

Colégio Salesiano de Lins

“Dom Henrique Mourão”

Técnico em Desenvolvimento de Sistemas para WEB



Prof.: Alexandre Ponce de Oliveira

Sistemas Operacionais

2004

---

---

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>1.1. COMPONENTES DE UM COMPUTADOR</b>	<b>4</b>
1.1.1. Hardware dos computadores	4
1.1.2. Números Binários	4
1.1.3. Tabela ASCII	6
<b>2. SISTEMA OPERACIONAL</b>	<b>8</b>
<b>2.1. O que é um Sistema Operacional (S.O.).</b>	<b>8</b>
<b>2.2. O que faz um Sistema Operacional (S.O.).</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Tipos de S.O.</b>	<b>9</b>
2.3.1. Monotarefa	9
2.3.2. Multitarefa	9
2.3.3. Multiusuário	9
<b>3. MICROSOFT DISK OPERATING SYSTEM (MS-DOS)</b>	<b>11</b>
<b>3.1. INICIALIZANDO O MS-DOS</b>	<b>11</b>
<b>3.2. CARACTERÍSTICAS</b>	<b>11</b>
<b>3.3. DIRETÓRIOS E ARQUIVOS</b>	<b>12</b>
3.3.1. Diretórios	12
3.3.2. Arquivos	12
<b>3.4. REFERÊNCIA DE ARQUIVOS</b>	<b>13</b>
<b>3.5. PROMPT DO SISTEMA</b>	<b>13</b>
<b>3.6. MUDANÇA DE UNIDADE DE DISCO</b>	<b>13</b>
<b>3.7. COMANDOS</b>	<b>14</b>
3.7.1. CLS	14
3.7.2. TIME	14
3.7.3. DATE	14
3.7.4. VER	14
3.7.5. TYPE	14
3.7.6. COMANDOS DE REDIRECIONAMENTO	15
3.7.7. DIR	15
3.7.8. COPY	16
3.7.9. DEL (erase)	16
3.7.10. RENAME (REN)	16
3.7.11. MKDIR (MD)	17
3.7.12. CHDIR (CD)	17
3.7.13. RMDIR (RD)	17



<b>4. WINDOWS 98</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Partição e formatação do HD (Hard Disk)</b>	<b>18</b>
4.1.1. FDISK	18
4.1.2. FORMAT	19
<b>4.2. Requisitos</b>	<b>19</b>
<b>4.3. Instalação do Windows</b>	<b>19</b>
<b>4.4. Configuração do Windows</b>	<b>20</b>
4.4.1. Adicionar Novo Hardware	21
4.4.2. Adicionar ou Remover Programas	23
4.4.3. Modem's	26
4.4.4. Impressora	27
4.4.5. Vídeo	28
4.4.6. Utilitários do Windows	29
<b>5. REDES DE COMPUTADORES</b>	<b>31</b>
<b>5.1. Tipos de redes</b>	<b>32</b>
5.1.1. Redes Ponto-a-Ponto	32
5.1.2. Redes Cliente/Servidor	33
<b>5.2. Componentes de uma Rede</b>	<b>34</b>
<b>5.3. Tipos de Transmissão de Dados</b>	<b>35</b>
<b>5.4. Informação Analógica e Digital</b>	<b>36</b>
<b>5.5. Modulação</b>	<b>37</b>
<b>5.6. Transmissão Paralela e Serial</b>	<b>37</b>
<b>6. TECNOLOGIA DE REDES</b>	<b>38</b>
<b>6.1. Tipos de redes de computadores</b>	<b>38</b>
6.1.1. Internet	39
6.1.2. Intranet	39
6.1.3. Extranet	39
6.1.4. Virtual Private Network	39
<b>6.2. Tipos de Topologias</b>	<b>40</b>
6.2.1. Estrela	40
6.2.2. Anel	40
6.2.3. Barramento	40
<b>7. PROTOCOLOS</b>	<b>41</b>
<b>7.1. Modelo OSI</b>	<b>42</b>
7.1.1. Camada 7 — Aplicação	42
7.1.2. Camada 6 — Apresentação	42
7.1.3. Camada 5 — Sessão	42
7.1.4. Camada 4 — Transporte	43
7.1.5. Camada 3 — Rede	43



7.1.6. Camada 2 — Link de Dados	43
7.1.7. Camada 1 — Física	43
<b>7.2. Padrão IEEE 802</b>	<b>44</b>
7.2.1. Controle de Acesso ao Meio (MAC)	44
7.2.2. Controle de Link Lógico (LLC)	44
<b>8. TCP/IP</b>	<b>46</b>
<b>8.1. O modelo TCP/IP</b>	<b>46</b>
8.1.1. Camada de Aplicação	46
8.1.2. Camada de Transporte	47
8.1.3. Camada de Internet	47
8.1.4. Camada de Rede	47
<b>8.2. O Protocolo IP (Endereçamento IP)</b>	<b>47</b>
8.2.1. Formato	47
8.2.2. Roteamento	48
8.2.3. Máscara de Rede	51
<b>8.3. Reconhecendo um IP</b>	<b>51</b>
<b>8.4. Protocolo TCP (Transmissão de dados)</b>	<b>52</b>
8.4.1. Socket	52
<b>8.5. Protocolos de Aplicação</b>	<b>53</b>
8.5.1. DNS (Domain Name System)	53
8.5.2. Telnet	54
8.5.3. FTP (File Transport Protocol)	54
8.5.4. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	55
8.5.5. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)	55
<b>8.6. NetBEUI (NetBIOS Enhanced User Interface)</b>	<b>56</b>
<b>9. CABEAMENTO</b>	<b>58</b>
<b>9.1. Cabo Coaxial</b>	<b>58</b>
9.1.1. Tipos de Transmissão	58
9.1.2. Cabo Coaxial Fino (10Base2)	59
<b>9.2. Cabo Par Trançado</b>	<b>59</b>
9.2.1. Par Trançado sem Blindagem (UTP)	60
<b>9.3. Cabeamento Estruturado</b>	<b>63</b>
<b>9.4. Cabo Fibra Óptica</b>	<b>65</b>
<b>9.5. Redes sem fio</b>	<b>67</b>
9.5.1. Rádio	67
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>68</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. COMPONENTES DE UM COMPUTADOR

O computador é um dispositivo digital formado por dois componentes principais: o Hardware (parte física do computador : Monitor, mouse, teclado) e o Software (programas).

#### 1.1.1. Hardware dos computadores

O hardware é a parte física do computador, pode ser dividido em :

- C.P.U. (Unidade Central de Processamento) – Núcleo processador de informações, responsável pela movimentação das informações e pelo controle e sincronismo dos periféricos.

Composta por :

- Processador : cérebro do sistema, executa as ações e coordena o sistema.
  - Memória : dispositivo de armazenamento de programas e dados em processamento na C.P.U.
  - Barramento : via de comunicação rápida entre a C.P.U. e os Periféricos.
  - Controles : auxiliares do processador no controle e coordenação da C.P.U.
- 
- Periféricos – Acessórios de interface com o mundo real, são adaptadores que convertem informações do mundo real (figuras, musicas) para códigos binários e vice-versa, atua fazendo entrada e saída de dados.

Divididos em três tipos :

- Periféricos de entrada (codificadores) : Atuam transformando informações do mundo real para o formato binário. Exemplo : Mouse, Teclado, Scanner.
- Periféricos de saída (decodificadores) : Atuam transformando informações binárias para o formato entendido pelo mundo real. Exemplo : Impressora, Monitor, Projetor.
- Periféricos de entrada e saída (Neutros) :
  - Armazenamento : Discos, Fitas, Disquetes, CD-RW.
  - Comunicação : Modem, Placa de rede.

#### 1.1.2. Números Binários

Vou iniciar falando do sistema de numeração decimal, para depois fazer uma analogia ao apresentar o sistema de numeração binário. Todos nos conhecemos o sistema de numeração

decimal, no qual são baseados os números que usamos no nosso dia-a-dia, como por exemplo: 100, 259, 1450 e assim por diante. Você já parou para pensar porque este sistema de numeração é chamado de sistema de numeração decimal? Não? Bem, a resposta é bastante simples: este sistema é baseado em dez dígitos diferentes, por isso é chamado de sistema de numeração decimal. Todos os números do sistema de numeração decimal são escritos usando-se uma combinação dos seguintes dez dígitos: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

Vamos analisar como é determinado o valor de um número do sistema de numeração decimal :

Número	4	5	3	8
Multiplica por:	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$
ou seja:	1000	100	10	1
Resultado:	4 x 1000	5 x 100	3 x 10	8 x 1
Igual a:	4000	500	30	8
Somando tudo:	4000+500+30+8			
É igual a:	<b>4538</b>			

O sistema binário que é utilizado pelos sistemas computacionais deve ser baseado em dois dígitos?

Exatamente. Números no sistema binários são escritos usando-se apenas os dois seguintes dígitos: **0 1**

Também por analogia, se, no sistema binário, para obter o valor do número, multiplicamos os seus dígitos, de trás para frente, por potências de 10, no sistema binário fizemos esta mesma operação, só que baseada em potências de 2, ou seja:  $2^0$ ,  $2^1$ ,  $2^2$ ,  $2^3$ ,  $2^4$  e assim por diante.

Vamos considerar alguns exemplos práticos. Como faço para saber o valor decimal do seguinte número binário: **11001110**

Vamos utilizar a tabelinha a seguir para facilitar os nossos cálculos:

	1	1	0	0	1	1	1	0
Multiplica por:	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Equivale a:	128	64	32	16	8	4	2	1
Multiplicação:	1x128	1x64	0x32	0x16	1x8	1x4	1x2	0x1
Resulta em:	128	64	0	0	8	4	2	0
Somando tudo:	<b>128+64+0+0+8+4+2+0</b>							
Resulta em:	<b>206</b>							

Ou seja, o número binário 11001110 equivale ao decimal 206. Observe que onde temos um a respectiva potência de 2 é somada e onde temos o zero a respectiva potência de 2 é anulada por ser multiplicada por zero.

### Conversão de decimal para binário

Bem, e se tivéssemos que fazer o contrário, converter o número 234 de decimal para binário, qual seria o binário equivalente ?

Nota: Nos exemplos deste tutorial vou trabalhar com valores de, no máximo, 255, que são valores que podem ser representados por 8 dígitos binários, ou na linguagem do computador 8 bits, o que equivale exatamente a um byte. Por isso que cada um dos quatro números que fazem parte do número IP, somente podem ter um valor máximo de 255, que é um valor que cabe em um byte, ou seja, 8 bits.

Existem muitas regras para fazer esta conversão, eu prefiro utilizar uma bem simples, que descreverei a seguir e que serve perfeitamente para o propósito deste tutorial.

Vamos voltar ao nosso exemplo, como converter 234 para um binário de 8 dígitos?

128	64	32	16	8	4	2	1
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

**Pergunto:** 128 cabe em 234? Sim, então o primeiro dígito é 1. Somando 64 a 128 passa de 234? Não, dá 192, então o segundo dígito também é 1. Somando 32 a 192 passa de 234? Não, dá 224, então o terceiro dígito também é 1. Somando 16 a 224 passa de 234? Passa, então o quarto dígito é zero. Somando 8 a 224 passa de 234? Não, dá 232, então o quinto dígito é 1. Somando 4 a 232 passa de 234? Passa, então o sexto dígito é zero. Somando 2 a 232 passa de 234? Não, dá exatamente 234, então o sétimo dígito é 1. Já cheguei ao valor desejado, então todos os demais dígitos são zero. Com isso, o valor 234 em binário é igual a: **11101010**

### Tabela de sufixo

O sufixo k (kilo) que em decimal representa 1.000 vezes em binário, representa  $2^0$  ou 1.024. Assim como eles temos outros valores que devem ser observados na tabela abaixo :

Sufixo	Valor decimal	Valor binário
Kilo (K)	1.000	1.024
Mega (M)	1.000.000	1.048.576
Giga (G)	1.000.000.000	1.073.741.824
Tera (T)	1.000.000.000.000	1.099.511.627.776
Peta (P)	1.000.000.000.000.000	1.125.899.906.843.624

### 1.1.3. Tabela ASCII

#### American Standard Code for Information Interchange

NUL	0	@	64	Ç	128	+	192
SOH	1	A	65	ü	129	-	193
STX	2	B	66	é	130	-	194
ETX	3	C	67	â	131	+	195
EOT	4	D	68	ä	132	-	196
ENQ	5	E	69	à	133	+	197
ACK	6	F	70	á	134	ã	198
BEL	7	G	71	ç	135	Ã	199
BS	8	H	72	ê	136	+	200
HT	9	I	73	ë	137	+	201
LF	10	J	74	è	138	-	202
VT	11	K	75	ï	139	-	203
FF	12	L	76	î	140	!	204
CR	13	M	77	ì	141	-	205
SO	14	N	78	Ä	142	+	206
SI	15	O	79	Å	143	α	207
DLE	16	P	80	É	144	Ö	208
DC1	17	Q	81	æ	145	Ð	209
DC2	18	R	82	Æ	146	Ê	210
DC3	19	S	83	ô	147	Ë	211
DC4	20	T	84	ö	148	È	212
NAK	21	U	85	ò	149	í	213
SYN	22	V	86	û	150	Î	214
ETB	23	W	87	ù	151	Ï	215
CAN	24	X	88	ÿ	152	İ	216
EM	25	Y	89	Ö	153	+	217
SUB	26	Z	90	Ü	154	+	218
ESC	27	[	91	ø	155	-	219
FS	28	\	92	£	156	-	220
GS	29	]	93	Ø	157	!	221
RS	30	^	94	×	158	İ	222
US	31	~	95	f	159	-	223
	32	`	96	á	160	Ó	224
!	33	a	97	í	161	ß	225
"	34	b	98	ó	162	Ô	226
#	35	c	99	ú	163	Õ	227
\$	36	d	100	ñ	164	Ö	228
%	37	e	101	Ñ	165	Õ	229
&	38	f	102	ª	166	μ	230
'	39	g	103	º	167	ƒ	231
(	40	h	104	¿	168	ƒ	232
)	41	i	105	®	169	Ú	233
*	42	j	106	¬	170	Û	234
+	43	k	107	½	171	Ü	235
,	44	l	108	¼	172	Ý	236
-	45	m	109	ı	173	Ý	237
.	46	n	110	«	174	-	238
/	47	o	111	»	175	˘	239
0	48	p	112	_	176		240
1	49	q	113	_	177	±	241
2	50	r	114	_	178		242
3	51	s	115		179	¾	243
4	52	t	116		180	¶	244
5	53	u	117	Á	181	§	245
6	54	v	118	Â	182	÷	246
7	55	w	119	Ã	183	,	247
8	56	x	120	©	184	°	248
9	57	y	121		185	ˆ	249
:	58	z	122		186	•	250
;	59	{	123	+	187	1	251
<	60		124	+	188	3	252
=	61	}	125	ç	189	2	253
>	62	~	126	¥	190	-	254
?	63		127	+	191		255



## 2. Sistema Operacional

### 2.1. O que é um Sistema Operacional (S.O.).

Por mais complexo que possa parecer, um sistema operacional é nada mais que um conjunto de rotinas executadas pelo processador, da mesma forma que nossos programas.

### 2.2. O que faz um Sistema Operacional (S.O.).

Sua principal função é controlar o funcionamento do computador como um gerente dos vários recursos disponíveis no sistema.

Um sistema de computação possui, normalmente, diversos componentes como terminais, impressoras, discos, fitas, etc. Quando utilizamos estes dispositivos não nos preocupamos com a maneira como são realizadas esta comunicação e os inúmeros detalhes envolvidos. Uma operação aparentemente simples como ler um disquete exige um conjunto muito grande de rotinas específicas, como por exemplo, converter um endereço lógico em físico, posicionar a cabeça na trilha correta, esperar pelo setor correto passar, etc. O sistema operacional serve então como uma interface entre o usuário e os recursos do sistema, tornando esta comunicação transparente.

Em um sistema multiusuário, onde vários usuários podem estar compartilhando recursos tais como disco ou memória, é necessário que todos tenham chance de ter acesso a esses recursos de forma que um usuário não interfira no trabalho do outro. O sistema operacional é responsável por permitir o acesso concorrente a esses recursos de forma organizada e protegida, dando ao usuário a impressão de ser o único a utilizá-los.

Algumas definições de SO:

- É uma máquina virtual que faz com que a interface dos programas com o hardware sejam mais simples.
- É a porção de software que roda no **modo kernel** (ou modo supervisor) com o objetivo de proteger o hardware da ação direta dos demais softwares.
- A função do sistema operacional é apresentar ao usuário uma máquina estendida ou uma máquina virtual equivalente ao hardware, porém muito mais simples de programar. Por exemplo, usar um comando de leitura de arquivos do disco tipo Read (“File”) é conceitualmente muito mais simples do que se preocupar com coisas como o movimento das cabeças de leitura ou a velocidade dos discos do HD (embora para fazer uma leitura alguém tem que se preocupar com isto – que seja então o Sistema Operacional ao invés do programador de aplicativos).
- É um programa que controla todos os recursos do computador e fornece a base sobre a qual os programas aplicativos são escritos.
- A função do sistema operacional é gerenciar os usuários de cada um dos recursos da máquina.

Destas definições vemos que os SO podem ser apresentados como

- uma máquina virtual
- um gerente de recursos

## 2.3. Tipos de S.O.

### 2.3.1. Monotarefa

Este tipo de SO permite que apenas um aplicativo seja executado de cada vez.

Os sistemas monoprogramáveis ou monotarefa se caracterizam por permitir que o processador, a memória e os periféricos fiquem dedicados a um único usuário. Nesses sistemas, enquanto o programa aguarda por um evento, como a digitação de um dado, o processador ficará ocioso, sem realizar qualquer tarefa útil. A memória é subutilizada caso o programa não a preencha totalmente, e os periféricos estão dedicados a um único usuário.

São de simples implementação, não tendo muita preocupação com problemas de proteção, pois só existe um usuário utilizando-o.

### 2.3.2. Multitarefa

Podem executar várias tarefas ao mesmo tempo. Ex: imprimir um documento e fazer uma compilação.

Os sistemas multiprogramáveis ou multitarefa são muito mais complexos e eficientes do que os sistemas monotarefas. Nesses sistemas, vários usuários dividem os mesmos recursos, como memória, discos, impressoras, etc. Desta forma é possível aumentar a utilização do sistema, diminuindo assim, o custo total Máquina/homem.

Num sistema multitarefa, enquanto um programa espera por uma operação de leitura ou escrita no disco, outros programas podem estar sendo processados no mesmo intervalo de tempo.

Desta forma, a CPU estará sempre fazendo trabalho útil e teremos uma maior utilização da memória.

Nos sistemas multitarefa os programas não rodam paralelamente. Na realidade, eles rodam sequencialmente, um após o outro. A cada programa é dada uma fatia de tempo (**time-slice**) na qual ele executa uma parte. No fim deste tempo o sistema operacional suspende a execução deste programa e dá uma fatia de tempo a um outro programa. Esta fatia de tempo é muito pequena, de forma que a impressão que se tem é que todos os programas estão rodando ao mesmo tempo.

### 2.3.3. Multiusuário

Permite que mais de um usuário trabalhe ao mesmo tempo usando os recursos de um computador.

**Sistemas de Tempo Compartilhado** : Permitem a interação dos usuários com o sistema, basicamente através de terminais de vídeo e teclado (interação *on-line*). Dessa forma, o usuário pode interagir em cada fase do desenvolvimento de suas aplicações e, se preciso, modificá-las imediatamente.

Para cada usuário, o sistema operacional aloca uma fatia de tempo do processador. Nesses sistemas, não só o processador é compartilhado mas também a memória e os periféricos. O sistema cria para cada usuário um ambiente de trabalho próprio, dando a impressão de que todo o sistema está dedicado, exclusivamente, a ele.

**Programas batch ou em lote** : Caracterizam-se por terem seus programas armazenados em disco ou fita, onde esperam para ser executados sequencialmente. Quando um programa é iniciado ele tem a posse total do sistema até que sua execução termine. Quando um programa termina, um outro programa (também chamado Job) é colocado em execução imediatamente.

· Os programas que são executados em *batch* não precisam de interação com o usuário. Eles lêem e gravam seus dados de discos ou fitas.

**Sistemas de Tempo Real** : São bem semelhantes em implementação aos sistemas de tempo compartilhado. A maior diferença é o tempo de resposta exigido na execução das tarefas. Enquanto em sistemas de tempo compartilhado o tempo de resposta pode variar sem comprometer as aplicações em execução, nos sistemas de tempo real os tempos de resposta devem estar dentro de limites rígidos, que devem ser obedecidos, caso contrário, poderão ocorrer problemas irreparáveis.

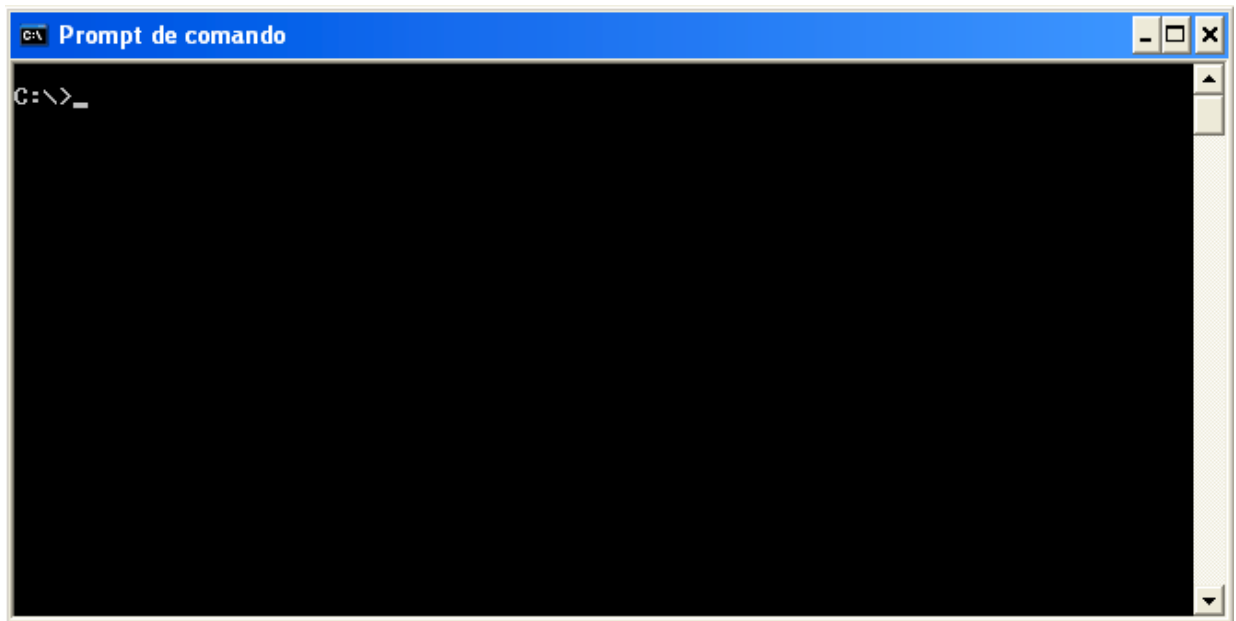
Um programa executa o tempo que for necessário, ou até que apareça outro prioritário em função de sua importância no sistema. Esta importância ou prioridade de execução é controlada pela própria aplicação e não pelo sistema operacional.

Esses sistemas são normalmente usados em controle de processos, como no monitoramento de refinarias de petróleo, controle de tráfego aéreo, usinas nucleares, etc.

### 3. MICROSOFT DISK OPERATING SYSTEM (MS-DOS)

#### 3.1. INICIALIZANDO O MS-DOS

Quando o MS-DOS está pronto para receber um comando ou executar um programa, ele exibe um prompt na tela (C: \>) e aguarda até que você lhe diga o que fazer. Um prompt é simplesmente um sinal que indica que um programa (neste caso o MS-DOS) está aguardando que você digite algo.



#### 3.2. CARACTERÍSTICAS

O MS-DOS é um Sistema Operacional que se caracteriza por ser monousuário e monotarefa. A comunicação do usuário com o MS-DOS ocorre de dois modos, o modo interativo e o modo batch.

a) Modo Interativo: Propriedade de executar um comando no instante em que foi digitado através do prompt que é um sinal que indica que o DOS está pronto para executar seus comandos.

b) Modo batch: Também chamado de comandos em lote, ou seja, uma sequência de comandos que serão executados na ordem em que aparecem. Os comandos desejados devem ser colocados em ordem sequencial em um arquivo que pode ser criado por um processador de textos.

O prompt do MS-DOS, geralmente A: \>, B: \> ou C: \>, avisa que o DOS está pronto para receber um comando do usuário. Para se executar um comando, simplesmente digita-se seu nome no teclado e a seguir pressiona-se a tecla RETURN ou ENTER.

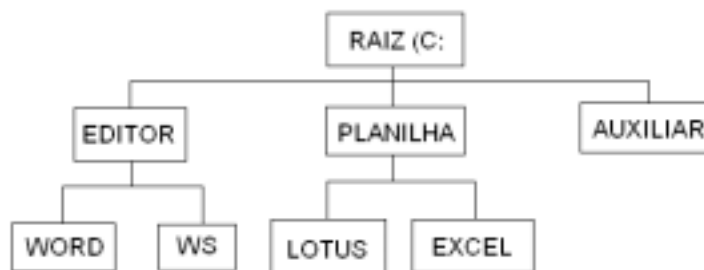
Após você dizer ao DOS o nome do comando, o sistema operacional tem de encontrar o respectivo programa.

### 3.3. DIRETÓRIOS E ARQUIVOS

#### 3.3.1. Diretórios

Porção lógica de espaço em disco associada a um nome. Um usuário pode criar um diretório e dar um nome a ele.

Um diretório pode possuir vários subdiretórios que por sua vez podem possuir também vários subdiretórios, formando desta forma o que chamamos de estrutura hierárquica de diretórios. Estes diretórios podem conter também arquivos (programas, aplicativos, utilitários, conjunto de dados). A finalidade de se usar diretórios reside na necessidade de se organizar o disco, de modo a separar os arquivos de acordo com interesses específicos.



#### 3.3.2. Arquivos

Os nomes de arquivos podem ter no máximo oito caracteres e uma extensão com no máximo 3 caracteres sendo que esta é opcional e separada do nome por um ponto (.). É válida para o nome e extensão qualquer letra do alfabeto, minúscula ou maiúscula e dígitos numéricos. Os caracteres < > . , ; : não podem ser utilizados pois o MS-DOS os utiliza para outros propósitos. Não pode haver também espaços em branco. Existem algumas extensões pré-definidas, devendo-se evitar o seu uso p/ outras funções que não as especificadas abaixo:

Extensão	Finalidade do arquivo
.BAK	Arquivo de backup
.DAT	Arquivo de dados
.DOC	Arquivo documento, arquivo texto
.TXT	Arquivo texto
.\$\$\$	Arquivo temporário, inútil, lixo
.BAT	Arquivo de comandos em lote ( batch)
.EXE	Programa executável

Para os nomes de diretórios são válidas as mesmas regras citadas acima, sendo que geralmente a extensão não é usada.

### 3.4. REFERÊNCIA DE ARQUIVOS

Utilizada quando se deseja fazer referência a um grupo de arquivos que possuem nomes semelhantes. Para tanto se utiliza o " \* " e a " ? ", sendo que o primeiro é utilizado para substituir uma cadeia de caracteres e o segundo apenas um caracter. Exemplos:

- analise.dat	kc.txt
- alcool.doc	ka.txt
- carta.txt	kb.doc
- dollar.txt	ka.doc

\*.\* -> é tratado como ???????.??? e faz referência a todos os arquivos.

\*.txt -> referencia todos os arquivos c/ extensão .txt não importando o nome.

a\*.\* -> referencia todos os arquivos que começam com " a " e tem qualquer extensão não importando as outras letras após o " a ".

??l\*.\* -> faz referência ao arquivo dollar.txt pois é o único que possui dois " l " após os 2 primeiros caracteres.

k?.txt -> referencia todos os arquivos que começam c/ " k " e cuja extensão é .txt (kc.txt, ka.txt)

### 3.5. PROMPT DO SISTEMA

O C: \> (ou A: \>, se o boot tiver sido feito via disquete) é chamado prompt do sistema, pois o sistema esta pronto para receber nossos comandos. Neste ponto, o DOS esta no nível de comando. O prompt do sistema tem também a finalidade de identificar o drive corrente, pois o DOS identifica seus drives com uma letra. Geralmente as letras mais usadas são A e B p/ drives de disquete, C para o disco rígido e D para o CD-ROM, mas as letras podem variar de acordo com a configuração da maquina.

### 3.6. MUDANÇA DE UNIDADE DE DISCO

Para mudarmos o drive corrente basta digitarmos junto ao prompt do sistema a letra relacionada ao drive para o qual desejamos mudar seguida do sinal de dois pontos (:). Exemplo:

A: \> b:

B: \> c:

C: \> g:

G: \> a:

### 3.7. COMANDOS

#### 3.7.1. CLS

Comando utilizado para se limpar a tela.

Sintaxe: A:\>CLS ou C:\>CLS

#### 3.7.2. TIME

Comando utilizado para se verificar a hora do sistema e configurar a nova hora do mesmo. Suas informações são utilizadas para alterar o diretório sempre que criamos ou alteramos um arquivo.

Sintaxe: TIME hh:mm:ss:cs a/p (am/pm)

Ex. TIME 10:30 a

TIME 10:30 p

TIME 22:30

#### 3.7.3. DATE

Comando utilizado para se exibir a data do sistema e configurar a mesma.

Sintaxe: DATE mm-dd-aa

- O dia, mes e ano podem ser separados por "-", "/" ou (.).

Ex. C:\> DATE

C:\> DATE 06/03/93

#### 3.7.4. VER

Utilizado para exibir a versão do MS-DOS.

Sintaxe: VER

Ex. C:\>VER

MS-DOS 6.22

#### 3.7.5. TYPE

Utilizado para se exibir o conteúdo de um arquivo tipo texto.

Sintaxe: TYPE [unidade][caminho] nome arquivo

Ex. C:\>TYPE arq1.txt

C:\>TYPE a:arq2.txt |MORE

D:\>TYPE b:arq3.doc

Obs. MORE - Permite a paginação na tela.

<ctrl><p> - lista na tela e na impressora

### 3.7.6. COMANDOS DE REDIRECIONAMENTO

O MS-DOS utiliza como entrada padrão para seus comandos, o teclado e como saída padrão, o vídeo. Podemos alterar isto através do redirecionamento, para tanto utilizamos os sinais de menor que (<), maior que (>) e o pipe (|) ou >>(permite acrescentar um arquivo ao final de outro arquivo).

Ex. c:\>TYPE a:arq1.txt > PRN

### 3.7.7. DIR

Usado para exibir os arquivos e os subdiretórios de um diretório. Se usado sem parâmetros e opções, este exibirá o nome de volume, o número de série do disco, os diretórios, os arquivos e suas respectivas extensões, seus tamanhos, a data e a hora de criação ou alteração, o total de arquivos exibidos, seus tamanhos acumulados e o total de espaço livre em disco em bytes.

Sintaxe: DIR [unidade][caminho][/ATRIBUTOS]

Opções do DIR:

- /P** - exibe a listagem de arquivos e diretórios tela por tela
- /W** - exibe a listagem no formato horizontal com até 5 arquivos ou diretórios por linha.
- /A** - exibe os arquivos e diretórios que atendem aos parâmetros especificados. Se o usuário não utilizar esta opção, serão exibidos todos os diretórios e arquivos, exceto os escondidos e os do sistema. O (:) é opcional.
- /AH** - arquivos ocultos
- /AR** - arquivos somente de leitura
- /AD** - somente diretórios
- /AS** - arquivos de sistema
- /O** - Opção que permite ao usuário definir a ordem de classificação a ser utilizada pelo comando DIR. Se o usuário não utilizar esta opção o comando DIR exibirá a listagem dos arquivos e diretórios conforme aparecem no diretório raiz.
- /ON** - por ordem alfabética de nome(crescente)
- /OE** - por ordem de extensão(crescente)
- /OD** - por ordem de data(crescente)
- /S** - exibe cada ocorrência do arquivo especificado no diretório corrente e seus subdiretórios.
- /B** - exibe todos os arquivos e subdiretórios, exceto os arquivos escondidos e do sistema, sem informação adicional.

Ex. C:\>DIR /w  
C:\>DIR a: /p  
C:\>DIR b: /ah



```
C:\>DIR /ar /on
C:\>DIR carta.doc /od /s
C:\>DIR /ad
C:\>DIR a: /ah /oe
```

### 3.7.8. COPY

Comando utilizado para copiar arquivos de um local para outro, utilizado para concatenar vários arquivos gerando apenas um.

Sintaxe: COPY[origem][destino] /V

-Origem: refere-se ao local de onde o arquivo ou conjunto de arquivos serão copiados.

-Destino: refere-se ao local para onde o arquivo ou conjunto de arquivos serão copiados.

Opção:

/V -faz com que o MS-DOS verifique se a cópia foi feita corretamente. Esta opção deixa o comando mais lento, pois faz com que seja verificado cada setor gravado no disco.

Ex. C:\>COPY a:\*.txt b:

```
C:\>COPY a:*.exe
```

```
C:\>COPY carta.doc carta.txt /V
```

```
C:\>COPY b:t*.txt
```

```
C:\>COPY b:t*.?xt c:\ws
```

```
C:\>COPY b:normas.txt PRN
```

```
C:\>COPY CON COMANDOS.BAT (cria arquivos .BAT)
```

```
C:\>COPY CON PRN (cria arquivo e direciona para impressora)
```

```
C:\>COPY a:\ws\*.txt \word
```

### 3.7.9. DEL (erase)

Comando utilizado para deletar/excluir um ou mais arquivos.

Sintaxe: DEL [unidade][caminho] caminho /P

/P - faz com que o MS-DOS mostre uma mensagem de confirmação para cada arquivo a ser deletado.

Ex. C:\>DEL arq1.txt

```
C:\>DEL *.$$$
```

```
C:\>DEL a:*.txt /P
```

```
C:\>DEL *.*
```

### 3.7.10. RENAME (REN)

Comando utilizado para renomear um ou mais arquivos.

Sintaxe: REN [unidade][caminho]arq1 arq2

Onde, [unidade][caminho]arq1 - correspondem à localização do arquivo ou arquivos a serem renomeados.

arq2 - corresponde ao novo nome do arquivo ou conjunto de arquivos.

Obs. O MS-DOS não aceita dois arquivos com o mesmo nome no mesmo diretório.

Ex. C:\>REN arq1.txt arq2.txt

C:\>REN a:\*.doc \*.txt

C:\>REN carta.doc carta1.doc

### 3.7.11. MKDIR (MD)

Comando utilizado para se criar um diretório, para se criar uma estrutura hierárquica de níveis múltiplos.

Sintaxe: MD [unidade][caminho] nome diretório

Ex. C:\>MD editor

C:\>MD \ws\texto

C:\>MD \lotus\conta\março

C:\>MD \aula\rede

### 3.7.12. CHDIR (CD)

Comando utilizado para se alterar o diretório corrente.

Sintaxe: CD [caminho]

Ex. C:\>CD firmas

C:\>FIRMAS>CD contas

C:\FIRMAS\CONTAS>CD..

C:\FIRMAS>CD\USER\ALUNOS

C:\USER\ALUNOS>CD..\PROFES\BECSOM

### 3.7.13 RMDIR (RD)

Comando utilizado para se remover, excluir, deletar um diretório.

Sintaxe: RD[unidade][caminho]nome diretório

Obs.

- O comando não permite que um usuário delete um diretório que não esteja vazio, ou seja, que contenha arquivos ou subdiretórios a não ser que seja utilizado o comando DELTREE.

- O MS-DOS não permite deletar o diretório corrente.

Ex. C:\>RD firmas\contas

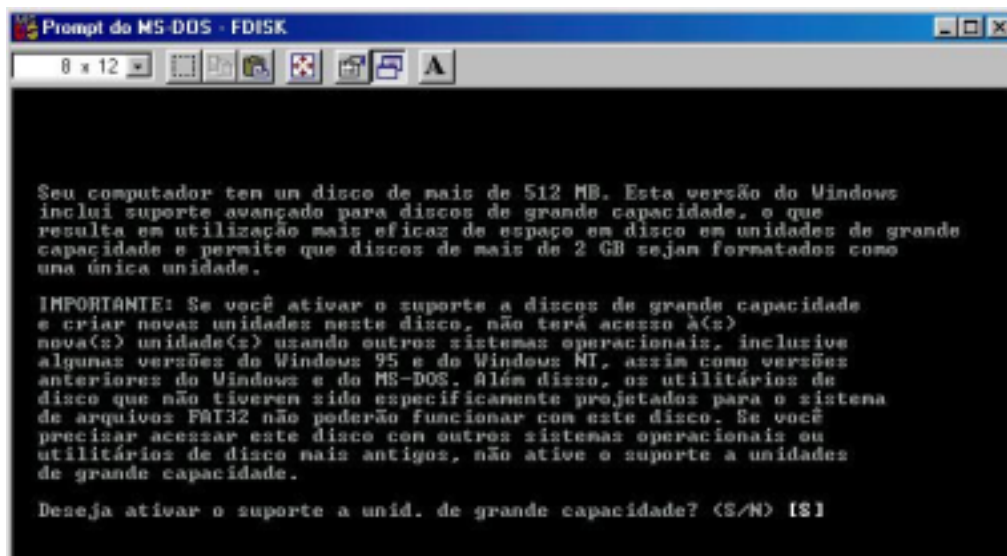
C:\>RD firmas

## 4. Windows 98

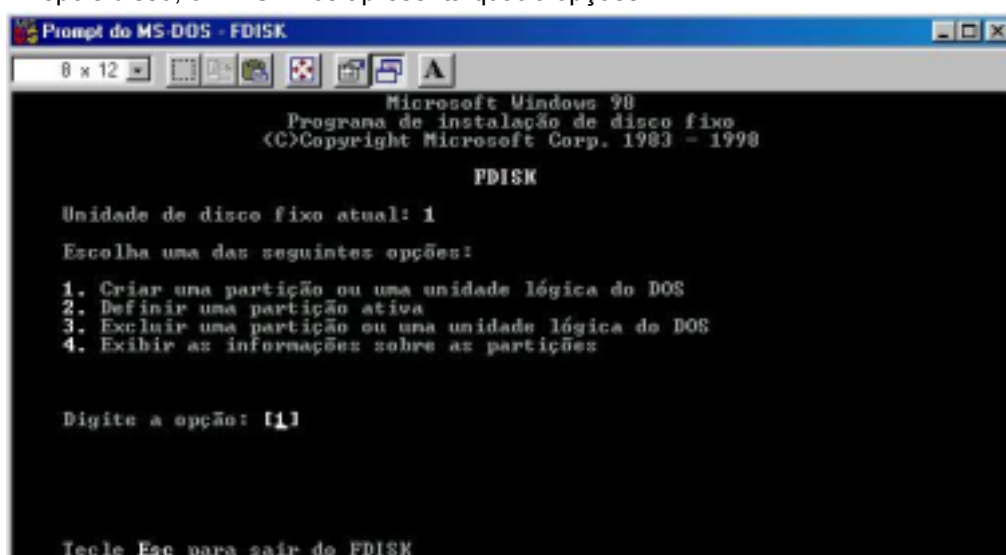
### 4.1. Partição e formatação do HD (Hard Disk)

#### 4.1.1. FDISK

Primeiramente o FDISK do Windows 98 apresenta uma tela perguntando que você quer ativar o suporte a discos de grande capacidade. Esse recurso é possível devido ao Windows 98 ter o sistema de arquivo FAT32, veja figura abaixo :



Depois disso, o FDISK nos apresenta quatro opções :



- Primeira : Criação da partição primária , estendida ou lógica.
- Segunda : Definição da partição ativa do HD.
- Terceira : Excluir uma partição primária ou estendida.
- Quarta : Exibe as partições atuais do seu disco.

Existem muitas formas para particionar o HD, faremos vários testes e finalizamos com uma única partição.

#### 4.1.2. FORMAT

Execute o comando FORMAT pelo disquete com a opção /?, veremos várias formas de formatação.

A opção que utilizaremos será /S que transfere o Sistema Operacional do disquete para o HD.

#### 4.2. Requisitos

Quais são os pré-requisitos para rodar o Windows 98?

Seu computador deve ter:

- 486DX / 66 MHz ou acima.
- 16 MB de memória; quanto mais melhor, melhora a performance.
- A instalação mínima requer aproximadamente 195 MB de espaço livre no seu HD, dependendo do que você escolher instalar.
- Drive de CD-ROM ou DVD-ROM (disquetes 3.5" estarão disponíveis para compra, mas você pagará uma taxa extra para recebê-los).
- Monitor VGA ou acima.
- Mouse

#### 4.3. Instalação do Windows

Existem várias maneiras de instalar o windows, mas a que mostrarei abaixo, é uma das formas mais fáceis e seguras para que sua instalação seja um verdadeiro sucesso :

- Inicie a máquina com o disquete de BOOT do Windows 98. É bom lembrar que após a instalação, você deverá reinicializar o computador para que a instalação tenha efeito.
- Selecione a opção com suporte a CD-ROM.
- Crie um subdiretório (PASTA), para os arquivos de instalação; utilize o comando MD WIN98, depois acesse ele com CD\WIN98.
- Insira o CD de instalação do Windows 98 e copie os arquivos de instalação para o subdiretório criado na raiz, utilizando o comando COPY.
- Após o término da copia, retire o CD de instalação e a partir da unidade C no subdiretório criado, e execute o instalador.

- O SCANDISK vai verificar se há existência de erro em seu disco rígido.
- Em seguida será inicializada a instalação do Windows 98, através do assistente de instalação.
  - **Tela selecionar pasta:** surgirá o nome C:\Windows, caso o contrário clique na opção "outra pasta" e digite outro nome.
  - **Tela opção de instalação:** o assistente indicará a típica (recomendável para iniciantes), mas você pode alterar para a opção que atender as suas necessidades.
  - **Tela de disco de inicialização:** solicitará um disco na unidade "A" para a criação de um disquete de BOOT de emergência (opcional do usuário).
  - Logo após iniciará a cópia de arquivos para o subdiretório escolhido.
  - Finalizada a cópia, o computador vai reinicializar, executando o Windows 98 pela primeira vez.
  - Após o término da instalação, é só instalar os disquetes das placas de vídeo, som, modem que não foram identificadas pelo plug and play.

#### 4.4. Configuração do Windows

O Windows possui uma área reservada para adicionar um hardware, remover programas, acertar data e hora, instalar modem, ajustar configuração do vídeo, teclado e mouse, etc.

Para acessar esta área clique em Iniciar, depois Configurações e Painel de Controle, será apresentada a tela abaixo:

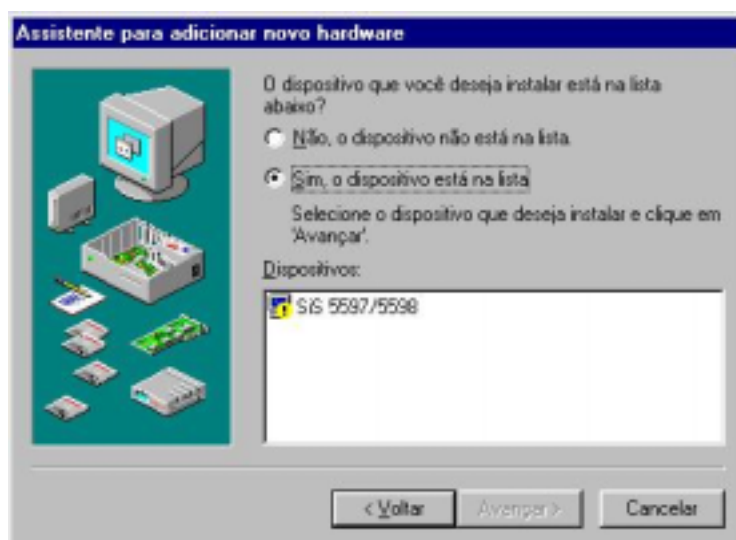


#### 4.4.1. Adicionar Novo Hardware

É um assistente do Windows 98, que você pode instalar um novo dispositivo. Na figura abaixo temos a tela inicial, clique em Avançar.



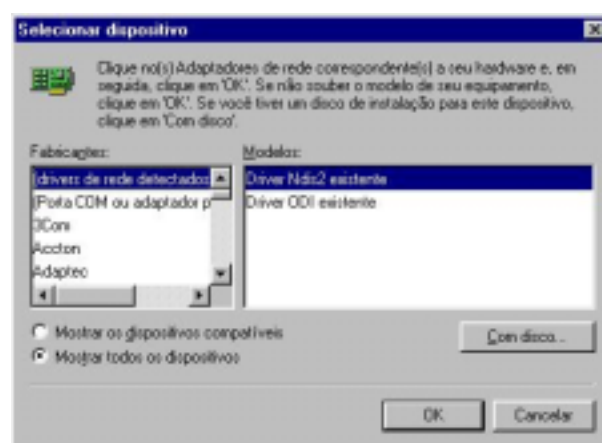
O Windows irá procurar por novos dispositivos, se encontrar será listado como na figura abaixo. Se o Windows detectar o novo dispositivo melhor (como na figura abaixo), se não temos a opção de selecioná-lo manualmente. Clique em "Não, o dispositivo não está na lista" e Avançar.



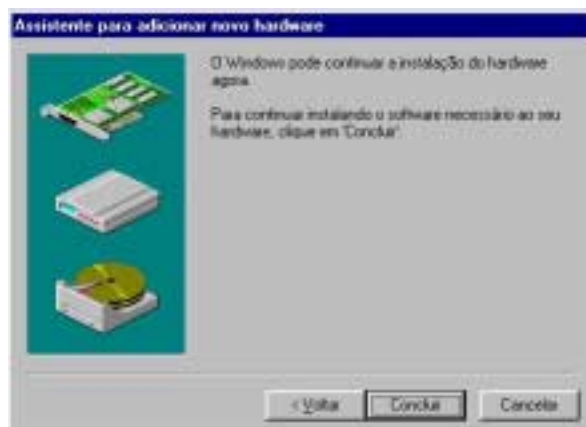
Selecione o dispositivo desejado conforme a figura abaixo, neste exemplo vamos selecionar o adaptador de rede.



O Windows apresentará uma lista com os drivers de Adaptadores de Redes contidos em seu arquivo de drivers. Provavelmente você terá um disquete ou CD-ROM de instalação do adaptador de rede, insira na unidade e clique em “Com disco...”. Indique a unidade correto e clique em OK.



Pronto. Você terminou a instalação do adaptador de rede, o Windows solicitará que você clique em “Concluir” para finalizar a instalação. Você terá que reiniciar o computador para que as alterações tenham efeito.



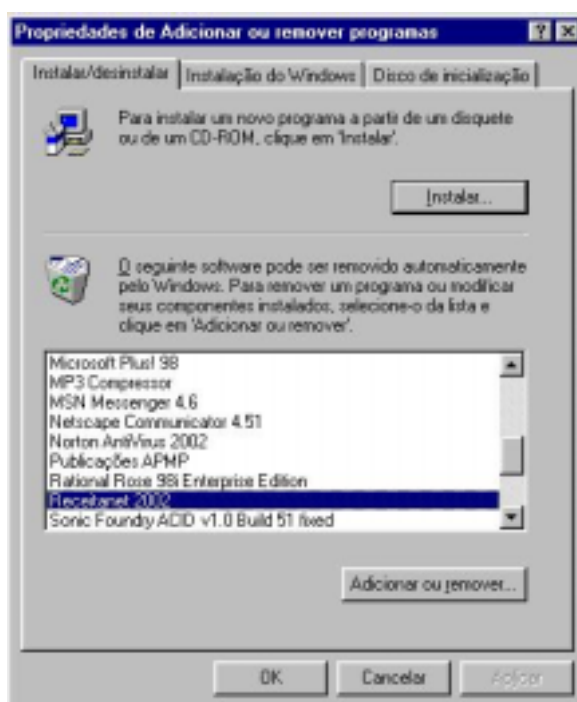
#### 4.4.2. Adicionar ou Remover Programas

Nesta opção podemos fazer 03 coisas distintas, na qual veremos a seguir :

##### Instalar ou Desinstalar Programas

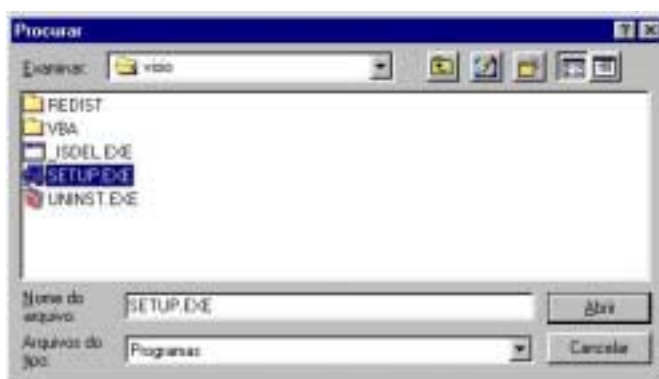
O Windows pode remover software automaticamente, para isso selecione o software desejado e clique em “Adicionar ou remover...”

É possível instalar novos softwares, basta ter em mãos o disquete ou CD-ROM de instalação e clicar em “Instalar...”.



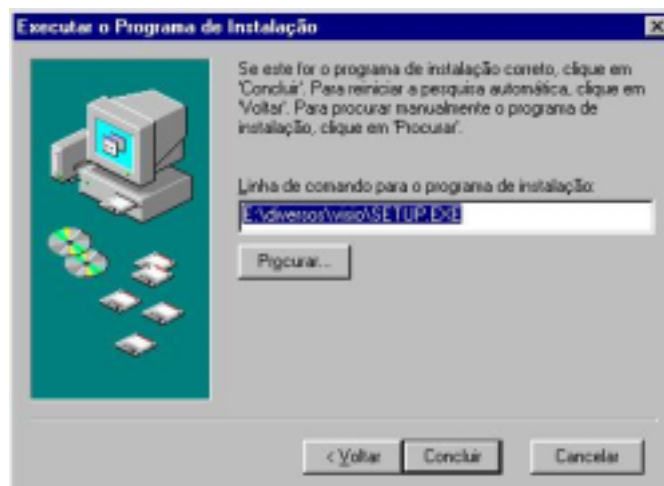
O Windows solicitará o disquete ou CD-ROM do software, insira na unidade e clique em “Avançar”, depois clique em “Procurar”.

Você tem que indicar a unidade e o arquivo executável correto para a instalação, como mostra a figura abaixo. Clique em “Abrir”.



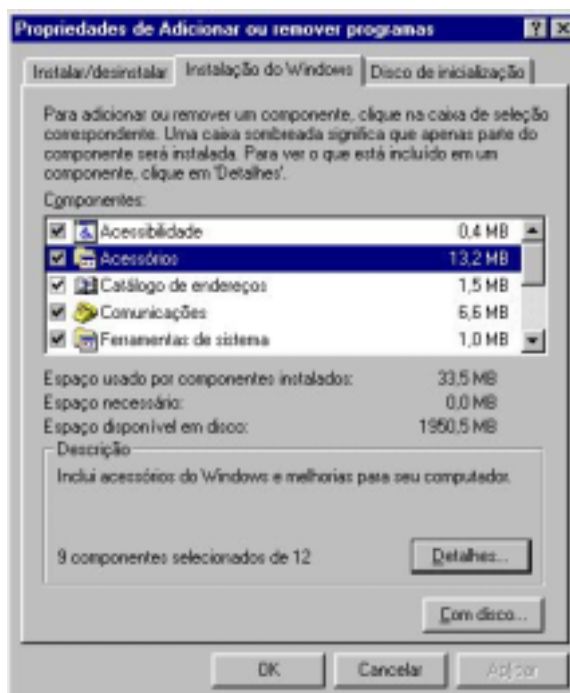


Depois disso, o Windows solicitará a confirmação do caminho do arquivo executável. Se estiver correto clique em “Concluir” para finalizar, a partir deste momento siga as instruções de instalação do software em questão.

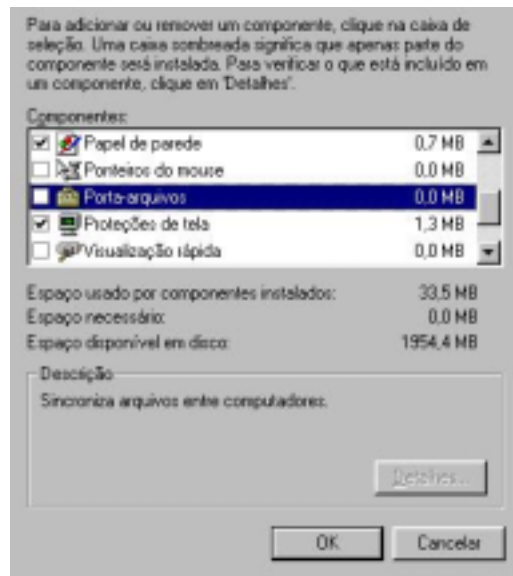


### Instalação do Windows

Nesta opção você instala os componentes adicionais do Windows que não foram incluídos na instalação original. Vocês podem notar na figura abaixo, a opção “Acessórios” tem 9 componentes instalados de 12 possíveis. Para instalar os demais clique em “Detalhes”.



Selecione os componentes que não estão marcados e clique em “OK”. Dependendo do componente ao fechar as propriedades da instalação do Windows será solicitado o CD-ROM de instalação do Windows 98.



### Disco de inicialização

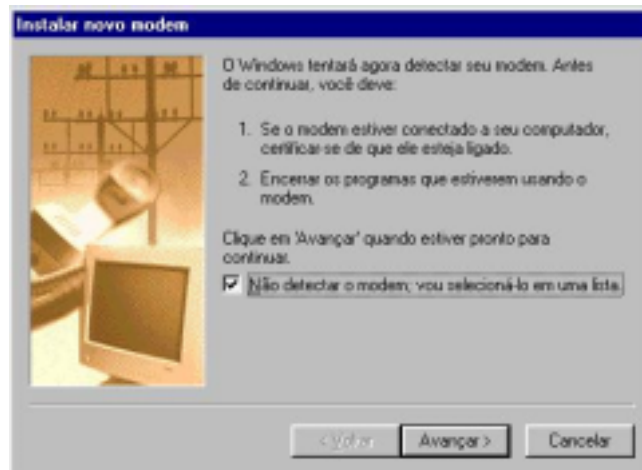
Em caso de problemas no Windows, com o disco de inicialização você consegue iniciar sua máquina. É bom lembrar que utilizamos um disco de inicialização para particionar e formatar o disco rígido quando da instalação do Windows 98.

Pegue um disquete formatado nomeie como “Disco de Inicialização do Windows 98” coloque na unidade e clique em “Criar Disco...”

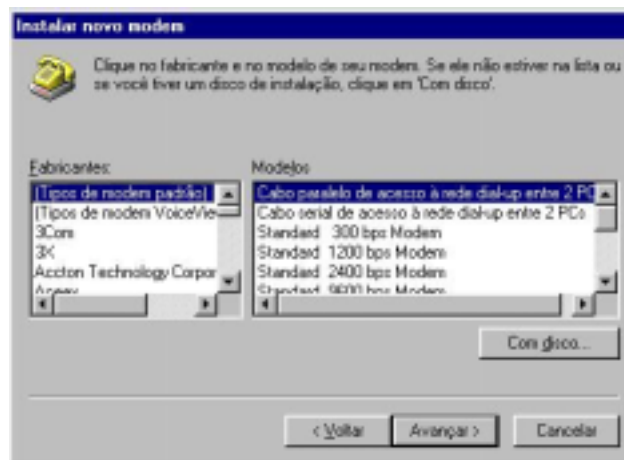


### 4.4.3. Modem's

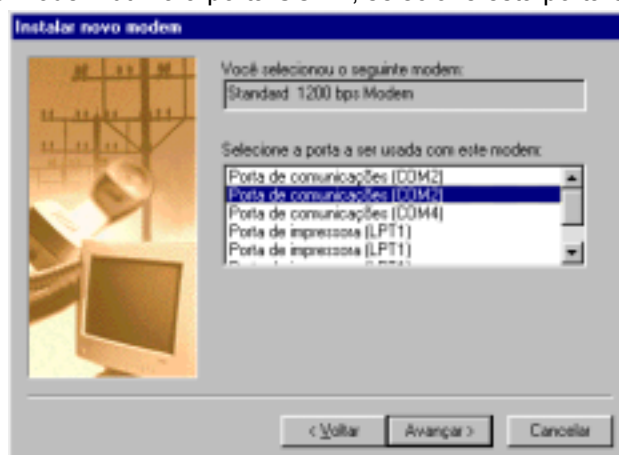
O Modem é utilizado para a conexão com uma linha telefônica, seja para conexão com a Internet ou com sistemas Bancários, sua instalação é relativamente fácil, com o disquete ou CD-Rom selecione a opção “Não detectar o Modem, vou selecioná-lo em uma lista” conforme figura abaixo.



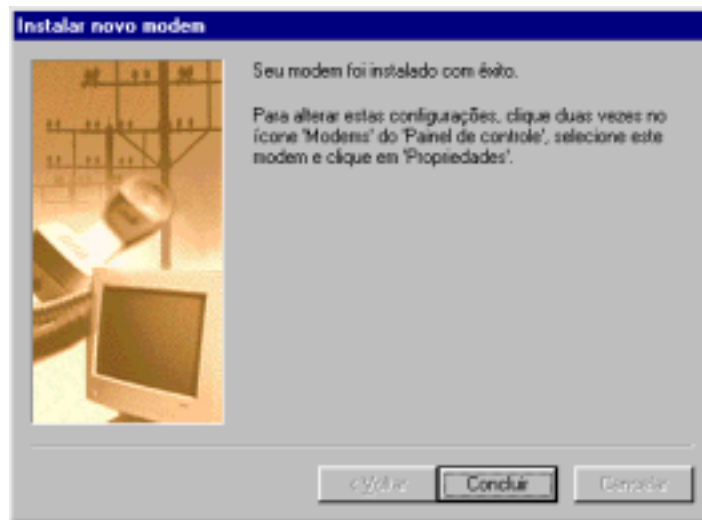
Insira o disquete ou CD-ROM na unidade e clique em “Com disco..”



Tipicamente o Modem utiliza a porta COM2, selecione esta porta e clique em “Avançar”.

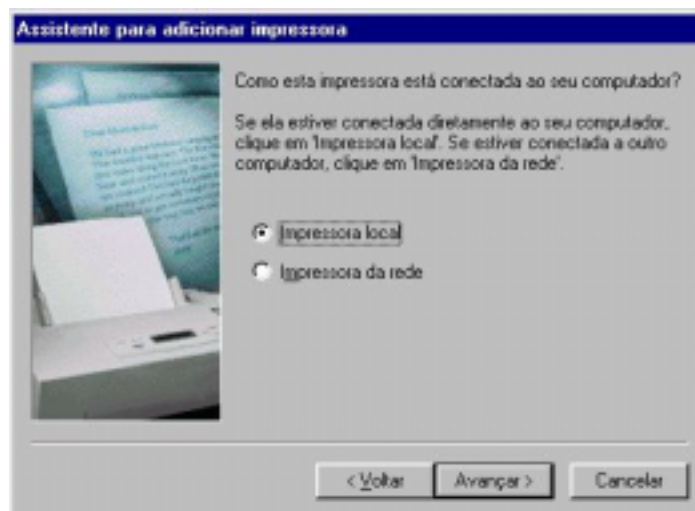


O Windows instalará o Modem e solicitará que você conclua a instalação.



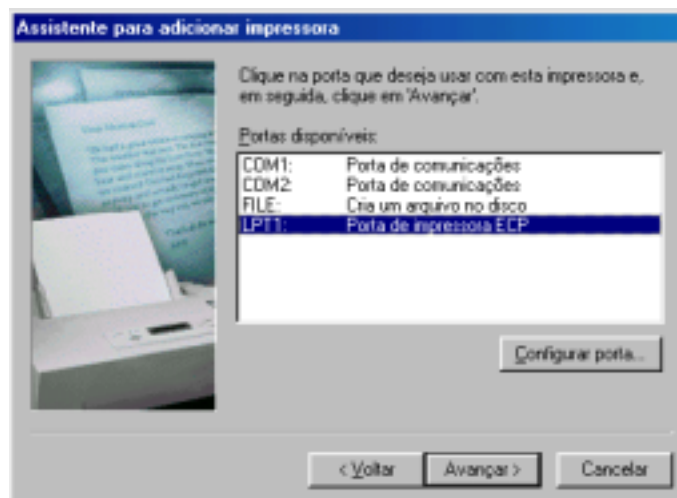
#### 4.4.4. Impressora

Você pode adicionar uma impressora local ou da rede. Neste exemplo, vamos adicionar uma impressora local. Ao clicar em “Adicionar Impressora”, O Windows solicitará uma impressora local ou da rede, clique em “Impressora Local”.



O Windows solicitará o fabricante e o modelo da impressora. Insira o disquete ou CD-ROM na unidade e clique em “Com disco...”. Depois selecione a unidade correta e clique em “OK”.

O próximo passo é configurar a porta da impressora, para impressoras locais utilizamos a porta LPT1, selecione a porta LPT1 e clique em “Avançar” conforme figura abaixo.

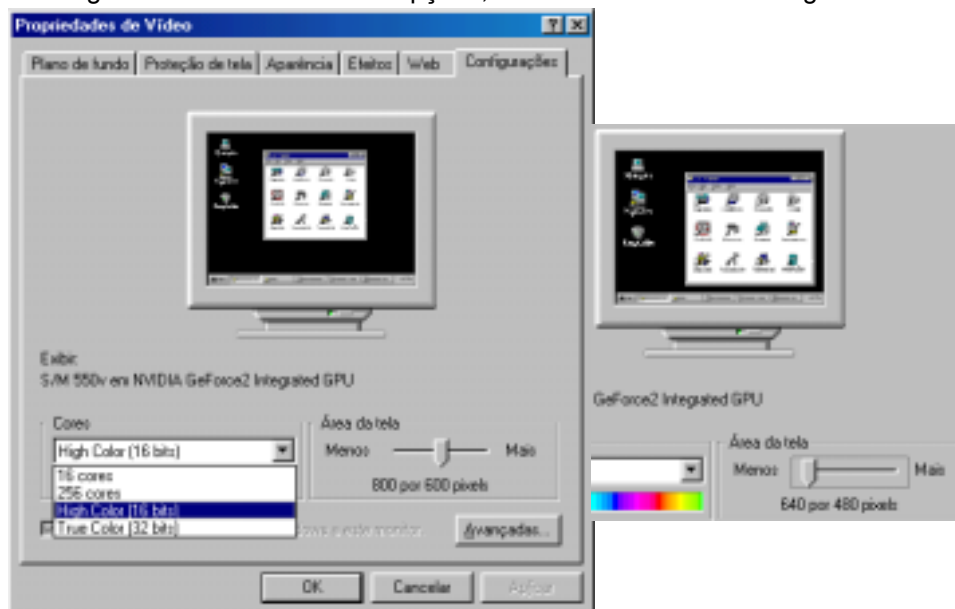


O Windows pergunta se você quer utilizar esta impressora como padrão. Se for sua única impressora selecione sim e clique em “Avançar”.

Para finalizar será perguntado se você quer imprimir uma página teste, isto é opcional, recomendamos que seja confirmado o teste de impressão, selecione “SIM” e clique em “Concluir”.

#### 4.4.5. Vídeo

Para configurar o vídeo temos duas opções, conforme visualizado na figura abaixo.



**Cores :** Para uma melhor visualização dos programas, fotos e vídeos, sua definição de cores vai depender da sua placa de vídeo, existem placas de vídeos que suportam até 256 cores. Na figura acima foi selecionado a opção “High Color de 16 bits”.

**Área de trabalho :** Para dimensionar o tamanho da janela de trabalho do Windows. O ideal seria trabalhar com a resolução “800 por 600 pixels”, pois alguns programas exigem esta resolução.

#### 4.4.6. Utilitários do Windows

No Windows existem alguns utilitários interessantes para uma otimização e monitoração dos recursos, processos e dados.

Estes utilitários estão em Iniciar, Programas, Acessórios e Ferramentas de Sistema. Os mais importantes são o Scandisk e Desfragmentador. Veremos na prática a utilidade de cada um.

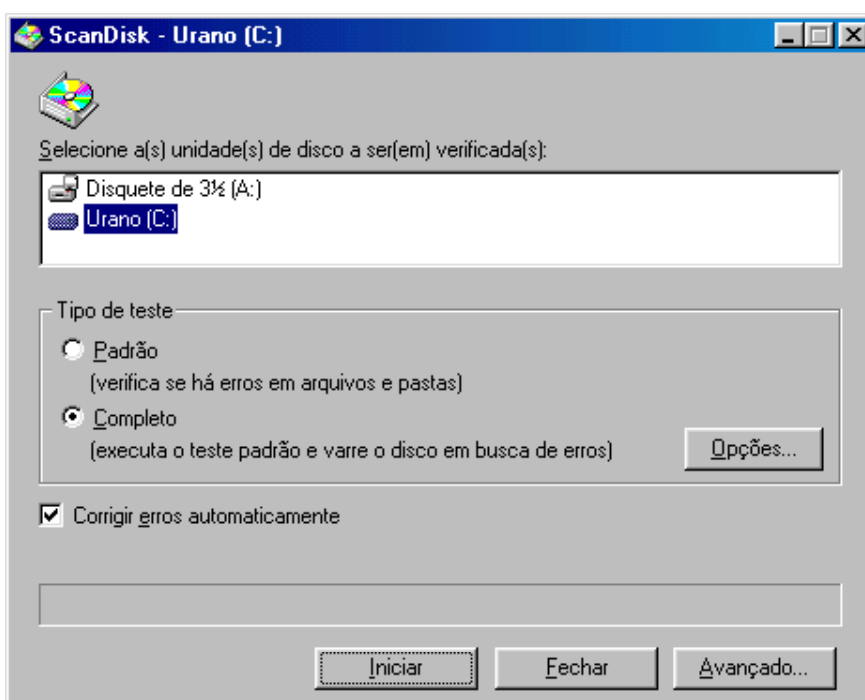
##### Scandisk

É um utilitário preventivo do Windows onde você pode verificar:

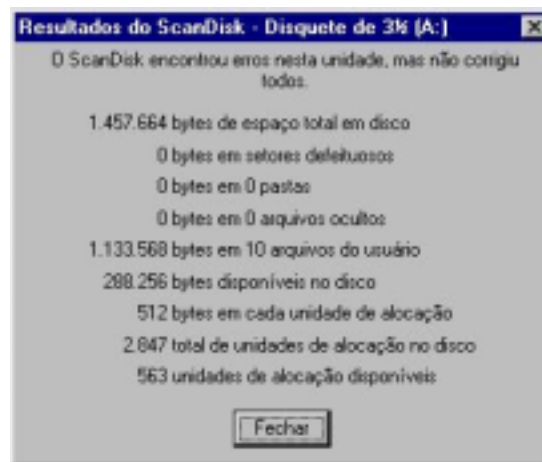
- A tabela de partição e o setor de boot;
- A FAT;
- O sistema de arquivos;
- A estrutura dos diretórios;
- A existência de clusters perdidos;
- A superfície magnética do disco.

Abaixo apresentamos a tela principal do Scandisk. Temos duas opções de teste, o Padrão ou o Completo. No completo você tem a opção de verificar só a área de dados, só a área de sistemas ou as duas juntas.

Para iniciar a verificação, selecione a unidade, o tipo de teste e clique em “Iniciar”.



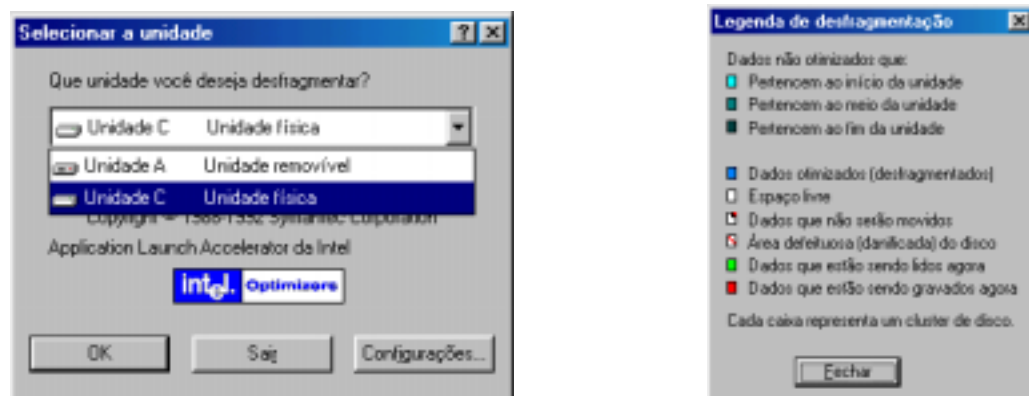
Ao término do scandisk o Windows apresenta o resumo da verificação :



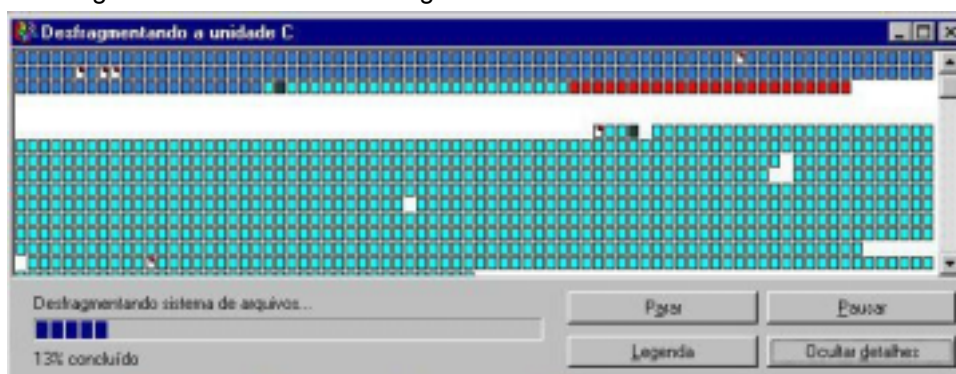
### Desfragmentador de Disco

Quando você instala novos programas, cria arquivos, remove arquivos e programas, os clusters acabam ficando espalhados pelo disco rígido , conseqüentemente uma demora maior para ler os arquivos.

O Desfragmentador de Disco é um utilitário que reestrutura o disco rígido, melhorando o desempenho e o acesso aos arquivos do disco rígido. Abaixo temos a tela inicial do Desfragmentador de Disco, selecione a unidade que deseja desfragmentar a clique em "OK".



Na figura abaixo temos o Desfragmentador de Disco sendo executado.





## 5. Redes de computadores

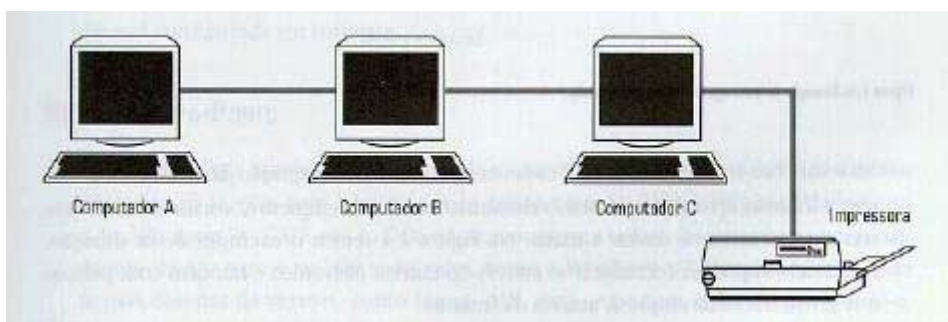
Atualmente é praticamente impossível não se deparar com uma rede de computadores, em ambientes relacionados à informática, principalmente porque a maioria dos usuários de computadores se conectam a Internet - que é a rede mundial de computadores.

Mesmo em ambientes que não estão relacionados à informática, mas fazem uso de computadores, a utilização de redes pode ser facilmente evidenciada. Observe o ambiente de um supermercado, cada caixa registradora pode ser um computador, que, além de estar somando o total a ser pago, está automaticamente diminuindo o do controle de estoque dos produtos que você está comprando. O responsável pelo controle de estoque tem acesso em tempo real à lista de mercadorias que tem dentro do supermercado, assim como o responsável pelo fluxo de finanças tem acesso ao fluxo de caixa daquele momento, facilitando enormemente o processo de gerência e controle do supermercado.

As redes de computadores surgiram da necessidade de troca de informações, onde é possível ter acesso a um dado que está fisicamente localizado distante de você, por exemplo em sistemas bancários. Neste tipo de sistema você tem os dados sobre sua conta armazenado em algum lugar, que não importa onde, e sempre que você precisar consultar informações sobre sua conta basta acessar um caixa automático.

As redes não são uma tecnologia nova. Existe desde a época dos primeiros computadores, antes dos PC's existirem, entretanto a evolução da tecnologia permitiu que os computadores pudessem se comunicar melhor a um custo menor.

Além da vantagem de se trocar dados, há também a vantagem de compartilhamento de periféricos, que podem significar uma redução nos custos de equipamentos. A figura abaixo representa uma forma de compartilhamento de impressora (periférico) que pode ser usado por 3 computadores.



É importante saber que quando nos referimos a dados, não quer dizer apenas arquivos, mas qualquer tipo de informação que se possa obter de um computador. Outra aplicação para redes de computadores é a criação de correio eletrônico, o que facilita a comunicação interna em uma empresa, e se esta empresa estiver conectada a Internet, pode-se usar esse tipo de correio para



enviar e receber mensagens.

Resumindo, pessoas e empresas pensam em implementar uma rede por dois motivos basicamente, tendo em vista o aumento da produtividade do trabalho:

- Troca de dados (arquivos, e-mails, etc...)
- Compartilhamento de periféricos (impressora, modem's, unidades de CD-ROM, etc..)

## 5.1. Tipos de redes

Do ponto de vista da maneira com que os dados de uma rede são compartilhados podemos classificar as redes em dois tipos básicos:

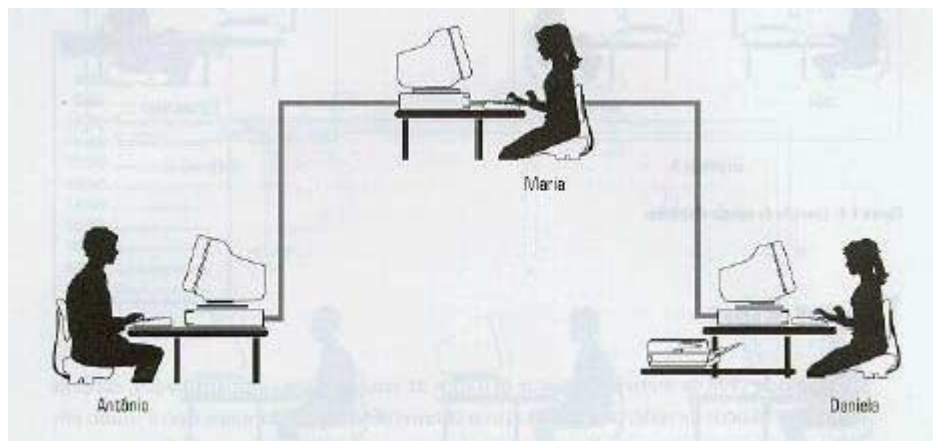
1. Ponto-a-ponto: que é usado em redes pequenas;
2. Cliente/servidor: que pode ser usado em redes pequenas ou em redes grandes.

Esse tipo de classificação não depende da estrutura física usada pela rede (forma como está montada), mas sim da maneira com que ela está configurada em software.

### 5.1.1. Redes Ponto-a-Ponto

Esse é o tipo mais simples de rede que pode ser montada, praticamente todos os Sistemas Operacionais já vêm com suporte a rede ponto-a-ponto (com exceção do DOS).

Nesse tipo de rede, dados e periféricos podem ser compartilhados sem muita burocracia, qualquer micro pode facilmente ler e escrever arquivos armazenados em outros micros e também usar os periféricos instalados em outros PC's, mas isso só será possível se houver uma configuração correta, que é feita em cada micro. Ou seja, não há um micro que tenha o papel de "servidor" da rede, todos micros podem ser um servidor de dados ou periféricos.



Apesar de ser possível carregar programas armazenados em outros micros, é preferível que todos os programas estejam instalados individualmente em cada micro. Outra característica dessa rede é na impossibilidade de utilização de servidores de banco de dados, pois não há um controle de sincronismo para acesso aos arquivos.

Vantagens e Desvantagens de uma rede Ponto-a-Ponto:

- Usada em redes pequenas (normalmente até 10 micros);
- Baixo Custo;
- Fácil implementação;
- Baixa segurança;
- Sistema simples de cabeamento;
- Micros funcionam normalmente sem estarem conectados a rede;
- Micros instalados em um mesmo ambiente de trabalho;
- Não existe um administrador de rede;
- Não existe micros servidores;
- A rede terá problemas para crescer de tamanho.

### 5.1.2. Redes Cliente/Servidor

Este tipo de rede é usado quando se deseja conectar mais de 10 computadores ou quando se deseja ter uma maior segurança na rede.

Nesse tipo de rede aparece uma figura denominada servidor. O servidor é um computador que oferece recursos especializados, para os demais micros da rede, ao contrário do que acontece com a rede ponto-a-ponto onde os computadores compartilham arquivos entre si e também podem estar fazendo um outro processamento em conjunto.

A grande vantagem de se ter um servidor dedicado é a velocidade de resposta as solicitações do cliente (computador do usuário ou estações de trabalho), isso acontece porque além dele ser especializado na tarefa em questão, normalmente ele não executa outras tarefas. Em redes onde o desempenho não é um fator importante, pode-se ter servidores não dedicados, isto é, micros servidores que são usados também como estação de trabalho.

Outra vantagem das redes cliente/servidor é a forma centralizada de administração e configuração, o que melhora a segurança e organização da rede.

Para uma rede cliente/servidor podemos ter vários tipos de servidores dedicados, que vão variar conforme a necessidade da rede, para alguns tipos desses servidores podemos encontrar equipamentos específicos que fazem a mesma função do computador acoplado com o dispositivo, com uma vantagem, o custo desses dispositivos são bem menores. Abaixo temos exemplos de tipos de servidores:

- Servidor de Arquivos: É um servidor responsável pelo armazenamento de arquivos de dados - como arquivos de texto, planilhas eletrônicas, etc... É importante saber que esse servidor só é responsável por entregar os dados ao usuário solicitante (cliente), nenhum processamento ocorre nesse servidor, os programas responsáveis pelo processamento dos dados dos arquivos deve estar instalados nos computadores clientes.
- Servidor de Impressão: É um servidor responsável por processar os pedidos de impressão solicitados pelos micros da rede e enviá-los para as impressoras

disponíveis. Fica a cargo do servidor fazer o gerenciamento das impressões.

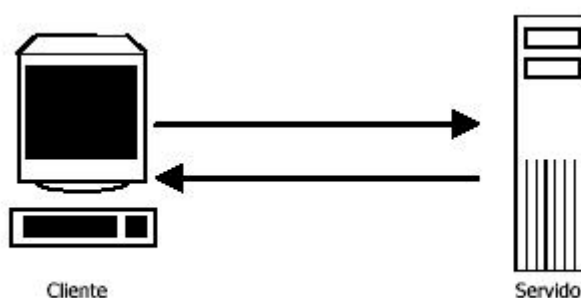
- Servidor de Aplicações: É responsável por executar aplicações do tipo cliente/servidor como, por exemplo, um banco de dados. Ao contrário do servidor de arquivos, esse tipo de servidor faz processamento de informações.
- Servidor de Correio Eletrônico: Responsável pelo processamento e pela entrega de mensagens eletrônicas. Se for um e-mail destinado a uma pessoa fora da rede, este deverá ser passado ao servidor de comunicação.
- Servidor de Comunicação: Usado para comunicação da sua rede com outras redes, como a Internet. Se você acessa a Internet através de uma linha telefônica convencional, o servidor de comunicação pode ser um computador com uma placa de modem.

Além desses, existem outros tipos de servidores que podem ser usados, vai depender da necessidade da rede.

Vantagens e Desvantagens de uma Rede Cliente/Servidor:

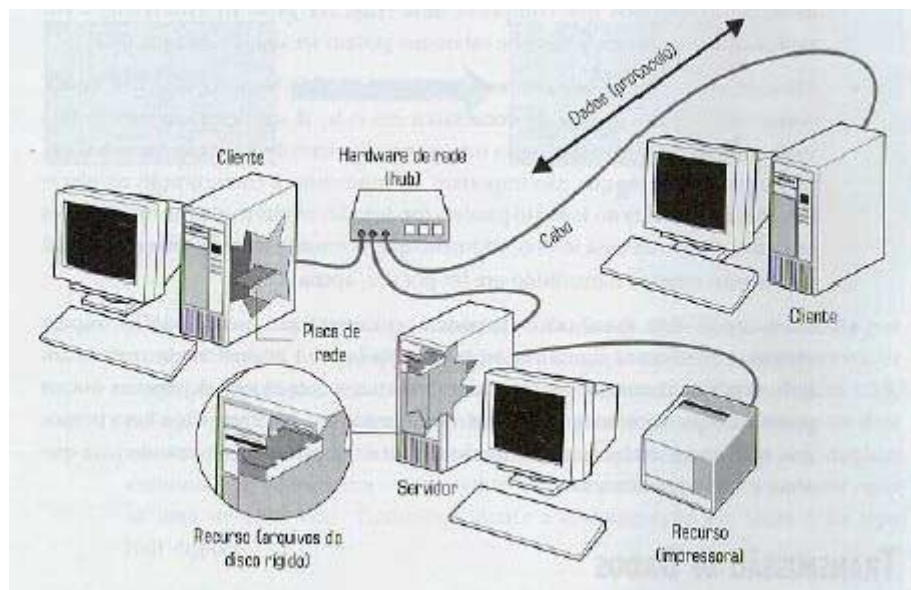
Usada normalmente em redes com mais de 10 micros ou redes pequenas que necessitam de alto grau de segurança;

- Custo maior que as redes ponto-a-ponto;
- Maior desempenho do que as redes ponto-a-ponto;
- Implementação necessita de especialistas;
- Alta segurança;
- Configuração e manutenção na rede é feita de forma centralizada;
- Existência de servidores, que são micros capazes de oferecer recursos aos demais micros da rede;



## 5.2. Componentes de uma Rede

Ao observarmos a figura abaixo, poderemos ter a noção do que é uma rede. É importante sabermos o que são cada equipamento.



Os equipamentos mostrados na figura são equipamentos básicos que praticamente todas as redes possuem. Esses componentes são:

- Servidor: É um micro que oferece recursos para rede. Em redes ponto-a-ponto todos os computadores funcionam ora sendo servidores ora sendo clientes;
- Cliente: É um micro ou dispositivo que acessa recursos oferecidos pela rede;
- Recurso: Qualquer coisa que possa ser oferecida e usada pelos clientes da rede, como impressoras, arquivos, unidades de disco, Internet...;
- Protocolo: Forma de comunicação determinada entre os dispositivos para que eles possam se comunicar;
- Cabeamento: Os cabos da rede transmitem os dados que serão trocados entre os dispositivos que compõem a rede;
- Placa de rede: Permite a conexão dos PC's à rede já que a comunicação interna do computador é feita de forma totalmente diferente a utilizada pelas redes;
- Hardware de rede: Eventualmente poderá ser necessário o uso de periféricos para melhorar desempenho de rede, na figura é utilizado um hub.

### 5.3. Tipos de Transmissão de Dados

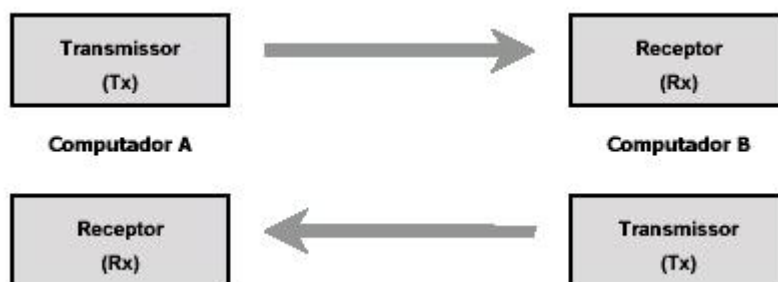
As redes de computadores foram criadas com um único propósito, transmissão de dados. Existem 3 formas de transmissão de dados que estudaremos a seguir:

- Simplex: Nesse tipo de transmissão existem dois tipos de dispositivos (esses dispositivos também existem nas outras formas de transmissão) o transmissor - chamado Tx e o receptor - chamado Rx; sendo que o papel deles nunca será invertido, ou seja, o transmissor só pode transmitir e nunca receber, já o receptor só

pode receber e nunca transmitir.



- Half-Duplex: É um tipo de transmissão bidirecional, mas como compartilham o mesmo meio de transmissão, não é possível transmitir e receber ao mesmo tempo. Tradicionalmente a transmissão nas redes segue esse padrão.



- Full-Duplex: É a verdadeira comunicação bidirecional, onde quem transmite pode receber os dados de outro computador durante a sua transmissão.



## 5.4. Informação Analógica e Digital

No mundo real qualquer tipo de informação que temos acesso pode assumir qualquer valor dentro de um intervalo infinito. A esse tipo de informação damos o nome de informação analógica. A grande vantagem da informação analógica é que ela pode assumir qualquer valor, e isso se torna a sua maior desvantagem também. Supondo um meio de transmissão de dados analógicos, se no meio da transmissão esses dados sofrerem qualquer tipo de interferência eletromagnética no cabo, por exemplo, o receptor não terá como saber se a Informação recebida está correta. Como esse tipo de situação é muito fácil de acontecer, esse tipo de transmissão se torna inviável, para sistemas computacionais.

Os computadores usam sistemas de informações digitais, onde somente são possíveis dois valores 0 ou 1, dessa forma o receptor tem como identificar se ocorreu alguma alteração na transmissão desses dados. Todo valor que for diferente de 0 ou 1 deve ser descartado.

Na verdade esse tipo de explicação é uma forma muito simples de exemplificar. O

computador só trabalha com dados binários, sendo assim, apesar de conseguirmos transmitir qualquer tipo de dado pela rede — texto, figuras, som — esses dados são codificados para valores binários, para poderem trafegar pela rede, e então o receptor decodifica os dados transformando novamente em informação.

## 5.5. Modulação

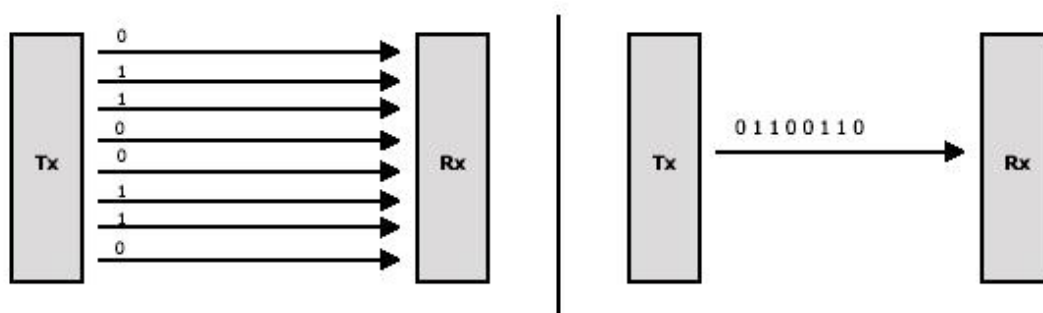
A transmissão digital em uma rede ocorre através de impulsos elétricos, ópticos ou ondas de rádio, dependendo do meio de comunicação usado na conexão. Eventualmente os sinais digitais manipulados pelo computador necessitam ser transformados em sinais analógicos, para poderem ser transmitidos pelo meio de transmissão. Esse método é conhecido como modulação de dados. A modulação é feita por um dispositivo, geralmente um modem, que é responsável pela transmissão dos dados digitais pela linha telefônica (que é um canal analógico).

Ao contrário da transmissão analógica “pura”, essa transmissão será feita com informações analógicas que originalmente são digitais. Com isso, o receptor após demodular os dados, consegue detectar se recebeu dados corrompidos ou não, pedindo uma retransmissão caso esses dados tenham sido danificados no caminho.

## 5.6. Transmissão Paralela e Serial

Internamente ao computador as transmissões são feitas de forma paralela, ou seja um conjunto de bits é transmitido conjuntamente, o que não acontece na transmissão serial.

Na transmissão paralela é necessário ter várias vias de transmissão em paralelo para que ela possa acontecer. O fato de vários fios estar em paralelo poderá causar uma interferência eletromagnética no fio adjacente corrompendo assim os dados, por esse motivo é que a transmissão paralela só acontece internamente ao computador ou em dispositivos com o cabo curto, como o que liga o micro à impressora. Dispositivos que permitem o uso de cabos longos a comunicação acontece de forma serial, ou seja bit a bit, por isso a transmissão em série é mais lenta. Observe a figura abaixo que faz um comparativo entre as duas formas de transmissão.



## 6. Tecnologia de Redes

Como foi visto, as redes de computadores são um conjunto de computadores autônomos interligados através de um meio físico de comunicação para o compartilhamento de recursos, isso os diferencia bem de um sistema multiterminal onde os terminais funcionam como uma unidade de entrada e saída de dados do computador principal — chamado *Mainframe*. Nas Redes os computadores conectados são sistemas independentes, cada computador, ou nó da rede, processa localmente suas informações, executa seus próprios programas e opera de maneira autônoma em relação aos demais.

Os principais motivos que levam a implantação de uma rede de computadores são:

- possibilitar o compartilhamento de informações (programas e dados) armazenadas nos computadores da rede;
- permitir o compartilhamento de recursos associados às máquinas interligadas;
- permitir a troca de informações entre os computadores interligados;
- permitir a troca de informações entre usuários dos computadores interligados;
- possibilitar a utilização de computadores localizados remotamente;
- permitir o gerenciamento centralizado de recursos e dados;
- melhorar a segurança de dados e recursos compartilhados

### 6.1. Tipos de redes de computadores

As redes de computadores podem ser classificadas de duas formas: pela sua dispersão geográfica e pelo seu tipo de topologia de interconexão. Em relação a dispersão geográfica podemos classificá-las como:

**Rede Local - LAN (*Local Area Network*):** que são redes de pequena dispersão geográfica dos computadores interligados que conectam computadores numa mesma sala, prédio, ou *campus* com a finalidade de compartilhar recursos associados aos computadores, ou permitir a comunicação entre os usuários destes equipamentos.

**Rede de Longa Distância - WAN (*Wide Area Network*):** redes que usam linhas de comunicação das empresas de telecomunicação. É usada para interligação de computadores localizados em diferentes cidades, estados ou países

**Rede Metropolitana - MAN (*Metropolitan Area Network*):** computadores interligados em uma região de uma cidade, chegando, às vezes, a interligar até computadores de cidades vizinhas próximas. São usadas para interligação de computadores dispersos numa área geográfica mais ampla, onde não é possível ser interligada usando tecnologia para redes locais.

Podemos fazer interligações entre redes, de forma que uma rede distinta possa se comunicar com uma outra rede. Entre as formas de interligações de rede destacamos a Internet, Extranet e Intranet.

### 6.1.1. Internet

A Internet (conhecida como rede mundial de computadores) é uma interligação de mais de uma rede local ou remota, na qual é necessário a existência de um roteador na interface entre duas redes.

A transferência de dados ocorre de forma seletiva entre as redes, impedindo assim o tráfego desnecessário nas redes. A Internet tem por finalidade restringir o fluxo das comunicações locais ao âmbito de suas limitações físicas, permitindo o acesso a recursos remotos e o acesso de recursos locais por computadores remotos, quando necessário.

- **Rede Corporativa:** interligação de redes de uma mesma instituição
- **Internet:** interligação de redes que surgiu a partir da rede Arpanet e atingiu proporções mundiais.

### 6.1.2. Intranet

A Intranet é uma rede privada localizada numa corporação constituída de uma ou mais redes locais interligadas e pode incluir computadores ou redes remotas. Seu principal objetivo é o compartilhamento interno de informações e recursos de uma companhia, podendo ser usada para facilitar o trabalho em grupo e para permitir teleconferências. O uso de um ou mais roteadores podem permitir a interação da rede interna com a Internet. Ela se utiliza dos protocolos TCP/IP, HTTP e os outros protocolos da Internet são usados nas comunicações e é caracterizada pelo uso da tecnologia WWW dentro de uma rede corporativa.

### 6.1.3. Extranet

É uma rede privada (corporativa) que usa os protocolos da Internet e os serviços de provedores de telecomunicação para compartilhar parte de suas informações com fornecedores, vendedores, parceiros e consumidores. Pode ser vista como a parte de uma Intranet que é estendida para usuários fora da companhia. Segurança e privacidade são aspectos fundamentais para permitir o acesso externo, que é realizado normalmente através das interfaces da WWW, com autenticações, criptografias e restrições de acesso. Pode ser usado para troca de grandes volumes de dados, compartilhamento de informações entre vendedores, trabalho cooperativo entre companhias, etc.

### 6.1.4. Virtual Private Network

Rede de longa distância privada que utiliza a infra-estrutura dos serviços de telecomunicação. As linhas de transmissão utilizadas são compartilhadas e privacidade das transmissões é garantida através de criptografia, protocolos de *tunelamento* e outros mecanismos de segurança visa permitir os mesmos tipos de acesso de uma rede corporativa de longa distância, porém, com um custo menor,

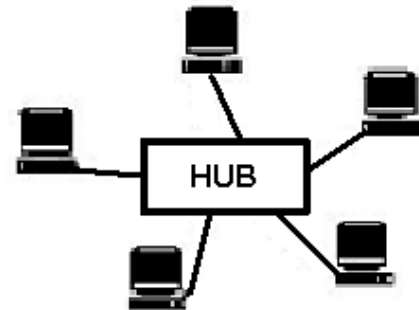


sendo uma tendência para extranets e intranets de longa distância.

## 6.2. Tipos de Topologias

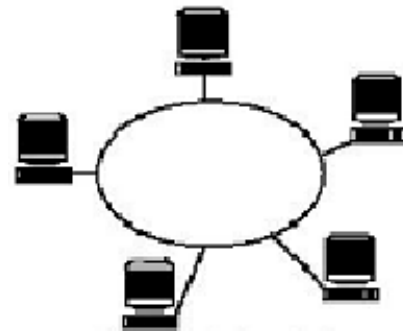
### 6.2.1. Estrela

- existência de um nó central
- ligação ponto-a-ponto entre os computadores e o nó central
- nós comuns (que não o central) podem ser simplificados
- recomendada para aplicações que envolvem a centralização de informações
- vulnerabilidade
- alta complexidade do nó central para suportar diversas comunicações simultâneas



### 6.2.2. Anel

- conexões ponto-a-ponto
- estruturação simples, adequada para comunicações descentralizadas
- não há roteamento: transmissão unidirecional
- requer capacidade para identificação das mensagens que pertencem a cada nó e para fazer uma cópia local
- não existe armazenamento intermediário
- indicada para redes locais, proporcionando alto desempenho
- nós intermediários atuam como repetidores, proporcionando um maior alcance da rede
- confiabilidade dependente de cada nó intermediário



### 6.2.3. Barramento

- ligação multiponto
- bem indicada para redes locais
- não há roteamento nem armazenamento intermediário
- necessita de mecanismos para identificação dos destinatários das mensagens
- requer mecanismos de controle de acesso ao meio comum



## 7. Protocolos

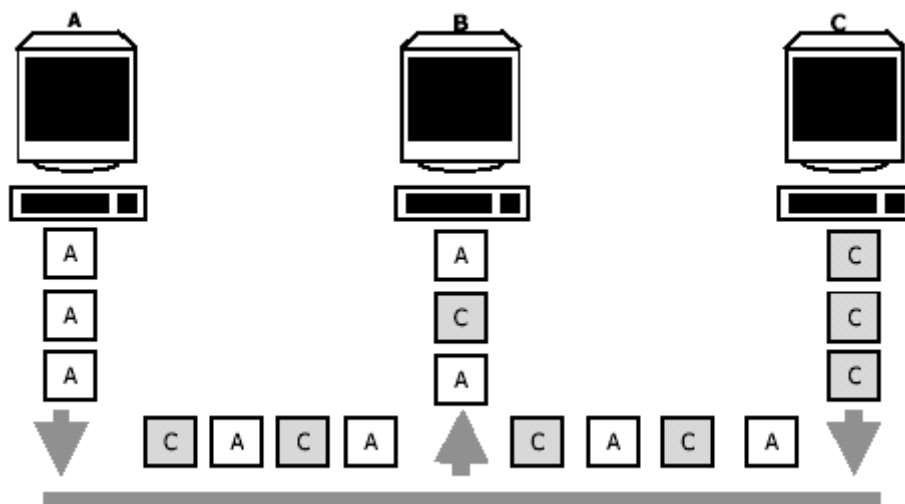
É um dos assuntos mais importantes em relação a redes, porque é através deles que são definidas as formas de como a rede irá funcionar de verdade, pois são eles que definem como os dados serão transferidos pela rede.

Protocolo, então, pode ser definido como a regra de comunicação usada pelos dispositivos de uma rede de modo que eles possam se comunicar e se entender.

Uma rede pode usar diversos protocolos, como TCP/IP, NetBEUI e o SPX/IPX, entre outros. Embora cada um deles funcione de forma particular, eles têm algumas similaridades, pois todos os protocolos têm um mesmo objetivo, transmitir dados.

A função dos protocolos é pegar os dados que serão transmitidos na rede, dividir em pequenos pedaços chamados de pacotes ou quadros (frame), dentro de cada pacote há informações de endereçamento que informam a origem e o destino do pacote.

O uso de pacotes de dados otimiza enormemente o uso da rede, já que em vez de uma única transmissão de um dado grande, existirão várias transmissões de dados menores. Dessa forma é possível que vários dispositivos se comuniquem "ao mesmo tempo" em uma rede. Fisicamente, essas transmissões não são efetuadas ao mesmo tempo, mas intercalando os vários pacotes de dados, como é mostrado na figura abaixo :



Se o computador A está enviando um arquivo para o computador B e todos os computadores da rede recebem essa informação ao mesmo tempo, como o computador B sabe que os dados são para ele? Como os demais computadores sabem que os dados não são para eles?

Observando a informação sobre o endereçamento. Cada placa de rede possui um endereço fixo gravado em hardware, dessa forma quando o computador for transmitir o dado para um outro determinado computador, basta o transmissor colocar no endereçamento do pacote o número da placa de rede.

Um pacote de dados pode ter esse formato, dependendo do protocolo:

Endereço de Destino	Endereço de Origem	Informações de Controle	Dados	Verificação de Erros
---------------------	--------------------	-------------------------	-------	----------------------

### 7.1. Modelo OSI

Quando as redes de computadores surgiram, as tecnologias eram do tipo proprietárias, isto é, só eram suportadas pelos seus próprios fabricantes, e não havia a possibilidade de misturar as tecnologias dos fabricantes.

Para facilitar a interconexão de sistemas de computadores, a ISO desenvolveu um modelo de referência chamado OSI (Open System Interconnection), para que os fabricantes pudessem criar protocolos a partir desse modelo.

O modelo de protocolos OSI é um modelo de sete camadas, divididas da seguinte forma:

7	Aplicação
6	Apresentação
5	Sessão
4	Transporte
3	Rede
2	Link de Dados
1	Física

Esse modelo é estruturado de forma que cada camada tenha suas próprias características. Cada camada pode comunicar-se apenas com a sua camada inferior ou superior, e somente com a sua camada correspondente em uma outra máquina.

Discutiremos cada uma das camadas a seguir:

#### 7.1.1. Camada 7 — Aplicação

A camada de Aplicação faz a interface entre o protocolo de comunicação e o aplicativo que pediu ou que receberá a informação através da rede. Por exemplo, se você quiser baixar o seu e-mail com seu aplicativo de e-mail, ele entrará em contato com a Camada de Aplicação do protocolo de rede efetuando este pedido.

#### 7.1.2. Camada 6 — Apresentação

A camada de Apresentação converte os dados recebidos pela camada de Aplicação em um formato a ser usado na transmissão desse dado, ou seja, um formato entendido pelo protocolo. Ele funciona como um tradutor, se está enviando traduz os dados da camada de Aplicação para a camada de Sessão, se está recebendo traduz os dados da camada de Sessão para a Aplicação.

#### 7.1.3. Camada 5 — Sessão

A camada de Sessão permite que dois computadores diferentes estabeleçam uma sessão de comunicação. Com esta camada os dados são marcados de forma que se houver uma falha na rede,

quando a rede se tornar disponível novamente, a comunicação pode reiniciar de onde parou.

#### **7.1.4. Camada 4 — Transporte**

A camada de Transporte é responsável por pegar os dados vindos da camada de Sessão e dividi-los em pacotes que serão transmitidos pela rede. No receptor, esta camada é responsável por pegar os pacotes recebidos da camada de Rede e remontar o dado original para enviá-lo à camada de Sessão, isso inclui o controle de fluxo, correção de erros, confirmação de recebimento (acknowledge) informando o sucesso da transmissão.

A camada de Transporte divide as camadas de nível de aplicação (de 5 a 7 — preocupadas com os dados contidos no pacote) das de nível físico (de 1 a 3 — preocupadas com a maneira que os dados serão transmitidos). A camada de Transporte faz a ligação entre esses dois grupos.

#### **7.1.5. Camada 3 — Rede**

A camada de Rede é responsável pelo endereçamento dos pacotes, convertendo endereços lógicos em endereços físicos, de forma que os pacotes consigam chegar corretamente ao destino. Essa camada também determina a rota que os pacotes irão seguir para atingir o destino, baseada em fatores como condições de tráfego da rede e prioridades. Rotas são os caminhos seguidos pelos pacotes na rede.

#### **7.1.6. Camada 2 — Link de Dados**

A camada de Link de Dados (conhecida também como Conexão de Dados ou Enlace) pega os pacotes de dados vindos da camada de Rede e os transforma em quadros que serão trafegados pela rede, adicionando informações como endereço físico da placa de rede de origem e destino, dados de controle, dados em si, e o controle de erros.

Esse pacote de dados é enviado para a camada Física, que converte esse quadro em sinais elétricos enviados pelo cabo da rede.

#### **7.1.7. Camada 1 — Física**

A camada Física pega os quadros enviados pela camada de Link de Dados e os converte em sinais compatíveis com o meio onde os dados deverão ser transmitidos. A camada física é quem especifica a maneira com que os quadros de bits serão enviados para a rede. A camada Física **não** inclui o meio onde os dados trafegam, isto é, o cabo de rede. Quem faz o seu papel é a placa de rede.

A camada Física pega os dados que vem do meio (sinais elétricos, luz, etc.) converte em bits e repassa a camada de Link de dados que montará o pacote e verificará se ele foi recebido corretamente.

## 7.2. Padrão IEEE 802

Para podermos falar sobre a forma de transmissão de dados em uma rede podemos destacar uma padronização que é utilizada para atuar na camada 1 e 2 do modelo **OSI**. Essa padronização foi elaborada pelo Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica (IEEE) dos EUA em fevereiro de 1980 (802).

Existem vários padrões IEEE 802, como o 802.2, 802.3 etc. Por exemplo o modelo IEEE 802.2 especifica o funcionamento da camada de Controlo do Link Lógico (LLC). Os demais padrões IEEE operam na camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC).

O modelo OSI na verdade, apresenta um modelo de sete camadas que poderiam usar até sete protocolos (um para cada camada), mas na prática, para uma rede funcionar é necessário uma série de protocolos, equivalendo a uma ou mais camadas desse modelo. Os protocolos IEEE 802 trabalham nas camadas 1 e 2 e podem ser usados em conjunto com outros protocolos como o TCP/IP, o IPX/SPX e o NetBEUI.

No geral, o modelo IEEE 802 cuida da camada física, e essa forma de tratamento pode ser descrita em duas formas, que veremos a seguir.

### 7.2.1. Controle de Acesso ao Meio (MAC)

Cada placa de rede existente em um dispositivo conectado à rede possui um endereço MAC único, que é gravado em hardware e não pode ser alterado. Esse endereço utiliza 06 bytes como por exemplo: 02608C428197.

Esses endereços são padronizados pelo IEEE da seguinte forma:

1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Os três primeiros bytes representam o código do fabricante determinado OUI (Organizationally Unique Identifier), e os três últimos bytes é definido pelo fabricante (o fabricante deve controlar esse número). Sendo assim o fabricante deve-se cadastrar para poder obter um número OUI. A finalidade dessa distinção é para que o computador seja capaz de identificar outros computadores na rede. Esse endereço é o "R.G." da placa e do micro na rede.

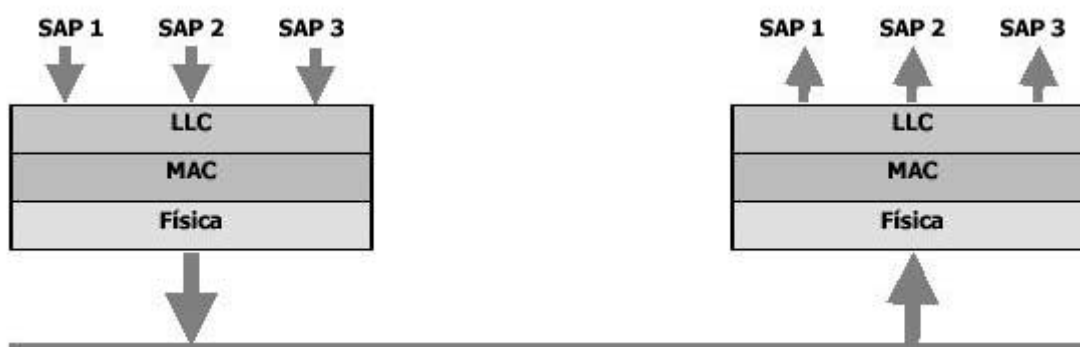
Outra função da MAC é controlar o uso do cabo, verificando se o cabo está ocupado ou não. Se o cabo está ocupado o quadro de dados não será enviado, caso contrário os dados serão enviados pela rede. Se durante a transmissão ocorrer uma colisão (transmissões simultâneas pelo mesmo cabo) a MAC é capaz de identificar as máquinas envolvidas, fazendo com que elas esperem tempos diferentes para poderem transmitir novamente.

### 7.2.2. Controle de Link Lógico (LLC)

Permite que mais de um protocolo seja usado acima dela (camada de rede do modelo OSI).

O seu principal papel é adicionar ao dado recebido, informações de quem enviou as informações (protocolo responsável pela emissão dos dados), para que o receptor, a camada de LLC consiga entregar as Informações ao protocolo de destino de forma correta.

Se esta camada não existisse os computadores não teriam como reconhecer os dados dos protocolos (caso fosse usado múltiplos protocolos), ficando assim sem entender o dado recebido. A LLC endereça os pacotes de dados com um identificador do protocolo, para que depois da transmissão a camada correspondente possa recuperar os dados e interpretá-los.



A LLC utiliza um protocolo de endereçamento de origem e destino chamado SAP. Na camada de Controle de Acesso ao Meio um dado a ser transmitido pode ter entre 46 a 1500 bytes, do qual 8 bytes são usados para o SAP.

## 8. TCP/IP

O protocolo TCP/IP é o protocolo mais usado atualmente nas redes locais, isso graças a Internet, pois ela utiliza esse tipo de protocolo, praticamente obrigando todos os fabricantes de sistemas operacionais de redes a suportarem esse protocolo.

Uma das grandes vantagens desse protocolo é a possibilidade de ele ser roteável, ou seja ele foi desenvolvido para redes de grande tamanho, permitindo que os dados possam seguir vários caminhos distintos até o seu destinatário.

Na verdade o TCP/IP é um conjunto de protocolos no qual os mais conhecidos dão o nome a esse conjunto: TCP (Transport Control Protocol) e o IP (Internet Protocol).

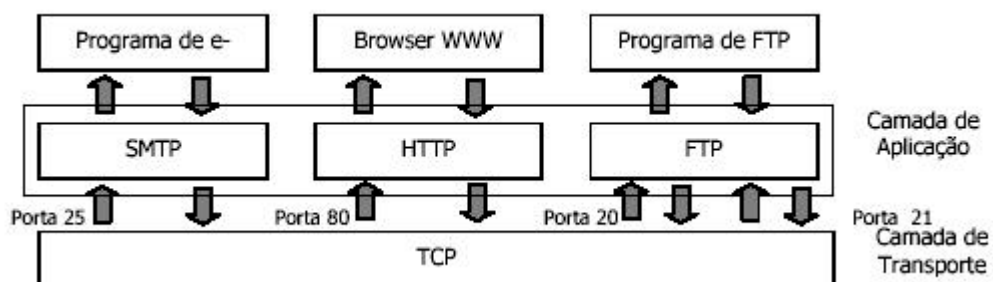
### 8.1. O modelo TCP/IP

A arquitetura do TCP/IP é desenvolvida em 4 camadas que são: Aplicação, Transporte, Internet, Interface de rede.

#### 8.1.1. Camada de Aplicação

Corresponde às camadas 5, 6 e 7 do modelo OSI e faz a comunicação entre os aplicativos e o protocolo de transporte. Entre os principais protocolos que operam nesta camada destacam-se o HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol) e o Telnet.

A camada de aplicação comunica-se com a camada de transporte através de uma porta. As portas são numeradas e as aplicações padrão usam sempre uma mesma porta. Por exemplo, o protocolo SMTP utiliza sempre a porta 25, o HTTP a porta 80 e o FTP as portas 20 (para transmissão de dados) e 21 (para transmissão de informações de controle). Através das portas é possível saber para qual protocolo vai estar sendo enviados os dados para uma determinada aplicação. Vale saber que é possível configurar cada porta de cada aplicação.



### 8.1.2. Camada de Transporte

É a camada que equivale à camada de transporte do modelo OSI. Esta camada é responsável por pegar os dados enviados pela camada de aplicação e transformá-los em pacotes, a serem repassados para a camada de Internet. Ela utiliza uma forma de multiplexação, onde é possível transmitir simultaneamente dados de diferentes aplicações.

Nesta camada operam dois protocolos: o TCP (Transport Control Protocol) e o UDP (User Datagram Protocol). Ao contrário do TCP, este segundo protocolo não verifica se o dado chegou ao seu destino, já o TCP para todo pacote enviado sempre há uma confirmação se este chegou ou não.

### 8.1.3. Camada de Internet

É a camada correspondente no modelo OSI a camada de redes. Existem vários protocolos que podem operar nesta camada: IP (Internet Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), ARP (Address Resolution Protocol).

Na transmissão de um dado de programa, o pacote de dados recebido da camada TCP é dividido em pacotes chamados *datagramas*, que são enviados para a camada de interface com a rede, onde são transmitidos pelo cabeamento da rede através de quadros.

Essa camada é responsável pelo roteamento de pacotes, isto é, adiciona ao datagrama informações sobre o caminho que ele deverá percorrer.

### 8.1.4. Camada de Rede

Corresponde às camadas 1 e 2 do modelo OSI, é responsável por enviar o datagrama recebido pela camada de Internet em forma de quadro através da rede.

## 8.2. O Protocolo IP (Endereçamento IP)

O protocolo TCP/IP foi desenvolvido com a intenção de permitir o roteamento de pacotes, e graças a essa característica é possível fazer a interligação de diversas redes (como é o caso da Internet). Para permitir o roteamento ele utiliza um esquema de endereçamento lógico denominado IP (para redes de computadores existem dois tipos de endereçamento: **físico**, que vem impresso nas placas de rede e o **lógico** que é configurado pelo usuário com um endereço IP).

### 8.2.1. Formato

O endereço IP é constituído de 4 bytes (32 bits) representados na forma decimal, e separados por ponto, no formato X.Y.Z.W. Assim o menor número do endereço IP possível é 0.0.0.0 e o maior é 255.255.255.255.



Como cada dispositivo de uma rede TCP/IP precisa ter um endereço IP único, para que o pacote de dados consiga ser entregue corretamente, você terá que usar um endereço que não esteja sendo utilizado por nenhum outro computador da rede. Para facilitar a distribuição dos endereços IP, foram especificadas cinco classes de endereços IP, como mostra a tabela:

Classe	Endereço mais baixo (decimal)	Endereço mais Alto (decimal)
A	1.0.0.0	126.0.0.0
B	128.1.0.0	191.255.0.0
C	192.0.1.0	223.255.255.0
D	224.0.0.0	239.255.255.255
E	240.0.0.0	255.255.255.254

Em redes usamos somente os endereços IP das classes A, B e C, com as seguintes características de cada uma delas:

- **Classe A:** O primeiro número identifica a rede, os demais três números indicam a máquina. Cada endereço classe A consegue endereçar até 16.777.216 máquinas.
- **Classe B:** Os dois primeiros números identificam a rede, os dois demais identificam a máquina. Esse tipo de endereço consegue endereçar até 65.536 máquinas em uma rede.
- **Classe C:** Os três primeiros números identificam a rede, o último indica a máquina. Com isso consegue-se endereçar até 256 máquinas.

Para entendermos melhor, vejamos um exemplo de rede classe C. Nesse tipo de rede, onde os três primeiros dígitos identificam a rede, você poderá conectar até 256 máquinas na mesma rede (0 a 255), na verdade serão 254 pois os endereços 0 (identifica a rede) e 255 (identifica os computadores) são endereços especiais que serão discutidos posteriormente. A realidade é que o tipo da classe de rede a ser usada vai depender da quantidade de máquinas que serão conectadas a sua rede.

### 8.2.2. Roteamento

Em uma rede TCP/IP cada dispositivo conectado a rede deve ter pelo menos um endereço IP, isso permite identificar o dispositivo na rede a qual ele pertence.



Neste exemplo existem três redes distintas (Rede A, B, C) onde cada uma tem seu próprio fluxo de comunicação interno. As redes são interligadas através de um dispositivo chamado *roteador*. O Roteador isola o fluxo das redes só permitindo que dados atravessassem por ele se esses dados se destinarem a uma rede externa.

Supondo que um computador da rede A queira enviar pacotes de dados a um computador da rede B, este envia os dados ao Roteador 1 e o Roteador 1 encaminha os dados ao seu destinatário na rede B. No caso de um computador da rede 1 querer enviar os dados para um computador da rede 3, ele envia o pacote ao Roteador 1, que então repassará esse pacote diretamente para o Roteador 2, que se encarregará de entregar esse pacote ao computador de destino.

Esse tipo de entrega de pacotes é feito facilmente pelo roteador porque o pacote de dados tem o endereço (IP) da máquina de destino. Quando um roteador recebe um pacote que não pertence a rede interna ele redireciona este pacote para uma outra rede que possa estar interligada a ele. E assim que as redes baseadas no protocolo TCP/IP funcionam. Elas têm um ponto de saída da rede (*gateway*) onde todos os pacotes que não pertencem àquela rede são encaminhados, as redes subseqüentes vão enviando os pacotes aos seus *gateways* até que o pacote atinja a rede de destino.

Na Internet o responsável pelo fornecimento dos endereços IP's são os backbones. Eles são quem distribuem os números IP's válidos para a Internet. Essa estrutura de distribuição funciona de uma forma hierárquica.

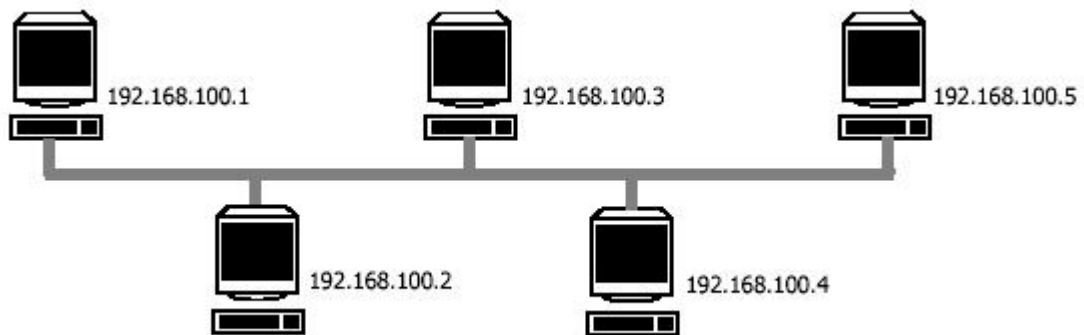
Em princípio, se a sua rede não for estar conectada a Internet, você pode definir qualquer endereço IP para os dispositivos que estiverem conectados a ela. O problema é que mais cedo ou mais tarde surgirá a necessidade de se conectar a Internet e o conflito com endereços IP's reais será inevitável, caso você tenha montado uma rede com endereços IP's já existentes. Para evitar tal aborrecimento, existem endereços especiais que servem para a configuração de uma rede local, sem a necessidade de se utilizar endereços IP's reais. Esses endereços são reservados para redes privadas e são os seguintes:

- **Classe A:** 10.0.0.0 a 10.255.255.255
- **Classe B:** 172.16.0.0 a 172.31.255.255
- **Classe C:** 192.168.0.0 a 192.168.255.255.

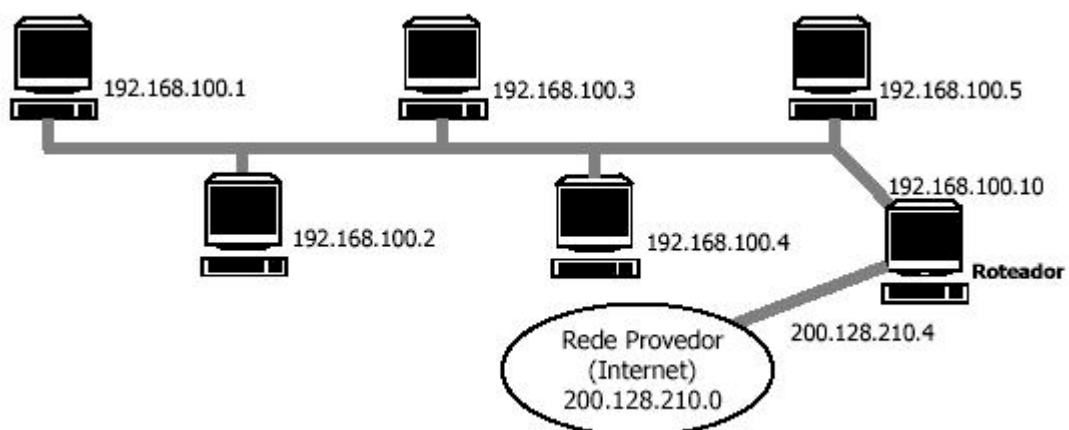
Para se criar uma rede privada é aconselhado o uso de tais endereços, a não ser que haja uma certeza de que tal rede nunca será conectada a Internet. Na figura abaixo tem uma rede IP configurada com o endereço reservado 192.168.100.0.

O endereço “0” indica rede. Assim o endereço de rede 192.168.100.0 indica a rede que usa endereços que comecem por 192.168.100, e que o último byte é usado para identificar as máquinas na rede. Já o endereço 10.0.0.0 indica que os três últimos bytes identificam o computador na rede.

Já o endereço “255” é reservado para *broadcast*, o ato de enviar um mesmo pacote de dados para mais de uma máquina ao mesmo tempo. Neste caso, a rede envia o mesmo pacote de dados para todos os computadores da rede.



Para conectarmos na Internet com a rede acima, duas ações podem ser tomadas. Uma seria conseguir uma faixa de IP de uma classe C e reconfigurar todos os endereços IP's das máquinas. Como essa situação é pouco provável, pois esses endereços são geralmente disponibilizados para provedores de Internet, uma outra solução seria obter apenas um endereço de IP real e usar um gateway (roteador) para disponibilizar o acesso a rede externa (Internet). Com o gateway é possível fazer a comunicação com a Internet sem a necessidade de alterar toda a configuração da rede :



Na figura acima fica clara a presença do roteador. Ele atua entre as duas redes permitindo que o tráfego da rede local (192.168.100.0) não interfira no tráfego da Internet. O roteador possui duas interfaces de rede uma para a rede local e outra para a Internet, e cada uma dessas interfaces deve ser configurada para que ambas as redes possam acessá-las. A interface para a rede local é o IP 192.168.100.100, que é configurado pelo administrador da rede. Já a interface 200.128.210.4 é um endereço IP disponibilizado pelo provedor de Internet que a rede esta ligada.

A comunicação da rede local com a Internet acontece da seguinte forma. O computador 192.168.100.3 solicita uma página na [www \(www.salesianolins.br\)](http://www.salesianolins.br). Essa solicitação percorre toda a rede chegando ao roteador, que percebe que essa solicitação não pertence a essa rede. Isso é possível graças a tabela de endereços existente no roteador. Toda página [www](http://www) tem um endereço IP que é traduzido para um nome (veremos isso mais a frente ao falarmos sobre DNS). Como o roteador percebe que aquele endereço não pertence aquela rede, ele encaminha solicitação para a próxima

rede, e assim sucessivamente até que se encontre o seu destino (ou não).

A solicitação feita pelo computador 192.168.100.3 fica guardada no roteador até se obter uma resposta de confirmação (positiva ou negativa). Quando essa resposta chega é encaminhada para o seu solicitante (no caso o IP 192.168.100.3).

Existem duas formas do roteador armazenar a tabela, uma estática e outra dinâmica. Na estática o roteador tem todos os endereços IPs da rede já determinados, na dinâmica os endereços IPs são determinados conforme se necessita de um.

No caso do endereçamento dinâmico, utiliza-se um protocolo chamado DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol - Protocolo de Configuração Dinâmica de Máquina), dessa forma, toda vez que um cliente solicitar um endereço IP, o servidor DHCP disponibilizará para ele um endereço válido que não esteja sendo utilizado naquele momento, e assim que o cliente finalizar o seu uso ele libera o endereço IP

### 8.2.3. Máscara de Rede

Um termo que você encontrará com bastante frequência ao configurar uma rede. A máscara de rede é um endereço de 4 bytes (32 bits), no mesmo padrão do IP, onde cada bit 1 representa a parte do endereço IP que identifica a rede, e o bit 0 representa a parte do endereço IP que identifica o endereçamento da máquina. As máscaras de rede padrão são:

- Classe A: 255.0.0.0
- Classe B: 255.255.0.0
- Classe C: 255.255.255.0.

### 8.3. Reconhecendo um IP

Como foi visto, redes TCP/IP utilizam-se de endereços virtuais. Cada placa de rede tem um endereço físico único gravado na própria placa. Para enviarmos uma mensagem pela rede precisamos conhecer o endereço virtual (IP) da máquina destinatária. Como fazer para associar um endereço físico a um endereço virtual ?

Para fazer essa associação existe o protocolo ARP (Address Resolution Protocol). Ele funciona mandando uma mensagem broadcast para a rede perguntando, a todas as máquinas, qual responde pelo endereço IP do destinatário. Então a máquina destinatária responde e informa o seu endereço de placa de rede (MAC) permitindo a transmissão de dados entre as duas máquinas. Para não ter que ficar enviando toda vez uma mensagem broadcast pela rede, o dispositivo transmissor armazena o ultimo endereço IP recentemente acessado e o endereço MAC correspondente a cada IP. Podemos fazer um teste no DOS, para isso basta usar o comando *arp -a* e ele te relacionará o ultimo endereço IP e o respectivo endereço MAC daquele IP.

## 8.4. Protocolo TCP (Transmissão de dados)

O Protocolo TCP (Transport Control Protocol) é o responsável pelo controle do fluxo de dados na rede, já que "faz" o transporte dos dados. Ele recebe os dados vindos da camada de rede (IP) e os coloca em ordem, verificando se todos chegaram corretamente. Como foi falado, as aplicações enviam dados a serem transmitidos pela rede ao protocolo TCP, através de canais virtuais de comunicação, chamados de *portas*. As portas mais usadas (e mais conhecidas) estão listadas na tabela abaixo:

Porta	Aplicação
20	FTP (Dados)
21	FTP (Controle)
22	SSH
23	Telnet
25	SMTP
80	HTTP
110	POP3

O protocolo TCP é endereçado pelo número de IP e o número da porta, dessa forma é que as aplicações podem conversar de forma simultânea (na camada de transporte) sem que os dados sejam trocados entre as aplicações.

Ao receber um pacote de dados, o protocolo TCP envia uma mensagem de confirmação de recebimento à máquina transmissora, chamada *acknowledge* ou simplesmente *ack*. Caso essa confirmação não chegue ao transmissor após um intervalo de tempo, determinado, esses dados serão retransmitidos pelo protocolo TCP.

### 8.4.1. Socket

A transmissão de dados no protocolo TCP acontece usando o conceito de portas. Assim quando o TCP recebe um pacote destinado a porta 80, ele sabe que deve entregar aqueles dados ao protocolo HTTP (que por sua vez os entregará ao browser Internet do usuário). Ou seja, a porta serve para identificar o tipo de aplicação que gerou o pacote e para qual tipo de aplicação os pacotes de dados devem ser entregues.

Pense no seguinte problema. Você está trabalhando com um browser e resolve abrir uma nova janela (algo muito comum por sinal), como o protocolo TCP saberá a qual das janelas ele deve entregar um pacote de dados solicitado por uma das janelas do browser, já que as duas janelas usam a mesma porta 80 para a mesma aplicação HTTP?

Para resolver esse tipo de problema, o TCP faz o uso do *socket*. O *socket* define uma conexão dentro de uma porta. Com o uso deste conceito, pode-se ter várias conexões diferentes em uma mesma porta, permitindo o uso da mesma porta por várias janelas da mesma aplicação.

## 8.5. Protocolos de Aplicação

Existem vários tipos de protocolos de aplicação, mas os mais utilizados e mais comuns são:

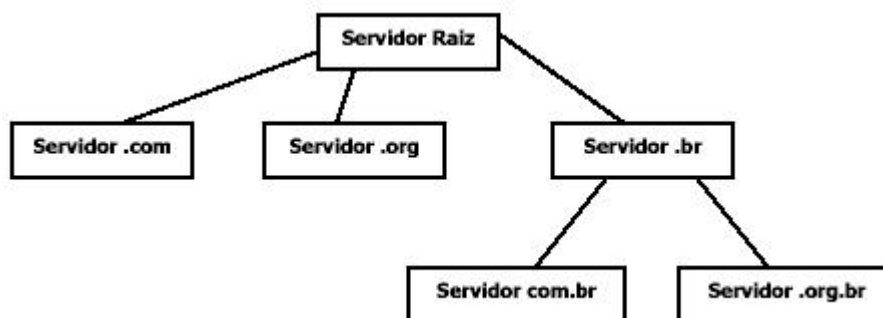
- DNS (Domain Name System): Usado para identificar máquinas através de nomes em vez de IP.
- Telnet: Usado para comunicar-se remotamente com uma máquina.
- FTP (File Transport Protocol): Usado na transferência de arquivos.
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Usado no envio e recebimento de e-mails.
- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol): Usado na transferência de documentos hipermídia (WWW).

### 8.5.1. DNS (Domain Name System)

As máquinas na rede TCP/IP são identificadas por meio de um endereço numérico, que não são tão fáceis de serem guardados, por isso foi criado um sistema que permite relacionar endereços IPs a nomes dados as máquinas, esse sistema é chamado de DNS.

Endereços como *www.globo.com*, na verdade, são uma conversão para a forma nominal de um endereço IP como por exemplo *200.208.9.77*. E muito mais fácil guardar um nome como *www.globo.com*, do que guardar o seu endereço IP.

Quando você entra com um endereço no browser de Internet, o browser se comunica com o servidor DNS que é responsável por descobrir o endereço IP do nome digitado, permitindo que a conexão seja efetuada. O DNS funciona através de uma estrutura hierárquica, como mostra a figura abaixo :



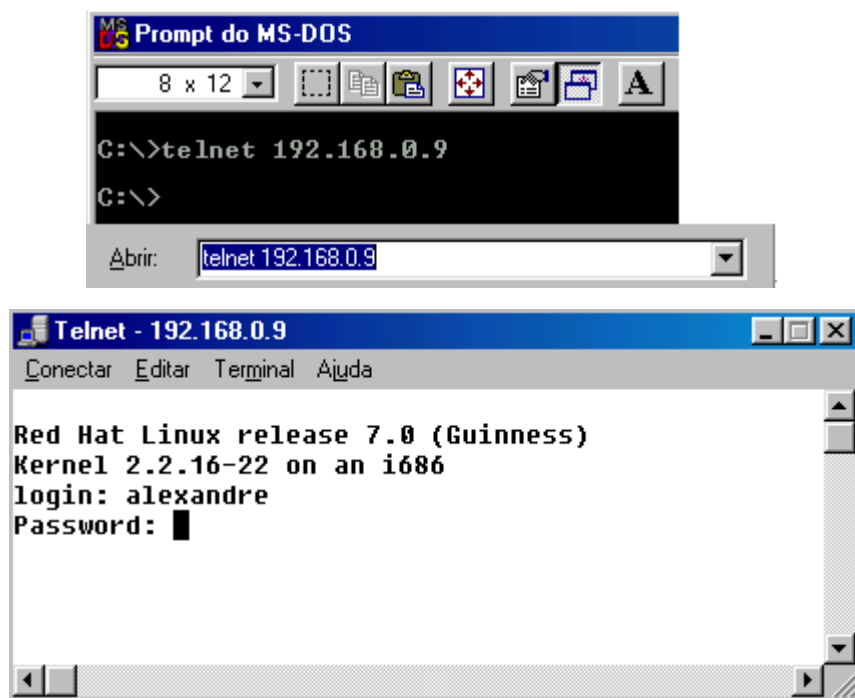
Cada rede local TCP/IP precisa ter ao menos um servidor DNS. Todos os pedidos de conversão de nomes em endereços IP são enviados a este servidor, caso ele não consiga efetuar essa conversão, ele responde o pedido enviando o endereço de um servidor que seja hierarquicamente superior a ele e, com isso, a maior probabilidade de conhecer o endereço solicitado.

Uma outra vantagem desse sistema, é que cada vez que um endereço solicitado não pertencente aquele DNS é respondido, o servidor de DNS aprende aquele endereço, tornando a resposta àquela solicitação mais rápida.

### 8.5.2. Telnet

É um terminal remoto, onde o micro cliente pode fazer um login em um servidor qualquer que esteja conectado à rede (ou a Internet, se a rede estiver conectada a ela). Através do Telnet o usuário pode manipular o servidor como se ele estivesse sentado em frente a ele, localmente. Tudo aquilo que o usuário fizer no terminal remoto, na verdade ele estará fazendo no servidor, e não no seu computador local.

O seu uso é extremamente simples, basta digitar (no prompt do MS-DOS ou na barra de endereços o número do IP ou o nome do servidor) :

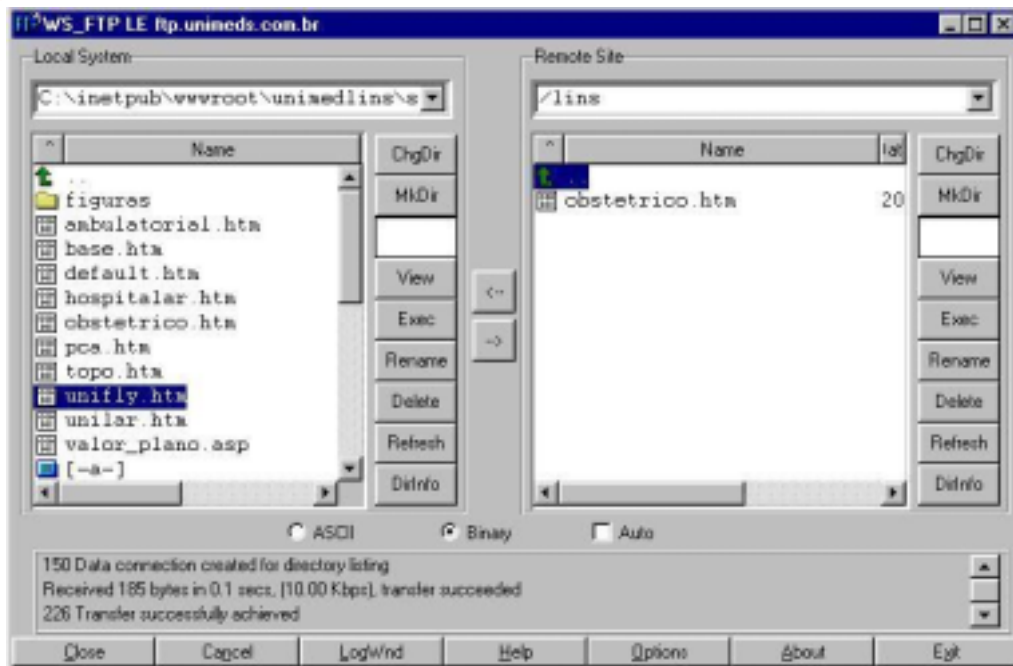


O Telnet utiliza a porta 23 no protocolo TCP. Existem vários programas que funcionam como emulador do Telnet.

### 8.5.3. FTP (File Transport Protocol)

É um protocolo usado para a transferência de arquivos. Esse protocolo utiliza duas portas para se comunicar com o TCP: 21, por onde circulam informações de controle (por exemplo, o nome do arquivo a ser transferido) e 20, por onde circulam os dados.

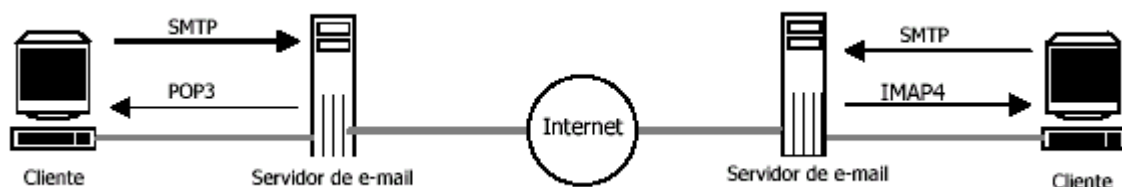
Os micros clientes necessitam de um programa cliente FTP para terem acesso a um servidor FTP. Na conexão são pedidos login e senha. O servidor pode ser configurado para receber conexões anônimas, sem a necessidade de senha, para arquivos que deseje tornar públicos. A figura abaixo mostra um programa de FTP.



#### 8.5.4. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

Os e-mails que usualmente trocamos para nos comunicarmos utiliza-se de um protocolo chamado SMTP. A mensagem é enviada pelo usuário para o seu servidor de e-mail, que por sua vez, trata de entregar a mensagem até o destino (muitas vezes utilizando o sistema DNS para descobrir o IP da máquina de destino). Caso o destino não seja alcançado por algum motivo, o servidor armazena a mensagem e tenta uma nova transmissão mais tarde. Se o servidor permanecer inalcançável por muito tempo, o servidor remove a mensagem de sua lista e envia uma mensagem de erro ao remetente.

Além desse existem outros dois protocolos que são muito usados que são o POP3 (Post Office Protocol 3) e o IMAP4 (Internet Message Access Protocol 4) que servem para guardar a mensagem até que o usuário a retire de sua caixa postal e a carregue em seu micro. A figura mostra um sistema de comunicação e armazenamento de mensagens usando o SMTP e o POP3 ou IMAP4



#### 8.5.5. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

Esse protocolo é o responsável pelo "boom" da Internet. Um site www consiste de uma série de documentos hipermídia, acessados através de uma URL (Uniform Resource Locator), que é o



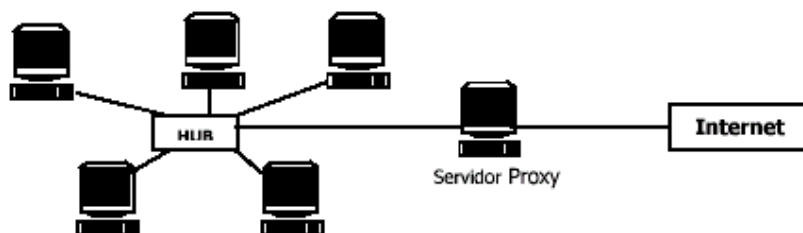
endereço do site. Quando informamos um site como [www.salesianolins.br](http://www.salesianolins.br) em um browser, ele irá consultar o servidor DNS para conseguir o endereço IP do servidor [www](http://www), e com isso iniciar a conexão.

A transmissão dos documentos hipermídia é feita através do protocolo HTTP. Um servidor [www](http://www) hospeda o site, enquanto um cliente (browser) faz a requisição dos documentos lá contidos, essa transferência usa a porta 80 do TCP. Cabe ao browser interpretar o documento, geralmente escrito em HTML.

Outro recurso do HTTP chama-se CGI (Common Gateway Interface), que permite que programas sejam armazenados e executados no próprio servidor [www](http://www), emitindo uma resposta no formato HTML para ser transmitida para o browser do micro cliente, dessa forma é possível que os documentos sejam criados dinamicamente.

Toda vez que um site é acessado, cópias são criadas no próprio computador, isso é chamado de *cache*. Esse recurso é utilizado pois se o usuário voltar a acessar a mesma página, o browser não precisa buscar os dados diretamente do servidor [www](http://www), ele busca diretamente no disco rígido do computador, diminuindo assim o tráfego da rede.

Um outro recurso possível é o chamado *proxy*, que permite que uma máquina intermediária entre o cliente e o servidor [www](http://www) funcione como cache. Por exemplo, é possível configurar um servidor proxy em uma rede local para ser usado como intermediário no acesso a Internet. Quando uma máquina faz acesso à Internet, os dados são copiados para o disco rígido do servidor proxy. Com isso, se alguma máquina pedir um documento que já esteja no proxy, não será necessário ir para Internet buscar os dados, basta trazê-los do próprio servidor. O único detalhe é que em todos os browser da Internet deverão estar configurados para acessar o servidor proxy.



## 8.6. NetBEUI (NetBIOS Enhanced User Interface)

O NetBEUI é um protocolo da Microsoft, na qual, acompanha todos os seus sistemas operacionais e produtos de redes. Foi criado originalmente pela IBM, na época em que a IBM e a Microsoft possuíam uma parceria para a produção de sistemas operacionais e softwares.

Um detalhe importante é não confundir o NetBIOS com o NetBEUI. O NetBIOS é uma API de programação do protocolo NetBEUI, que trabalha na camada 5 do modelo OSI (Camada de Sessão), fazendo o interfaceamento entre programas e o protocolo NetBEUI.

O NetBIOS é parte do NetBEUI (que trabalha nas camadas 3 e 4 do modelo OSI). O NetBIOS também pode ser utilizado em conjunto com outros protocolos operando nas camadas abaixo da camada 5 do modelo OSI (como o TCP/IP e o IPX/SPX), permitindo que os programas utilizem uma linguagem comum para acessarem a rede, independente do protocolo que está instalado na máquina.

O NetBEUI é um protocolo pequeno e rápido. Porém possui duas grandes desvantagens que tornam seu uso praticamente inviável para redes com mais de 80 máquinas.

Primeiro, ele é um protocolo não roteável, ou seja, não pode ser usado em redes que possuem outras redes interconectadas que utilizem roteadores para se comunicar.

Segundo o NetBEUI utiliza excessivamente mensagens de broadcast, congestionando a rede. Se uma máquina precisa imprimir um documento na impressora da rede, ela envia uma mensagem para todas as máquinas e não somente para a máquina onde a impressora está instalada. Com isso, a rede fica ocupada, diminuindo muito seu desempenho.

Atualmente a tendência é a interconexão de redes, especialmente por conta da Internet, podemos concluir que o uso do protocolo NetBEUI é desaconselhável.

## 9. Cabeamento

Este é um componente importante para uma rede, é responsável pela circulação dos dados. Neste capítulo estudaremos três tipos de cabeamento : o cabo coaxial, par trançado a fibra óptica, além das redes sem cabo, exemplificando a comunicação via rádio.

### 9.1. Cabo Coaxial

Um dos primeiros tipos de cabos usados em rede, utilizado mais em redes de pequeno porte.

A taxa de transferência máxima do cabo coaxial é de 10 Mbps, muito inferior em comparação com o par trançado que já opera até 100 Mbps.

Vantagens do cabo coaxial :

- Sua blindagem permite que o cabo seja longo o suficiente.
- Melhor imunidade contra ruídos e contra atenuação do sinal que o par trançado sem blindagem.
- Baixo custo em relação ao par trançado.

Desvantagens do cabo coaxial :

- Por não ser flexível o suficiente, quebra e apresenta mau contato com facilidade, além de ser difícil a instalação em conduítes.
- Utilizado em topologia linear, caso o cabo quebre ou apresente mau contato, toda a rede trava.
- Em lugares com instalação elétrica precária ou mal organizada, ao fazer a instalação ou manutenção dá muito choque.
- Vedada a utilização em redes de grande porte.

#### 9.1.1. Tipos de Transmissão

Existem dois tipos de transmissão : *baseband* e *broadband*.

*Baseband* (Banda base) é utilizado para transmitir apenas um canal (uni-canal) de dados de forma digital, é mais usados em redes locais.

*Broadband* (Banda larga) é usado para transmitir simultaneamente vários canais (multi-canal) de dados de forma analógica.

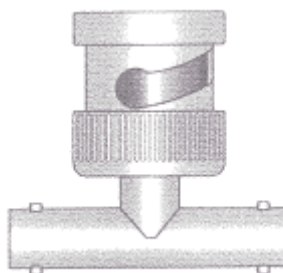
Existem vários tipos de cabo coaxial, uma vez, que esse tipo de cabo é utilizado também para transmissão de áudio e vídeo. Nas redes locais, são utilizados dois tipos : cabo coaxial fino ou 10Base2 e o cabo coaxial grosso ou 10Base5.

Traduzindo a nomenclatura dos cabos, teremos, 10Base2 significa que a taxa de transmissão é de 10 Mbps, a transmissão é do tipo *baseband* e o cabo é coaxial com comprimento máximo de 200 metros. Na verdade foi feito um arredondamento, pois a extensão máxima do cabo coaxial fino é de 185 metros. Já o 10Base5 indica o comprimento máximo de 500 metros.

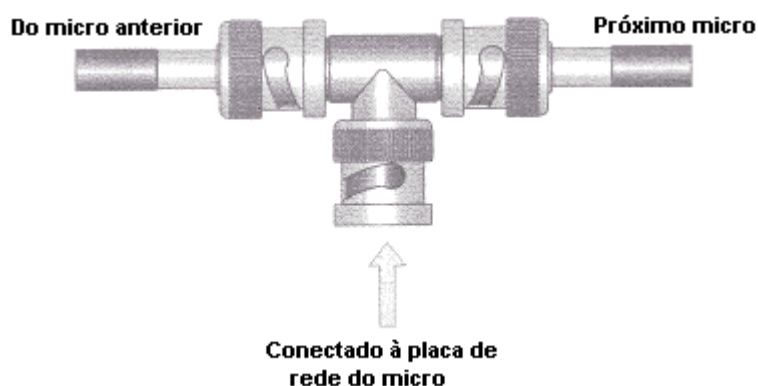
### 9.1.2. Cabo Coaxial Fino (10Base2)

Possui o comprimento máximo de 185 metros por segmento de rede e possui um limite de 30 máquinas conectadas por segmento de rede. Utilizado em redes Ethernet com o topologia linear, ou seja, todos os computadores da rede local são conectados por um único cabo.

A conexão de cada micro com o cabo coaxial é feita através de conectores BNC em "T". Este conector vem junto com a placa de rede adquirida. Ao final da rede é preciso instalar um terminador resistivo para dar a correta impedância do cabo.



Conector BNC em "T"



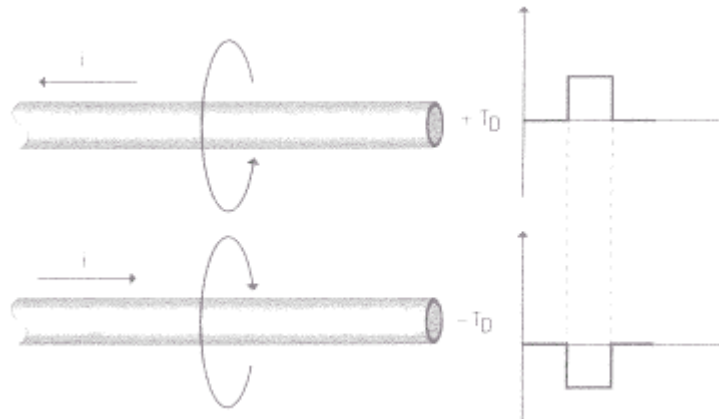
O que fazer caso o cabo parta ou apresente mau contato ? Existem duas soluções, ou refaça o cabo problemático, ou utilize um conector BNC de emenda (barril). Entretanto, só use esse conector em último caso, porque seu uso diminui o desempenho do cabo.

### 9.2. Cabo Par Trançado

Existem dois tipos de cabo par trançado : sem blindagem ou UTP (Unshielded Twisted Pair) e com blindagem ou STP (Shielded Twisted Pair). Atualmente o cabo de rede mais utilizado é o par trançado sem blindagem, que utiliza o conector denominado RJ-45.

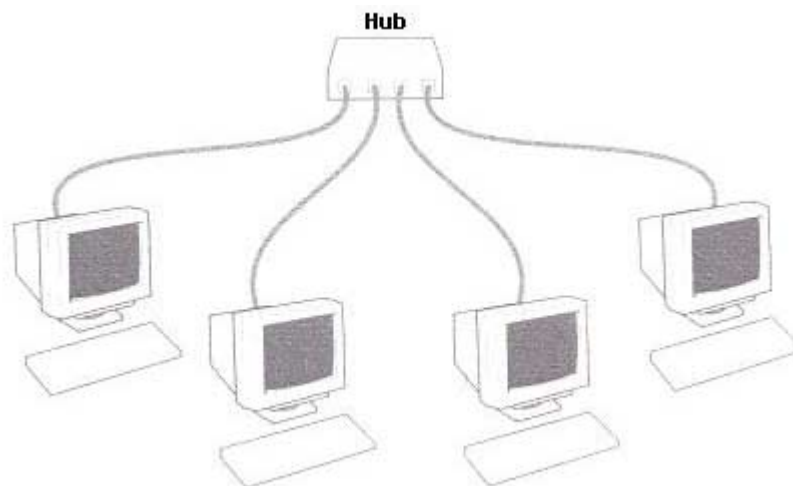
O par trançado possui uma ótima técnica contra ruído, denominada *cancelamento*. Através dessa técnica, as informações circulam repetidas em dois fios, sendo que no segundo fio a

informação tem a polaridade invertida. Com isso o campo eletromagnético gerado por um dos fios é anulado pelo outro fio. O par trançado possui um limite de dois dispositivos por cabo.



A topologia utilizada pelo par trançado é a estrela, onde um dispositivo concentrador faz a conexão entre os computadores. Este concentrador é mais conhecido como *hub*, com ele o problema de limite de dois dispositivos é solucionado.

Diferentemente do cabo coaxial, quando um cabo se parte, apenas a estação conectada ao respectivo cabo perde comunicação com a rede, um grande alívio. Imagine uma rede que utiliza cabo coaxial com 30 estações e de repente toda a rede trava, você terá que repassar estação por estação para identificar o cabo com defeito, quanto tempo gastaria ?



### 9.2.1. Par Trançado sem Blindagem (UTP)

Os cabos do tipo par trançado são classificados em 5 categorias. Os cabos de categoria 1 e 2 são usados por sistemas de telefonia, já cabos de categoria 3, 4 e 5 são utilizados em redes locais :

- Categoria 3 : Permite comunicações até 16 Mbps. É utilizado por redes de par trançado operando a 10 Mbps. Utilizado também em redes Token Ring.

- Categoria 4 : Permite comunicações até 20 Mbps.
- Categoria 5 : Permite comunicações até 100 Mbps, é o tipo mais utilizado hoje em dia.

Existem no cabo par trançado quatro pares de fios, sendo que, apenas dois pares são utilizados, um para a transmissão de dados e outro para a recepção de dados. Para uma melhor identificação, os quatros pares do cabo são coloridos : verde, laranja, marrom e azul. Todas as cores possuem um fio branco com uma faixa de sua própria cor.

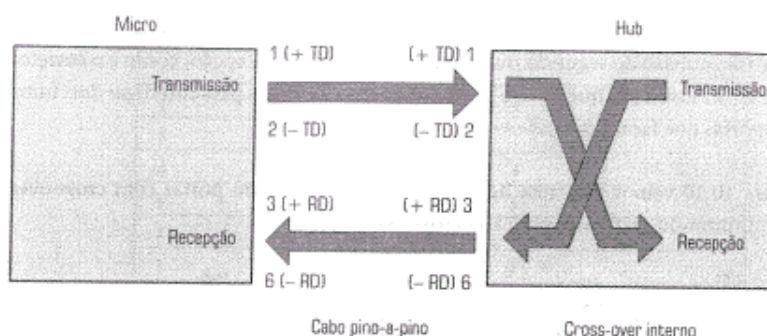
Para uma padronização na montagem do cabo, aconselha-se utilizar a mesma seqüência de cores na rede. O problema é que nem todo mundo segue a mesma seqüência, e na hora de fazer a manutenção de uma rede, fica difícil adivinhar qual a ordem dos fios que foi utilizada.

O sistema de cabeamento de 10 e 100 Mbps original utiliza um esquema de fiação derivado do padrão T568A do TIA/EIA (Telecommunications Industry Association/Electronic Industries Alliance) que é um órgão norte-americano responsável pela padronização de sistemas de telecomunicações. Esse padrão é apresentado na tabela abaixo :

Pino	Cor	Função
1	Branco Verde	+TD
2	Verde	-TD
3	Branco Laranja	+RD
4	Azul	Não usado
5	Branco Azul	Não usado
6	Laranja	-RD
7	Branco Marrom	Não usado
8	Marrom	Não usado

### 9.2.1.2. Cross-Over

O cabo par trançado faz uma ligação pino-a-pino entre os dispositivos que estejam, por exemplo, um micro a um hub. Como já é de nosso conhecimento, apenas dois pares de fios são usados sendo um para a transmissão e outro para recepção. O que acontece dentro do hub é conectar os sinais que estão das máquinas (TD) às entradas de dados das demais máquinas (RD) e vice-versa, só assim a comunicação pode ser feita. Esse processo é chamado *cross-over* (cruzamento).



Se você quiser montar uma rede com apenas dois micros, pode fazer a ligação direta sem o uso de hub, neste caso o cabo pino-a-pino não funcionará, pois será ligado na saída de dados de um micro e na saída de dados do outro, e não na entrada de dados como seria o correto.

O cabo cross-over é utilizado também na interligação do dois hubs, a pinagem desse tipo de cabo é mostrado na tabela a seguir.

Pino	Conector A	Conector B
1	Branco Verde	Branco Laranja
2	Verde	Laranja
3	Branco Laranja	Branco Verde
4	Azul	Azul
5	Branco Azul	Branco Azul
6	Laranja	Verde
7	Branco Marrom	Branco Marrom
8	Marrom	Marrom

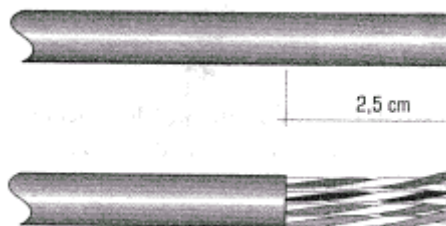
#### 9.2.2.2. Montagem do Par Trançado Sem Blindagem

A montagem do cabo par trançado sem blindagem é relativamente simples. Além do cabo, você precisará de dois conectores RJ-45 de pressão e do alicate de pressão para conectores RJ-45 (também chamado de alicate de *crimp*).

A seguir mostraremos passo-a-passo como montar um cabo par trançado. Estamos levando em conta que se trata de uma rede pequena onde não está sendo utilizado nenhum sistema de cabeamento estruturado. O cabo que montaremos será utilizado para a conexão direta entre dois micros ou cross-over.

1. O cabo par trançado é vendido em rolos de centenas de metros, por isso corte o cabo no comprimento desejado, vamos trabalhar com 1,5 metros. Lembre-se de deixar uma folga de alguns centímetros, você poderá errar na hora de instalar o plugue RJ-45, fazendo com que você precise cortar alguns poucos centímetros do cabo para instalar novamente o plugue.

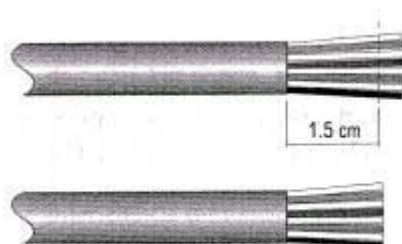
2. Desencape aproximadamente 2,5 cm do cabo. Remova somente a proteção externa do cabo. Isso pode ser feito cuidadosamente com uma pequena tesoura ou com o desencapador do alicate. Alguns cabos possuem um filme plástico envolvendo os fios que também deve ser removida.



3. Desenrole os fios que ficaram para fora do cabo.
4. Coloque os fios na ordem em que eles serão instalados no conector RJ-45 (ver tabela a seguir). Os pinos do conector RJ-45 são contados da esquerda para a direita, com o clip apontado para baixo.

Pino	Conector A	Conector B
1	Branco Verde	Branco Laranja
2	Verde	Laranja
3	Branco Laranja	Branco Verde
4	Azul	Azul
5	Branco Azul	Branco Azul
6	Laranja	Verde
7	Branco Marrom	Branco Marrom
8	Marrom	Marrom

5. Corte os fios a 1,5 cm do invólucro do cabo utilizando um alicate de corte, como mostra a figura.



**Figura 2.8 – Cortando os fios.**

6. Insira cada fio em seu “tubo”, até que atinja o final do conector.
7. Insira o conector no alicate de pressão e pressione o alicate. Antes disso, verifique atentamente se todos os fios realmente atingiram o final do conector. Os pinos do conector são pequenas lâminas que desencapam os fios e, ao mesmo tempo, fazem o contato externo.
8. Após pressionar o alicate, remova o conector do alicate e verifique se o cabo ficou bom. Para isso, puxe o cabo para ver se não há nenhum fio que ficou solto ou frouxo.
9. Repita o processo para a outra ponta do cabo.

### 9.3. Cabeamento Estruturado

No cabeamento estruturado há a necessidade de um dispositivo concentrador, tipicamente um hub, para fazer a conexão entre os micros, já que o par trançado só pode ser usado para ligar dois dispositivos.

Em redes pequenas, o cabeamento não é um ponto que atrapalhe o dia-a-dia da empresa, já



que apenas um ou dois hubs são necessários para interligar todos os micros.

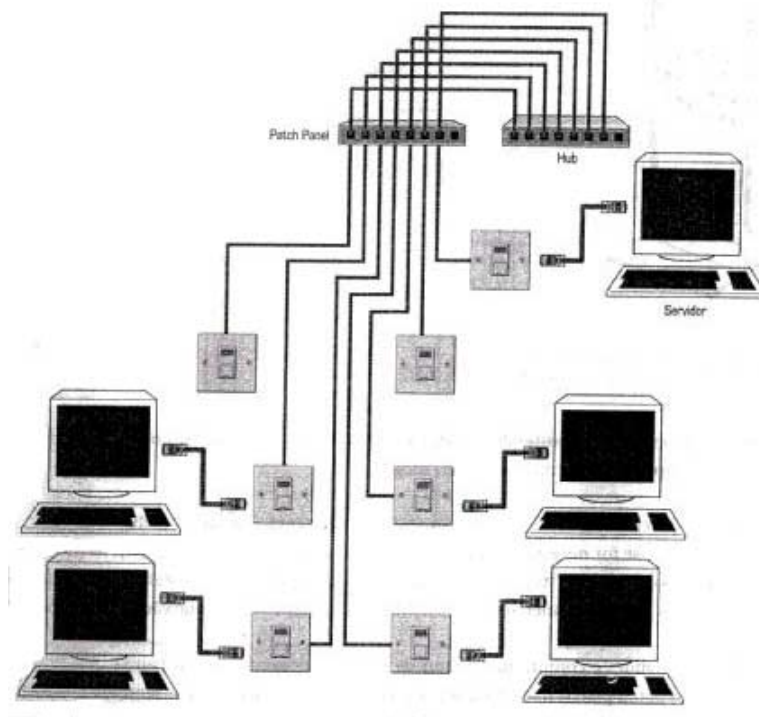
Entretanto, em redes médias e grandes a quantidade de cabos e o gerenciamento dessas conexões podem atrapalhar o dia-a-dia da empresa. A simples conexão de um novo micro na rede pode significar horas e horas de trabalho (passando cabos e tentando achar uma porta livre em um hub).

A ocorrência de mudança de micros em empresas médias e grandes é freqüente. É aí que entra o cabeamento estruturado. A idéia básica é fornecer um sistema de cabeamento que facilite a remoção de equipamentos, igual ao que ocorre com o sistema elétrico do prédio: para instalar um novo equipamento elétrico, basta ter uma tomada de força disponível.

O sistema mais simples de cabeamento estruturado é aquele que as tomadas RJ-45 são as intermediárias entre o micro e o hub. Em um escritório, por exemplo, teria vários pontos de rede já preparados para receber novas máquinas, neste caso, não teria a necessidade de a cada micro novo fazer o cabeamento até o hub. Isso agiliza muito o dia-a-dia da empresa e da instalação.

Existem muitos prédios modernos que já são construídos com dutos próprios para a instalação de redes, inclusive com esse tipo de cabeamento estruturado. A tomadas que são embutidas na rede apresentam conectores de telefone também, para aproveitar como ponto de ramal telefônico.

A idéia do cabeamento estruturado vai além disso. Além do uso de tomadas, o sistema de cabeamento estruturado utiliza um concentrador de cabos chamado patch panel (painel de conexões). Neste sistema, os cabos que vêm das tomadas são conectados ao patch panel que depois conectam ao hub. O patch panel funciona como um grande concentrador de tomadas, como mostra a figura abaixo.



O patch panel é um sistema passivo, não possui circuito eletrônico. Assim como hubs, switches e roteadores, o patch panel possui tamanho padrão de rack. Podemos concentrar todos esses dispositivos em um mesmo local.

Você deve estar se perguntando por que usar patch panels, já que fica óbvio que o uso desses componentes torna a rede mais cara. O uso de patch panels facilita enormemente a manutenção de redes médias e grandes. Por exemplo, se for necessário trocar dispositivos, adicionar novos dispositivos (hubs e switches), alterar a configuração de cabos. Basta trocar a conexão dos dispositivos no patch panel, sem a necessidade de alterar os cabos que vão até os micros.

Em redes grandes é comum haver mais de um local contendo patch panels, neste caso as portas dos patch panels são conectadas também a outros patch panels. Se for necessário conectar algum dispositivo presente na rede 1 a algum dispositivo presente na rede 2 ou 3, basta fazer as conexões necessárias nos patch panels, não sendo necessário passar nenhum novo cabo na rede.

Finalizando, o cabeamento estruturado tem como essência o projeto do cabeamento da rede. O cabeamento deve ser projetado sempre pensando na futura expansão da rede e na facilidade de manutenção. Devemos lembrar sempre que, ao contrário de micros e de programas — que se tornam obsoletos com certa facilidade —, o cabeamento de rede não é algo que fica obsoleto com o passar dos anos. Com isso, na maioria das vezes vale à pena investir em montar um sistema de cabeamento estruturado.

Um detalhe importante, devido ao uso de tomadas e plugues, as redes usando cabeamento estruturado devem diminuir 10 metros na conta do comprimento máximo do cabo. O comprimento máximo do cabo passa a ser 90 metros.

## 9.4. Cabo Fibra Óptica

A fibra óptica transmite informações através de sinais luminosos, em vez de sinais elétricos. A idéia é simples: luz transmitida indica um valor “1”, e luz não transmitida, um valor “0”. Ela apresenta duas grandes vantagens em relação aos cabos tradicionais.

- Interferências eletromagnéticas não ocorrem no tráfego da luz, ou seja, é totalmente imune a ruídos. Significando comunicações mais rápidas, já que praticamente não haverá a necessidade de retransmissões de dados.
- O sinal sofre menos do efeito da atenuação, ou seja, conseguimos ter um cabo de fibra óptica muito mais longo sem a necessidade do uso de repetidores. A distância máxima de um segmento do tipo de fibra óptica mais usado é de 2 Km (compare com o limite de 185 metros do cabo coaxial fino e com o limite de 100 metros do par trançado).

Outra vantagem é que a fibra não conduz corrente elétrica e, com isso, você nunca terá problemas com raios nem qualquer outro problema envolvendo eletricidade. Como a luz só pode ser transmitida em uma direção por vez, o cabo de fibra óptica possui duas fibras, uma para a transmissão de dados e outra para a recepção, permitindo, dessa forma, comunicações full-duplex.

Interessante notar que a fibra óptica é bastante fina e flexível. Sua espessura é similar à espessura do cabo par trançado sem blindagem, com isso dutos, racks e dispositivos similares usados no cabeamento estruturado também podem ser usados pela fibra óptica sem qualquer problema.

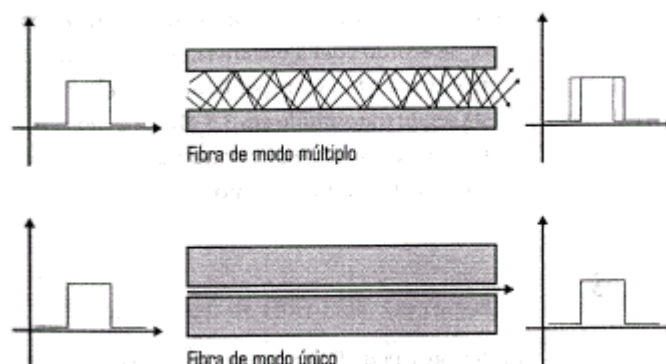
Se a fibra óptica é tão melhor, por que os cabos de cobre ainda existem? O preço é o fator determinante. Embora o custo da fibra óptica tenha caído muito nos últimos anos, o custo de instalação ainda é alto. A solução mais usada na maioria das vezes é uma rede mista, usando fibras ópticas nas comunicações que exijam alto desempenho, e par trançado sem blindagem (UTP) na conexão dos micros com os dispositivos concentradores. Em geral as comunicações que exigem alto desempenho são aquelas que fazem a conexão dos dispositivos concentradores das várias redes locais que compõem a rede. Essa conexão de alto desempenho é também chamada espinha dorsal ou *backbone*.

Existem dois tipos de fibras ópticas: modo múltiplo (MMF, Multiple Mode Fiber) e modo único (SMF, Single Mode Fiber). Essa classificação diz respeito a como a luz é transmitida através da fibra.

As fibras de modo múltiplo são mais grossas do que as fibras de modo único. No modo múltiplo a luz reflete mais de uma vez nas paredes da fibra e, com isso, a mesma informação chega várias vezes ao destino, de forma defasada. O receptor possui o trabalho de detectar a informação correta e eliminar os sinais de luz duplicados, quanto maior o comprimento do cabo, maior esse problema.

Já as fibras de modo único são finas e, com isso, a luz não ricocheteia nas paredes da fibra, chegando diretamente ao receptor. Esse tipo de fibra consegue ter um comprimento e um desempenho maiores que as fibras de modo múltiplo.

As fibras ópticas de modo múltiplo são as mais usadas, por serem mais baratas e também pela espessura, existe a dificuldade em fazer o acoplamento da placa de rede com a fibra óptica de modo único, ou seja, alinhar o feixe de luz produzido pela placa de rede com a fibra de transmissão de modo que a luz possa ser transmitida.



**Importante.** Nunca olhe diretamente para uma fibra óptica (caso você faça isso, você corre o risco de ficar cego) — como a luz usada na transmissão de dados é invisível, você nunca saberá se a fibra está transmitindo ou não luz. É melhor prevenir do que remediar.

## 9.5. Redes sem fio

Normalmente quando falamos em redes logo pensamos em que tipo de cabo será usado. Entretanto, as informações de uma rede não necessariamente trafegam de um lado para outro através de cabos convencionais. Vários sistemas de transmissão de dados podem ser usados, dependendo da necessidade. O mais conhecido é o sistema de transmissão de dados através de ondas de rádio, ao invés dos micros se conectarem através de um cabo, eles estão conectados a um transmissor e receptor de rádio.

Essa solução pode ser mais barata do que o aluguel de linhas Ei ou Ti das operadoras de telecomunicações.

É muito importante ter em mente que a idéia da comunicação sem fio não é substituir o cabo tradicional, mas sim ter mais possibilidade dentro dos sistemas de cabeamento disponíveis.

Os sistemas mais conhecidos para transmissão de dados sem fio são:

- Rádio
- Infravermelho
- Laser

### 9.5.1. Rádio

Existem dois modos básicos de transmitirmos dados através de ondas de rádio. O não direcional e o direcional.

No primeiro, a transmissão dos dados não é direcional e, com isso, antenas localizadas na região de alcance das ondas de rádio da antena transmissora podem captar os dados transmitidos. Esse sistema não é seguro, já que qualquer antena na região de alcance pode captar os dados transmitidos. Embora esse sistema não transmita os dados de uma forma segura, ele é muito usado em sistemas onde os dados são públicos (por exemplo, bolsa de valores).

Esse sistema é também muito usado dentro de prédios, de forma a interligar máquinas ou redes entre si sem a utilização de cabos. Nesse caso, normalmente usa-se um sistema de baixa potência, onde antenas instaladas fora do prédio normalmente não são capazes de captar as informações que estão sendo transmitidas na rede (embora esse problema ocorra, como veremos mais adiante).

O segundo sistema de transmissão usando ondas de rádio é a transmissão direcional, usando pequenas antenas parabólicas. Nesse caso, somente duas redes podem se comunicar. Esse sistema apresenta como grande vantagem transmitir os dados somente para o receptor.

A desvantagem é que as antenas têm de estar alinhadas, ou seja, não podendo ter obstáculos no caminho e tempestades podem desalinhar a antena, impedindo a comunicação entre as redes.

## 10. Bibliografia

Torres, Gabriel – Redes de Computadores Curso Completo. 1ª Edição – Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora Ltda, 2001

Arnett, Matthew Flint – Desvendando o TCP/IP. 4ª Edição – Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda, 1997

Minasi, Mark; Anderson, Christa; Creegan, Elizabeth – Dominando o Windows NT Server 4. 1ª Edição – São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1997