

# 3º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES (3º SBRC)

## REDE LOCAL ITAUTEC

Vânia Maria Ferro (coordenadora de projeto)

Filiação: José Ferro Sobrinho  
Nanete Gomes Ferro

### SUMÁRIO

1. Introdução
2. Definição e Características
3. A Placa de Rede Local
4. O Servidor de Arquivos
5. O Servidor de Impressão
6. O Monitor de Usuários

## 1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Rede Local Itautec teve como principal finalidade a obtenção de uma forma eficiente e de baixo custo para a ligação entre os equipamentos da linha I-7000. Um projeto de Rede Local inicial previa um modelo Ethernet com 10 mega bps de velocidade e todas as vantagens de uma placa Ethernet. Tal projeto mostrou-se inviável pela ausência no mercado dos chips para a placa Ethernet. Optou-se, então, por uma adaptação da placa de interface com cluster IBM já existente. Essa adaptação se deu mais a nível de software do que de hardware. Foram implementados o protocolo de acesso CSMA/CA, a nível de software de apoio à Rede Local, elaboraram-se dois servidores: um Servidor de Arquivos em disco e um Servidor de Impressão. Ambos residem em um micro estritamente dedicado e gerenciam o compartilhamento de áreas de disco e impressão, respectivamente.

Este projeto envolveu quatro analistas para os softwares e dois engenheiros para a placa, além de um coordenador de projeto durante cinco meses, sendo este último mês dedicado apenas à melhorias de performance da rede.

Um protótipo foi lançado em Novembro/84 na Feira de Informática da SUCELU após 3 meses de projeto, e o produto final está sendo liberado a partir de Fevereiro/85. Estão sendo desenvolvidos projetos para oferecimento de novos serviços na rede, ou seja, Servidor de Comunicação Externa, Servidor de Plotter, Gateway para Renvac, etc., além da entrada de novos equipamentos Itautec na Rede Local, por exemplo, o I-7000 PC.

## 2. DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

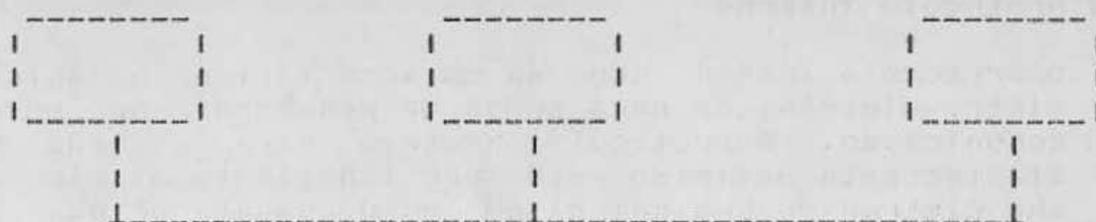
### 2.1. Definição

A Rede Local Itautec é um sistema que permite interligar micros da linha I-7000 de modo a compartilhar inteligentemente periféricos. Essa interligação é feita através de uma placa de expansão que se dedica à comunicação entre os micros, via cabo coaxial.

### 2.2 Características

#### 2.2.1 Topologia

A topologia de uma rede local é a maneira como ela está espacialmente organizada. A Rede Local Itautec está estruturada numa topologia de "bus", que é uma ligação em via comum, que permite uma conexão simples, podendo qualquer nó enviar a informação diretamente a outro nó.



### 2.2.2 Meio Físico

O meio físico é o meio de propagação dos sinais enviados e recebidos pelos nós. É o instrumento físico de ligação entre os micros. Para a Rede Local Itautec, o meio físico é o cabo coaxial com impedância de 93 Ω.

### 2.2.3 Número Máximo de Estações

O número de estações de uma Rede Local pode ser limitado muitas vezes pela capacidade de endereçamento da rede, que não é o caso da Rede Local Itautec cuja capacidade vai até 64K. Neste caso, o número de estações é limitado pela quantidade de memória da placa de comunicação e vai até 31, sendo um dos endereços dedicado ao envio de mensagens a todas as estações (broadcast).

### 2.2.4 Distância Máxima entre Estações

A distância máxima entre nós é determinada pelas características do meio físico e sua interface com a placa de comunicação. Para a Rede Local Itautec a distância máxima especificada entre a primeira e a última estações é de 300m.

### 2.2.5 Método de Acesso

O método de acesso é uma necessidade da Rede Local com topologia de bus, uma vez que mais de um nó pode requerer o uso do meio de comunicação ao mesmo tempo. O método de acesso gerencia o acesso dos nós ao meio físico.

A Rede Local Itautec tem como método de acesso o CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance). Neste método, um nó que deseje enviar uma mensagem deve, primeiro, ouvir o meio de comunicação. Se não houver nenhuma mensagem sendo transmitida, este nó enviará a sua. Quanto às possíveis colisões de mensagens, este método tenta tornar o tempo em que uma colisão pode ocorrer, tão pequeno quanto possível e tem uma maneira simples de detetar as mensagens colididas.

### 2.2.6 Protocolo Interno

O protocolo interno rege as características mecânicas e eletro-eletrônicas para troca de mensagens no meio de comunicação. O protocolo adotado para a Rede Local Itautec está definido pelo IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) em seu documento de padronização IEEE-802, referência 802.2.

### 2.2.7 Concordância com o Modelo OSI/ISO

A ISO (International Standards Organization) descreveu o modelo para interconexão de sistemas abertos (OSI) para padronização de redes, que se estrutura em sete níveis: físico, lógico, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação. A Rede Local Itautec oferece serviços estruturados até o nível 3 (rede) do modelo OSI/ISO. Ou seja, a Rede Local Itautec oferece serviços nos seguintes níveis:

- nível 1 - físico - garante a conexão correta dos cabos de comunicação e a definição única de cada elemento que transita nos cabos da rede.
- nível 2 - lógico - garante o envio da mensagem à estação apropriada e a detecção da mensagem.
- nível 3 - rede - faz o melhor possível para enviar a mensagem correta.

### 2.2.8 Interface com o Micro

É o caminho utilizado para transferência de dados da placa de comunicação para o micro. A Rede Local Itautec o faz, via barramento do micro.

### 2.2.9 Empacotamento

É a apresentação do elemento de comunicação (placa). No caso da Rede Local Itautec, o empacotamento é interno ao micro, sendo uma placa de expansão do mesmo.

### 2.2.10 Velocidade

A velocidade mede a taxa de troca de informações entre os elementos da rede. Para a Rede Local Itautec, a velocidade é de 2,5 Megabits por segundo (2,5Mbps).

### 2.2.11 Performance

Alguns exemplos de operações são utilizados como parâmetros indicadores da performance da Rede Local Itautec.

Todas as operações foram realizadas com um arquivo randômico de 20 registros de 1024 bytes.

Todas as operações efetuadas com a rede ocupada foram realizadas com uma carga de arquivo sequencial simultânea.

tempo de criação do arquivo - rede vazia	:	8,3 segundos
rede ocupada:	:	9,3 segundos
tempo de leitura do arquivo - rede vazia	:	7,1 segundos
rede ocupada:	:	8,1 segundos
tempo de carga do wordstar - rede vazia	:	5,7 segundos
rede ocupada:	:	6,8 segundos

### 3. A PLACA DE REDE LOCAL

#### 3.1 Composição

A placa é composta basicamente por sete blocos principais.

- Interface com Cabo Coaxial
- Receptor/Decodificador
- Transmissor/Codificador
- Controle e Armazenamento
- Controlador de DMA
- Interface com o I-7000
- Detecção de Comandos

##### 3.1.1 Interface com Cabo Coaxial

Fornece a conexão física da placa ao meio de transmissão.

A interface é feita através de um transformador de pulso que converte o circuito de transmissão e de recepção em um único circuito de linha, com adaptação da impedância para 93 Ohms.

##### 3.1.2 Receptor/Decodificador

É responsável pela decodificação do sinal enviado pela controladora e a sua paralelização de maneira a se obter os bytes de dados da comunicação.

Além disso efetua o controle de sincronismo do sinal, extração de clock e detecção de erros.

### 3.1.3 Transmissor/Codificador

Efetua a codificação dos dados em Manchester II e a sua serialização.

Possui um gerador de clock de transmissão (2,5Mbps), controlado a cristal e interno ao "chip" transmissor. Esse "clock" também é utilizado pelo bloco receptor.

Este bloco é responsável também, pela inserção do bit de paridade de cada byte e dado, assim como a inserção de sequência de início e fim de quadro, com o objetivo de sincronização.

### 3.1.4 Controle e Armazenamento

Consiste no bloco gerenciador das operações efetuadas pela placa.

Uma UCP coordena o tratamento de recepção e transmissão dos comandos, assim como a sua execução quando puderem ser tratados pelo software.

Possui uma área de RAM destinada a servir como memória de recepção e transmissão dos dados com tamanho equivalente à uma tela de vídeo, ou seja, 2 kbytes.

### 3.1.5 Controlador de DMA

Devido à alta taxa de comunicação, a recepção e transmissão de dados deve ser feita por acesso à memória (DMA). Esse bloco é responsável pelos serviços de contenção de acesso da memória pela UCP e os blocos de recepção e transmissão.

### 3.1.6 Interface com o I-7000

É feita através de uma interface paralela conectando ambos os barramentos, tanto do I-7000 quanto da placa.

Tanto para o I-7000 quanto para a UCP da placa, essa interface paralela pode ser considerada uma porta de entrada e saída.

### 3.1.7 Detetor de Comandos

No caso de comandos que exigem ação imediata do terminal para satisfazer as condições de time-out da controladora, foi necessária a passagem de certas funções de comunicação para o hardware.

Este hardware é responsável pela execução de certos comandos que não são possíveis de serem executados pelo software de controle.

Tais comandos são detetados e as devidas providências são tomadas por circuitos apropriados.

### 3.2 Utilização da Placa como Módulo de Interface para Rede Local

Uma Rede Local é constituída por elementos que podem trocar informações entre si, de preferência à alta velocidade e de maneira organizada, num ambiente restrito a algumas centenas de metros.

A placa de interface com cluster IBM possui as características desejadas para efetuar essas funções, pois possui a capacidade de se comunicar a uma taxa relativamente alta (2,5 Mbps, podendo chegar à 3,5 Mbps por alteração do cristal).

É possível utilizar-se a placa como um "front-end" de comunicações com a Rede Local, pois esta possui capacidade de processamento própria, com uma UCP e memórias EPROM e RAM.

Em um processador de comunicação para Rede Local é essencial que cada estação possa identificar as mensagens a ela destinadas através de um endereçamento interno à rede.

Essa função pode ser efetuada pelos circuitos de detecção de comando com algumas modificações mínimas.

A conexão com o I-7000 é feita pelo barramento via uma interface paralela 8255, logo a comunicação pode ser rápida e eficiente.

O cabo coaxial, se necessário, pode ser substituído por par trançado, visto que os circuitos de "driver" são padrão RS-422.

A comunicação pelo cabo coaxial é feita com o sinal codificado em Manchester II, que é razoavelmente imune à ruído e que permite sincronização das estações transmissora e receptora.

Para o desenvolvimento da placa de interface com cluster, foi desenvolvido um monitor de cabo coaxial, que permite a observação do fluxo de dados no cabo coaxial, o qual pode ser utilizado para monitoração e testes do protocolo na rede.

O software da placa possui um procedimento de controle de comunicação da Rede Local.

É possível identificar por hardware o endereço da estação destino do pacote que está sendo enviado pela Rede. No entanto, por imposições do mesmo hardware, o tamanho do endereço fica limitado a 5 bits, permitindo portanto, em máximo de 32 estações (ou alternativamente, 31 estações reservando um endereço para "broadcast").

### 3.2.1 Topologia e Meio Físico

A solução prevê o uso do mesmo cabo (93-2).

A topologia da Rede é barramento, com derivações BNC tipo "T" para conexão do cabo com cada uma das placas. Uma terminação casada é exigida em cada extremo do barramento.

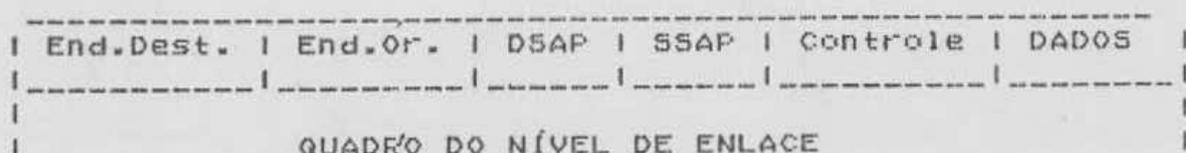
### 3.2.2 Protocolo de Comunicação a Nível de Enlace

Método de acesso baseado no CSMA/CA, ou seja, para cada pacote a ser colocado no barramento será gerada uma confirmação pelo destinatário (ACK). Essa confirmação é a de nível mais baixo, garantindo a chegada do pacote e não a consistência no nível de transporte.

Características do quadro:

- tamanho do pacote: 1024 bytes de dados;
- campo de endereço destino e origem;
- detecção de endereço: 5 bits (por hardware) - endereço gravado em PROM;
- campo de controle com sequenciamento e confirmação [N(R), N(S), etc.];
- endereços de pontos de acesso origem e destino para permitir a multiplexação de canal.

Esquemáticamente:



DSAP e SSAP são, respectivamente, os endereços dos pontos de acesso de serviços destino e origem, permitindo que várias conexões existam ao mesmo tempo numa mesma estação. Na solução de curto prazo não se adotará tal implementação pelo acréscimo exigido no software. No entanto, poderá ser incorporado a uma versão definitiva.

### 3.2.3 Outras Características

A parte do hardware da placa que, na ligação do micro como terminal, faz a detecção dos comandos que exigem resposta imediata pode ser aproveitada para detecção de endereço. Com o endereço detectado por hardware apenas os pacotes destinados à estação é que seriam armazenados. Os outros estariam automaticamente descartados.

## 4. O SERVIDOR DE ARQUIVOS

### 4.1 DEFINIÇÃO

O Servidor de Arquivos (SA) é um software, que possibilita o compartilhamento de um winchester por vários usuários e dedica-se ao gerenciamento do acesso de arquivos na Rede Local Itaotec de microcomputadores.

Este software (SA), residirá num único pacote junto ao Servidor de Impressão.

A configuração básica para a utilização deste pacote (servidor de Arquivos e Servidor de Impressão) é a seguinte:

- a) microcomputador (dedicado) I-7000
- b) drive tipo winchester (capacidade de 5M bytes) e drive de 8" face dupla (capacidade de 1M bytes).
- c) impressoras homologadas para microcomputadores Itaotec.

A velocidade de impressão fica dependente do equipamento utilizado.

A placa de comunicação é baseada na placa coaxial e conecta-se ao micro através do "bus".

### 4.2 DESCRIÇÃO

Um SA é um conjunto de programas encarregados de tornar local um conjunto de drives localizados em um micro específico da rede.

O SA simula no micro as facilidades de um disco local, quando, na realidade, o disco está ligado à outro micro.

O SA é composto, basicamente, de dois grandes softwares. Um fica residente no micro que controla o disco e é o chamado Servidor de Arquivos. O outro, reside nos demais micros que utilizam as facilidades do disco e é denominado Monitor de Usuário.

O Monitor de Usuário é um programa que é carregado embaixo do sistema operacional e que intercepta todos os pedidos do micro aos discos (open, read, write, close, etc.) e decide onde eles serão processados. No caso de ser um pedido a um disco local, ele é passado ao sistema operacional do micro para ser executado. No caso de ser um pedido para um disco externo, ele é mandado, através da rede, para ser processado pelo Servidor de Arquivos no micro no qual ele reside.

O Servidor de Arquivos roda em um micro dedicado, junto com outros programas que atendem a rede, como um Servidor de Impressão (Spooler) ou um Servidor de Plotter. Esses programas rodam em um regime de tempo compartilhado onde os pedidos de "tratamento" (da linha de comunicação da rede, da impressora e, eventualmente, do teclado), são atendidos um por vez. O programa fica testando as três interfaces circularmente, para ver se existe um pedido, e, caso positivo, o executa (sistema "round robin").

O Servidor de Arquivos encarrega-se de executar os pedidos de acesso aos seus discos e de cuidar da integridade dos arquivos neles armazenados. Ele cuida da proteção de arquivos R/O ou "password protect", bem como do acesso simultâneo de um arquivo por mais de um usuário por rede. Ele deve "simular" as mesmas características de um acesso local feito pelo sistema operacional, inclusive algumas características não documentadas.

Evidentemente, o acesso aos arquivos do Servidor terá limitações que o acesso a um disco local não tem, devido à problemas de integridade de outros arquivos, que podem ou não pertencer a outros usuários. Essas limitações deverão ser observadas antes de executar, na rede, programas que rodam em modo local.

#### 4.3 ACESSO À REDE (DISCO DA REDE) POR USUÁRIOS

O usuário acessa à rede quando executa o comando NCP. Será mostrado, então, uma tela inicial e aparecerão as seguintes mensagens:

- 1) USER: - neste ponto deve ser teclada uma cadeia de até 6 caracteres para que o usuário possa ser identificado dentro da rede.
- 2) SENHA: - neste ponto deve ser respondida uma senha pré-determinada para que o SA reconheça o usuário.
- 3) IMPRESSORA LOCAL OU REMOTA: - neste ponto deve ser digitada a letra "L" ou a letra "R" para escolher a impressora local ou remota.

Após digitar a letra, será listada uma tabela de todos os usuários e servidores existentes na rede, com seus respectivos endereços, tipos e identificações.

- 4) # SERVIDOR: - Neste ponto o usuário deverá escolher um dos SA mostrados na tabela digitando o seu endereço seguido de <CR>.

Se a sequência acima for executada corretamente, aparecerá então a tela do drive (p.ex.: A:) e o monitor estará pronto para receber comandos pelo console.

Para sair da rede deve-se executar o comando DESC para se conectar.

Um ctrl-C não desconecta o usuário da rede, mas apenas recarrega o NCP. No caso de se usar a impressora remota, em caso de comando <desc> ou <ctrl-C>, serão impressos pelo servidor de impressão todos os arquivos e impressora pendentes enviados pelo usuário.

#### 4.4 CONTROLE DO SERVIDOR DE ARQUIVOS

O micro no qual reside o servidor não necessita praticamente de controle, ainda que disponha da possibilidade de receber comandos de um operador. Para isso dispõe de uma série de comandos que entram pela consolo do micro no qual reside o servidor.

Para carregar o servidor (SVR), deve-se entrar com os seguintes dados:

- a) nome do operador;
- b) password;
- c) data; e
- d) hora.

OBS.: o programa faz a consistência destes dados antes de autorizar o seu uso.

Para carregar o servidor sem operador, entra-se da seguinte forma: SVR [X].

O operador possui certos privilégios sobre o processamento dos servidores, tanto sobre o Servidor de Arquivos, quanto sobre o Servidor de Impressão. Esses privilégios incluem, no caso do Servidor de Arquivos:

- listar o diretório completo dos discos, com data, tamanho, status;

- deletar arquivos, mesmo que estejam sendo acessados;
- mudar nome ou status de arquivos;
- copiar arquivos de e para qualquer disco ou usuário; e
- listar arquivos de qualquer disco, status ou dono.

Como pode se observar, um operador possui poderes muito grandes sobre o sistema e, portanto, deve se tomar cuidado com a operação do servidor. Por isso é feito um controle de quem pode acessar o servidor pela sua console.

O status de cada arquivo pode ser:

- status 0-FRE-(livre) - pode ser acessado para leitura, escrita, alteração de nome, status ou para eliminação do arquivo.
- status 2-RD0-(só leitura) - pode ser acessado apenas para leitura. Não pode ser acessado para escrita, nem para eliminação, para alteração de nome, mas pode ser acessado para alteração do status.
- status 4-RDP-(protegido contra leitura) - o arquivo possui password para acesso de leitura, mas o acesso de escrita é livre. Seu status somente pode ser alterado através do password.
- status 5-PSP-(protegido por password) - qualquer que seja o acesso ou a alteração a ser realizada no arquivo, só pode ser efetuada através do password.
- status 6-PRO-(protegido por password e só leitura) - só permite o acesso para leitura e modificação de status, e mesmo assim, através de password.
- status 3-WRP-(escr.proteg.) - possui leitura livre e pode ser acessado para escrita através do password.
- status 1-FLK-("file lock") - o arquivo só pode ser acessado por uma pessoa por vez. Quando o arquivo é aberto, só o usuário que o abriu pode usá-lo até fechá-lo.

Os únicos arquivos que podem ser apagados ou renomeados são os arquivos com status livre. Os arquivos protegidos com password, só podem mudar de status através do conhecimento do password.

Além disso, os arquivos existentes no disquete (drive K) só podem ser acessados para leitura (a menos do operador). Os arquivos criados pelo operador só podem ser acessados através da console. Os arquivos protegidos por password, podem ser acessados pela console com o password do operador, também.

A data que é entrada, serve para datar todos os programas que sofrem alguma alteração.

STATUS/ OPERAÇÃO	APAGAR RENANE MUDAR_ATRIBUIÇ	LER	ESCREVER	MUDAR STATUS	DESPRO- TEGE
FRE	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
FLK	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
RDO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
WRP	NÃO	SIM	SIM*	SIM*	SIM*
RDP	NÃO	SIM*	SIM	SIM*	SIM*
PSP	NÃO	SIM*	SIM*	SIM*	SIM*
PRO	NÃO	SIM*	NÃO	SIM*	SIM*

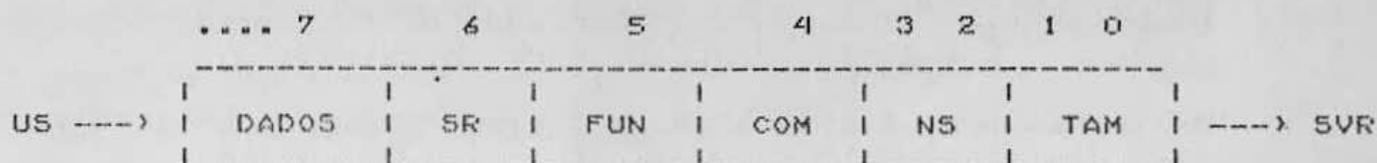
Tabela com as operações que podem, ou não, ser executadas para cada nível de proteção.

Quando aparece um asterisco, indica que a operação só pode ser efetuada mediante o fornecimento do password.

#### 4.5 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

Cada mensagem trocada entre usuário e servidor, obedece o seguinte formato:

DO USUÁRIO PARA O SERVIDOR:



6 ----> (SR) status da rede





À medida em que a impressora está em condição de receber novo caracter, é acionada a interrupção que pega o caracter do "buffer intermediário" e transfere para o "buffer" da impressora.

Quando o "buffer intermediário" esvazia-se, nova parte do arquivo é colocada.

Deste modo o Servidor e a impressora funcionam "simultaneamente".

## 6. MONITOR DE USUÁRIOS

### 6.1 INTRODUÇÃO

O Monitor de Usuários é um software que roda nos micros usuários da Rede Local e que tem duas funções principais:

- a) Fazer a ligação com o Servidor de Arquivos; e
- b) fazer o tratamento de comandos de rede utilizados pelo usuário.

A parte de tratamento obedece, basicamente, as regras do SIM/M (CP/M); são aceitos comandos compatíveis com SIM/M e comandos relacionados à Rede Local.

Um comando, quando referencia um único arquivo, é chamado de referência não-ambígua; quando se refere a vários arquivos ao mesmo tempo, é dito de referência ambígua.

Na referência não-ambígua, é usado um nome não ambíguo que tem as seguintes características:

- a) o nome tem o seguinte formato: NNNNNNNN.TTT
- b) NNNNNNNN é o nome principal, constituído de até 8 caracteres, com exceção dos seguintes caracteres especiais: , ; : < > [ ]
- c) TTT é o "tipo" ou "extensão" do nome, constituído de até 3 caracteres, com as mesmas exceções acima. A extensão é opcional.
- d) O ponto separa o nome principal da extensão e é opcional quando não existe a extensão.
- e) Exemplos de nomes não ambíguos

```
ARQUIVO.TXT  
BASIC.COM  
LISTA.C
```

Na referência ambígua é usado um nome ambíguo, tendo as seguintes características:

- a) valem todas as definições para o nome não-ambíguo;
- b) pode ser usado "?" em substituição a qualquer caracter no nome e/ou na extensão;
- c) pode ser usado "\*" em substituição a qualquer trecho no final do nome e/ou da extensão;
- d) qualquer combinação das regras acima podem ser usadas;
- e) exemplos de nomes ambíguos:

```
ARQUIVO?.??  
*.C?M  
VET?R?*.*X*
```

Não são usadas letras minúsculas, as quais são automaticamente traduzidas para maiúsculas correspondentes.

Quando um usuário se liga na Rede, automaticamente ficam disponíveis para ele, além dos drives locais, os drives remotos K: e L:, sendo L: um winchester. Nas referências diretas ao drive L:, o usuário estará trabalhando dentro da sua própria área. No entanto, se se deseja acessar arquivos de outro usuário (de outra área), são permitidas declarações de até 4 drives lógicos (1:, 2:, 3: ou 4:) que permitem ao usuário utilizar arquivos dos outros usuários.

## 6.2 COMANDOS COMPATÍVEIS COM SIM/M

DIR -

O comando DIR lista o diretório dos arquivos no disquete.

REN -

O comando REN altera o nome de um arquivo existente no diretório.

TYPE -

O comando TYPE lista na tela o conteúdo de um arquivo.

ERA -

O comando ERA apaga um ou mais arquivos do diretório.

## USER -

O comando USER especifica a área do usuário na qual se quer trabalhar.

### 6.3 COMANDOS RELACIONADOS COM A REDE LOCAL

#### ERAG

O comando ERAG serve para apagar arquivos do diretório. Cada arquivo é listado individualmente e então o usuário decide se quer ou não apasá-lo. Um <Ctrl-C> termina o comando.

#### SDIR

O comando SDIR é usado para listar o diretório dos arquivos remotos do winchester.

#### DATE

O comando DATE é usado para obter a data do dia e a hora corrente via Servidor de Arquivos.

#### LKUSER

O comando LKUSER serve para tornar disponível a área de outro usuário.

#### UNLINK

O comando UNLINK desconecta o usuário da área de trabalho do outro usuário.

#### DKSTAT

O comando DKSTAT lista o estado de alocação de cada um dos drives lógicos.

#### PROT

O comando PROT define ou redefine os níveis de proteção que usuário deseja para os seus arquivos remotos.

#### OPP

O comando OPP é usado para "abrir" um arquivo protegido, isto é, deixá-lo disponível para o usuário que o abriu, dentro dos limites do nível de proteção ao qual pertence.

#### CPP

O comando CPP é usado para "fechar" um arquivo protegido aberto por um comando OPP anterior, isto é, torná-lo protegido de novo com o nível de proteção que tinha anteriormente.

#### RPRN

O comando RPRN possibilita ao usuário imprimir, pelo Servidor de Impressão, um arquivo local ou um arquivo remoto, isto é, um arquivo residente no winchester.

#### PRSTAT

O comando PRSTAT lista os arquivos do usuário a serem impressos na impressora remota com seus respectivos nome, tamanho e posição dentro da fila de impressão do Servidor de Impressão.

#### WHO

O comando WHO lista todos os usuários conectados na rede com seus respectivos endereços, tipo e identificação.

#### CONF

O comando CONF possibilita ao usuário definir ou redefinir o Servidor ao qual se quer ligar e se a sua impressão vai ser local ou remota.

#### MSG

O comando MSG possibilita o envio de uma mensagem de até 75 caracteres para um outro usuário ou ao operador do Servidor de Arquivos.

#### DESC

O comando DESC desconecta definitivamente o usuário da Rede.

#### HELP

O comando HELP lista no console, com parada de página, um resumo deste manual para esclarecer os comandos disponíveis no console.