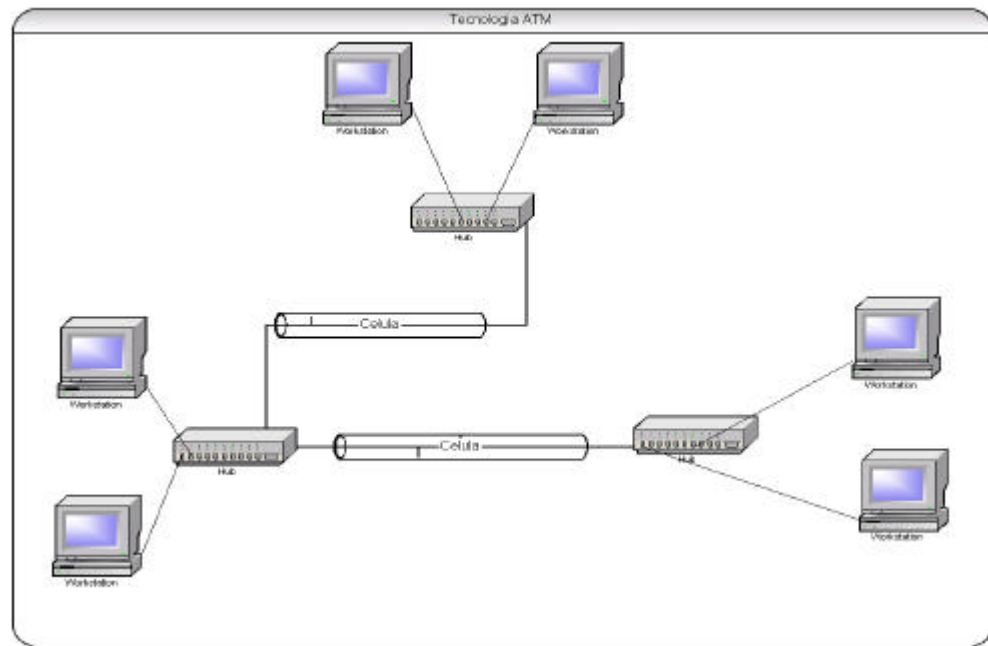


Figura 10 Tecnologia ATM

#### 1.4.4 FDDI

As redes FDDI fornecem conexões de alta velocidade para diversos tipos de redes. A FDDI foi criada para uso com computadores que necessitavam de velocidades superiores aos 10 Mbps disponíveis na ethernet ou aos 4Mbps disponíveis nas arquiteturas token ring existentes. Uma rede FDDI oferece suporte a várias redes locais de baixa capacidade que necessitam de um *backbone* da alta velocidade [STU03].

Uma rede FDDI consiste em dois fluxos de dados semelhantes, que circulam em direções opostas em dois anéis. Um dos anéis é denominado anel principal e o outro anel secundário. Se ocorrer um problema no anel principal, como uma falha ou o rompimento de um cabo, ele se auto-reconfigurará, transferindo os dados para o anel secundário, que continuará a transmissão.

O método de acesso usado na rede FDDI é o método da passagem de *token*. Nessa rede, um computador pode transmitir todos os pacotes que é capaz de produzir em um tempo predeterminado antes de liberar o *token*. Assim que acaba de transmitir ou quando o tempo de transmissão predeterminado se esgota, o computador libera o *token*. Desse modo, como o computador libera o *token* apenas quando termina a transmissão, vários pacotes podem circular no anel ao mesmo tempo. Esse método de passagem de

*token* é mais eficiente do que em uso em uma rede *token ring* padrão, a qual permite a circulação de somente um quadro a cada vez. Esse método também fornece maior taxa de transferência de dados, com a mesma taxa de transmissão. A velocidade de transferência em uma rede FDDI varia de 155 a 622Mbps [STU03].

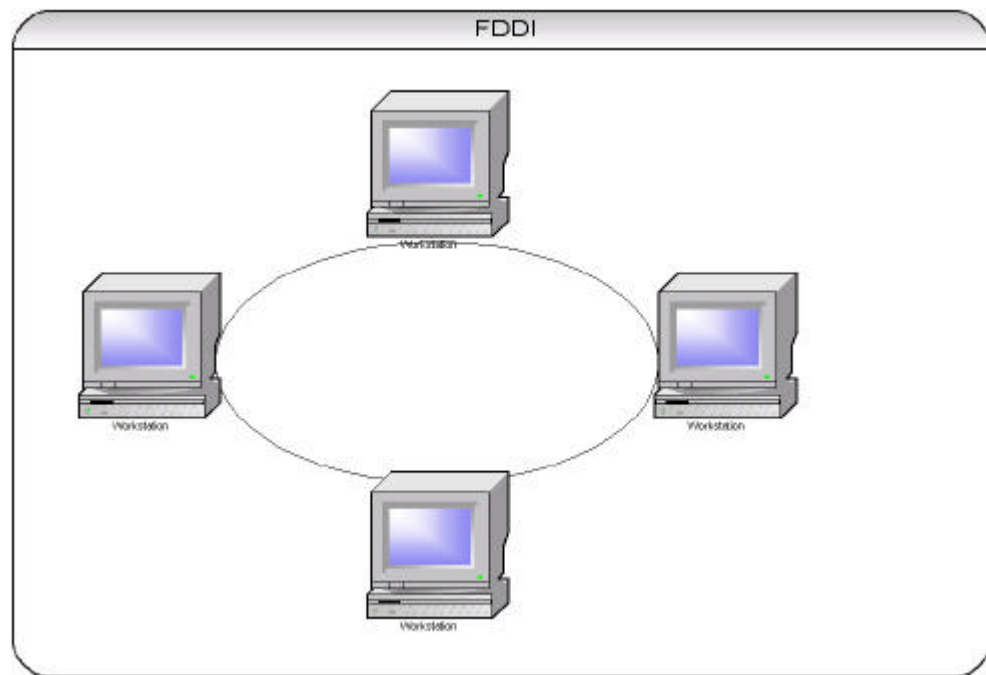


Figura 11 Tecnologia FDDI

#### 1.4.5 Frame relay

O *frame relay* é uma rede de comunicação de dados que envia pacotes de tamanho variável com informações através de LANs e WANs. A sua forma de comunicação é através do envio de informações em pacotes, também conhecidas como *frames*, através da rede. Cada frame contém todas as informações necessárias para encaminhá-lo ao destino certo. A comunicação ocorre através de uma rede que fornece um caminho de dados permanente e virtual entre cada estação. Esse tipo de rede usa link's de fibra ótica ou link's digitais de longa distância e fornece rápido acesso à transferência de dados pela qual se paga somente de acordo com as necessidades [STU03].

Os pacotes são enviados através de um comutador, que os encaminha de forma

individual através da WAN, usando a melhor rota disponível no momento. Embora esses pacotes possam percorrer diferentes caminhos, o computador receptor pode agrupar novamente as partes no quadro de dados original. No entanto, poder-se-ia ter um círculo virtual permanente (PVC) estabelecido, que usaria o mesmo caminho para todos os pacotes. Isso permitiria uma transmissão mais rápida do que as redes *frame relay* normais e elimina a necessidade de desagrupar e de agrupar novamente os pacotes.

O *frame relay* também é independente de protocolo, ou seja, ele aceita dados de diferentes protocolos. Usa uma tecnologia de comutação de pacotes, porém, de modo mais eficiente e, como resultado, a rede poderá ficar mais rápida, simples e com um custo menor para ser mantida. O *frame relay* permite uma transferência de dados tão rápida quanto o provedor é capaz de oferecer através de linhas digitais dedicadas.

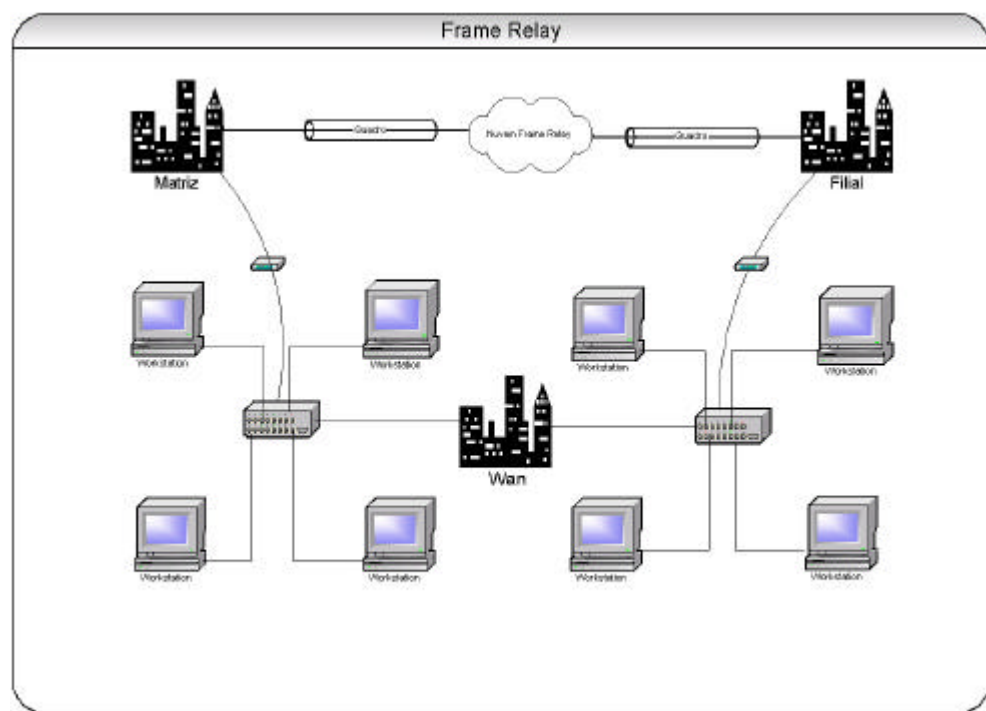


Figura 12 Tecnologia frame relay

### 1.5 Equipamentos de rede

Quando existe a necessidade de crescimento da rede em uma organização, deve ser considerada não apenas a instalação de novos computadores e de mais cabos. Para

esse crescimento há necessidades específicas em função da topologia existente, cada topologia de rede possui suas limitações. No entanto para atender às necessidades de crescimento da rede de uma organização, não basta simplesmente adicionar novos computadores e mais cabos à rede. É necessário

instalar alguns componentes para aumentar o tamanho da rede, como, por exemplo repetidores e concentradores, que retransmitem um sinal elétrico recebido em um ponto de conexão (porta) a todas as portas para manter a integridade do sinal; pontes, que permitem a transferência de dados entre redes locais; comutadores que possibilitam a transferência de dados em alta velocidade para redes locais; roteadores que propiciam a transferência de dados através de redes locais ou de longa distância, dependendo da rede de destino dos dados; gateway que oportunizam a transferência de dados através de redes locais ou de longa distância, bem como a comunicação entre computadores que usam protocolos diferentes [STU03].

### **1.5.1 Repetidores e concentradores**

Os repetidores e concentradores podem ser utilizados para expandir uma rede adicionando dois ou mais segmentos de cabo. Esses dispositivos, comumente usados, são de baixo custo e de fácil configuração.

#### **1.5.1.1 Repetidores**

Os repetidores recebem os sinais e os retransmitem com sua intensidade e definição originais. Isso aumenta o tamanho prático de um cabo, pois se um cabo for muito longo, o sinal enfraquecerá e se tornará irreconhecível. A instalação de um repetidor entre segmentos de cabo permite que os sinais percorram distâncias maiores.

Para que um repetidor funcione, os dois segmentos conectados a ele devem usar o mesmo método de acesso. Por exemplo, um repetidor não pode converter um pacote

Ethernet em um pacote *token ring*.

Os repetidores não funcionam como filtros para restringir um fluxo de tráfego com problema. Eles enviam todos os bits de dados de um segmento de cabo para outro, mesmo que os dados consistam em pacotes mal formados ou não destinados a um computador em outro segmento.

Um repetidor pode ser usado para aplicações mais comuns, como conectar dois segmentos de cabo semelhantes ou diferentes, gerar novamente o sinal para aumentar a distância transmitida, transmitir todo o tráfego em ambos os sentidos, conectar dois segmentos com eficiência máxima em termos de custo, transmite dados para todos os computadores conectados.

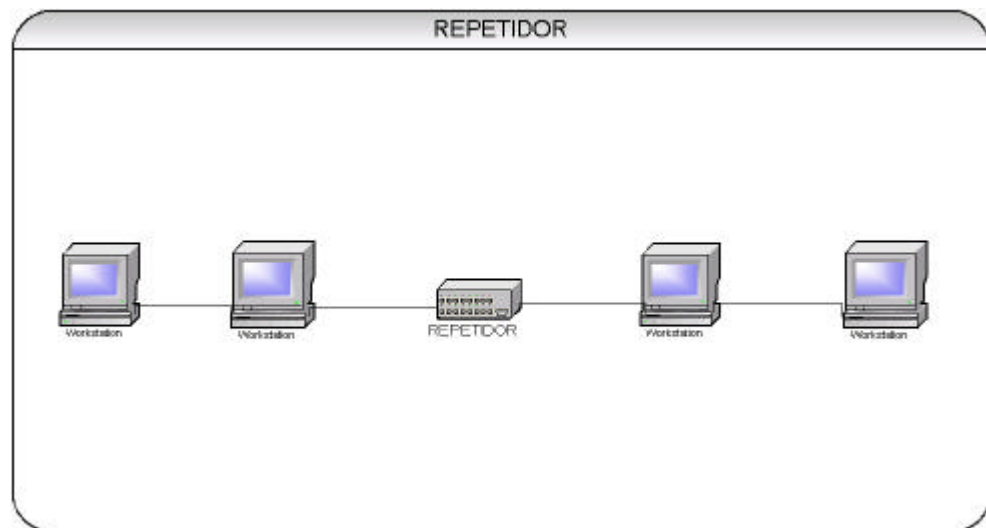


Figura 13 Repetidor

### 1.5.2 Concentradores

Os concentradores são dispositivos que conectam computadores numa topologia em estrela, mas que estão logicamente em barra ou anel. Eles contêm várias portas para conexão com os componentes da rede. Usando um concentrador, caso haja uma interrupção a rede não será afetada em sua totalidade; somente o segmento e o computador conectado a ele falharão. Um único pacote de dados enviado através de um concentrador vai para todos os computadores conectados.

Existem dois tipos de concentradores: os concentradores passivos, que enviam o

sinal de entrada diretamente através de suas portas sem processá-lo, consistindo, geralmente, em painéis de fiação; os concentradores ativos, que algumas vezes também podem ser chamados de repetidores multiporta, recebem os sinais de entrada, processam-nos e os retransmitem, com sua intensidade e definição originais, aos computadores ou componentes conectados.

Um concentrador pode ser empregado para as aplicações mais comuns, como: alterar e expandir facilmente sistemas de fiação, usar diferentes portas para acomodar diversos tipos de cabos, permitir o monitoramento central da atividade e do tráfego de rede e transmitir para todos os computadores conectados numa topologia em estrela.

Conhecidos genericamente como concentradores, os hubs e as switches, são utilizados em quase todos os projetos de rede. Consistem em dispositivos que interligam computadores, ou melhor, adaptadores de rede em topologia estrela. Nas redes ethernet, cada estação da rede é ligada ao hub através de dois pares de cabos trançados, um par de transmissão e outro de recepção. Estes dispositivos atuam como repetidores. Nas redes ethernet, convencionais (half duplex), se duas ou mais estações tentarem transmitir ao mesmo tempo, gera-se o indesejável efeito chamado colisão. Já nas redes ethernet full duplex não ocorrem colisões. Vários hubs podem ser interligados em uma configuração de hierarquia formando assim o que se chama de cascadeamento [BAO/SET00].

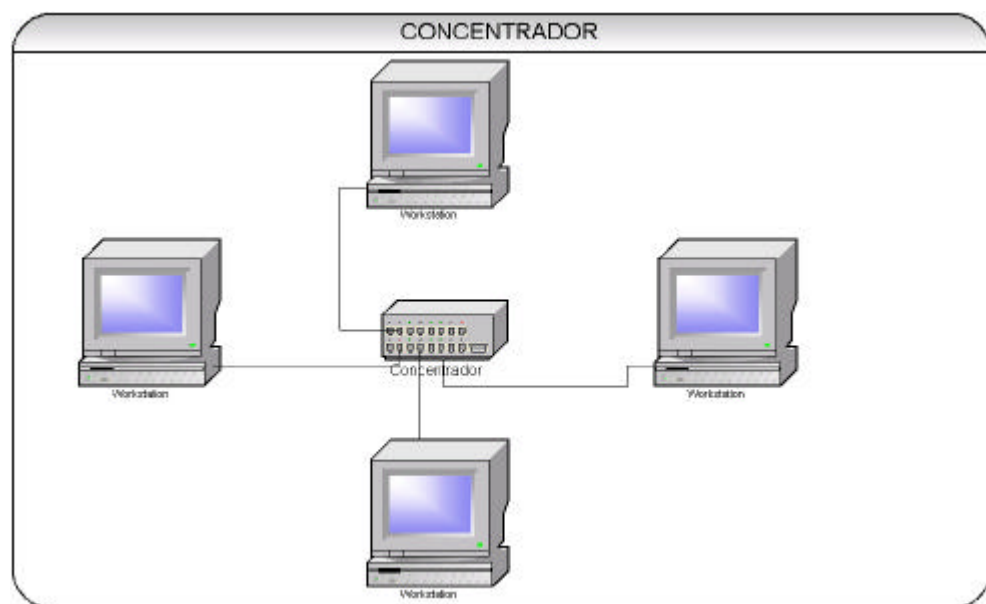


Figura 14 Concentrador

### 1.5.2.1 Pontes

Uma ponte é um dispositivo que transfere pacotes de dados entre vários segmentos de rede que usam o mesmo protocolo de comunicação. Ela envia um sinal de cada vez. Se um pacote se destinar a um computador localizado no segmento de rede do emissor, a ponte manterá o pacote nesse segmento. Se o pacote se destinar a outro segmento, ela o enviará para esse segmento.

À medida que o tráfego passa pela ponte, as informações sobre os endereços MAC dos computadores emissores são armazenadas na memória da ponte. De acordo com o envio de dados ela constrói uma tabela que identifica cada computador e a sua localização nos segmentos de rede. Quando a ponte recebe um pacote, o endereço de origem é comparado com o endereço de origem listado na tabela. Se o endereço de origem não existir na tabela, será adicionado a ela. A ponte então compara o endereço de destino com o listado na tabela. Se reconhecer esse local, ela encaminhará o pacote a esse endereço, e se não reconhecê-lo, ela encaminhará o pacote a todos os segmentos.

Uma ponte pode ser empregada para: expandir o tamanho de um segmento; permitir um maior número de computadores na rede; reduzir os gargalos de tráfego resultantes do número excessivo de computadores conectados; dividir uma rede sobrecarregada em duas redes separadas, reduzindo, dessa maneira, o volume de tráfego em cada segmento e aumentando a eficiência de cada rede; ligar cabos físicos diferentes, como cabos de par trançado e ethernet coaxial.

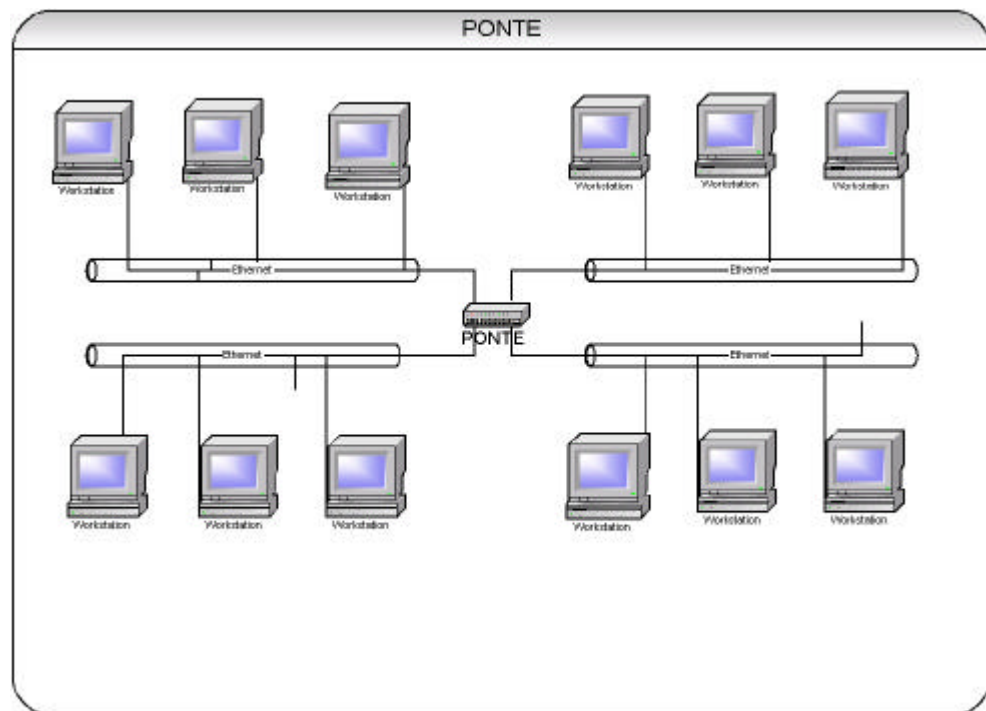


Figura 15 Ponte

### 1.5.3 Comutadores

Os comutadores assemelham-se às pontes, mas oferecem uma conexão de rede mais direta entre os computadores de origem e de destino. Quando um comutador recebe um pacote de dados, ele cria uma conexão interna separada, ou segmento, entre duas de suas portas e encaminha o pacote somente à porta apropriada do computador de destino, com base nas informações do cabeçalho de cada pacote. Isso isola a conexão das portas e fornece aos computadores de origem e de destino acesso à largura de banda total da rede.

Diferente de um concentrador, os comutadores assemelham-se a um sistema telefônico com linhas privadas. Nesse sistema, se uma pessoa ligar para outra, a telefonista ou a mesa telefônica as conectará em uma linha dedicada, possibilitando um maior número de conversações simultâneas. Um comutador pode ser utilizado: enviar um pacote diretamente do computador de origem para o destino e para fornecer uma taxa mais alta de transmissão de dados.

### 1.5.4 Roteadores



Um roteador é um dispositivo que funciona de modo semelhante a uma ponte ou um comutador, mas oferece maior funcionalidade. Ao transferir os dados entre os segmentos de rede, os roteadores examinam o cabeçalho de um pacote para determinar o melhor caminho para o seu envio. Esse dispositivo conhece o caminho de todos os segmentos de rede acessando as informações armazenadas na tabela de roteamento. Além disso, eles permitem que os usuários da rede compartilhem uma única conexão com a internet ou uma rede de longa distância. Um roteador pode ser utilizado para enviar pacotes diretamente a um computadores de destino em outras redes ou segmentos. O roteador garante que os pacotes percorram os caminhos mais eficientes até seus destinos. Se um link entre roteadores falhar, o roteador emissor poderá determinar uma rota alternativa para que o tráfego não seja interrompido.

Esses dispositivos também podem ser usados para reduzir a pressão sobre a rede, uma vez que possui a capacidade de controlar os dados que passam através deles e reduz o volume de tráfego entre as redes e permite que os roteadores usem esses links com maior eficiência do que as pontes.

Os roteadores (*routers*) decidem sobre qual caminho o tráfego de informações (controle de dados) deve seguir. Operam na camada nível três modelo ISO/OSI e fazem o roteamento de pacotes entre redes locais ou remotas. Para estabelecer a rota, o roteador consulta uma tabela interna de roteamento que contém informações sobre a rede. Essas tabelas podem ser estáticas ou dinâmicas, quando são utilizados os protocolos de roteamento. Roteadores também podem compactar dados, economizando banda [GUI99].

### 1.5.5 SWITCH

As switches são utilizadas para gerenciamento e ampliação de redes, empregando a topologia estrela. Esse equipamento vem sendo muito usado para substituir os hub, uma vez que vários aspectos, como o fator segurança em redes locais de grande porte. O hardware opera somente no nível dois do modelo OSI, que corresponde ao nível de enlace, também podendo ser chamado de hub inteligente. Utilizando o sistema de envio de pacotes diretamente para sua porta de destino, esse equipamento possui a capacidade de separar duas redes distintas, através da filosofia de portas, fechando por *macAdrees*, da placa de

rede.

Ao contrário dos hub's convencionais de mídia compartilhada, em que onde todos os pacotes recebidos pelo hub são encaminhados para todas as estações conectadas à rede local, um switch direciona cada pacote recebido de uma das suas portas para uma porta específica de saída, para encaminhá-lo a seu destinatário final. Os switches também podem operar em modo full-duplex, significando que cada estação possa transmitir dados para a rede local independentemente das outras estações. Esta tecnologia de switching permite um *throughput* elevado a rápidas velocidades de envio de mensagens para todas as estações transmitindo na rede local [GUI99].

### 1.5.6 Gateways

Os gateways permitem a comunicação entre diferentes arquiteturas de rede. Eles captam os dados de uma rede e os remontam de modo que cada rede possa compreender os dados da outra.

O gateway assemelha-se a um intérprete. Por exemplo, se dois grupos de pessoas puderem se comunicar-se fisicamente, mas falam idiomas diferentes, elas necessitarão de um intérprete. De modo semelhante, duas redes podem ter uma conexão física, e ainda assim necessitar de um gateway para converter a comunicação de rede [STU03].

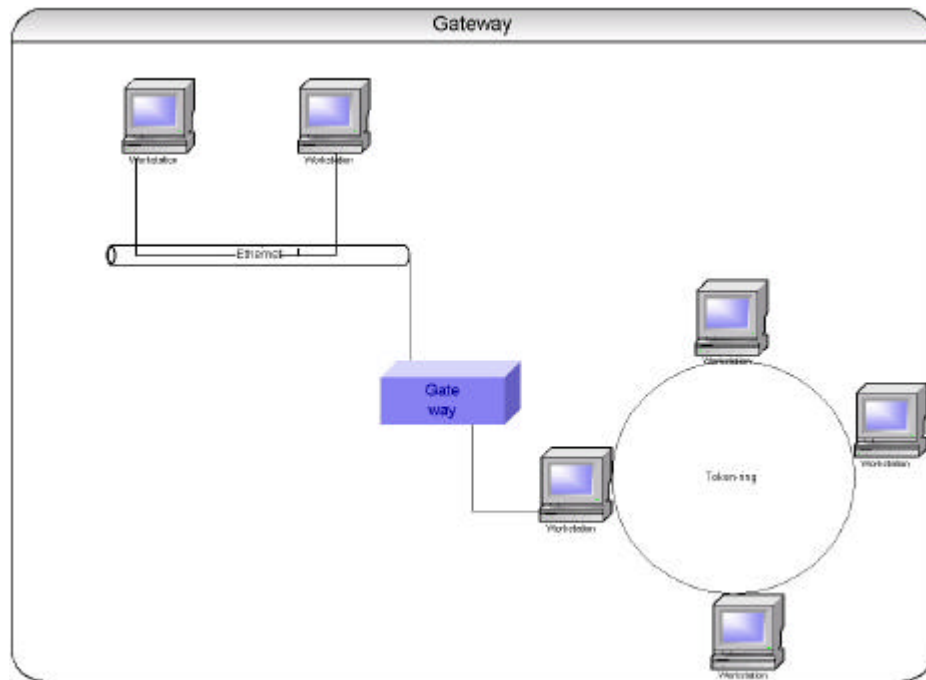


Figura 16 Gateway

## 1.6 Tipos de conectividade de acesso remoto

Os sistemas operacionais de rede permitem que os usuários conectem-se a uma rede de um local remoto através de diversos tipos de hardware, como, por exemplo o modem. Os modems permitem que alguns computadores comuniquem-se através de linhas telefônicas. O cliente de acesso remoto conecta-se ao servidor, também de acesso remoto, que funciona, para esse cliente, como um roteador para a rede remota.

Habitualmente, uma linha telefônica fornece a conectividade física entre o cliente e o servidor. O servidor de acesso remoto executa o recurso de roteamento e acesso remoto do Windows 2000 para dar suporte a conexões remotas e fornecer interoperabilidade com outras soluções de acesso remoto. Os dois tipos de conectividade de acesso remoto fornecidos pelo Windows 2000 são o acesso remoto dial-up e a rede privada virtual(VPN) [UTI02].

### 1.6.1 Acesso remoto dial-up

Os sistemas operacionais de rede, como o Windows2000 Server, fornecem acesso remoto dial-up aos usuários que discam para intranets corporativas. O

equipamento dial-up, instalado em um servidor de acesso remoto que executa o Windows 2000 responde às solicitações de conexão recebidas dos clientes de acesso à rede dial-up. Esse equipamento responde à chamada, verifica a identidade do chamador e transfere os dados entre o cliente de acesso à rede dial-up e a intranet corporativa.

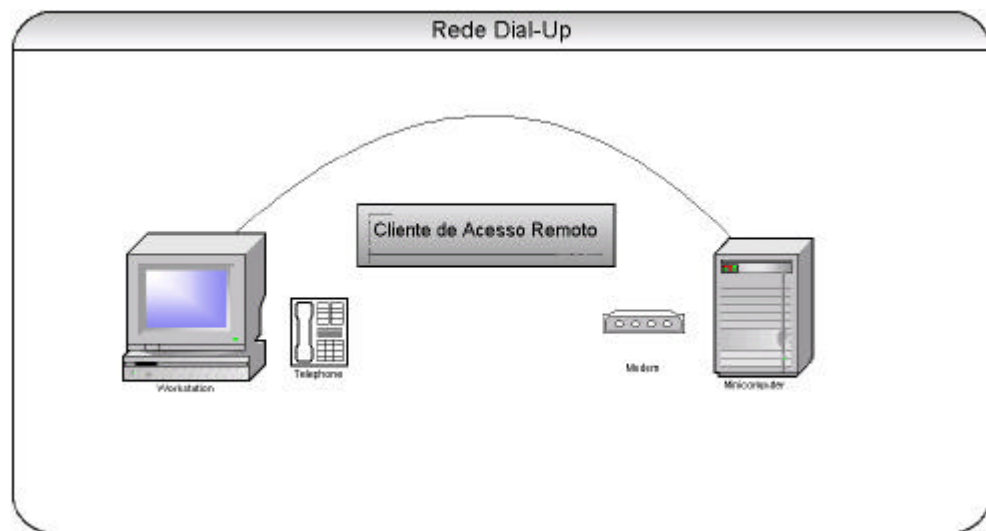


Figura 17 Acesso remoto dial-up

### 1.6.2 Modem analógico

O equipamento de acesso remoto dial-up consiste em um modem analógico para o cliente de acesso remoto e outro para o servidor de acesso remoto. O modem analógico é um dispositivo que permite que um computador transmita informações através de uma linha telefônica padrão. Como o computador é digital e as linhas telefônicas são analógicas, esses modems são necessários para converter dados digitais em analógicos e vice-versa. Em organizações de grande porte, o servidor de acesso remoto é conectado a um banco de modems, que contém centenas de modems. Com modems, analógicos tanto no servidor como no cliente de acesso remoto, as conexões PSTN dão suporte para uma taxa máxima de 56.000 bits por segundo ou 56 Kilobits por segundo.

### 1.6.3 VPN

A VPN utiliza a tecnologia de criptografia para fornecer segurança e outros

recursos antes disponíveis somente em redes privadas. As VPNs fornecem essa segurança através de um processo denominado encapsulamento, que consiste num método que emprega uma infra-estrutura de interconexão de redes para transferir, de maneira segura os dados de uma rede para outra. A VPN permite que os computadores e os funcionários em locais remotos estabeleçam uma conexão segura com um servidor corporativo conectado tanto à rede local corporativa como a uma rede pública, como a internet.

O que se verifica é que a VPN fornece uma conexão ponto a ponto entre o computador do usuário e um servidor corporativo. O conjunto de redes intermediário é transparente para quem o utiliza, pois, aparentemente, o cliente de acesso remoto está conectado diretamente ao servidor de acesso remoto/LAN corporativa [STU03].

Igualmente é possível expandir uma rede, permitindo que os usuários se conectem a ela a partir de um local remoto. Os três componentes necessários para o estabelecimento de uma conexão remota são: um cliente de acesso remoto, um servidor de acesso remoto e a conectividade física. Os sistemas operacionais de rede permitem que os computadores de cliente remotos se conectem a servidores de acesso remoto usando rede de telefonia pública comutada (PSTN), rede digital de serviços integrados (ISDN), X.25 e linha digital assimétrica de assinante (ADSL).

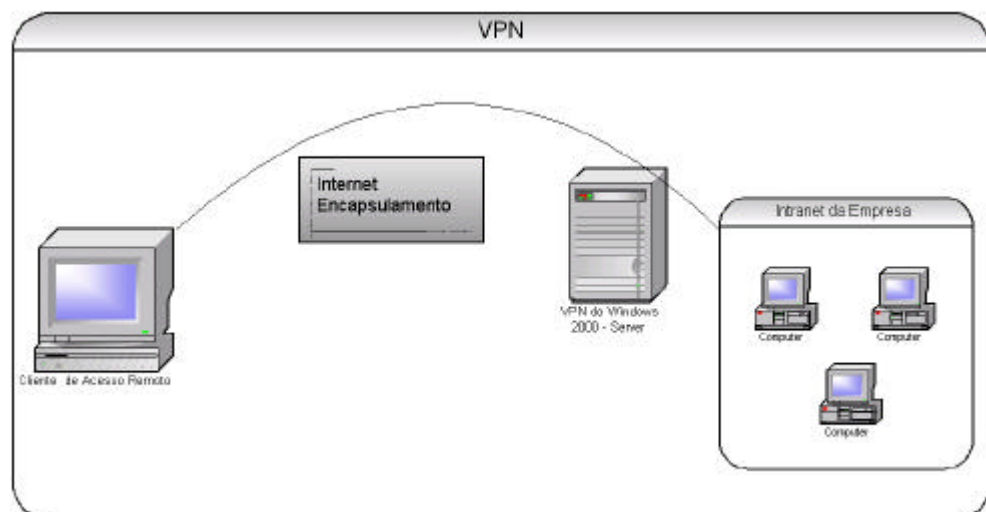


Figura 18 VPN

#### 1.6.4 PSTN

A rede de telefonia pública comutada (stn) refere-se ao padrão de telefonia internacional, que é baseado no uso de fios de cobre para a transmissão de dados de voz analógicos. Esse padrão foi criado para transportar somente as frequências mínimas necessárias para distinguir vozes humanas. Como a PSTN não foi criada para a transmissão de dados, há limites quanto à taxa máxima de transmissão de dados de uma conexão PSTN. Além disso, a comunicação analógica é suscetível a ruídos na linha, que acarretam uma redução da taxa de transmissão de dados [STU03].

Uma vantagem importante da PSTN é a sua disponibilidade mundial e o baixo custo do hardware devido à produção em massa.

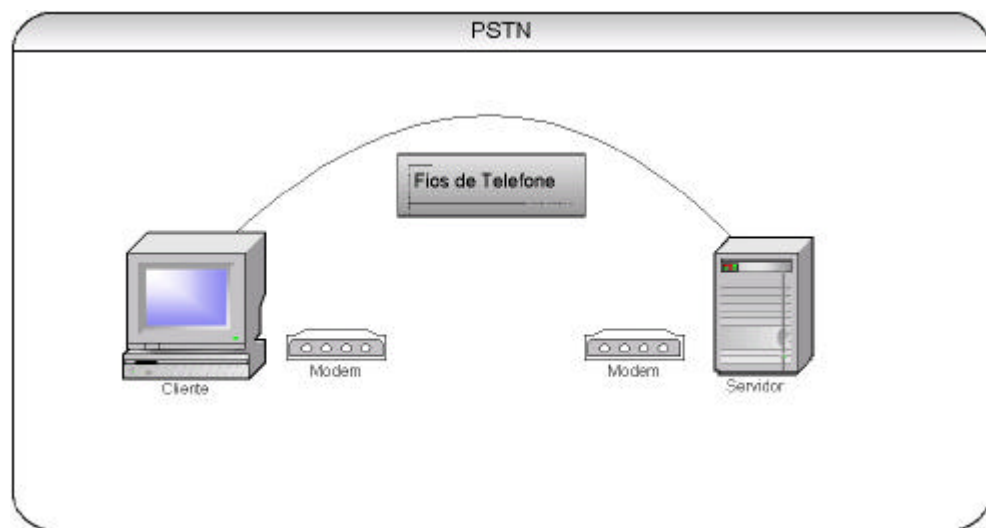


Figura 19 PSTN

### 1.6.5 ISDN

A rede digital de serviços integrados ISDN, é um padrão de comunicação internacional para o envio de voz, vídeo e dados através de linhas telefônicas digitais e fios telefônicos padrão. A ISDN é capaz de estabelecer duas conexões simultâneas através de um único par de linhas telefônicas, as quais aceitam qualquer combinação de dados, voz, vídeo ou fax. A linha única usa um serviço de assinante ISDN, denominado interface de taxa básica (BRI), que apresenta dois canais, chamados canais B, de 64Kbps cada, que transportam os dados, e um canal de dados de 16Kbps para informações de controle. Os dois canais B podem ser combinados para formar uma única conexão de 128Kbps[STU03].

O outro serviço de taxa de transmissão ISDN, interface da taxa primária (PRI), apresenta 23 canais B e um canal D de 64Kbps, além de utilizar mais pares de fio. O PRI tem um custo muito mais elevado do que o BRI, e normalmente, não é escolhido por usuários individuais de acesso remoto. Na maioria das vezes, O BRI é a opção preferencial quando a ISDN é usada para acesso remoto. [STU03]

A ISDN é uma transmissão digital, ao contrário da transmissão analógica da PSTN. As linhas ISDN devem ser usadas no servidor e no site remoto. Além disso, é necessário instalar um modem ISDN tanto no servidor como no cliente remoto. A ISDN não é simplesmente uma conexão ponto a ponto como uma linha dedicada. Essas redes estendem-se da central telefônica local ao usuário remoto e incluem todo o equipamento de comutação e de telecomunicações entre eles.

Cada equipamento de acesso remoto dial-up consiste em um modem ISDN para o cliente de acesso remoto e outro para o servidor de acesso remoto. A ISDN oferece uma comunicação muito mais rápida do que a PSTN, a velocidades de 64 Kbps ou superiores.

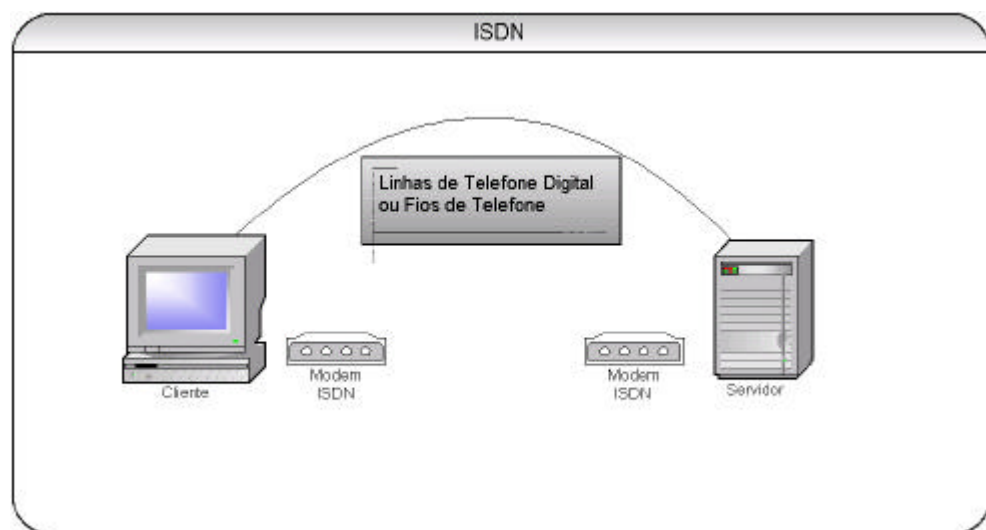


Figura 20 ISDN

### 1.6.6 X. 25

Em uma rede X.25, os dados são transmitidos através da comutação de pacotes. O X.25 utiliza um equipamento de comunicação de dados para criar uma rede mundial sofisticada de nós de encaminhamento de pacotes, que entregam um pacote X.25 ao endereço designado. Os clientes de acesso remoto dial-up podem acessar diretamente uma rede X.25.

O PAD permite o uso de conexões de modem e terminais sem a necessidade de utilizar um hardware de alto custo para o cliente, fim de obter a comunicação direta com a rede X.25. Os PADs dial-up são uma opção prática para os clientes de acesso remoto, pois não precisam conectar uma linha X.25 na parte posterior do computador. O único requisito para um PAD dial-up é o número de telefone do serviço PAD da operadora [STU].

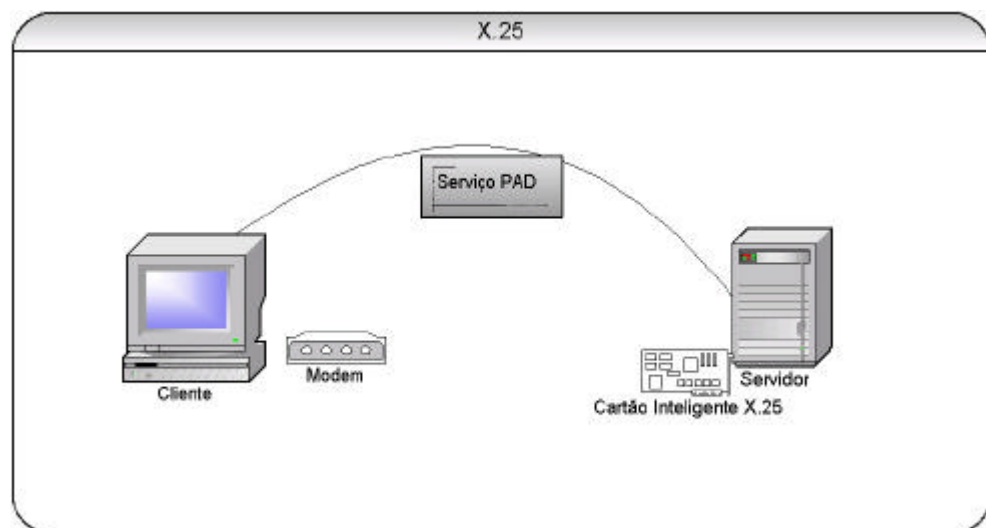


Figura 21 X.25

### 1.6.7 ADSL

A linha digital assimétrica (ADSL) é uma tecnologia que permite o envio de um maior número de dados através das linhas telefônicas de cobre existente. Para fazer isso, ela usa a parte da largura de banda de uma linha telefônica não utilizada pela voz, permitindo a transmissão simultânea de voz e de dados.

Os usuários típicos de acesso remoto recebem muito mais informações do que enviam. A natureza assimétrica da conexão ADSL é adequada para a maioria dos usos comerciais remotos e da internet. A ADSL dá suporte para taxas de 1,5 a 9 Mbps no recebimento de



dados. No envio de dados, ela dá suporte para taxas de 16 a 640 kbps. Embora a ADSL forneça taxas de transmissão de dados mais altas que as conexões PST e ISDN, o computador cliente é capaz de receber os dados a uma taxa mais alta do que pode enviá-los [STU03].

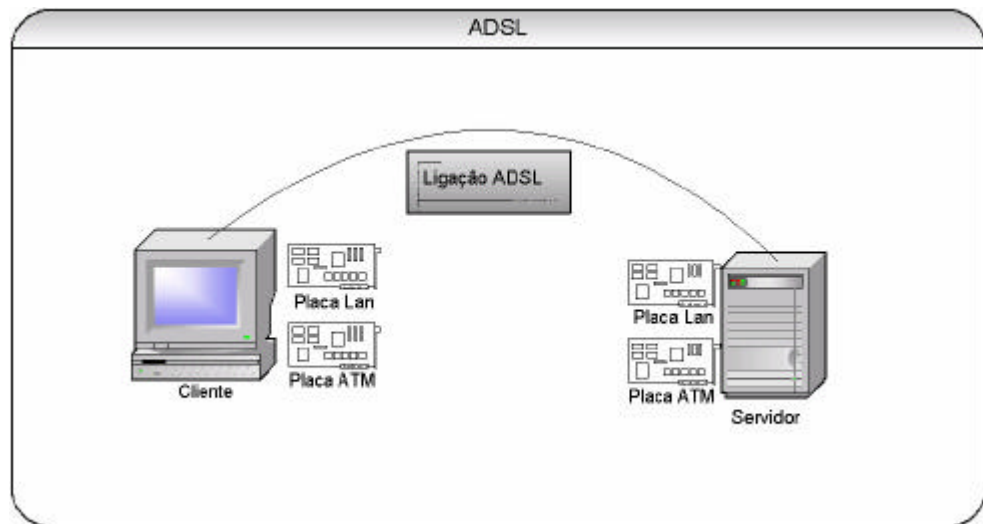


Figura 22 ADSL

## 1.7 Modos de comunicação

Após terem sido analisadas as diversas topologias de rede, seu escopo e as diversas tecnologias existentes, começar-se-á a analisar o funcionamento das redes através dos modos de comunicação.

Os modos referem-se à forma como os dados são transmitidos, eletronicamente falando. Os modos de transmissão existentes são três: o simplex, o half-duplex e o full-duplex.

### 1.7.1 Modo simplex

Nesse modo de transmissão, o fluxo de dados ocorre em um único sentido, isto é, um dispositivo A é o transmissor (chamado de Tx) e um outro dispositivo B é o receptor (chamado Rx), de maneira que esse fluxo de dados nunca se inverte.

O enlace é utilizado apenas em um dos dois possíveis sentidos de transmissão [SOA95].

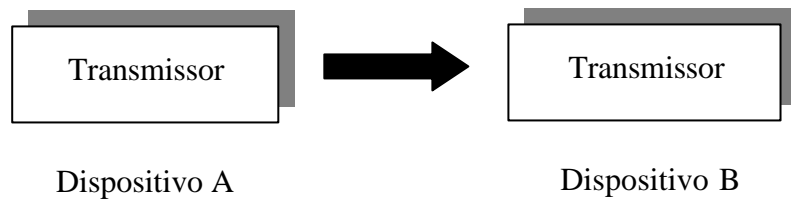


Figura 23 Modo simplex

### 1.7.2 Modo half-duplex

Nesse modo de transmissão, o fluxo de dados ocorre nos dois sentidos, mas com o compartilhamento do mesmo meio físico. Assim sendo, a comunicação ocorre em um sentido por vez, isto é, não pode ocorrer ao mesmo tempo. Na figura que segue-se, observa-se que ou o dispositivo A transmite ou o dispositivo B transmite. Um exemplo desse tipo de comunicação é o caso do *walkie-talkie* (as duas pessoas não podem falar ao mesmo tempo). Tradicionalmente, a comunicação em redes é do tipo half-duplex.

O enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez [SOA95]

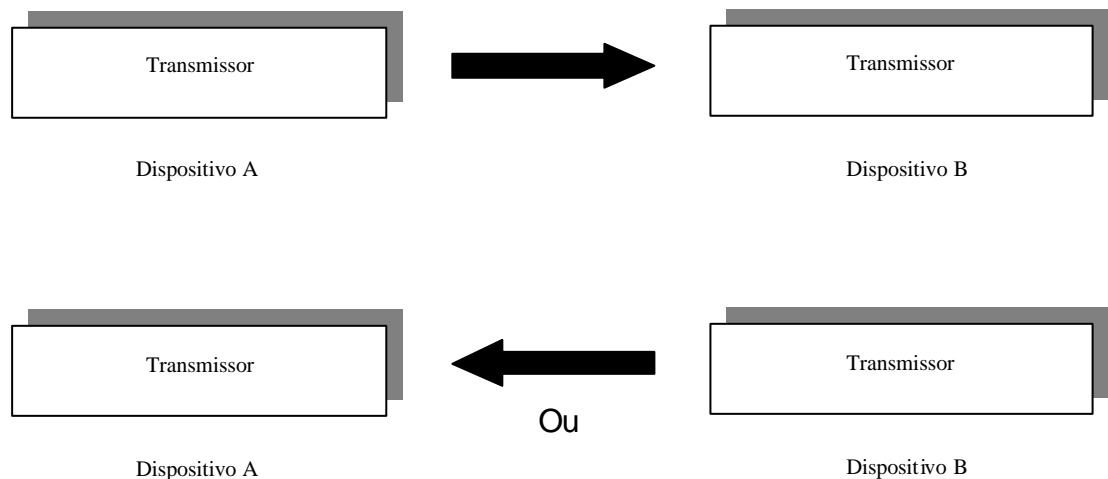


Figura 24 Modo half-duplex

### 1.7.3 Modo full-duplex

O modo de transmissão full-duplex é a verdadeira comunicação bidirecional. Os dispositivos A e B podem transmitir e receber dados ao mesmo tempo. Um exemplo de transmissão full-duplex é o aparelho telefônico. Em termos de rede esse não é um tipo usual de comunicação, sendo recomendado para dispositivos que necessitem de alto desempenho, como servidores de arquivo. Hoje já-se observa uma redução dos custos de dispositivos com estas características, como placas de rede.

O enlace é utilizado nos dois sentidos de transmissão simultaneamente [SOA95].

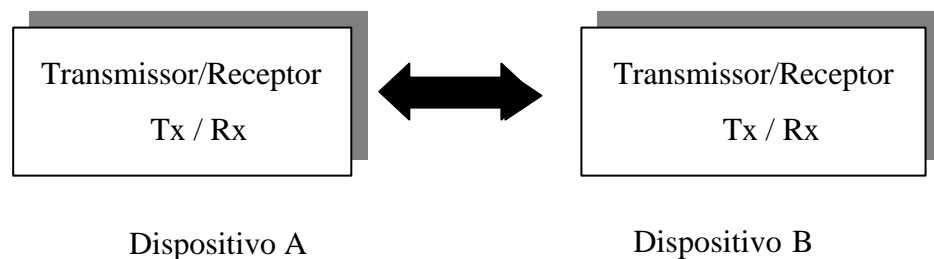


Figura 25 Modo full-duplex

## 1.8 Meios de transmissão

Até agora tratou-se de vários aspectos referentes às redes de computadores. A partir desse neste momento, tratar-se-á dos principais meios de transmissão de dados, voz e imagens.

Em redes, a principal função do cabo de conexão é transportar o sinal de um nó para outro com o mínimo de degradação possível [SOA95].

Atualmente os principais meios de transmissão são cabos Coaxiais, cabos de par trançado sem blindagem (UTP), cabos de par trançado blindado (STP), cabos de fibras óticas, conexões sem fio. Cada um deles com suas particularidades e aplicações específicas, apresentam vantagens e desvantagens, as quais serão detalhadas ao longo do subcapítulo que segue.

### 1.8.1 Cabos coaxiais

Um cabo coaxial constitui-se de um condutor de cobre central (fio sólido ou torcido), uma camada isolante flexível, uma blindagem com uma malha ou trança metálica e uma cobertura externa. O termo coaxial surgiu porque a malha de blindagem e o condutor central têm o mesmo eixo. A malha externa do cabo coaxial forma metade do circuito elétrico, além de funcionar como uma blindagem para o condutor interno. Portanto, ela deve estabelecer uma sólida conexão elétrica em ambas as extremidades do cabo.

O cabo é utilizado, basicamente em redes do tipo barramento, sendo necessária a utilização de terminadores, que ficam nas extremidades, e previnem flexões. Esse cabo pode ser instalado sem a presença de um repetidor até 500 metros. Uma característica que deve ser observada é que quando se utiliza repetidores, eles podem ser colocados, no máximo em quatro num domínio de colisão igual a 25 m. Esses cabos foram utilizados por muito tempo. Hoje, porém, já utiliza-se outros cabos, como par trançado e fibra ótica.

Esse outro tipo de cabo, por sua vez, traz consigo algumas desvantagens, pois, caso seja necessário introduzir novos pontos na rede, será preciso interrompê-la, mesmo que por curto espaço de tempo. Essa tecnologia não pode ser utilizada com maiores velocidades (10/100), mas ela apresenta uma forma simples de ser implementada, além de flexível podendo, ser adicionados novos pontos sem que haja necessidade de lançamento de um novo cabo.

O padrão *10Base5* é empregado apenas num *backbone*, para conexão de sub-redes, evidentemente por possibilitar uma conexão de até 500Mtr. Como o tráfego entre sub-redes costuma ser reduzido, as taxas de 10mbps são suficientes. Além disso é possível estender o barramento, empregando-se repetidores.

Ao todo até 04 repetidores podem ser empregados permitindo que o *Barramento* alcance até 2,5 km, incluindo segmentos de 500 m. As redes *10Base2* podem concentrar até 100 estações num único segmento e o melhor, só empregando cabos e conectores.

Teoricamente é possível misturar segmentos 10baseT, 10base2 todos eles sinalizam em 10Mbps. Há repetidores específicos com MAUS adequados a determinado padrão em cada porção de conexão, mas em geral eles são caros e difíceis de serem encontrados [TAK00].

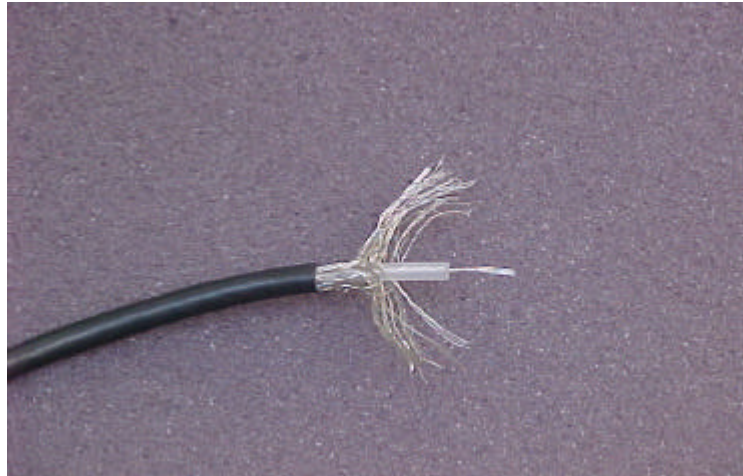


Figura 26 Cabo coaxial

### 1.8.2 Cabos de par-trançado sem blindagem

Esse meio de transmissão, também chamado de UTP, possui algumas particularidades taxa de transmissão de 10 a 100 Mbits/s. Além disso, possuem várias categorias, como: 3, 4, 5 e 6, em termos de fabricação, e as normas EIA-TIA568 A e B, para instalação. (EIA). Seu tipo de ligação é full-duplex, com 02 pares - trançados (TX e RX).

A norma ANSI/TIA/EIA-568, de 1995, bem como suas mais recentes atualizações, estabeleceram, até o momento, cinco qualidades de cabos UTP e hardware de conexão associado: categoria 3, com característica de transmissão indo até 16 Mhz, categoria 4, com característica de transmissão indo até 20 Mhz, categoria 5, com característica de transmissão indo até 100Mhz, categoria 5e, com características de transmissão indo até 100Mhz e a categoria 6, com recentemente reconhecida pela norma, com característica de transmissão indo até 250mhz [MOE,02].

O cabo UTP possui como principais características: a simplicidade, o custo reduzido, a fácil manutenção, o uso de conectores tipo RJ45 fêmea nas MAU's e RJ45 macho nos cabos e o comprimento máximo de utilização 100Mtr.

O conector RJ45 possui oito vias e tem grande importância em sistemas de cabeamento UTP.

A conectorização deste tipo de cabo, garante uma boa conexão entre o Plug e a Tomada. As letras RJ significam *Registered Jack*, que identificam uma sequência de fiação específica. Quando se falar em *Pino*, *Plug Macho*, *Conector Modular* ou *Conector de 08 vias*, estaremos nos referindo a um Conector RJ45 [MOE02].

O comprimento máximo recomendado para esse tipo de cabo é, da 100 m, isto é da distância entre uma estação e o hub (EIA, TIA568). [CAM/MAR02]



Figura 27 Cabo UTP

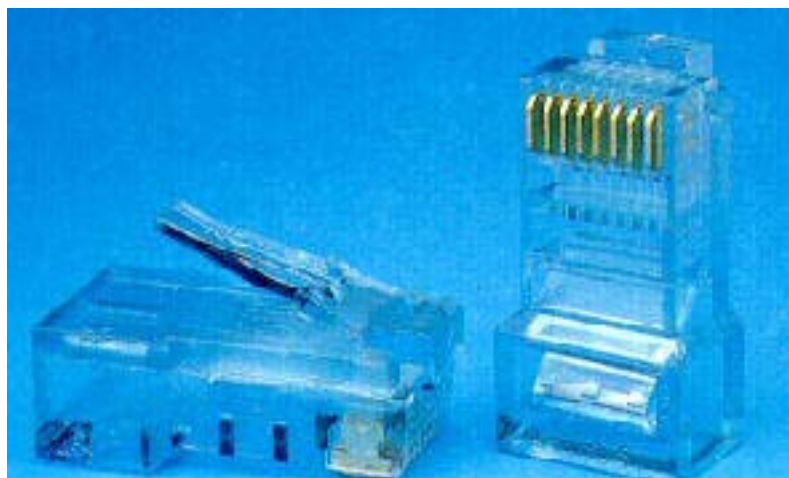


Figura 28 Conector RJ45

### 1.8.3 Fibra ótica

As especificações 10Base-F referem-se ao padrão ethernet para fibras óticas. A topologia física do 10BaseFP é novamente do tipo estrela, com um repetidor de múltiplas portas com concentrador. As distâncias alcançáveis são extremamente elevadas, evidenciando seu principal atrativo. Além do longo alcance, um outro atrativo das fibras é a sua imunidade a ruídos eletromagnéticos, impossível de serem evitados em algumas edificações.

“As estações são conectadas ao repetidor ou hub ótico, por meio de duas fibras, uma para recepção e outra para emissão de sinais” [TAK002].

Quanto à instalação, é preciso tomar alguns cuidados durante a fusão, na passagem da fibra, deve-se observar a envergadura dos dutos. Apesar de todas as vantagens, o que mais provoca a não usabilidade desse meio de comunicação são os valores de manutenção e instalação. Contudo as fibras são insubstituíveis quando há necessidade de transmissões a longas distâncias (em torno de 1,5 km) e imunidade a ruídos.

Ao todo, existem três padrões 10Base-F definidos. O 10Base-FP é, de fato, o único disponível para a conexão de rede local, enquanto os outros dois destinam-se ao estabelecimento de conexões entre sub-redes ou segmentos. O 10Base-FP está limitado a conectar apenas 33 estações por um hub óptico, nesse caso chamado de acoplador óptico passivo.

Os padrões 10Base-FB e FL possuem distinções em termos de sincronia. O FB emprega retransmissão síncrona, isto é, o sinal recebido é temporariamente bloqueado e sincronizado novamente por meio de um mecanismo empregado nos repetidores. Já o FL não recondiciona o sinal e simplesmente passa-o adiante. Sendo assim, o FB propicia um maior alcance e permite a inclusão de mais repetidores e é por isso que o seu emprego é recomendado para *backbone*. [TAK00].

Existem dois tipos de fibra aplicados nos cabos ópticos, o multimodo (banda estreita) e o monomodo (banda larga). As fibras Multimodas são tipicamente utilizadas em redes LAN (em *backbone* dentro de edifícios e ambientes de campus), possuem atenuação e têm limitações de distância de 2000 m, ponto-a-ponto. No entanto, essa distância pode ser ampliada c/uso de repetidores.

Já as Fibra Monomodo, utilizadas em backbones ou link's de comprimento longo, dentro do escopo da norma, (pode ser utilizada em distâncias de até 2000m). Pode-se observar nas características dessa fibra que ela atinge uma banda de frequência muito maior (*broadband*) do que o multimodo, alcançando distancias superiores, já que a sua perda por km é insignificante.

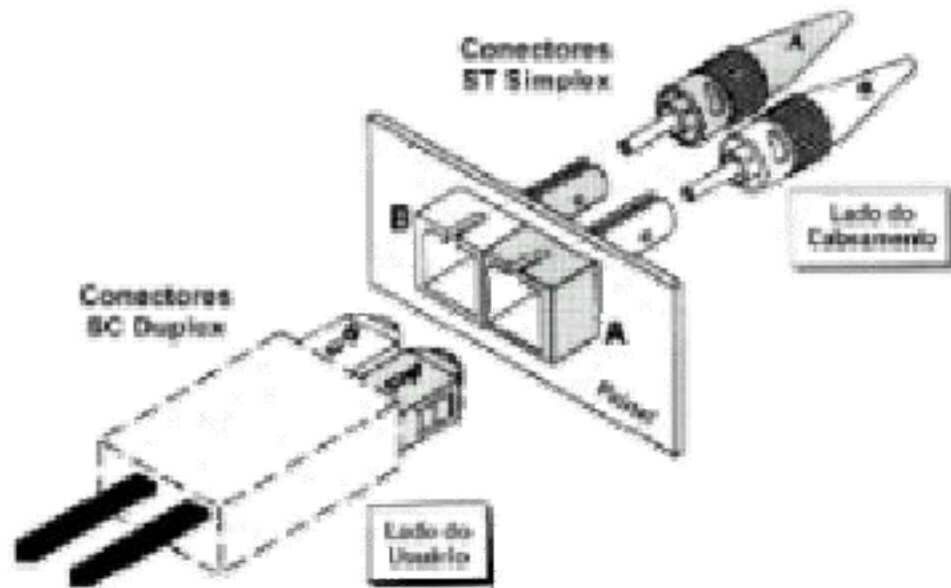


Figura 29 Fibras óticas

#### 1.8.4 Wirelles

Rede sem fio, ou *wireless*, é um sistema flexível de comunicação implementado como uma extensão ou uma alternativa para as tradicionais redes cabeadas. Utilizando-se quase que invariavelmente da tecnologia de rádio frequência, as redes sem fio transmitem dados pelo ar, eliminando o uso de fios e permitindo a mobilidade de certos usuários. As ondas eletromagnéticas, não precisam de meio para se propagar, de modo que esse tipo de rede vêm crescendo nos diversos segmentos da Informática.

As Redes locais sem fio obedecem ao padrão IEEE 802.11, baseado na CSMA/CA, a diferença entre este e o padrão ethernet é impossibilidade de detectar colisões o que justifica a falta do sufixo CD. O padrão emprega algoritmos para minimizar colisões e contornar situações em que elas acabam ocorrendo.



Entre suas principais vantagens, pode-se destacar as : mobilidade, velocidade, facilidade, a flexibilidade, redução dos custos de agregação e a escalabilidade.

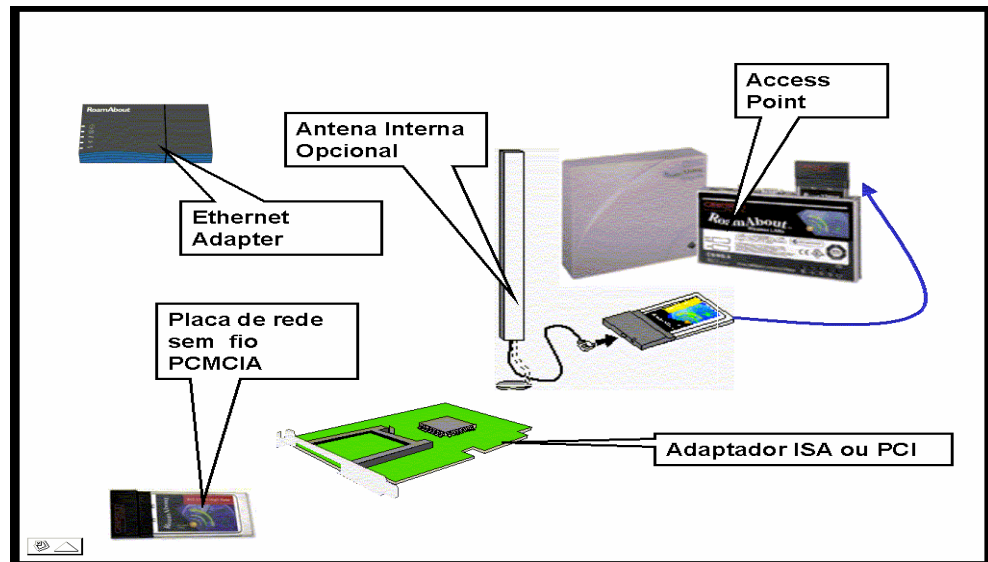


Figura 30 Wirelles

## 1.9 Sistemas operacionais

Em 1945, surgiu na universidade da Pensilvânia, o primeiro computador eletrônico, o ENIAC – *Eletrical Numerical Integrator and Calulator*. Com 18 mil válvulas e pesando cerca de 30 toneladas, ele dispndia o equivalente a 200 quilowatts de calor. Sua manutenção era complicada, pois esquentava rapidamente e era obrigado a usar custosos sistemas de refrigeração. As válvulas começavam a queimar dois minutos depois de o ENIAC ser ligado, de modo que, em 1952, mais de 19 mil válvulas foram substituídas. Outros problemas do Eniac eram a capacidade de memória e a confiabilidade. Em 1952, a Universidade da Pensilvânia desenvolveu um segundo computador, mais poderoso que o Eniac, que usava apenas 3.500 válvulas[IDG01].

O primeiro computador fabricado comercialmente, a partir de 1951, foi o Univac I – usado no censo americano por 12 anos seguidos, quase 24 horas por dia. No ano seguinte, a IBM lançou seu primeiro computador, o IBM701. Em 1958, com os IBM1620 e 1401, surgiu a segunda geração de computadores, que utilizavam transistores no lugar das válvulas. Mais rápidos e exatos que as válvulas e sem gerar

calor, permitiam uma considerável redução no tamanho dos equipamentos e aumento de sua confiabilidade e velocidade de cálculo. Além disso, enquanto na primeira geração os computadores só se dedicavam a uma tarefa de cada vez (se estivessem lendo os cartões perfurados, o resto dos componentes do sistema permanecia ocioso até o fim da leitura), a segunda geração oferecia a possibilidade de executar simultaneamente as operações de cálculo e de entrada e saída [IDG01].

### **1.9.1 Microsoft Windows 2000**

O Windows 2000 foi lançado em 17 de fevereiro de 2000. Embora fosse uma atualização do Windows NT Workstation 4.0, foi projetado para substituir o Windows 95, o Windows 98 e o Windows NT Workstation 4.0 em todos os computadores, notebook e servidores.

Sendo uma versão do Windows tanto para PCs quanto para servidores, o Windows 2000 tem quatro versões diferentes: Professional que é a versão de cliente, destinada a estações de trabalho desktop; Server que é o servidor de início de linha, projetado para pequenas implementações e para servidores de arquivos e impressão departamentais ou de intranet; Advanced Server, que são servidores e aplicativos de maior porte e sites escaláveis pequenos e médios, com alta taxa de transferência; Data Center Server Que é um software para clusters de servidores de grande porte. A interface do Windows 2000 permaneceu quase a mesma quando comparada a do Windows 98 e a do Windows NT 4.0 com Internet Explorer 4. Ela integrou o Microsoft Internet Explorer 5 em vez da versão 4.

Para profissionais de IT, a família do Windows 2000 Server oferece recursos avançados, como gerenciamento centralizado baseado em políticas, com novas tecnologias como o gerenciamento Microsoft IntelliMirror e o serviço Microsoft Active Directory. A implementação mais rápida fez com que muitas organizações adotassem o Windows 2000 imediatamente. Muitas empresas continuam a migrar para o Windows 2000 [WIN03].

### 1.9.2 Microsoft Windows XP

Com o Windows XP, a Microsoft une as características de seus sistemas operacionais domésticos com a segurança e a confiabilidade do Windows 2000 para, assim, criar um novo sistema operacional mais amigável e confiável.

Um dos motivos pelo qual esse sistema operacional chegou ao mercado foi sua interatividade com os recursos que os usuários estavam a bastante tempo solicitando; seguranças de rede, envio e recebimento de e-mails, e acesso à internet dentro de tantos outros [WIN03].

Dentre as melhorias que foram implementadas nesse software, tornando-o mais confiável, merecendo destaque os aspectos apresentados a seguir

? Proteção de arquivos

Previne a alteração ou a remoção acidental de arquivos essenciais ao funcionamento do sistema operacional [WIN03].

? Proteção do núcleo do Windows XP

Caso um software travar não haverá comprometimento do restante [WIN03].

? Internet Connection Firewall

Tem que proteger o micro computador quando conectado à Internet [WIN03].

? Gerenciador de contas

Local seguro para guardar configurações de usuário e senha para diversos serviços ou sites da rede, que necessitam ser cadastradas apenas uma vez, pois quando for preciso entrar em algum site ou executar algum serviço, o Windows XP realiza uma busca dessa senha nos arquivos do usuário [WIN03].

? Mudança rápida de usuário

Se alguém estiver usando o computador e outra pessoa desejar, por exemplo, verificar seus e-mails, não há uma necessidade de fechar todas as configurações daquele já estava usando.

? Internet Connection Firewall

Componente que serve para proteger o PC de invasões de hackers [WIN03].

? Gerenciador de arquivos

Agrupa pastas e arquivos da maneira que o usuário desejar [WIN03].

? Assistente para transferência de dados

Propicia a transferência de dados - arquivos, documentos ou configurações de um computador para outro [WIN03].

? Modo de compatibilidade

Permite rodar um programa dentro de um modo de compatibilidade que emula as versões anteriores do Windows [WIN03].

? Assistência remota

Possibilita que um via internet, mantenha um chat com outro usuário, podendo observar a mesma tela de trabalho e, com a devida permissão, controlar remotamente o seu computador do outro [WIN03].

? Relatório de travamentos

Envio automático de relatórios pela internet sobre qualquer travamento ou problema que estiver ocorrendo com o Windows XP [WIN03].

? Rede doméstica

Assistente para instalação e configuração de redes domésticas, voltadas, sobretudo para pequenas empresas, cujo “passo-a-passo” ajuda em tarefas básicas, como compartilhamento de arquivos, impressoras e conexão com a Internet [WIN03].

? Pontes de rede

Simplifica a configuração de redes domésticas que utilizam mais de um tipo de conexão (como ethernet e wirelles) [WIN03].

? Conexão compartilhada à internet

Permite que mais de um computador acesse a internet, ao mesmo tempo, usando a mesma conexão, seja ela banda larga ou linha discada, além de

trazer também a opção de desconectar remotamente a conexão dial-up para usar o telefone e, depois, facilmente retomá-la [WIN03].

#### ? Gravação de CDs

Para gravar num CD documentos, programas, fotos ou mesmo músicas, basta selecionar os arquivos desejados e arrastá-los até o ícone do CD-R. [WIN03]

### 1.9.3 Microsoft Windows 2003

Com o Windows Server 2003, a Microsoft aprimorou os seus principais fundamentos garantindo a qualidade da plataforma de seus servidores, a produtividade, a confiabilidade, a conectividade, a economia.

O Windows Server 2003 inclui todas as características que os usuários esperam de um sistema operacional de missão crítica. Além disso, incorporou os benefícios da plataforma NET para permitir conectividade de informações, pessoas, sistemas e dispositivos com facilidade. O Windows Server 2003 é a versão de produto mais focada no cliente da história da Microsoft [WIN03].

Os aperfeiçoamentos do novo sistema operacional possibilitaram a abertura de novas oportunidades de redução dos custos e de aumento da produtividade. O ponto forte do novo software é a segurança que torna a confiabilidade no software mais expressiva. A preocupação das equipes que desenvolveram esse sistema operacional foi acabar ou amenizar ao máximo os problemas atuais.

Um de seus pontos fortes são os recursos habilitando conectividade segura com fio e sem fio. Ao escolher o sistema de comunicação sem fio, deve-se optar por utilizar o Windows 2003, que contém ferramentas que proporcionam maior segurança e uma conexão segura com a rede corporativa e seus recursos suportando protocolos 802.1X padronizados, uma infra-estrutura de chave pública (PKI) integrada, acesso baseado em senha ou em certificado e segurança Extensible Authentication Protocol (EAP) integrada. As melhorias que habilitam a conectividade segura com fio e sem fio incluem o ISA Server e o gerenciamento da segurança da rede [WIN03].

O ISA Server constrói sobre a segurança, serviços de diretório, VPN e controle de largura de banda do Windows Server 2003. Seja implantado como servidor separado de cache e firewall, ou no modo integrado, o ISA Server melhora a velocidade de acesso à internet, maximiza a produtividade dos funcionários e reforça políticas de segurança de rede e políticas de uso da internet para organizações de todos os tamanhos.

No caso do gerenciamento da segurança da rede, é interessante destacar um aspecto crítico a habilidade de, efetiva e eficientemente, gerenciar as ferramentas e recursos que implementam a política de segurança da organização. O ISA Server está fortemente integrado ao Windows Server 2003 e proporciona gerenciamento robusto e segurança confiável. A interface de gerenciamento garante que a política de segurança é configurada corretamente, de modo que se pode automatizar a configuração dos parâmetros ISA Server para atender as políticas de segurança [WIN03].

#### **1.9.4 Linux**

O linux é um sistema operacional moderno, baseado nos padrões UNIX e disponível gratuitamente. Ele foi projetado para execução em PCs de forma eficiente e confiável, podendo ser executado também em várias outras plataformas. O linux oferece uma interface de programação e uma interface de usuários compatíveis com o sistema UNIX padrão, além de suporte à execução de um grande número de programas UNIX, incluindo um crescente número de programas distribuídos comercialmente.

Um sistema linux completa inclui muitos componentes que foram desenvolvidos independentemente dele. O núcleo desse é um programa inteiramente original, que permite a execução de vários programas disponíveis gratuitamente, resultando em um sistema operacional totalmente compatível com o UNIX, sem restrições relativas à propriedade.

O conjunto mais importante de protocolos do sistema de rede do linux é constituído pelos protocolos da Internet (IP), que compreendem uma série de protocolos. O protocolo ip, sobre a qual são definidos os protocolos UDP, TCP e ICMP implementa o roteamento de mensagens entre diferentes nós da Internet o protocolo

UDP transmite datagramas individuais arbitrários entre nós da rede, enquanto o TCP implementa conexões confiáveis entre nós, com garantia de entrega dos pacotes na ordem em que foram enviados, e a retransmissão automática de dados perdidos. Já o protocolo ICMP é usado para a comunicação de vários códigos de erro e mensagens de estado [SIL00].

### **1.9.5 Unix**

As primeiras vantagens do Unix residiam no fato de o sistema ser escrito em linguagem de alto nível, ser distribuído na forma de código-fonte e oferecer primitivas de sistemas operacionais poderosas, em uma plataforma de custo acessível. Essas vantagens tornaram o sistema popular em ambientes educacionais e de pesquisa, assim como em instituições governamentais e, eventualmente, comerciais. Inicialmente, essa popularidade produziu diversas variantes do Unix, com recursos diferentes e melhorados. Mais tarde, as pressões do mercado levaram à consolidação de algumas dessas versões. Uma das versões mais influentes é a BSD4.3, inicialmente desenvolvida para máquina VAX e depois implementada em muitas outras plataformas. O Unix possui um sistema de arquivos com uma estrutura de diretórios em árvore, em que os arquivos são vistos pelo núcleo do sistema operacional como seqüências de byte não estruturadas. As rotinas de sistema e de bibliotecas permitem o acesso direto a qualquer posição do arquivo ou acesso seqüencial aos arquivos [SIL00].

### **1.10 Protocolos de comunicação**

Para que os computadores de uma rede possam trocar informações, é necessário que todos adotem as mesmas regras para o envio e o recebimento de informações. Esse conjunto de regras é conhecido como protocolo de comunicação, através do qual os computadores estabelecem seus canais de comunicação e definem parâmetros e critérios para a troca de dados. Além disso, através do protocolo de comunicação para ambientes locais ou remotos, cuja função é especificar o formato de transmissão dos

dados, é possível que se estabeleça como esses dados devem ser transmitidos e tratados.

### **1.11 Modelo OSI**

Segundo Teixeira Jr. (1999), a ISO especificou no, início dos anos 1970, em conjunto com as principais empresas telefônicas do mundo, um modelo padrão para a interconexão de sistemas de comunicação chamado de RM/OSI (Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos).

O principal enfoque desse modelo é o conceito de camadas, em que cada camada executa uma função específica, fornecendo um serviço de qualidade para as camadas superiores, por meio da adição de funcionalidades das camadas inferiores. Além disso, cada camada contém uma ou mais entidades conceituais para definir suas funções. Essas entidades comunicam-se com suas entidades parceiras por meio de um protocolo de comunicação.

#### **1.11.1 Camadas do modelo OSI**

O Modelo RM/OSI, como já foi exposto anteriormente, foi baseado nas seguintes camadas: camada de aplicação, camada de apresentação, camada de sessão, camada de transporte, camada de rede, camada de enlace de dados e camada física.

Cabe salientar que cada camada, em um determinado sistema, comunica-se com a mesma camada de outro utilizando, normalmente, um sistema intermediário.



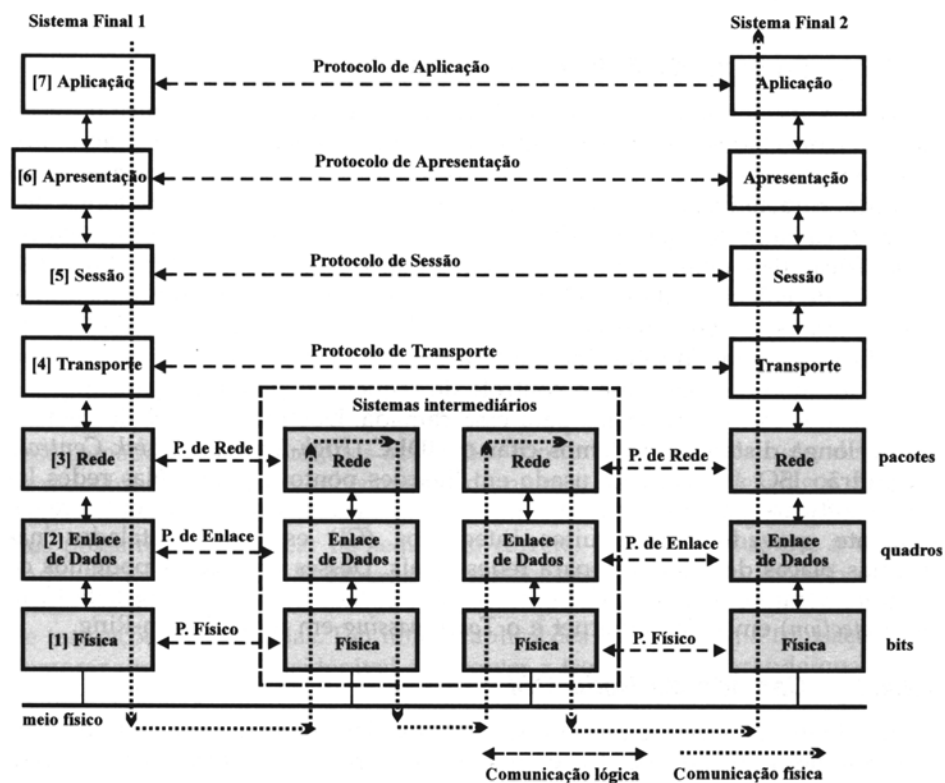


Figura 31 Modelo de sete camadas OSI

#### 1.11.1.1 Camada física

A camada fornece os serviços básicos as demais camadas. E serve de interface com o meio físico, de modo que todas as comunicações passam através dela. De fato, a camada física fornece os mecanismos para um computador transmitir dados através de equipamentos de comunicação. Ela define o esquema de cabeamento e o padrão elétrico de sinalização que irá determinar a função de cada pino definido, especificando também o nível de voltagem empregado para representar os dígitos binários 0 e 1.

#### 1.11.1.2 Camada de enlace de dados

De acordo com Teixeira Jr. (1999), na camada de enlace de dados, faz-se o controle do fluxo de dados que trafegam entre os sistemas interconectados. Os vários protocolos para

a essa camada levam em consideração a diferença na qualidade de transmissão do meio físico utilizado, caracterizando os ambientes de redes locais e redes de longa distância. Essa camada baseia-se nos serviços fornecidos pela camada física, disponibilizando os meios que irão estabelecer, manter e liberar conexões de enlace de dados. O fluxo de bits é arbitrário, sendo ordenado em quadros (frames) de tamanho variável. Além do controle do fluxo de dados, são especificadas outras funções, incluindo a detecção e correção de erros, o início e o término da conexão e o controle de seqüências de endereçamento.

Existem vários protocolos para essa camada. Dentre os mais conhecidos em redes de longa distância, pode-ser citado o HDLC (High-Level Data-Link Control), que é um padrão ISO, amplamente usado em ligações ponto a ponto. Nas redes locais, o software que implementa o protocolo para essa camada encontra-se comumente gravado em circuitos integrados essenciais instalados nas próprias placas de interface para redes locais. Desses protocolos pode-ser citado, por exemplo, o CSMA/CD em redes ethernet, e token-passing em redes token-ring.

#### **1.11.1.3 Camada de rede**

A camada de rede decide a rota que os dados devem seguir por meio de uma rede complexa. Essas rotas são definidas tendo por base alguns fatores como, por exemplo, as condições da rede e as prioridades de envio de mensagens. Além disso, é através dela que são fornecidos os meios para o estabelecimento, a manutenção e o término das conexões de rede. O software para essa camada normalmente reside em dispositivos como roteadores ou pontes, responsáveis pela implementação de mecanismos de suporte relé para os sistemas intermediários.

#### **1.11.1.4 Camada de transporte**

De acordo com Teixeira Jr. (1999), essa camada é responsável pela garantia de integridade em conexões ponto-a-ponto. É a primeira das camadas dedicada somente

aos sistemas finais, diferente das camadas 1,2 e 3, envolvidas com os sistemas intermediários. A camada de transporte, bem como as que lhe são inferiores, fornece serviços de interconexão de rede completos, removendo das camadas superiores as preocupações com transferências dos dados. Das diversas funções fornecidas nessa camada, destacam-se o mapeamento dos endereços da camada de transporte para os endereços da camada de rede, a multiplexação, o estabelecimento e a liberação das conexões da camada de transporte, a detecção e a recuperação de erros, o monitoramento da qualidade dos serviços, o controle de fluxo e as funções de supervisionamento.

A camada de transporte fornece uma interface entre os níveis dependentes da rede e aqueles independentes dela, devendo ajustar quaisquer deficiências nas camadas inferiores, com a adição de mecanismos para a recuperação de erros (quando a rede informar uma falha), ou para a detecção de erros (para redes que não tomam conhecimento da ocorrência de falhas).

#### **1.11.1.5 Camada de Sessão**

De acordo com Teixeira Jr. (1999), camada de sessão permite que duas aplicações comuniquem-se pela rede, disponibilizando funções para reconhecimento de nomes, segurança, login e administração. Ela sincroniza o diálogo entre os dois sistemas finais para garantir que eles possam se comunicar na seqüência correta, oferecendo suporte à troca de dados ordenadamente.

A camada de sessão está incluída no modelo de referência para minimizar os efeitos de falhas que acontecem durante a execução de transações distribuídas. Em muitas aplicações em rede, uma transação pode demorar um tempo considerável e envolver a troca de uma grande quantidade de dados. Por exemplo, em uma transferência de arquivo, se ocorrer uma falha no final da transferência, os dados precisarão ser retransmitidos. Essa camada fornece ainda, os mecanismos para reduzir o efeito de tais falhas, como os mecanismos de *checkpointing*.

Os pontos de sinalização estabelecem pontos de recuperação comuns no fluxo de

dados. Se determinada aplicação apresentar problemas ou se uma falha de comunicação catastrófica ocorrer, as aplicações cooperantes poderão restabelecer o processamento a partir desses pontos de recuperação, permitindo que um mínimo de dados repetidos sejam transferidos. A camada de sessão é a primeira independente da rede e permite que entidades cooperantes organizem/sincronizem os diálogos e gerenciem as trocas de dados.

#### **1.11.1.6 Camada de apresentação**

De acordo com Teixeira Jr. (1999), a camada de apresentação assegura que cada um dos pares de uma conexão lógica esteja utilizando uma representação comum para a informação que está sendo transferida. Ela apresenta os dados para as entidades na camada de aplicação, escondendo as diferenças de representações para esses dados. Em ambientes proprietários, gateways são empregados para permitir a transferência de dados entre diferentes sistemas finais (por exemplo, entre microcomputadores e mainframes).

Essa camada soluciona problemas da interligação de sistemas abertos, definindo o conjunto de ações que podem ser executadas nas estruturas de dados. Em outras palavras, todos os dados e comandos que trafegam entre as aplicações devem estar de acordo com uma estrutura.

#### **1.11.1.7 Camada de aplicação**

A camada de aplicação é totalmente voltada para os usuários finais, fornecendo serviços como a transferência de arquivos ou a troca de mensagens de correio eletrônico. Ela é empregada como uma janela para processos de usuários, possibilitando-lhes o tenham acesso aos serviços e funcionalidades do modelo OSI.

De acordo com Teixeira Jr. (1999), Essa camada é bastante sofisticada, permitindo que uma aplicação tenha muitas conexões lógicas e, em cada uma delas

vários fluxos lógicos de dados. Essa funcionalidade permite o desenvolvimento de programas que podem explorar a concorrência natural de uma aplicação. Por exemplo, uma aplicação que envolva operações de transferência de arquivos pode trocar com sua aplicação correspondente não apenas dados, mas também informações a respeito do armazenamento desse dados (por exemplo, se estão indexados ou não) e a respeito de sua localização. A seguir apresentam-se um resumo das funcionalidades definidas para cada camada do modelo OSI.

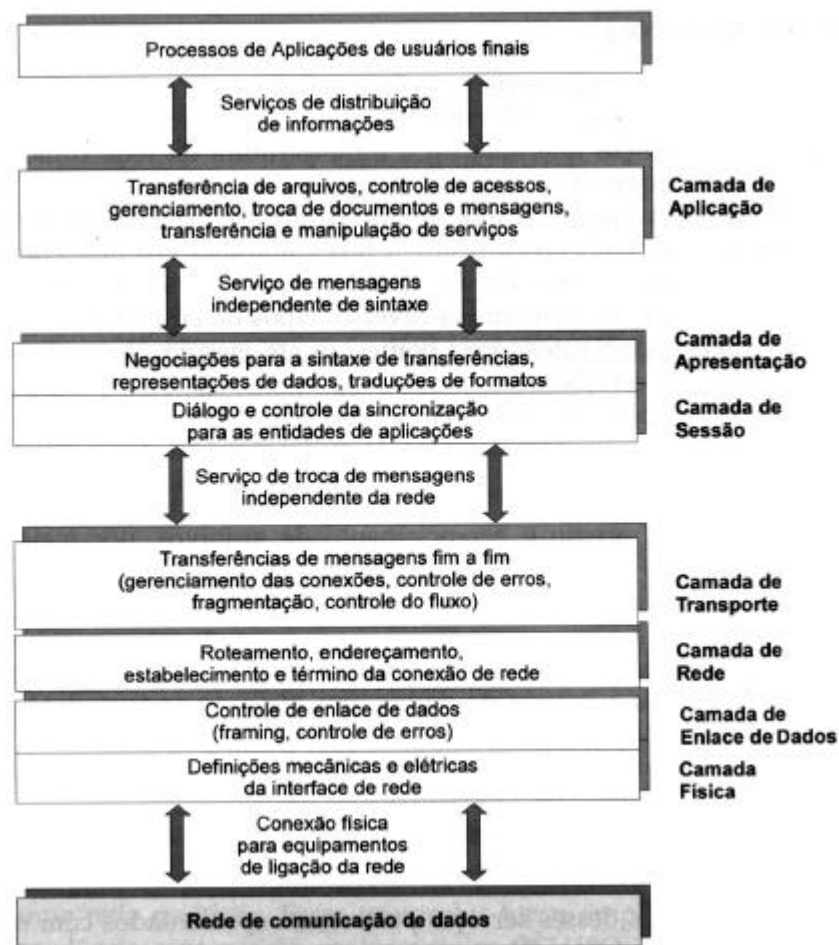


Figura 32 Funcionalidades do modelo OSI

### 1.12 Protocolo TCP/IP

Conforme o Student Book Microsoft 2266B, atualmente o protocolo TC/IP é o mais usado pela maioria dos sistemas operacionais, sendo ele o responsável pelo tráfego

na maioria das redes. Uma das suas principais características, é possibilitar a conexão de sistemas diferentes e fornecer uma estrutura robusta e escalonável para os serviços cliente/servidor de plataformas híbridas, além de subsídios para acesso aos serviços globais da Internet como Word Wide Web e e-mail.

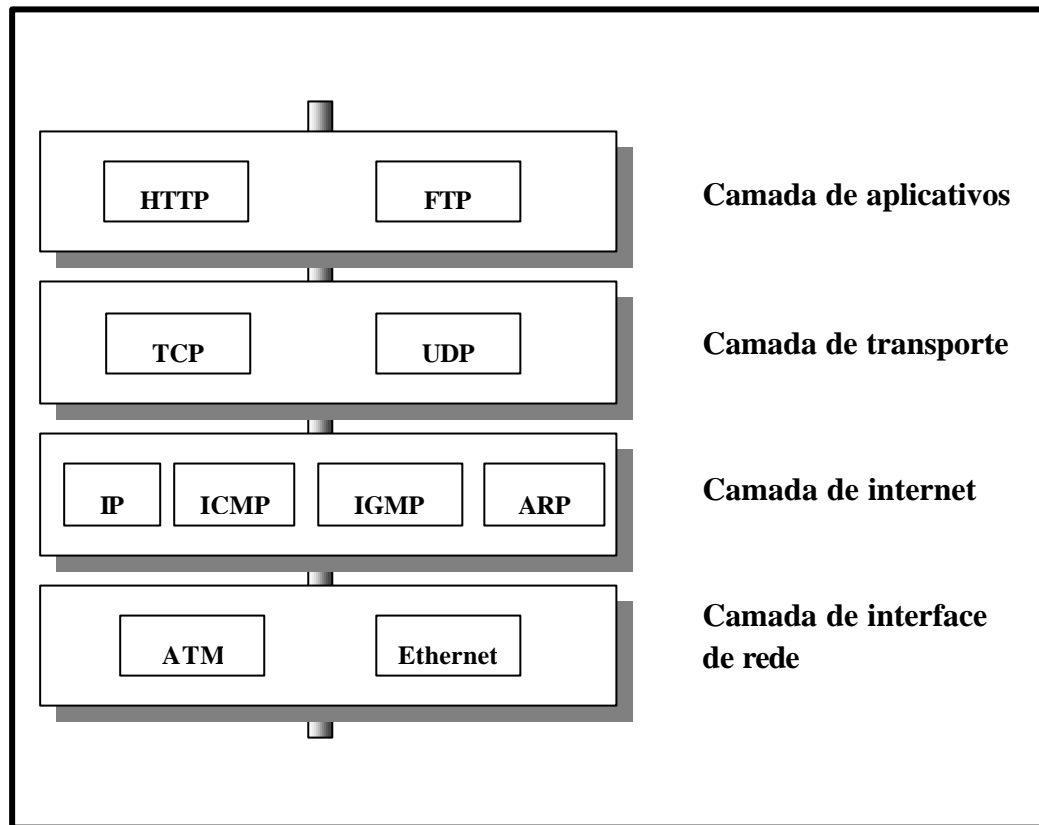
Na verdade, esse protocolo é um conjunto de protocolos, que trabalham para que a comunicação de rede seja possível. Este conjunto de protocolos também é chamado de pilha de protocolos TCP/IP. Dentre suas principais atividades, podem-ser destadas a resolução de nomes e endereços Ips, determinação do computador destino e empacotamento de dados e endereçamento e roteamento de dados.

O protocolo TCP/IP está organizado em quatro camadas distintas da pilha TCP/IP, cada camada possui uma função diferente no processo de comunicação. Um aspecto interessante desse protocolo é que ele consegue gerenciar a comunicação de muitos aplicativos ao mesmo tempo.

O processo de comunicação do TCP/IP tem início em um aplicativo no computador de origem, onde os dados são preparados para serem transmitidos, em um formato que possa ser lido por um aplicativo no computador destino. Logo após, o endereço do computador destino é adicionado aos seus dados. Em seguida, os dados e informações adicionais, além da solicitação de confirmação da entrega, são enviados pela rede ao computador destino, que é o único que consegue abrir e processar os dados a ele enviados.

O TCP/IP utiliza o modelo de quatro camadas para transmitir dados de um lugar para o outro, sendo as camadas as seguintes: camada de aplicativos, camada de transporte, camada de Internet e camada interface de rede.

Todos os protocolos que pertencem à pilha do TCP/IP estão localizados nestas camadas. Em seguida, descrever-se-á cada uma das camadas com suas principais características.



### 1.12.1 Camada de aplicativos

A camada de aplicativos é a camada superior na pilha TCP/IP. Todos os aplicativos e utilitários usam os recursos dessa camada para acessar à rede. Nela, os protocolos são usados para formatação e troca de informações de usuários. Os protocolos presentes nessa camada são O protocolo de Transferência de Arquivos de Hipertexto (HTTP), é usado para transferir arquivos que compõem as páginas da WEB e o protocolo de Transferência de Arquivos (FTP), usado para transferência interativa de arquivos.

### **1.12.2 Camada de transporte**

A camada de transporte tem como principais funções a ordenação e a garantia de comunicação entre computadores, além da transmissão de dados para a camada de aplicativos, acima, e para a camada de internet abaixo. Ela também introduz um identificador exclusivo a fim de informar para que aplicativos os dados devem ser entregues.

Essa camada possui dois protocolos principais, que controlam o método através do qual os dados são entregues, sendo eles o protocolo de controle de Transmissão (TCP), que solicita uma confirmação de recebimento para ratificar a entrega, e o protocolo de datagrama de Usuário (UDP), que oferece uma entrega rápida, sem, contudo, garanti-la.

### **1.12.3 Camada de internet**

A camada de Internet é responsável pelo endereçamento, empacotamento e roteamento dos dados que devem ser transmitidos. Nela são encontrados quatro protocolos : Protocolo de Internet (IP), que é responsável pelo endereçamento dos dados a serem transmitidos e por levá-los ao seu destino; O protocolo de resolução de endereços (ARP), que é responsável pela identificação do endereço de controle de acesso à mídia (MAC) do adaptador de rede no computador de destino; O protocolo de mensagens de controle de internet (ICMP), que é responsável por fazer o diagnóstico e reportar os erros que se devem à entrega sem êxito dos dados; O protocolo de gerenciamento de grupos da internet (IGMP), que é responsável pelo gerenciamento de difusão seletiva no TCP/IP [STU03].



#### 1.12.4 Camada de rede

A camada de rede é responsável por inserir e receber dados das diversas mídias de rede. É nela que se encontra a parte física da rede, como adaptadores e cabos. Todos os adaptadores de rede possuem um endereço hexadecimal de doze caracteres, conhecido com Endereço de Controle de Acesso à Mídia (MAC). Nessa camada encontramos os Protocolo ethernet e o modo de transmissão assíncrona (ATM), que definem como os dados são transmitidos na rede [STU03].

#### 1.12.5 Estrutura de um soquete

Nas redes é comum vários aplicativos estarem se comunicando ao mesmo tempo. O TCP/IP tem a capacidade de gerenciar vários aplicativos rodando em um mesmo computador, através de um mecanismo que diferencia um aplicativo do outro. Este mecanismo se chama Soquete [STU03].

$$\text{Endereço IP} + \text{Porta TCP ou Porta UTP} = \textit{Soquete}$$

#### 1.12.6 Endereço IP

Para que a comunicação em rede seja estabelecida, é necessário saber a localização dos computadores de origem e de destino. Essa localização é feita através do Endereço IP, que é um número exclusivo, atribuído a cada computador da rede.

### **1.12.7 Porta TCP/UDP**

Uma porta é um identificador de aplicativo em um computador. Ela é associada a protocolos da camada de transporte TCP e UDP e é conhecida como porta TCP ou porta UDP. Uma porta pode ser um número entre 1 e 65 535. As portas TCP/IP, referente a servidores, normalmente estão abaixo de 1 024, para evitar conflitos com aplicativos.

### **1.12.8 Soquete**

Conforme foi exposto anteriormente, um soquete é a combinação de um endereço IP e a porta TCP ou UDP. Nesse caso, um aplicativo cria um soquete especificando o endereço IP do computador, o tipo de serviço (TCP se desejar ter garantia de entrega de dados, caso contrário UDP) e a porta que o aplicativo monitora. O componente do endereço IP do soquete ajuda a identificar e a localizar o computador de destino, e a porta determina o aplicativo específico para o qual os dados devem ser enviados.

## **1.13 IPX/SPX**

IPX/SPX é uma pilha de protocolos desenvolvida especificamente para a arquitetura Netware. O protocolo de transporte compatível com NWLink IPX/SPX/NetBIOS é uma versão do IPX/SPX da Microsoft e está incluído no Windows 2000. Os computadores cliente que executam o Windows 2000 podem usar o NWLink para acessar aplicativos cliente/servidor que estão sendo executados em servidores Windows 2000. Com NWLink, os computadores que executam o Windows 2000 podem se comunicar com outros dispositivos de rede, como impressoras, que usam o

IPX/SPX. O NWLink também pode ser empregado em pequenas redes que usam somente o Windows 2000 e outro software cliente da Microsoft [STU03].

#### **1.14 NetBEUI**

O NetBEUI é usado quase exclusivamente em redes pequenas não roteadas, com computadores que estejam executando o Windows 98/2000. Fornecendo compatibilidade com LANs existentes que usam o protocolo NetBEUI.

Dentro as vantagens do netBEUI destacam-se o tamanho reduzido de sua pilha, a desnecessidade de configuração, a alta velocidade de transferência de dados pela rede e a compatibilidade com todos os sistemas operacionais da Microsoft, incluindo o Windows 2000 e o Windows 2003.

Uma desvantagem que pode ser considerada como principal é o não fornecimento de suporte para roteamento. A comunicação entre os computadores que utilizam esse protocolo fica restrita à transmissão entre si e no mesmo segmento [STU03].

## **2 MATERIAIS AUXILIARES**

Após os referenciais teóricos que foram apresentados anteriormente, faremos a seguir uma apresentação de alguns materiais auxiliares a serem utilizados nas atividades propostas.

### **2.1 Alicate de crimpagem**

O alicate de crimpagem é um alicate de terminação por pressão que executa a inserção das garras dos contatos do conector nas veias, e aciona e prensa os cabos, caracteriza-se por seu corpo em aço, revestido de plástico.

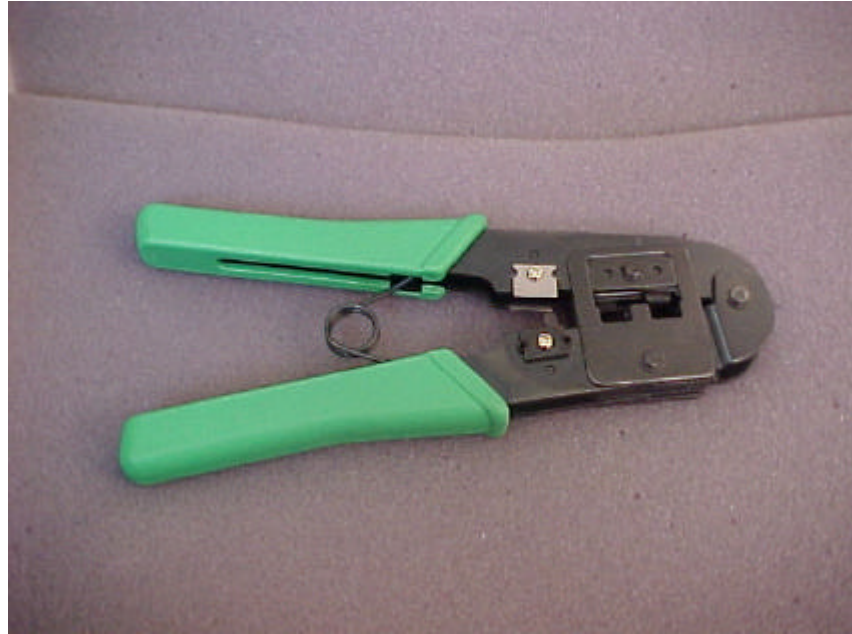


Figura 34 Alicates de crimpagem

## 2.2 Cordão ótico ST/ST e SC/SC

O cabo de fibra ótica é constituído de núcleo, casca, capa e elementos de tração, sendo o meio físico pelo qual os sinais de dados luminosos trafegam de uma fonte luminosa até um receptor. Núcleo é um duto contínuo de vidro ou plástico, e que, quanto mais largo, mais luz pode conduzir. A Casca é uma fina camada que envolve o núcleo e serve como limite para conter as ondas luminosas pela diferença de índice de refração, permitindo que as informações trafeguem ao longo do seu comprimento do segmento da fibra [SOA95].

A capa é uma camada de plástico que envolve o núcleo e a casca reforçando a fibra mecanicamente e, com isso, proporcionando-lhe proteção adicional os elementos de tração ajudam a proteger o núcleo, no momento da instalação da fibra.

O tipo de fibra ST/ST usa um sistema de trava em baioneta, e consiste no conector mais comum. Já o SC/SC, tem como característica o fato de poder ser monomodo e multimodo, além de possuírem também uma construção de cerâmica [SOA95].

### 2.3 Conector RJ45

O conector RJ45 de oito vias é um item importante no sistema de cabeamento UTP. A conectorização desse conector ao cabo praticamente garante uma boa conexão entre o plug e a tomada.

Ao acoplar o conector plástico ao cabo, deve-se colocá-lo na ferramenta, prender os fios dentro dele e, depois, apertar a ferramenta, forçando a junção e o travamento da capa do cabo no conector. [MED02]

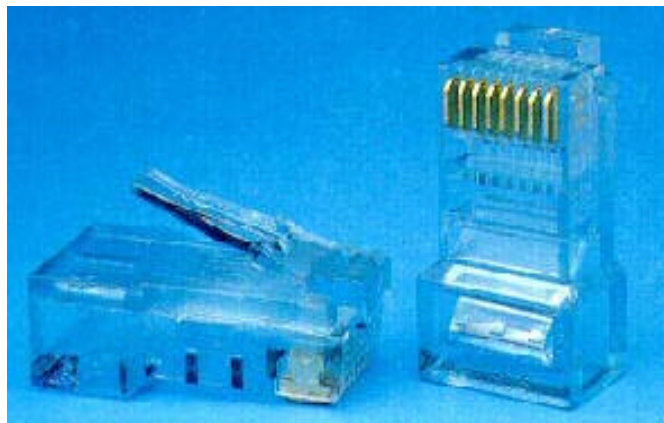


Figura 35 Conector RJ45

### 2.4 Patch Panel ou Painel de manobra

O *patch panel* é utilizado para a administração do sistema de cabeamento estruturado. Normalmente, apresenta 24 portas, ou seja, 24 cabos, que podem chegar até ele. Existem em maior número os *patch panels* manuais, que necessitam de cordões de manobra para que as conexões sejam efetuadas. Há basicamente, dois tipos de patch panels, os que vêm com as portas RJ45 fixas na armação metálica e os que possuem furações para receber tomadas, que vão sendo alojadas no painel metálico.

A unidade de medida do seu dimensionamento é a polegada. Sua altura padrão é 1,75 Pol., e o seu comprimento é 19 Pol. Seu comprimento corresponde à largura padrão de um rack, e sua altura corresponde a 1Us, e, nesse espaço, podem ser colocadas, no máximo, 24 portas, daí conclui-se que um *patch panel* de 48 portas ocupará um espaço no rack de 2Us. [MOE02]

## 2.5 Cordões de manobras ou Patch Cords

Os *patch cords*, *line cords* ou cordões têm como função a interligação entre o equipamento do usuário e a tomada da informação, ou ainda a interligação entre patch panels, ou a interligação entre um *patch panel* e um equipamento ativo como, por exemplo, um Hub. No rack deve-se preferencialmente escolher *patch cords* de tamanhos variados, de maneira a conseguir uma organização dos mesmos [MOE02].

## 2.6 Abraçadeira de velcro

As abraçadeiras de velcro têm por função principal, deixar os cabos organizados, sem causar danos aos cabos. Contudo é necessário que se tenha o cuidado de não apertá-las em demasia.



Figura 36 Abraçadeira de velcro

## 2.7 Abraçadeira plástica

As abraçadeiras plásticas, assim como as de velcros, função principal deixar os cabos organizados, sem danificá-los. Igualmente, deve-se ter o cuidado de não apertá-la em demasia, uma vez que, com isso, há a possibilidade de rompimento do cabo ou mesmo de quebrar em seu interior.



Figura 37 Abraçadeira plástica

## 2.8 Identificador de cabos

A norma ANSI/TIA/EIA-606 (Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of commercial building) a fim de especifica que vários componentes do sistema instalado sejam identificados, que possam ser rastreados numa futura manutenção. Dentre esses componentes, encontram-se os: cabos, os terminadores, os dutos. Uma etiquetadora apropriada é utilizada para imprimir as etiquetas que serão colocadas nos cabos, caixas de superfície, espelhos, etc. Além disso, existem muitos modelos de etiquetas que podem ser aplicados, tendo tamanhos variáveis, o que, determina a quantidade de dígitos que nelas podem ser impressos [MOE02].

## 2.9 Certificador ou testador de cabos

Esse equipamento tem por função o teste da conectorização de um cabo, obedecendo às normas EIA - 568A e 568B.





Figura 38 Certificador de cabos UTP

## 2.10 RACK

Os equipamentos instalados no rack devem ser montados numa infra-estrutura adequada, propiciando uma alta capacidade de gerenciamento da rede física e prováveis alterações ou expansões que ela venha a sofrer. Dessa maneira, os racks, ou gabinetes, garantem a formação da estrutura exigida para a organização do espaço necessário.

Existem três modelos de rack's: o rack fechado, o rack aberto, e o braket, que possuem a largura padrão de 19 pol. (482,6mm). A dimensão vertical útil também padronizada, de acordo com uma UNIDADE DE ALTURA (UA) que equivale a 44,45mm. Assim, os elementos fixados no rack ocupam quantidade de Us, e, quando esse material for especificado numa compra, deve-se colocar o seu tamanho U. Existem vários tipos de racks à venda no mercado : O rack fechado, o rack aberto e o mini-rack.

### **3 PROJETO DO LABORATÓRIO DE REDES:**

Para a estruturação de um laboratório de redes existe a necessidade de elementos básicos para que as atividades tenham sucesso, logo após a proposta do laboratório é apresentado e comentado cada item importante, alguns componentes são indispensáveis. Esses componentes serão expostos no diagrama que será apresentada a configuração mínima necessária à interconexão de duas LANs, de quatro estações cada, formando uma WAN.

A comunicação entre elas será realizada por dois MODEMS, que, através de um ROTEADOR, interligarão as SWITCHES e as estações da LAN 01 com as da LAN 02. Essa é uma configuração que proporcionará aos alunos uma visão dos componentes necessários à complementação da teoria com a prática .

Embora as estações de trabalho estejam em barra (CSMA/CD), a topologia adotável e de conexão física em estrela e a lógica, sim, em barra.

### 3.1 Estruturação do laboratório

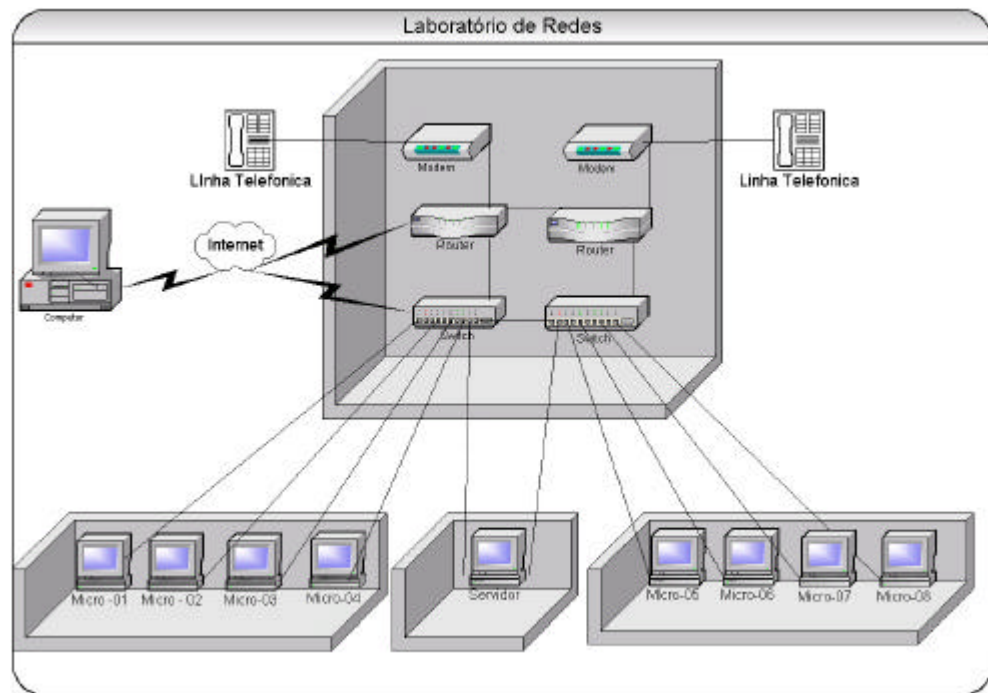


Figura 39 Estrutura do laboratório

Uma descrição detalhada de cada um dos componentes, bem como as suas necessidades serão apresentadas a seguir:

- ? Modem : Equipamento que tem por função estabelecer a comunicação entre outros artigos de rede através de uma conexão telefônica. É Possível observar que nele existe uma saída para Internet.
- ? Roteador: É totalmente dependente do protocolo empregado nas redes por ele interconectadas. Para estabelecer a conexão das redes IP é necessário que o roteador conheça o protocolo, com a finalidade de extrair os dados necessários e decidir sobre o destino do pacote.
- ? Switch ou Comutadores : Têm por função gerenciar os equipamentos da rede, sendo capazes de técnicas de roteamento tão refinadas quanto as utilizadas pelos roteadores. São equipamentos empregados para estabelecer canais entre emissores e destinatários durante todo o tempo de conexão ou apenas quando houver necessidade de transportar dados.
- ? Micros Computadores: São utilizados pelos alunos para a realização de

testes, visualização dos resultados e a prática das atividades repassadas.

- ? Servidor : Através deste PC, o professor pode simular e apresentar as suas atividades.
- ? Aparelhos telefônicos com linha: Equipamento que serve para colocar em funcionamento os modems.

### 3.2. Componentes do laboratório

Laboratório de redes		
Quant.	Equipamentos	Características
2	Roteador	Com 01 porta WAN e 02 LAN com Vlan
2	Switch programável / gerenciável	24 portas / 10 / 100 / configurável
2	Hub	8 portas / 10 / 100
1	Access point	(wireless padrão IEEE 802.11)
2	Placas de rede	(wireless padrão IEEE 802.11)
4	Modems analógicos externos	Modelo V.34 / V90
1	Modems síncronos HDSL de alta velocidade (2 Mbps)	Cada modem com opção para interfaces V35 e V36
1	Alicate de crimpagem	Alicate de conectorização para cabos RJ45
1	Cordão ótico	Cordão duplex ST/ST com 3 m
1	Cordão ótico	Cordão duplex SC/SC com 3 m
1	Cordão ótico	Cordão duplex ST/SC com 3 m
2	Transceiver RJ45 para fibra ótica	Faz a conversão do sinal elétrico em sinal ótico
1	Alicate Punch down	Inserção no conector RJ-45 fêmea
1	Alicate decapador	Alicate para descascar fios par trançado
1	Caixa de conector RJ45	Conectores para fios junto com boot

20	Tomadas	Tomadas RJ-45 fêmea
10	Caixa de sobrepor para 2 tomadas RJ-45 fêmea	Para entrada (fêmea) de cabos com conectores RJ-45 com 2 entradas
1	Caixa de cabo par trançado modelo CAT5	Cabo para conexão 305 metros
1	Patch panel	Painel centralizador e distribuidor de cabos par trançado
10	Abraçadeira de velcro	Cinta com velcro para fixação de cabos
500	Abraçadeira plástica	Anel plástico de fixação de cabos
1	Identificador numérico de cabos	Anel plástico para identificação de cabos
1	Cabo coaxial	100 metros
1	Testador de Cabos	Testador para cabos CAT 5e
50	Bnc para cabo coaxial	Conector bnc macho para cabo coaxial
10	Bnc-T	Conector bnc para derivação
1	Rack	Rack coluna de 36 u
5	Bandeja	Bandeja para rack coluna
2	Gabinete	Gabinete para Modem
2	Placa de rede	Para ser instalada no servidor
2	Linhas Telefônicas	Para testes dos modems
08	Micro computadores	Para serem utilizados pelos alunos
01	Servidor	Para ser utilizado pelo instrutor

**Tabela 01 Materiais do laboratório**

## **4 ATIVIDADES**

Ao longo desse quarto capítulo será apresentado um conjunto de atividades práticas, a serem ministradas no laboratório. Essas atividades foram documentadas, após uma análise do currículo das disciplinas da área de redes, bem como entrevistas com professores dessa mesma área.

### **4.1 Atividade de formação 01 - Conectorizações de cabeamento coaxial.**

Descrição: montar um cabo coaxial, e testar seu funcionamento, este possui dois condutores montados um dentro do outro, um central e outro externo, separados por um isolante e revestidos por uma capa plástica para isolamento e proteção.
--

Objetivos: apresentar a forma de confecção deste produto de rede que, embora ainda hoje seja muito usado, aos poucos está sendo substituído por par trançado e fibra-ótica
--

Materiais necessários : cabo coaxial no (tamanho desejado); dois 02 conectores BNC composto de conduíte metálico, corpo e pino central ; um descascador de cabo coaxial, um aparelho de solda, e estanho e estilete.
--

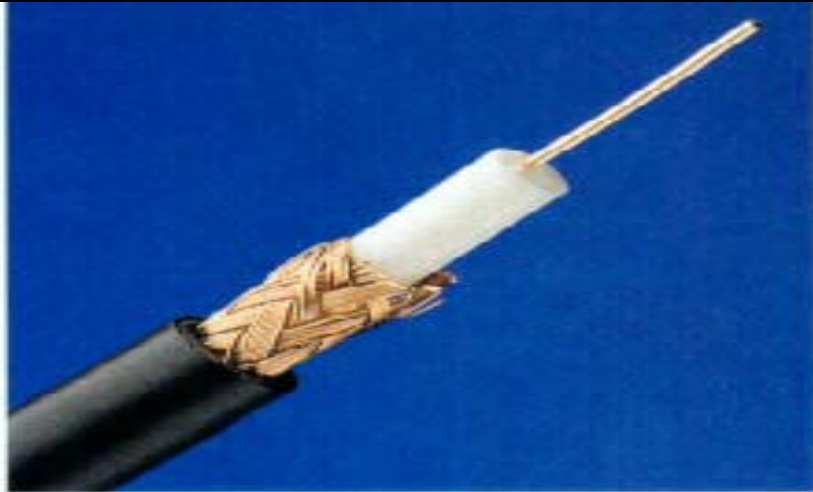


Figura 40 Cabo coaxial

Fases de montagem do cabo coaxial:

- ? Primeiro, deve-se cortar a capa e expor(A), usando as seguintes medidas: 7,5 mm para o pino Standard, e 7,0mm para o pino Compressão;



Figura 41 Medidas cabo coaxial

- ? Segundo, é necessário desfiar a blindagem expondo 3,4mm do condutor central, e estanhá-lo, fechando a blindagem logo em seguida;



Figura 42 Cabo coaxial blindagem

- ? Terceiro, é preciso colocar a porca, a arruela metálica, a arruela de neopreme e a arruela cônica, que se faz presente sobre a blindagem;

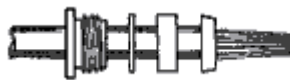


Figura 43 Cabo coaxial componentes de fixação

Conclusões: para que o aluno desenvolva essa atividade, ele deve ter conhecimento de conectorização e de cabeamento, bem como dos tipos de cabos que irá utilizar.

### **Tabela 02 Atividade de formação 01**

#### **4.2 Atividade de formação 02 - Conectorização de cabo UTP**

Descrição: Montagem, conectorização e teste de funcionamento. Esse cabo possui como característica, oito vias, sendo que cada fio é identificado conforme sua cor.

Objetivos: Apresentar ao aluno os procedimentos necessários à aplicação prática dos conceitos já adquiridos.

Materiais Necessários: Dois conectores RJ45 um para cada extremidade; cabo de par trançado. (no tamanho desejado) até 85 Mtr ; alicate de crimpagem para RJ45 e testador de cabo.



Figura 47 Materiais e ferramentas para conectorização

Fases do procedimento de conectorização:

- ? Primeiro, Identificar o tipo e a categoria do cabo a ser utilizado, conforme a figura que segue;



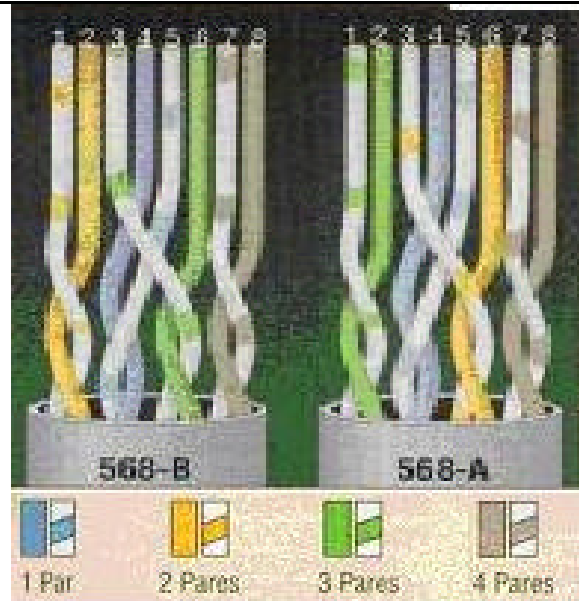


Figura 48 Categorias de cabo par trançado

? Segundo, corta o cabo no comprimento desejado ;

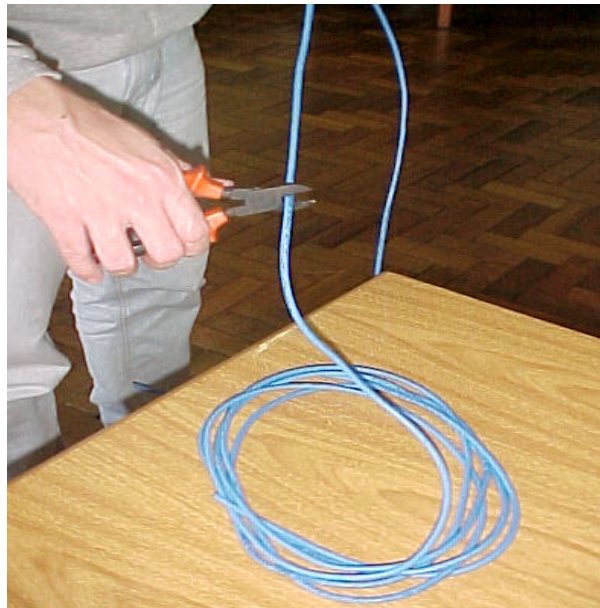


Figura 49 Corte de cabo par trançado

? Terceiro, retirar a capa de isolamento em cada ponta, com a lamina do alicate crimpador num comprimento aproximado de 2 cm;

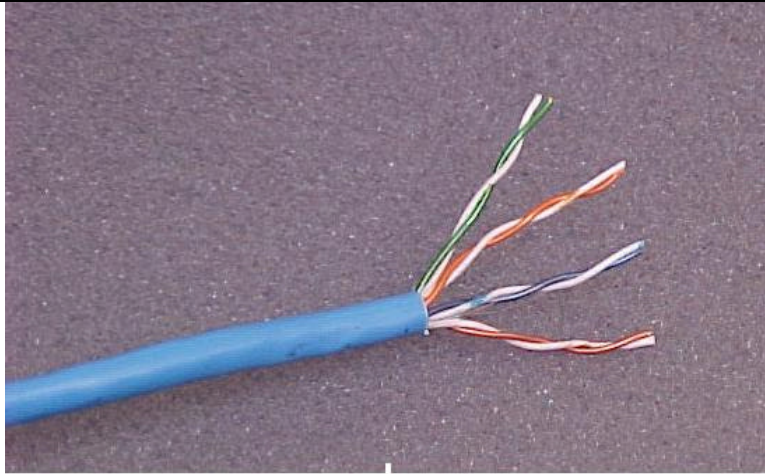


Figura 50 Retirada da capa do cabo par trançado

- ? Quarto, Preparar os oitos pequenos fios para serem inseridos no conector, obedecendo à sequência de cores desejada; após ajustar os fios na posição cortam-se as suas pontas com um alicate ou com a lâmina do próprio crimpador, para que todos fiquem no mesmo alinhamento e sem rebarbas, para que não ofereçam dificuldades durante inserção no conector RJ-45;

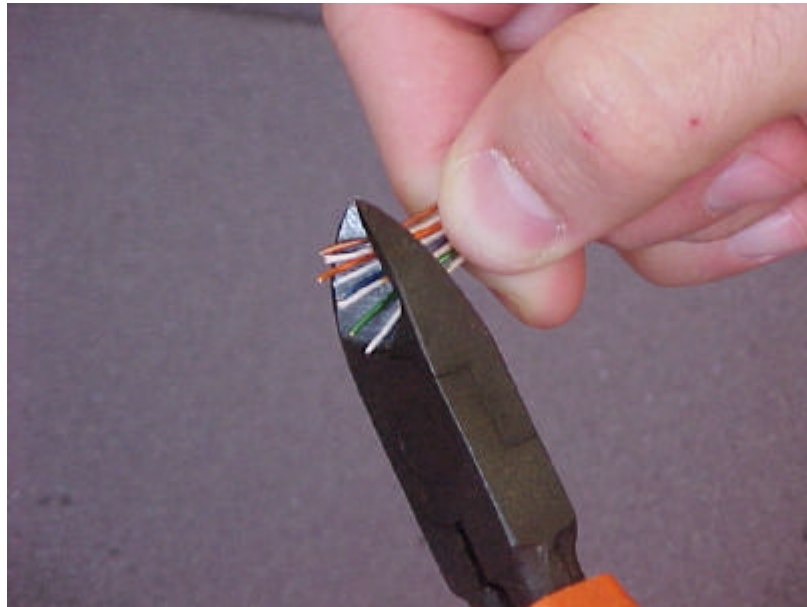


Figura 51 Sequência das cores dos fios

- ? Quinto, segurar firmemente as pontas dos fios e insiri-los cuidadosamente no conector observando para que os fios fiquem posicionados no conector exatamente em sua posição correta;

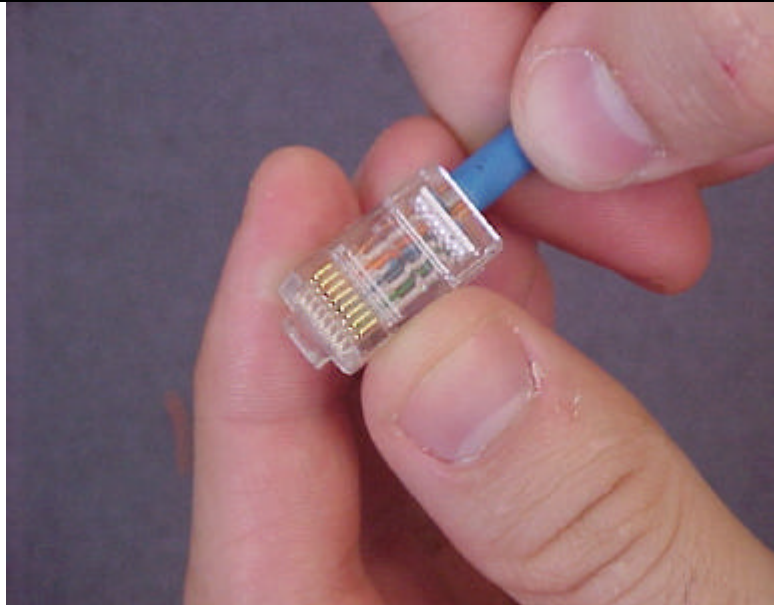


Figura 52 Inserção do cabo par trançado no conector RJ45.

- ? Sexto, inserir o conector, já com os fios dentro do alicate crimpador, e pressionar até final;



Figura 53 Crimpagem do cabo par trançado no conector RJ45

- ? Por ultimo, com o testador, verificar as condições do cabo e, caso estiveja tudo certo, utilizá-lo.



Figura 54 Certificador de Cabos

Conclusões: na atividade de conectorização de cabo UTP, o aluno deve conhecer os tipos de conectorizações, as categorias dos cabos, os protocolos e as normas, com, por exemplo, as normas EIA/TIA 568A ou 568B para 10BaseT, 100BaseT e 1000BaseT, e conhecimento de protocolos.

**Tabela 03 Atividade de formação 02**

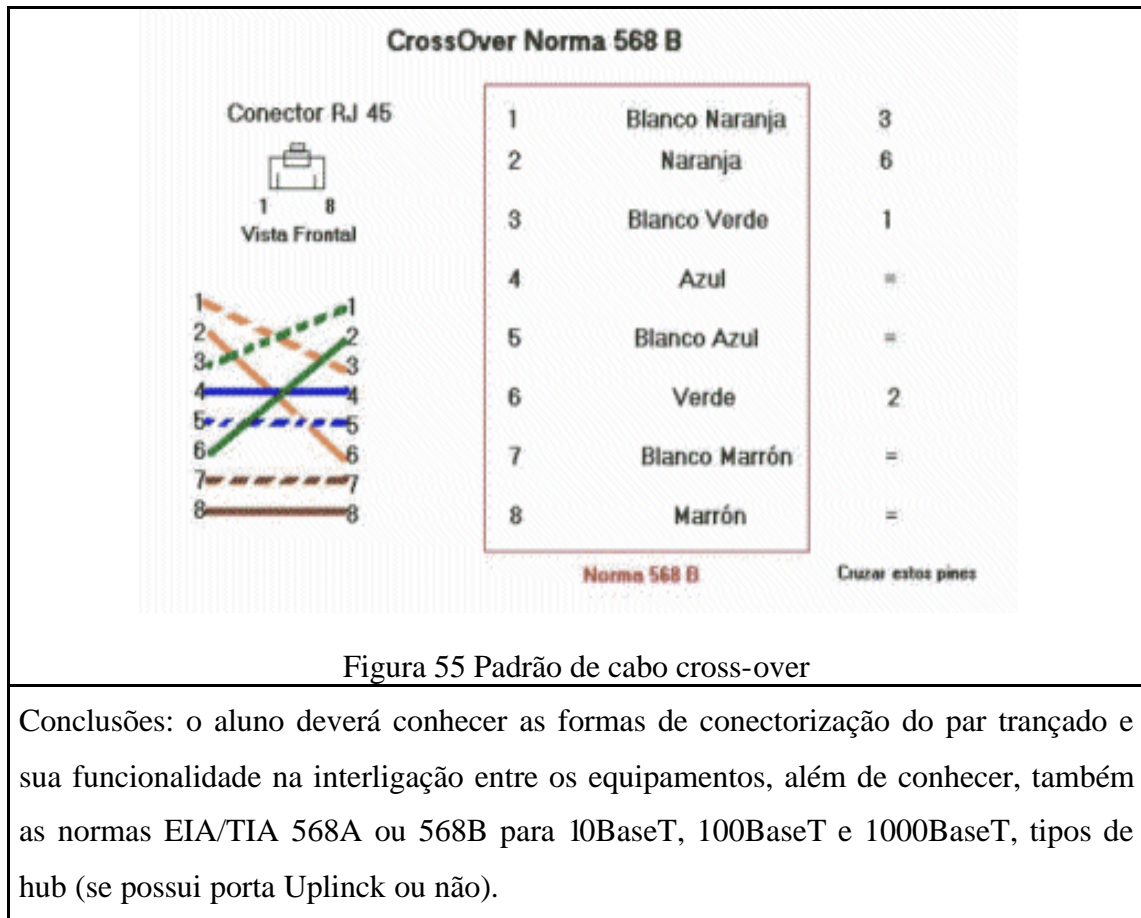
#### **4.3 Atividade de formação 03 - Conectorização de cabo UTP padrão cross-over**

Descrição: O cabo cross-over tem por função estabelecer a ligação micro a micro sem hub, substituindo o par-trançado conectorizado tradicional. Assim há duas formas de interligar hubs, usando uma porta uplink ou usando o cabo cross-over, então nesta atividade o aluno terá condições de confeccionar e identificar quando usar este tipo de conectorização.

Objetivos: apresentar a forma de conectorização desse cabo.

Materiais Necessários : conector RJ45 (um para cada extremidade), cabo de par trançado, alicate de crimpagem para RJ45, testador de Cabo, dois micro ou dois hub.





**Tabela 04 Atividade de formação 03**

#### 4.4 Atividade de formação 04 - Conexão de hub

Descrição: os hubs são dispositivos concentradores, responsáveis por centralizar a distribuição dos quadros de dados em redes fisicamente ligadas em estrela, o aluno irá instalar e verificará a sua performance na rede.

Objetivos : apresentar o hub e suas funcionalidades.

Materiais necessários : Dois hub, um cabo cross-over, dois micro computadores e um cabo de par trançado

Fases de conexão de hub: instalação do micro na rede, configuração dos micros, para receber o hub, confecção do cabo par trançado RJ45 e confecção de um cabo cross-over.

Conclusões: é necessário que o aluno conheça a conectorização de cabo com conector RJ45, cross-Over e que conhecer o Hub e suas funcionalidades nas redes de computadores.

#### **Tabela 05 Atividade de formação 04**

#### **4.5 Atividade de formação 05 - Apresentação dos modelos de fibra-ótica**

Descrição: a fibra-ótica evita as interferências eletromagnéticas, a fibra ótica é imune a ruídos, com isto, o aluno irá conhecer seus modelos e formas bem como seus conectores.

Objetivos: apresentar variantes e os tipos de fibra-ótica

Materiais necessários : um cabo de fibra com conector ST/ST e um cabo de fibra com conector SC/SC.

Fases de apresentação dos modelos de fibra-ótica ficam a critério do professor

Modelo ST/ST

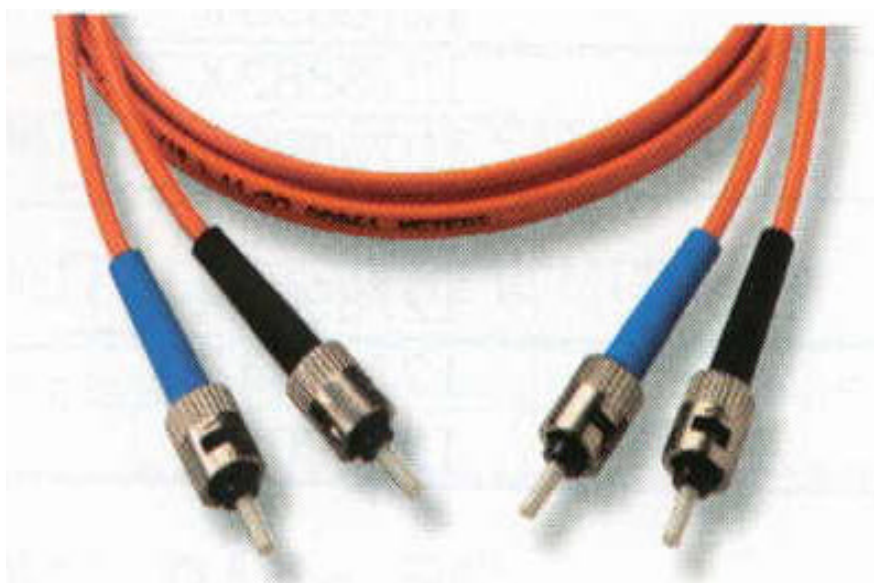


Figura 56 Fibra ótica modelo ST/ST

Modelo SC/SC

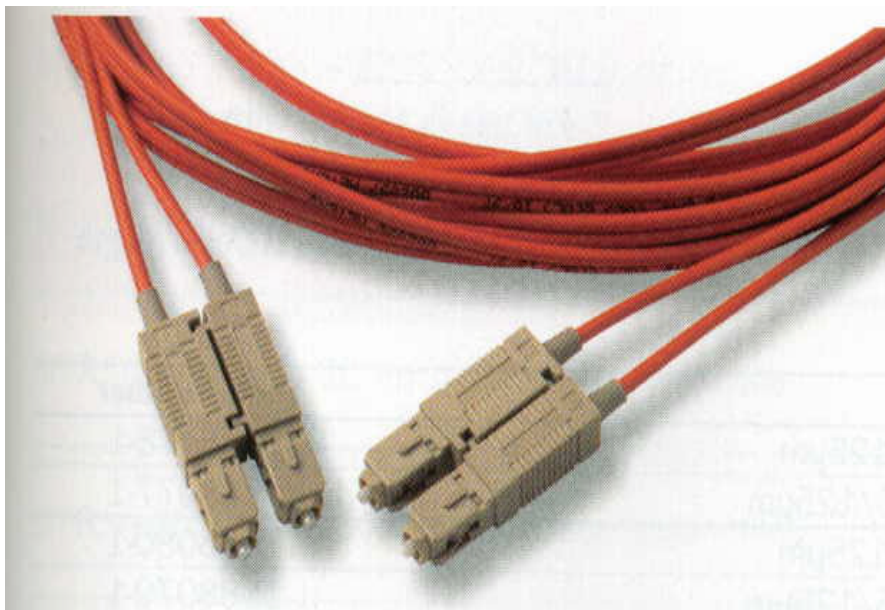


Figura 57 Fibra ótica modelo SC/SC

Modelo ST/SC

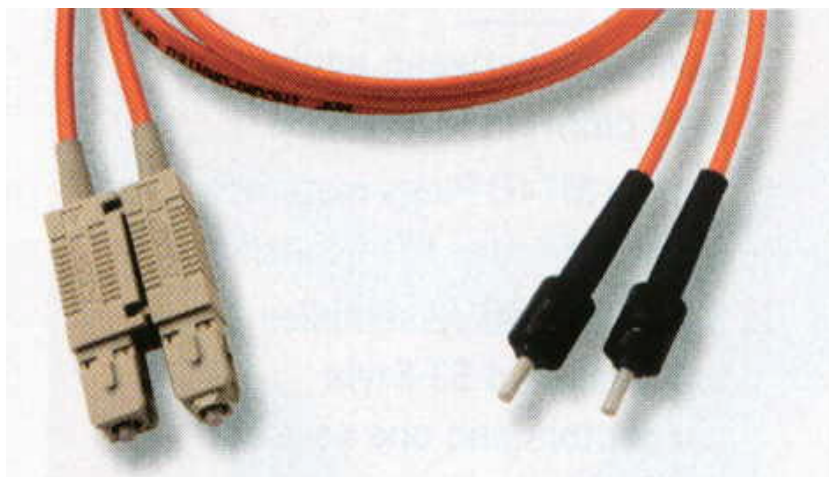


Figura 58 Fibra ótica modelo SC/ST

**Tabela 06 Atividade de formação 05**

#### 4.6 Atividade de formação 06 - Cabo serial RS 232.

Descrição: Esta comunicação é a mais utilizada, devido ao motivo que os Pc's possuem normalmente duas portas seriais COM1 e COM2, o aluno deve conectorizar e testar o seu funcionamento através de suas interfaces de utilização.
Objetivos: fazer com que o aluno conheça esse tipo de conector, sua forma de conectorização e sua funcionalidade.
Fases de conectorização com cabo serial RS232 são a montagem do cabo, desencapador, a solda (conforme a numerações específicas), o teste com hiperterminal e o desenvolvimento o sistema de comunicação com uma ferramenta de desenvolvimento de SW como, por exemplo, o Visual Basic, aplicação da atividade fica à critério do professor.
Conclusões: é necessário que se conheça os conectores, tipos de cabos, os pinos de comunicação por exemplo, TX,RX. A ausência desses conhecimentos pode trazer dificuldades para a conclusão da tarefa.

**Tabela 07 Atividade de formação 06**

#### 4.7 Atividade de formação 07 - Utilização de Patch panel e rack.

Descrição: Utilizar equipamentos de conectorização de cabos para teste e montagem de patch panels e interligação de cabos, Deve atender a norma ANSI/EIA/TIA 568A e ao boletim técnico TIA/EIA TSB40-A em todos os aspectos (características elétricas, mecânica, etc.).
Objetivos: organizar a distribuir ordenadamente os cabos
Materiais necessários: patch panel, cabos de par trançado, conectores RJ45, Boot e um rack.
Fases de utilização do patch panel e do rack: manter um afastamento dos obstáculos nas partes frontal, traseira e, pelo menos, numa das laterais, de no mínimo 1 metro; demonstrar as formas e os cuidados para a instalação o rack; escolher preferencialmente patch cords de tamanhos variados , para então , conseguir organiza-los, sugestão de tamanhos aproximados: 30cm, 60cm, 90cm, 1.20 m, 1.50m, 1.80m, 2.10m, 2.40m, 2.70m e 3.00m



Conclusões: é necessário que se conheça o cabeamento, a conectorização, a fixação de fios e instalação de rack, e as normas EIA/TIA 568A ou 568B para 10BaseT, 100BaseT e 1000BaseT . A ausência desses conhecimentos poderá dificultar a passagem por essa etapa.

**Tabela 08 Atividade de formação 07**

#### **4.8 Atividade de formação 08 - Instalação e configuração de um modem**

Descrição: o modem é um componente opcional que permite a conexão do micro com outro computador através da linha telefônica. O tipo do modem depende do tipo de linha telefônica que está sendo usada. O aluno fará a instalação, configuração e testes.

Objetivos: apresentar as formas de comunicação que utilizam modem.

Materiais necessários: modem, micro computador, linha telefônica e cabos de conexão

As fases de instalação e configuração de um modem ficam a critério do professor.

Conclusões: para a execução dessa atividade será necessário o conhecimento de sistemas de comunicação via modem, de tipos de linhas e do que se pretende que navegue por elas, tendo em vista, que o aluno deverá estar ciente dos itens pois, caso contrário, a atividades dificilmente será concluída.

**Tabela 09 Atividade de formação 08**

#### **4.9 Atividade de formação 09 - Instalação e configuração de switch's**

Descrição: este equipamento envia dados apenas para a porta do destinatário, evitando o tráfego desnecessário na rede, o aluno ira instalar, configurar e testar sua performance e característica funcionando.

Objetivos: apresentar este dispositivo de rede.

Materiais necessários: um switch, um micro computador, um cabo de tamanho a conectar o micro computador ao Switch e um cabo serial para fazer sua configuração.

Conclusões: para efetuar a instalação e a configuração de switch, é necessário que se conheça equipamentos de rede, tecnologia para WAN e LAN, Software e protocolo, estruturação de rede, caso contrário, a atividade poderá ser concluída com dificuldades.

**Tabela 10 Atividade de formação 09**

#### **4.10 Atividade de formação 10 - Instalação e configuração de um roteador**

Descrição: instalação de um roteador configuração de um pc, e montagem das tabelas de roteamento.
Objetivos: preparar o aluno para identificar as características dos roteadores e instalação e configuração.
Materiais necessários: um Roteador, um cabo serial e um Pc
Fases de instalação e configuração de um roteador: conhecer o tipo de conexão existente(LAN, WAN); ter ciência do que é necessário para a instalação desse equipamento (numero de portas e sua velocidade); saber que o roteador tem basicamente portas WAN e LAN; saber que a porta que vem do backbone da Internet; saber que a conexão na porta WAN é feita através de um conector chamado v.35, que é um conector de 34 pinos; saber qual o gateway usado na rede; software de configuração desse roteador; configurar rotas (estáticas e dinâmicas).
Conclusões: e necessário que os protocolos de redes, as tabelas de roteamento, para , então, ligar o equipamento, configurá-lo e fazer-lo funcionar. A ausência desses conhecimentos trará dificuldades para oaprendizado, o entendimento e a execução dessa tarefa.

**Tabela 11 Atividade de formação 10**

#### 4.11 Atividade de gerência 11 - Comandos de rede

Descrição: verificação do funcionamento e da atividade dos equipamentos. Será apresentados alguns comandos.
Objetivos: mostrar como se pode obter acesso às interfaces com roteadores, comutadores e repetidores.
Materiais necessários: equipamentos de interconexão com saída por cabo RS232, máquina na rede e equipamentos como roteador, comutadores e repetidores.
<p>As fases dessa atividade ficam a critério do professor.</p> <p>Sugestões</p> <p>? Através da porta de terminal (console) do equipamento.</p> <p>Utilizar Hyperterminal.</p> <p>? Através de uma sessão de telnet para o equipamento.</p> <p>Telnet Ip_do Equipamento</p> <p>Roteador &gt; enable</p> <p>Roteador &gt; show interfaces</p> <p>Traceroute -n ( Ip da máquina do usuário)</p> <p>Ping, ifconfig e netstat</p>
Conclusões: é necessário que se conheça porta terminal(console), sessão telnet, equipamento, protocolo, tabelas de roteamento, comutadores, repetidores e roteadores, range de ip. Caso o aluno não possua esses conhecimentos, poderá encontrar dificuldades para compreender e executar essa tarefa.

**Tabela 12 Atividade de gerência 11**

#### 4.12 Atividade de gerência 12 - Instalação e configuração de um software de gerenciamento do rede.

<p>Descrição: identificação da performance da rede, verificando possíveis problemas e, em alguns casos, detectando tentativas de invasão, utilização da Web para monitoramento a distância.</p>
<p>Objetivos: mostrar o monitoramento a performance das redes e link, com visualização gráfica pela web ou não.</p>
<p>Materiais necessários: um micro computador com sistema operacional e um software de gerenciamento de rede.</p>
<p>Sugestão da fases da instalação e da configuração de um software de gerenciamento de rede :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? verificar o tipo de rede e de equipamentos nela ligados.</li> <li>? Escolher um software.</li> <li>? ter o endereço IP ou o nome e o número da porta snmp, (se não for a padrão), do host que você quer monitorar.</li> <li>? Finalmente você precisa saber a community SNMP do dispositivo. Se você não sabe tente <b>public</b>, já que esta é a padrão.</li> <li>? Nós estamos interessados na monitoração de tráfego e utilização da CPU.</li> <li>? Escolher um micro computador para instalar somente ele.</li> </ul>
<p>Conclusões: é necessário que se conheça algum software de gerenciamento de rede, bem como suas funcionalidades básicas de sistema operacional, caso contrário o aluno encontrará dificuldades para compreender e aplicar a atividade.</p>

**Tabela 13 Atividade de gerência 12**

## **5 PROPOSTAS DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

No decorrer desse capítulo, será apresentado um conjunto de atividades a serem complementadas as atividades.

### **5.1 Atividade complementar 01 – Atividade complementar para VPN**

Descrição: durante apresentação da configuração de roteamento entre as redes, demonstrar a configuração de uma VPN, aproveitando o modem instalado e toda a estrutura.
Objetivos: aproveitar o espaço temporal utilizado na configuração dos modems.
Materiais necessários: sistema operacional, servidor de acesso remoto e conectividade física
As fases dessa atividade ficam a critério do professor.
Conclusões : é necessário que se conheça roteamento, acesso remoto (dial-up), e conexão física para executar essa atividade.

**Tabela 14 Atividade complementar 01**

### 5.2 Atividade complementar 02 - Atividade complementar para frame relay

Descrição: apresentação do envio de pacotes através da rede LAN, WAN, verificando a melhor rota disponível e comentando sobre a ausência de um sistema capaz de detectar a chegada do datagrama ao seu destino.
Objetivos: usar e conhecimento do frame relay.
Materiais Necessários: E1 e provedor de serviço
Fases da atividade ficam a critério do professor
Conclusões: é necessário que se conheça a conexão intra-redes, a velocidade de comunicação e o protocolo.

**Tabela 15 Atividade complementar 02**

### 5.3 Atividade complementar 03 - Atividade complementar para TCP/IP

Descrição: verificação da performance da rede com o uso do TCP/IP
Objetivos: apresentação dos protocolos de comunicação TCP/IP.
Materiais necessários: micro computador em rede e a rede configurada.
As fases dessa atividade ficam a critério do professor, como sugestão aproveitar quando estiver configurando os ativos de rede.
Conclusões: é necessário que se conheça conexão intra-redes e protocolos, roteamento.

**Tabela 16 Atividade complementar 03**

### 5.4 Atividade complementar 04 - Atividade complementar para NetBeui e IPX/SX

Descrição: verificação da performance da rede com o uso do netBEUI - IPX/SX
Objetivos: apresentação dos protocolos de comunicação netBEUI - IPX/SX .
Materiais necessários: micro computador em rede e a rede configurada.

As fases dessa atividade ficam a critério do professor, como sugestão aproveitar quando estiver configurando o TCP/IP.

Conclusões: é necessário que se conheça conexão intra-redes e protocolos.

**Tabela 17 Atividade complementar 04**

### **5.5 Atividade complementar 05 - Atividade complementar para wirelles**

Descrição: instalação e configuração do hardware, protocolos e do software do sistema de comunicação sem fio.

Objetivos: apresentar uma forma de rede, alternativa à tradicional rede cabeada.

Materiais necessários:

? uma base Wirelles;



**Figura 61 Base wirelles**

? uma placa de rede para wirelles;



Figura 62 Adaptador e cartão wirelles

? um micro;



Figura 63 Cartão wireless PCMCIA.



- ? um ponto de rede;



Figura 64 Vista traseira base wirelles

A s fases dessa atividade ficam a critério do professor.

Sugestão:

- ? ligar a base em um ponto de rede,
- ? configurar a base de comunicação sem fio,
- ? colocar IP/Gateway,
- ? instalar as placas de rede,
- ? verificar a performance através do software de monitoramento.

Conclusões: é necessário que se tenha conhecimento de protocolos de rede e de sistemas de comunicação sem fio.

**Tabela 18 Atividade complementar para wirelles**

## CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou a importância da estruturação de um laboratório de redes de computadores, a fim de que ocorra uma significativa diminuição da distância entre o que é praticado no dia-a-dia e a teoria, ou seja, teoria e prática que é, e sempre será, um grande desafio em todas as áreas, principalmente na Informática.

A implementação do laboratório e a geração de atividades práticas certamente diminuirão essa distância, pois o aluno (aprendiz) estará aprendendo e aplicando concomitantemente aquilo que é muito bem descrito nos livros (teoria). Além disso, os alunos egressos também poderão usufruir da infra-estrutura oferecida pelo laboratório.

Com certeza, não se conseguiu esgotar o tema, porém foi possível obter um ponto de partida, dando-se início a um processo, que será ampliado e complementado a cada semestre, por professores e alunos.

Concluída essa etapa do trabalho, espera-se a contribuição de todos para a sua continuidade e implementação.

Como atividades futuras propõem-se ainda as implementações físicas do laboratório; a geração de novas atividades práticas e o início de projetos de pesquisas sobre esse laboratório.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [BAU/ AGO00] Bauer, Marco F. *Wirelles*. Pcs Redes. No 02 Página 37. São Paulo: Lucano Editores Associados S.A., Agosto de 2000.
- [BAU/SET00] Bauer, Marco F. W. *Softwares de rede*. Pcs Redes. No 03 Página 56. São Paulo: Lucano Editores Associados S/A, Setembro de 2000.
- [CAM/JUL02] Campos, M. Iberê. *Cabo de Par trançado*, PCs Redes. No 08. Página 41, São Paulo: Lucano Editores Associados S/A, Julho de 2002.
- [CAM/OUT02] Campos, M. Iberê. *Entendendo os roteadores*, PCs Redes. No 05. Página 5, São Paulo: Lucano Editores Associados S/A, Outubro de 2002.
- [CAM/OUT02] Campos, M. Iberê . *Cabos coaxiais para rede*, PCs Redes. No 09. Página 34, São Paulo: Lucano Editores Associados S/A, Outubro de 2002.
- [CAM/MAR02] Campos, M. Iberê. *Cabeamento estruturado*, PCs Redes. No 10. Página 40, São Paulo: Lucano Editores Associados S/A, Março de 2003.
- [COM01] Commer, Douglas E. *Redes de computadores e internet*; 2 ed., Porto Alegre: Bookmann, 2001.
- [DEM94] Demfler, Frank J. *Tudo sobre cabeamento de rede*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

- [GUI99] Cyclades Brasil, *Guia internet de conectividade*. São Paulo: Cyclades Brasil, 1999.
- [Hel92] Held, Gilbert. *Modem: guia de referência completo*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- [LOP03] Lopes Raquel Vigolvino; Sauv, Phillipe. *Melhores práticas para gerentes de redes de computadores*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- [MED02] Medoe, Pedro A. *Telecomunicações cabeamento de redes na prática*. 1ª ed. São Paulo: Saber, 2002.
- [MIC98] Microsoft Press, *Dicionário de Informática*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- [SAN96] Snay, Willian A. *Sistemas Operacionais*. São Paulo: Makron Books, 1996
- [SIL00] Silberschatz, Abraham; Galvin, Peter Baer. *Sistemas operacionais: Conceitos*. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- [SIL99] Silva, Luís Antonio Pinto da, *TCP/IP – Tecnologia e Implementação*, Mauro Chiozzotto. São Paulo, Ética, 1999
- [SOA95] Soares, Luiz Fernando Gomes; Lemos, Guido; Colcher, Sergio C. *Redes de computadores : das, LANs., MANs, WANs às redes ATM*. Rio de Janeiro, Campus, 1995.
- [STU03] Student Book Microsoft 226B. Rio de Janeiro: Microsoft Press, 2003.
- [TAR86] Tarouco, Liane Margarida Rockenback. *Redes de computadores locais e de longa distância*. São Paulo: Mc Graw Hill, 1986.
- [TEI99] Teixeira Junior,(ORG). *Redes de computadores serviços, administração e segurança*. São Paulo: Makron Books, 1999.
- [TAN97] Tanembaum, A. *Redes de computadores*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- [TAK00] Takahashi, G. Alexandre. *Routers, switch e bridges. PCs Redes*. No 01, Página 38. São Paulo: Lucano Editores Associados S/A, Abril de 2000.
- [AUL02] <http://www.clubedohardware.com.br/aula4.html> - 22/03/2003
- [AXE02] [http://www.axcel.com.br/visao\\_professor.cfm](http://www.axcel.com.br/visao_professor.cfm) - 16/02/2003
- [CAB03] <http://www.redesdecomputadores.hpg.ig.com.br> - 11/03/2003

- [HOM03] <http://home.item.com.br/microsoft/windows2003/dowhload/documento/porqueNTWin2003.doc> - 04/06/2003
- [IMA01] <http://www.clubedohardware.com.br/aula5.html> - 22/03/2003
- [MEC03] [http://www.mec.gov.br/sesu/ftp/curdiretriz/computacao/co\\_diretriz.rtf](http://www.mec.gov.br/sesu/ftp/curdiretriz/computacao/co_diretriz.rtf) - 16/05/2003
- [RED02] <http://geocities.yahoo.com.br/redesrj> - 23/03/2003
- [REDES] <http://www.redesonline.cjb.net> 11/03/2003
- [RED03] <http://www.clubedaredes.eti.br/rede0007.htm> - 15/04/2003
- [TCP02] <http://www.clubedohardware.com.br/d260299.html> - 22/03/2003
- [TCP02] <http://www.juliobattisti.com.br/tcpip.asp> - 13/04/2003
- [UTI02] <http://www.webpuc.hpg.ig.com.br> - 11/03/2003
- [UTI03] <http://www.webpuc.hpg.ig.com.br/aplicacoesutil.html> - 23/03/2003
- [UNI01] [http://www.unirede.br/informe/070/clipping/c20030124\\_70\\_09.htm](http://www.unirede.br/informe/070/clipping/c20030124_70_09.htm) - 15/05/2003
- [WIN03] <http://home.item.com.br/microsoft/windows2003/produto.htm>- (04/06/2003)
- [WINXP] <http://www.clubedohardware.com.br/WindowsXP> - 01/06/2003

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
FACULDADE DE INFORMÁTICA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM INFORMÁTICA

**D E C L A R A Ç ã O**

Declaro, para os devidos fins, que o presente Trabalho de Conclusão está apto para publicação e contém as alterações sugeridas pela banca de avaliação.

Canoas, 16 de julho de 2003.

---

Prof. MSc. Luis Fernando Fortes Garcia

---

Alex Ciotti