

# MODEM RHEDE RT 44

*178 m10*

## MANUAL DO USUÁRIO



RHEDE  
RT 44

Fabio Montoro

pals

gato

2.13

Veja figura 2.8

3.19

figura: { chave ~~sema~~ <sup>sema</sup>  
 indicar modo de <sup>sema</sup>  
 colocar <sup>sema</sup> placa { tirar a seta  
 indicar placa { posicao da chave  
 inventida

3.18

cai 12 dB  
 6 dB  
 3 dB  
 1,5 dB

3.20

RT44

RHEDE

7.4

figura inventida

2.18

111 - ETD

112 - Modem

anexa de ~~sema~~ <sup>sema</sup>

# **MODEM RHEDE RT 44**

## **MANUAL DO USUÁRIO**

*1ª Edição - Janeiro 1990  
22 BLRCTGP*

# **ÍNDICE**

## **C O N T E U D O**

**PAGINA**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1.1</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS.....</b>	<b>2.1</b>
2.1	GERAIS .....	2.1
2.2	FUNCIONAIS .....	2.3
2.3	MECÂNICAS .....	2.10
2.3.1	Dimensões .....	2.10
2.3.2	Peso .....	2.10
2.4	TÉCNICAS .....	2.11
2.4.1	Alimentação .....	2.11
2.4.2	Ambiental .....	2.11
2.4.3	Transmissor .....	2.12
2.4.4	Receptor .....	2.14
2.4.5	Interface com a linha telefônica .....	2.15
2.4.6	Interface com o ETD .....	2.17
2.5	ADICIONAIS .....	2.19
2.5.1	Sistema de áudio .....	2.19
2.5.2	Chamada automática .....	2.19
2.5.3	Memórias para números telefônicos .....	2.22
2.5.4	Resposta automática .....	2.22
2.5.5	Desconexão da linha telefônica .....	2.23
2.5.6	Comprimento do caractere .....	2.24
2.5.7	Conversor de velocidade .....	2.24



3	INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO .....	3.1
3.1	PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO .....	3.1
3.2	PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO .....	3.7
3.3	INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL .....	3.20
3.3.1	Indicadores luminosos .....	3.20
3.3.2	Teclas de função .....	3.22
3.4	TESTES .....	3.24
3.4.1	Enlace Analógico Local (LAL) .....	3.24
3.4.2	Enlace Digital Local (LDL) .....	3.25
3.4.3	Enlace Digital Remoto (LDR) .....	3.25
3.4.4	Sequência de teste (SEQ) .....	3.26
3.4.5	Procedimento para isolar falhas .....	3.27
3.4.6	Procedimento avançado para isolar falhas ...	3.31
4	PROTOCOLO HAYES .....	4.1
4.1	APRESENTAÇÃO .....	4.1
4.2	ESTADOS DE OPERAÇÃO .....	4.2
4.3	SINTAXE DOS COMANDOS .....	4.4
4.4	MEMÓRIAS .....	4.5
4.4.1	Memória de comandos .....	4.6
4.4.2	Memória da configuração ativa .....	4.6
4.4.3	Memória da configuração do usuário .....	4.6
4.4.4	Memória agenda Hayes .....	4.7
4.4.5	Memória agenda V25bis .....	4.7
4.5	COMANDOS HAYES .....	4.9
4.6	REGISTRADORES (memória da configuração ativa) .....	4.29
4.7	MENSAGENS DE RESULTADO .....	4.42
5	PROTOCOLO V25bis .....	5.1
5.1	APRESENTAÇÃO .....	5.1
5.2	COMANDOS .....	5.3
5.3	MENSAGENS DE RESULTADO .....	5.5

6	APLICAÇÕES .....	6.1
6.1	USANDO O PROTOCOLO HAYES .....	6.2
6.2	USANDO O PROTOCOLO V25bis .....	6.10
6.3	LIGAÇÃO A DOIS FIOS, DUPLEX, PONTO-A-PONTO .....	6.13
6.4	ACESSO A BASES DE DADOS EM LINHA COMUTADA .....	6.13
6.5	LIGAÇÃO MICRO À MICRO EM LINHA COMUTADA .....	6.14
6.6	SUBSTITUINDO MODEMS V26 .....	6.15
6.7	COMUNICAÇÃO COM O MODEM RHEDE MX22 .....	6.16
6.8	COMUNICAÇÃO COM O MODEM RHEDE RT22 .....	6.16
6.9	COMUNICAÇÃO COM MODEMS DE OUTROS FABRICANTES .....	6.16
6.10	TRANSMISSÃO ASSÍNCRONA EM EQUIPAMENTOS SÍNCRONOS ..	6.16
7	CAIXA .....	7.1
7.1	MONTAGEM E DESMONTAGEM DA CAIXA RT .....	7.2
7.2	LACRE .....	7.6
7.3	DENTADURA DO CARTÃO .....	7.7
7.4	ATERRAMENTO E ESQUEMA ELÉTRICO .....	7.8

## FIGURAS

	PAGINA
Fig. 2.1 : Constelação de símbolos V22bis - 2400 bps .....	2.4
Fig. 2.2 : Constelação de símbolos V22bis - 1200 bps .....	2.5
Fig. 2.3 : RHEDE RT44 - Diagrama em blocos .....	2.9
Fig. 2.4 : RHEDE RT44 - Versão mesa .....	2.10
Fig. 2.5 : Conexão com os pares telefônicos .....	2.15
Fig. 2.6 : Circuito de interface e proteção .....	2.16
Fig. 2.7 : Conector de interface ETD .....	2.17
Fig. 2.8 : Discagem por pulsos - Temporizações .....	2.20
Fig. 2.9 : RHEDE RT44 - Conversor de velocidade .....	2.25
 Fig. 3.1 : RHEDE RT44 - Desembalagem/Embalagem .....	 3.2
Fig. 3.2 : Seleção da tensão de operação .....	3.3
Fig. 3.3 : Instalação elétrica .....	3.4
Fig. 3.4 : Conexões do painel traseiro .....	3.6
Fig. 3.5 : Cartão RHEDE RT44 .....	3.19
Fig. 3.6 : RHEDE RT44 - Painel frontal .....	3.20
Fig. 3.7 : Enlace analógico local .....	3.24
Fig. 3.8 : Enlace digital local .....	3.25
Fig. 3.9 : Estação local solicita LDR à remota .....	3.26
Fig. 3.10: Conector especial para teste .....	3.33
 Fig. 4.1 : Diagrama de estados Hayes .....	 4.3
Fig. 4.2 : RHEDE RT44 - Memórias .....	4.8
 Fig. 6.1 : Operação síncrona-assíncrona .....	 6.17
 Fig. 7.1 : Caixa RT - Vista explodida .....	 7.4
Fig. 7.2 : Painel traseiro - Vista explodida .....	7.5
Fig. 7.3 : Inserção do lacre .....	7.6
Fig. 7.4 : Seleção do aterramento .....	7.8
Fig. 7.5 : Esquema elétrico da caixa .....	7.9

## TABELAS

	PAGINA
Tabela 2.1 : Facilidades do modem RHEDE RT44 .....	2.2
Tabela 2.2 : Símbolos a 2400 bps .....	2.4
Tabela 2.3 : Dimensões .....	2.10
Tabela 2.4 : Interface ETD .....	2.18
 Tabela 3.1 : Predisposição de microchaves .....	 3.18
 Tabela 4.1 : RHEDE RT44 - Memórias .....	 4.5
Tabela 4.2 : RHEDE RT44 - Comandos Hayes .....	4.9
Tabela 4.3 : Registradores Hayes .....	4.31
Tabela 4.4 : Mensagens de resultado .....	4.42
 Tabela 7.1 : Contatos da dentadura .....	 7.7

## 1 INTRODUÇÃO

O modem RHEDE RT44 é um equipamento de alto desempenho, destinado a aplicações profissionais.

A série "RT" de modems RHEDE, atende ao padrão mecânico definido pela Embratel para equipamentos de comunicação de dados.

Todos os modems desta série possuem um único cartão de circuito impresso, plugado pela parte frontal da caixa.

A principal característica da série "RT" é que seus modems são intercambiáveis mecanicamente, ou seja, uma única caixa acomoda qualquer modem e um sub-bastidor pode acomodar modelos diferentes de modem, lado a lado, em qualquer posição.

MODEM	VELOCIDADE	TIPO
RT22	1200 bps	V22
RT44	2400 bps	V22bis
RT27	4800 bps	V27
RT29	9600 bps	V29
RT92M	19200 bps	banda-base



O modem RHEDE RT44 possui a capacidade de transmitir e receber, simultaneamente, dados síncronos ou assíncronos a 2400 ou 1200 bits por segundo, em linhas privativas ou comutadas, a dois ou quatro fios.

Totalmente projetado e construído pela RHEDE TECNOLOGIA S.A. utiliza modernas técnicas de microprocessadores e processamento digital de sinais, o que lhe assegura alta confiabilidade e desempenho.

O RHEDE RT44 aceita softwares para controle de comunicações compatíveis com os protocolos Hayes e V25bis, permitindo o uso integral de inúmeros programas de comunicação existentes no mercado, principalmente para a linha do IBM PC.

Este manual contém todas as informações necessárias à instalação e operação do modem RHEDE RT44.

O capítulo 2 apresenta as especificações técnicas do equipamento. Para os usuários mais interessados diretamente na aplicação, recomenda-se a leitura, pelo menos, da seção 2.5 (Adicionais).

O capítulo 3 apresenta informações sobre a instalação, detalhada na seção 3.1 e sobre a predisposição do modem, detalhada, de modo sequencial, na seção 3.2.

Os protocolos de comunicação Hayes e V25bis, são apresentados, nos capítulos 4 e 5 respectivamente.

A interpretação do painel frontal vem como uma seção independente (3.3), a fim de facilitar sua consulta a qualquer instante, durante a operação do sistema.

O capítulo 6 apresenta algumas aplicações típicas do RHEDE RT44, e por fim, o capítulo 7 apresenta a infra-estrutura, descrevendo seus detalhes mecânicos e elétricos.

## 2 CARACTERÍSTICAS

### 2.1 GERAIS

RHEDE RT44 é um modem que transmite e recebe, nos modos síncrono e assíncrono, dados binários seriais em linhas telefônicas privativas ou comutadas, a 2 ou 4 fios, nas velocidades de 2400 ou 1200 bps, segundo os padrões CCITT V22bis e BELL 212A.

Possuindo uma arquitetura de concepção moderna e implementado a partir de microprocessador de alto desempenho, o RHEDE RT44 oferece as facilidades relacionadas na tabela 2.1, que são apresentadas em detalhes neste manual.

A seguir, apresentamos a descrição funcional do RHEDE RT44.

A instalação e a operação do modem não depende da leitura desta seção.

Resposta automática  
Desconexão automática por falta de portadora  
Desconexão automática por falta de dados  
Discagem automática esperta  
Reconhecimento do tom de discar  
Reconhecimento do tom de ocupado  
Rediscagem com número alternativo  
Discagem pelo painel frontal  
Discagem multifrequencial  
Monitoração audível da chamada  
Comandos Hayes com respostas em português e inglês  
Comandos V25bis  
Enlace analógico local (LAL)  
Enlace digital local (LDL)  
Enlace digital remoto (LDR)  
Sequência de teste  
Indicador de erro  
Teste integrado avançado  
Memória não volátil  
Sub-velocidade automática  
Conversor de velocidade 1200 - 2400 bps  
Controle de fluxo XON-XOFF e CTS  
Portadora pseudo-controlada  
Seleção automática do comprimento do caractere

## 2.2 FUNCIONAIS

Pode-se dizer que um modem, de maneira geral, possui duas funções principais: Transmissão e Recepção, as quais descrevemos a seguir tendo como referência a sequência numérica mostrada na figura 2.3.

### TRANSMISSÃO

#### 1. Conversor de nível

Os dados provenientes do ETD entram, no modem, bit a bit pelo pino 2 do conector da interface digital. Passam pelo conversor de nível (CN), onde os níveis de tensão do ETD são convertidos para níveis de tensão internos do modem, conforme recomendado pelo CCITT V28.

Desta mesma forma, os demais sinais passam pela interface digital.

#### 2. Conversor Assíncrono/Síncrono

Quando o modem está operando com ETD assíncrono, os bits a serem transmitidos, são convertidos para a forma síncrona, uma vez que o modulador e o demodulador são síncronos.

Quando o modem está operando com ETD síncrono, este conversor fica desabilitado.

#### 3. Randomizador

A finalidade do randomizador é espalhar o espectro do sinal de transmissão, de forma aleatória, a fim de permitir o funcionamento otimizado do equalizador adaptativo de recepção.

Os bits são espalhados segundo a equação:

$$D_s = D_i + D_s (x^{-14} + x^{-17})$$

Sendo:

$D_s$  = sequência de saída (bits randomizados)

$D_i$  = sequência de entrada

$+$  = adição módulo 2

$-1$

$x$  = atrasos



#### 4. Modulador

No RHEDE RT44, a modulação da portadora é feita conforme a velocidade de transmissão:

**2400 bps:** Modulação QAM ("Quadrature Amplitude Modulation" - Modulação em quadratura), conforme a recomendação CCITT V22bis.

O modulador recebe os bits randomizados e os agrupa quatro a quatro (quadribit). Os dois primeiros bits definem a variação diferencial de fase e os dois últimos a posição relativa dentro do quadrante.

SÍMBOLOS A 2400 BPS

TABELA 2.2

QUADRIBIT	VARIAÇÃO	QUAD.	EIXO X	EIXO Y
0000	90°	2°	-1	1
0001	90°	2°	-1	3
0010	90°	2°	-3	1
0011	90°	2°	-3	3
0100	0°	1°	1	1
0101	0°	1°	3	1
0110	0°	1°	1	3
0111	0°	1°	3	3
1000	180°	3°	-1	-1
1001	180°	3°	-3	-1
1010	180°	3°	-1	-3
1011	180°	3°	-3	-3
1100	270°	4°	1	-1
1101	270°	4°	1	-3
1110	270°	4°	3	-1
1111	270°	4°	3	-3

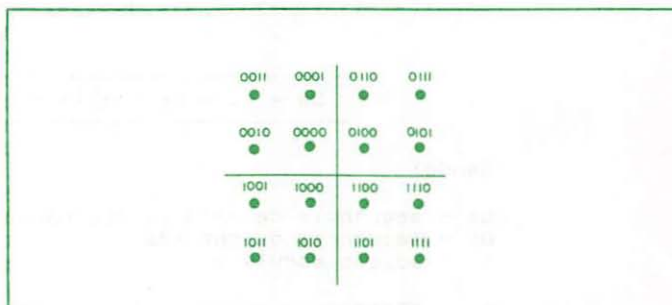


Fig. 2.1 : Constelação de símbolos V22bis - 2400 bps

1200 bps: Modulação DPSK ( "Differential Phase Shift Keying" - Modulação diferencial em fase), conforme a recomendação CCITT V22bis, compatível com CCITT V22.

Pode operar também sob a norma BELL 212A, comum nos modems americanos. A diferença entre a recomendação V22bis e a norma BELL 212A encontra-se somente no protocolo de apresentação, durante o estabelecimento da comunicação.

O modulador recebe os bits randomizados e os agrupa dois a dois (dibit) e decide qual o deslocamento de fase a ser dado na portadora de transmissão, conforme mostra a figura abaixo:

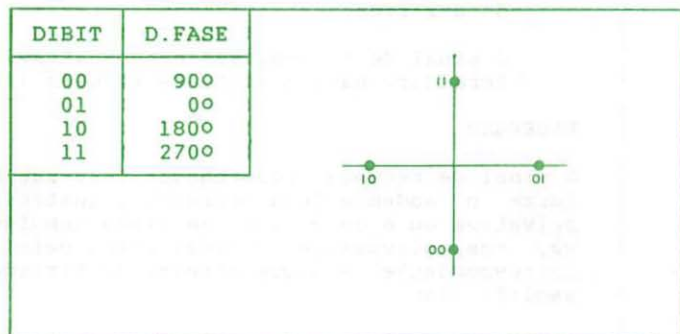


Fig. 2.2 : Constelação de símbolos V22bis - 1200 bps

VELOCIDADE	CANAL		MODULAÇÃO	SÍMBOLOS
	ORIGEM	RESPOSTA		
2400 bps	1200Hz	2400Hz	QAM	16
1200 bps	1200Hz	2400Hz	DPSK	4

Em ambas velocidades, o sinal segue do modulador, a uma taxa de 600 bauds, para o filtro de transmissão.

##### 5. Filtro de Transmissão

A passagem do sinal modulado pelo filtro de transmissão tem a finalidade de reduzir o espectro de transmissão ao estritamente necessário, eliminando

componentes de alta frequência geradas pelo modulador.

#### 6. Misturador e Amplificador

O sinal de transmissão é misturado aos sinais provenientes do gerador de tons. O sinal resultante é amplificado e pode ter seu nível ajustado para ser recuperado corretamente pelo modem remoto.

#### 7. Gerador de Tons

É responsável pela geração dos tons de guarda, resposta e de discagem.

#### 8. Híbrida

Sua finalidade é impedir que o sinal de transmissão retorne à recepção quando o modem está operando a 2 fios.

O sinal de transmissão segue, através de um transformador, para a linha telefônica (LP-TX).

### RECEPÇÃO

O sinal de recepção pode chegar pelo par RX ou TX, conforme o modem esteja operando a quatro fios em linha privativa ou a dois fios, em linha comutada ou privativa, respectivamente. O sinal entra pelo transformador correspondente e segue através da híbrida para o pré-amplificador.

Quando o modem está operando em linha comutada, um relé é utilizado para efetuar a discagem automática por pulsos. O bloco detector de toque indica a presença de sinal de chamada na linha.

#### 9. Pré-Amplificador

Amplifica o sinal de entrada antes de ser enviado ao filtro de recepção.

#### 10. Amplificador de áudio

Amplifica os sinais recebidos da linha, permitindo sua escuta através do alto-falante ligado em sua saída.

#### 11. Filtro de Recepção

Sua função é reduzir o espectro do sinal de entrada para a faixa de interesse, eliminando qualquer ruído fora da faixa de frequência desejada.

Este filtro incorpora um equalizador estatístico que tem por finalidade corrigir distorções no sinal, causadas pela linha.

#### 12. Detector de Portadora (DCD)

O circuito DCD tem a função de verificar se a energia do sinal recebido pelo modem é suficiente para a correta recuperação dos dados.

O limiar de ativação do DCD pode ser selecionado como -33 ou -43 dBm.

O limiar de desativação do DCD ficará respectivamente em -38 ou -48 dBm, dependendo da seleção anterior.

#### 13. Amplificador de Ganho Controlado (AGC)

Sua função é fornecer ao conversor A/D um sinal com nível constante para qualquer nível do sinal de entrada.

#### 14. Conversor Analógico/Digital (A/D)

Converte o sinal analógico recebido em sinal digital, que é fornecido, sob a forma de sequências de amostras, ao circuito demodulador.

#### 15. Equalizador Adaptativo

É responsável pela regeneração do sinal recebido, corrigindo distorções de fase e amplitude introduzidas pelo canal de comunicação. Adapta-se automaticamente para regenerar o sinal de acordo com o seu nível de distorção.

#### 16. Demodulador

Efetua a demodulação dos bits na recepção, através do sinal proveniente do conversor A/D.



#### 17. Desrandomizador

Os bits que foram randomizados pelo modem remoto devem ser desrandomizados para assumirem sua forma original. Esta tarefa é executada pelo desrandomizador, de forma inversa ao randomizador.

#### 18. Conversor Síncrono/Assíncrono

Quando operando com ETD assíncrono, este bloco converte o sinal síncrono recebido, em assíncrono, ou seja, faz o processo inverso do bloco 2.

Por fim, os bits convertidos são entregues, através do conversor de nível, ao pino 2 da interface digital de onde seguem para o ETD.

#### 19. Detector de Toque

Sua função é detectar a presença de sinal de toque na linha (sinal que aciona a campainha do telefone).

#### 20. Processador Gerente

O processador gerente controla todo o funcionamento do modem, na transmissão, e na recepção.

Além dos circuitos descritos, o processador gerente controla outros, tais como: predisposição para operação, chaves de função, indicadores luminosos, protocolos de comunicação, etc.

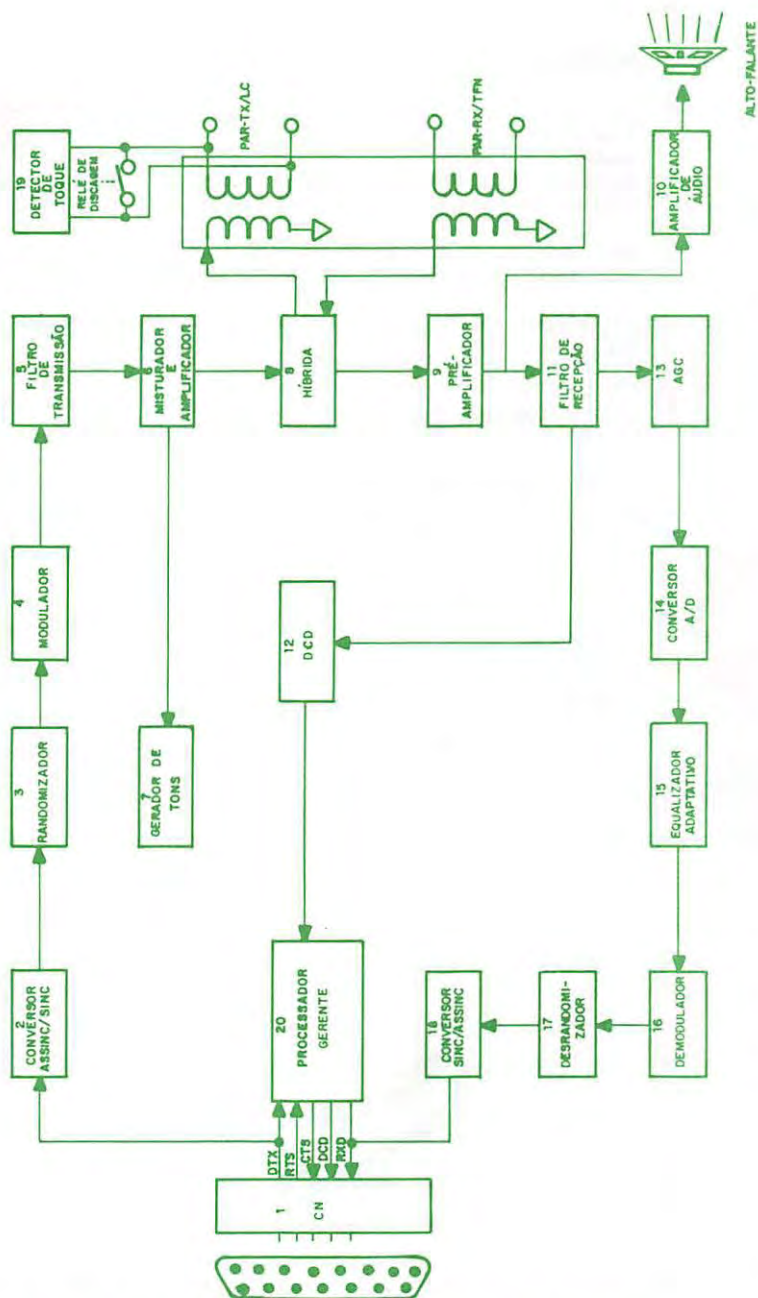


Fig. 2.3 : RHEDE RT44 - Diagrama em blocos

## 2.3 MECANICAS

Os circuitos eletrônicos do modem RHEDE RT44 estão contidos em um único cartão de circuito impresso, que chamamos de "modem cartão", e que pode ser usado em um sub-bastidor do tipo padronizado pela Embratel, ou em caixa individual.

Um sub-bastidor pode receber até dez modems cartão, que são instalados em posição vertical.

A versão mesa compõe-se de um "modem cartão" e uma caixa.

### 2.3.1 DIMENSÕES

DIMENSÕES [mm]

TABELA 2.3

Produto	altura	largura	profund.
Modem mesa	63	205	435
Modem cartão	177	34	330

### 2.3.2 PESO

Modem mesa ..... 4,2 Kg  
Modem cartão..... 0,5 Kg

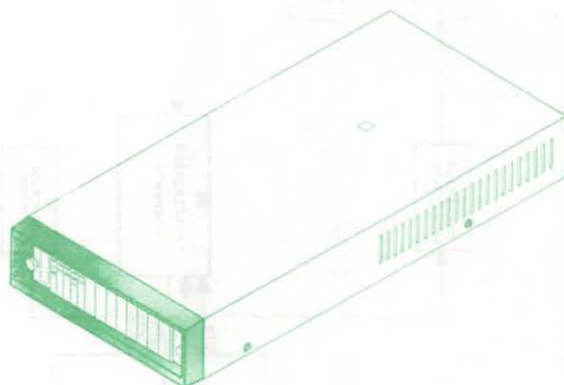


Fig. 2.4 : RHEDE RT44 - Versão mesa

## 2.4 TÉCNICAS

### 2.4.1 ALIMENTAÇÃO

#### VERSÃO MESA

O modem versão mesa deve ser alimentado com voltagem alternada (VAC), através do cabo bifásico com pino de terra de proteção, disponível através do painel traseiro do modem.

Pode-se seleccionar a tensão em 3 faixas:

110 VAC: aceita tensões entre 94 e 126 V  
127 VAC: aceita tensões entre 108 e 146 V  
220 VAC: aceita tensões entre 187 e 253 V

Frequência: 57 a 63 Hz

Consumo: 12 Watts

Fusível: 500 mA para 110 e 127 VAC  
(lento) 250 mA para 220 VAC

#### MODEM CARTÃO

O modem cartão deve ser alimentado com tensões DC reguladas, aceitando tolerâncias de  $\pm 5\%$  fornecidas diretamente ao conector tipo dentadura.

Para maiores detalhes sobre a pinagem deste conector veja 7.3.

Consumo por tensão:

+5 volts: 350 mA  
+12 volts: 120 mA  
-12 volts: 120 mA

### 2.4.2 AMBIENTAL

#### OPERAÇÃO

Temperatura ..... 0 a +50°C  
Umidade máxima (sem condensação) .. 95% @ 45°C  
Gradiente climático máximo ..... 20°C/hora  
Altitude máxima ..... 4.000 metros

#### ARMAZENAMENTO

Temperatura ..... -40 a +70°C  
Umidade máxima (sem condensação) .. 95% @ 45°C  
Altitude máxima ..... 10.000 metros



### 2.4.3 TRANSMISSOR

Transmissão ..... síncrona e assíncrona

Dados a transmitir ..... binário serial

Velocidade síncrona .... 2400 e 1200 bps

Velocidade assíncrona .. 2400 e 1200 bps

Tolerância normal ..... -2,5% +1%

Tolerância expandida .. -2,5% +2,3%

Caractere assíncrono ... 8, 9, 10 ou 11 bits, incluindo os bits de partida, parada e paridade.

Fonte do sincronismo ... interno, externo ou regenerado.

Frequência do sinal  
de sincronismo

Interno ..... igual ao valor nominal da velocidade selecionada, com tolerância de 0,01%.

Externo ..... igual ao valor nominal da velocidade selecionada, com tolerância de 0,01%.

Retardo RTS-CTS:

Portadora constante ... <2 e 30 ms.

Portadora controlada .. 650 ms (2400 bps)  
272 ms (1200 bps)

Portadora pseudo-cont . 20 ms (2400 bps)  
33 ms (1200 bps)

Retardo de propagação .. Síncrono 2400 = 42 ms  
Síncrono 1200 = 43 ms  
Assíncr. 2400 = 43 ms  
Assíncr. 1200 = 46 ms

Modulação ..... QAM a 600 bauds, em 16 níveis, conforme CCITT V22bis.  
DPSK a 600 bauds, em 4 níveis, conforme CCITT V22bis e BELL 212A.

Nível de transmissão ... -0,5 a -23,0 dBm em passos de 1,5 dB.

Impedância de saída .... 600 ohms, balanceada

Tom de resposta ..... 2100 Hz  $\pm$  10 Hz (CCITT V22bis) e 2225 Hz  $\pm$  15 Hz (BELL 212A), com nível igual ao da portadora de dados.

Tom de guarda ..... 1800 Hz  $\pm$  10 Hz, com nível de 6 dB abaixo da portadora de dados.

Frequência da portadora:

Origem ..... 1200 Hz  $\pm$  0,12 Hz

Resposta ..... 2400 Hz  $\pm$  0,24 Hz

Espectro na linha ..... 2300 Hz (650 a 2950 Hz)

Discagem por pulsos:

Frequência dos pulsos . 10 Hz

Tempo de relé ligado .. 34 ms

Tempo de relé deslig. . 66 ms

Pausa entre dígitos ... 600 ms (veja figura 2.9)

Discagem por tons:

Número 1 .....	697 + 1209 Hz
Número 2 .....	697 + 1336 Hz
Número 3 .....	697 + 1477 Hz
Número 4 .....	770 + 1209 Hz
Número 5 .....	770 + 1336 Hz
Número 6 .....	770 + 1477 Hz
Número 7 .....	852 + 1209 Hz
Número 8 .....	852 + 1336 Hz
Número 9 .....	852 + 1477 Hz
Número 0 .....	941 + 1336 Hz

#### 2.4.4 RECEPTOR

Recepção .....	síncrona ou assíncrona
Dados recebidos .....	binário, serial
Velocidade síncrona ....	2400 e 1200 bps
Velocidade assíncrona ..	2400 e 1200 bps
Tolerância normal .....	-2,5% +1%
Tolerância expandida ..	-2,5% +2,3%
Caractere assíncrono ...	8, 9, 10 ou 11 bits, incluindo os bits de partida, parada e paridade.
Sensibilidade .....	-48 dBm
Limiar de ativação do DCD .....	-33 ou -43 dBm
Impedância de entrada ..	600 ohms, balanceada
Modulação .....	QAM a 600 bauds, em 16 níveis, conforme CCITT V22bis. DPSK a 600 bauds, em 4 níveis, conforme CCITT V22bis e BELL 212A.
Frequência da portadora:	
Origem .....	1200 $\pm$ 7 Hz
Resposta .....	2400 $\pm$ 7 Hz
Retardo entre a presença de sinal de linha e a ativação do DCD (pino 8) .....	40 a 205 ms
Retardo entre a ausência de sinal de linha e a desativação do DCD (pino 8) .....	24 a 65 ms
Sinal de toque .....	15 a 36 Hz, 40 a 90 VAC

#### 2.4.5 INTERFACE COM A LINHA TELEFÔNICA

As linhas telefônicas devem ser conectadas aos bornes TFN/RX e LC/TX, disponíveis no painel traseiro do modem.

Na operação a 4 fios, o par de transmissão deve ser conectado em TX e o de recepção em RX.

Na operação a 2 fios, somente os pólos TX devem ser conectados ao par disponível.

Na operação a dois fios, em linha comutada, o aparelho telefônico pode ser ligado aos pólos TFN.

Cada par telefônico (LC/TX e TFN/RX) é ligado, internamente, a um transformador de linha para isolamento elétrico.

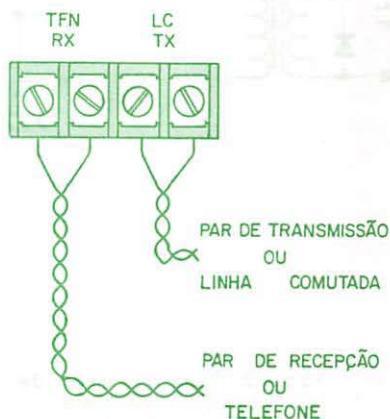


Fig. 2.5 : Conexão com os pares telefônicos

O RHEDE RT44 possui circuitos de proteção contra eventuais distúrbios nas linhas telefônicas. No cartão do modem existem diodos limitadores de tensão e na fonte de alimentação da caixa existem centelhadores e varistores para cada transformador.

Para que os centelhadores de proteção funcionem corretamente, a instalação predial deve possuir um sistema de aterramento adequado.



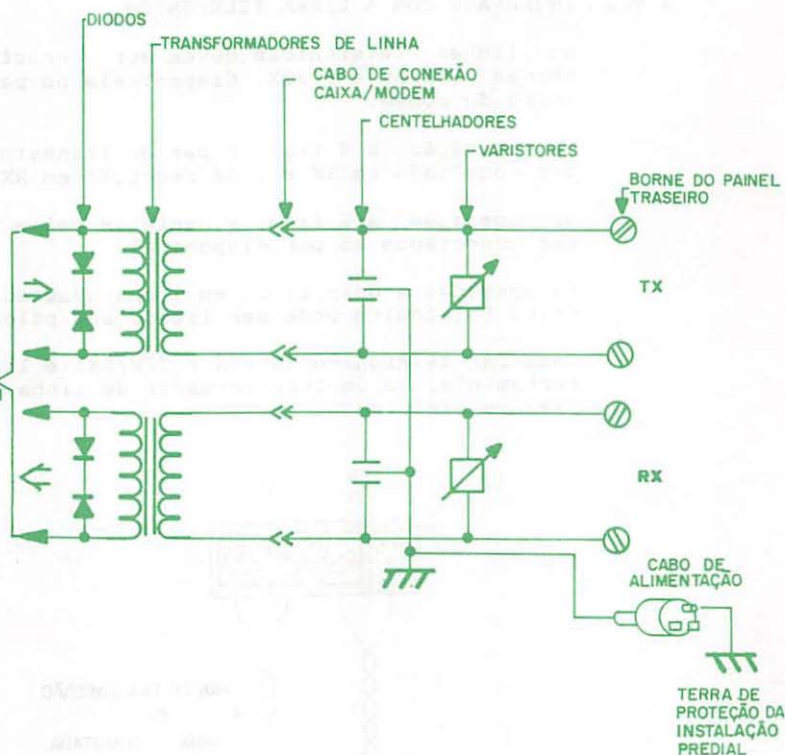


Fig. 2.6 : Circuito de interface e proteção

#### LINHAS PRIVATIVAS:

Impedância .....	600 ohms	
Resistência DC .....	150 ohms	típico (com G-2)

#### LINHA COMUTADA (LC):

Impedância .....	600 ohms
Corrente DC na linha .	100 mA (máximo)
	20 mA (mínimo)
Tempo de conexão .....	5 ms (máximo)
Tempo de desconexão ..	5 ms (máximo)

Para maiores detalhes sobre níveis de sinal consulte 2.4.3 e 2.4.4.

#### 2.4.6 INTERFACE COM O ETD

A conexão Modem-ETD é feita através do conector ETD, de 25 pinos (padrão RS-232C), fêmea, situado no painel traseiro e mostrado na figura abaixo:

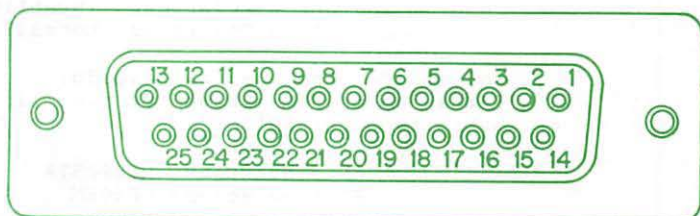


Fig. 2.7 : Conector de interface ETD

As características elétricas desta interface estão de acordo com as recomendações CCITT V24 (definição da função de cada pino) e V28 (circuito equivalente).

Nível dos sinais na interface:

Aceitáveis como entrada:

Desativado = OFF = "1" = marca = -3V a -25V

Ativado = ON = "0" = espaço = +3V a +25V

Típicos como saída:

Desativado = OFF = "1" = marca = -11V

Ativado = ON = "0" = espaço = +11V

Sinal de sincronismo:

Onda quadrada com a transição positiva coincidente com o limiar entre dois bits de dados e a transição negativa coincidente com o centro dos bits de dados.

Seleção de velocidade:

Feita pelo ETD através do pino 23, desde que habilitado por SE5-on e A-3 e o modem esteja predisposto a operar em 2400 bps.

#### Ativação de LAL e LDR:

Feita pelo ETD através dos pinos 18 e 21, desde que habilitado por SB2 e SB3, respectivamente.

ON = ativa LAL ou LDR

OFF = operação normal

A microchave SB5 controla a lógica de ativação do LDR:

SB5-on = Polaridade invertida

SB5-off = Polaridade normal(descrita)

#### Seleção de canal de transmissão:

Feita pelo ETD através do pino 11, desde que habilitado por SB1.

ON = seleciona RESPOSTA

OFF = seleciona ORIGEM

A tabela 2.4 descreve a função de cada pino, com a identificação do circuito correspondente na CCITT V24 e a figura 2.7 mostra o posicionamento no conector.

#### INTERFACE ETD

TABELA 2.4

PINO	V24	ORIGEM	FUNÇÃO
1	---		
2	103	ETD	Dados a transmitir
3	104	MODEM	Dados recebidos
4	105	ETD	RTS - solicitação para transmitir
5	106	MODEM	CTS - pronto para transmitir
6	107	MODEM	DSR - modem em condição normal
7	102	---	0V - referência de tensão
8	109	MODEM	DCD - portadora presente
9	---	MODEM	+12 Volts
10	---	MODEM	-12 Volts
11	---	ETD	ATX - seleção do canal de transmissão
12	---		
13	---		
14	---		
15	114	MODEM	TCK - sincronismo de transmissão
16	---		
17	115	MODEM	RCK - sincronismo de recepção
18	141	ETD	LAL - enlace analógico local
19	---		
20	108/2	ETD	DTR - terminal pronto
21	140	ETD	LDR - enlace digital remoto
22	125	MODEM	RING - indicador de chamada
23	111	ETD/MODEM	VEL - seleção de velocidade
	112	ETD/MODEM	VEL - indicação da velocidade
24	113	ETD	TCKE - sincronismo de transm. externo
25	142	MODEM	TST - indicação "modem em teste"

## 2.5 ADICIONAIS

### 2.5.1 SISTEMA DE AUDIO

O RHEDE RT44 dispõe de um alto-falante instalado em seu interior, na lateral posterior da caixa, capaz de reproduzir todos os sons que estejam presentes na linha telefônica.

Tem duas funções principais: durante a chamada automática, permitir a monitoração dos tons de resposta do telefone chamado; em manutenção, permitir o diagnóstico de defeitos pela observação audível das portadoras na linha telefônica.

O volume do som é função do nível de sinal na recepção da linha telefônica e do ajuste (manual) do potenciômetro localizado no cartão do modem.

Quando o modem estiver operando sob o protocolo HAYES, o sistema de áudio pode ser ligado e desligado através de comandos externos:

M0 = alto-falante desligado  
M1 = ligar até receber portadora  
M2 = sempre ligado

Quando o modem não estiver sob o protocolo HAYES, o alto falante fica sob controle da microchave SE3.

Sob o protocolo HAYES a microchave SE3 passa a ter outra função.

### 2.5.2 CHAMADA AUTOMATICA

A chamada pode ser feita através da discagem por pulsos, ou por tons multifrequenciais.

Na discagem por pulsos, um relé simula a operação do disco do aparelho telefônico:

Frequência dos pulsos	:	10 Hz
Tempo de relé ligado	:	34 ms
Tempo de relé desligado	:	66 ms
Pausa entre dígitos	:	600 ms



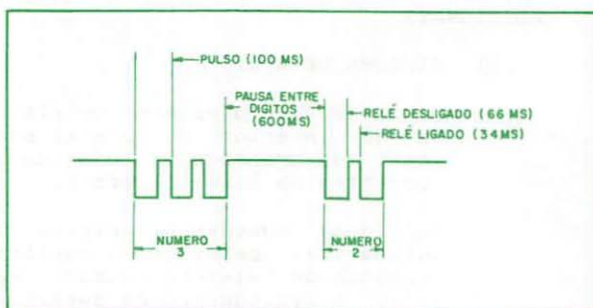


Fig. 2.8 : Discagem por pulsos - Temporizações

As centrais telefônicas mais modernas, têm a capacidade de interpretar certos tons, transmitidos por um aparelho telefônico apropriado, que representam os algarismos codificados.

No RHEDE RT44, pode-se escolher entre as discagens por pulsos ou por tons, através do protocolo HAYES, pelos comandos P e T, respectivamente.

Para maiores informações, vide 2.4.3 (frequências dos tons) e 4.5 (comando de discagem).

O modem inicia uma chamada automática quando:

- Pelo painel : For pressionada a tecla MOD.
- Pelo DTR : Quando o sinal DTR for ativado: passar de OFF para ON.
- Sob o protocolo HAYES : Receber um comando apropriado.
- Sob o protocolo V25bis: Receber um comando apropriado.

Após a discagem, por um período de 30 segundos (ou definido pelo registrador S7, em Hayes) o modem aguarda o sinal da portadora do modem remoto. Se receber a portadora durante este tempo, estabelece a comunicação; caso contrário, libera a linha telefônica e volta ao estado de operação LOCAL.

### 2.5.2.1 Discagem pelo Painei

A grande vantagem desta forma de discagem é que pode ser realizada tanto com terminais assíncronos quanto síncronos.

O modem vai discar o número armazenado na posição 1, 2 ou 3 da agenda Hayes, conforme escolha do operador:

- a - Pressione e libere (em menos de 2 segundos) uma das teclas abaixo para selecionar a posição da memória da agenda Hayes:

LAL : Posição n=1

LDL : Posição n=2

LDR : Posição n=3

- b - Ao ouvir o "bip" do alto-falante, você tem até 30 segundos para pressionar a tecla MOD, que fará o modem discar o número escolhido. Este procedimento é equivalente a execução do comando DNN.

- c - Caso a ligação não seja completada, o modem sai do modo de discagem pelo painel.

O parâmetro W pode ser inserido na memória, antes do número, para que o modem aguarde o tom de discar.

A discagem pelo painel simplifica o procedimento de chamada quando os números telefônicos são sempre os mesmos.

A gravação dos números, no entanto, deve ser feita por intermédio de um terminal assíncrono (Veja comando Hayes &Zx).

### 2.5.2.2 Discagem pelo DTR

O modem vai discar o número armazenado na posição "0" da agenda Hayes quando o sinal DTR (pino 20 da interface) subir de OFF para ON.

Para que o modem disque pelo DTR é preciso programá-lo, utilizando o comando &Q2 (ou &M2) do protocolo Hayes.

Para que a programação seja permanente (mantida mesmo que o modem seja desligado) é preciso dar os comandos &M2 ou &Q2 e &W.

### 2.5.3 MEMÓRIAS PARA NÚMEROS TELEFÔNICOS

O RHEDE RT44 pode armazenar vários números, em memória permanente, que podem ser chamados automaticamente, sem uso do aparelho telefônico, através da ativação do DTR, do acionamento das teclas do painel frontal ou de comandos dos protocolos Hayes e V25bis. Consulte 4.4.

### 2.5.4 RESPOSTA AUTOMÁTICA

A facilidade de resposta automática permite ao modem entrar em comunicação ao receber uma chamada telefônica. Somente será efetivada se o sinal DTR estiver ON, seja através do pino 20 da interface com o ETD ou forçado pela microchave SD1.

O sinal de toque (responsável pelo acionamento da campainha do telefone) é reconhecido quando tem as seguintes características:

Frequência : 15 a 36 Hz  
Tensão : 40 a 90 volts rms.

Operando sob o protocolo Hayes, o RHEDE RT44 atenderá às chamadas telefônicas desde que receba consecutivamente tantos toques quantos estejam especificados no registrador 90.

Fora do Hayes, o atendimento a uma chamada exige que a tecla AUT esteja pressionada e que ocorram 2 toques consecutivos. Neste caso entrará em modo resposta independentemente de qualquer outra chave ou microchave.

### 2.5.5 DESCONEXÃO DA LINHA TELEFONICA

Sob o protocolo Hayes, a desconexão pode ocorrer nos seguintes casos:

- Pelo acionamento da tecla MOD do painel frontal.
- Pela queda do sinal DTR (pino 20) da interface ETD.
- Por queda de portadora: quando o RHEDE RT44 estiver no estado COMUNICAÇÃO e o sinal de portadora se ausentar da linha por um intervalo de tempo maior que o especificado no registrador S10.
- Por comando: quando o RHEDE RT44 estiver no estado LOCAL e receber o comando H.
- Pela recepção de qualquer caractere do ETD enquanto estiver realizando uma chamada.
- Pela recepção de um espaço longo: se o modem receber o comando Y1 ele vai se desconectar ao receber uma sequência de espaços (bits "0") por um tempo igual ou maior que 1,6 segundos. O comando Y0 desabilita esta função.

Fora do protocolo Hayes, a desconexão pode ocorrer nos seguintes casos:

- Pelo acionamento da chave MOD do painel frontal.
- Pela queda do sinal DTR (pino 20) da interface ETD.
- Ao tentar estabelecer uma comunicação, sendo origem ou resposta, se a portadora do modem remoto não for detectada em até 24 segundos, desde que SB6-off.
- Após o estabelecimento da comunicação, se a portadora se ausentar por um tempo maior que aquele determinado por SB7 e SB8.
- Por falta de dados na interface ETD, durante 4 minutos, se estiver predisposto com SC6-on.



### 2.5.6 COMPRIMENTO DE CARACTERE

Considera-se como o comprimento de um caractere o número total de bits que o compõe, incluindo-se o bit de partida ("start"), os bits de dados, o bit de paridade e os bits de parada ("stop").

Fora do Hayes e V25bis, pode-se programar o RHEDE RT44 para operar com caracteres de 8, 9, 10 ou 11 bits, através das microchaves SE7 e SE8.

Sob protocolo Hayes e V25bis, o caractere deve ser de 10 bits.

### 2.5.7 CONVERSOR DE VELOCIDADE

Esta facilidade só pode ser utilizada quando o modem estiver operando no modo assíncrono com caracteres de 10 bits.

Esta facilidade (portadora constante com conversor) permite que o terminal opere a 2400 bps independentemente da velocidade do modem na linha (velocidade entre os dois modems).

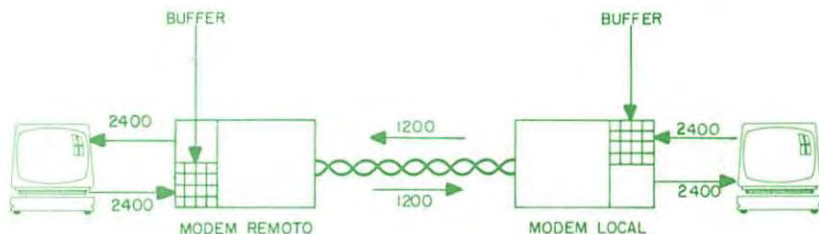
Para predispor o modem a ligar seu conversor, posicione SA3-on e SA6-off.

Condições em que o conversor entra em ação:

- a) Os modems estão predispostos com sub-velocidade automática e a velocidade de linha cai para 1200 bps devido, por exemplo, a ruídos na comunicação.
- b) O modem local, a 2400 bps, se conecta a um modem remoto a 1200 bps (V22 ou V22bis a 1200 bps).

Quando o conversor entra em ação, um "buffer" de 512 bytes é carregado na velocidade de transmissão do terminal, 2400 bps, e descarregado na linha a 1200 bps.

Este conversor suporta blocos de até 880 , sem controle de fluxo.



**Fig. 2.9 : RHEDE RT44 - Conversor de velocidade**

Quando o conversor de velocidade está habilitado, somente as posições "0" e "1" da agenda Hayes podem ser utilizadas. As outras duas posições da agenda Hayes e todas as posições da agenda V25bis não podem ser utilizadas. Veja 4.4.

### 3 INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

#### 3.1 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

Siga criteriosamente os passos do procedimento apresentado abaixo durante a instalação do modem RHEDE RT44, a fim de garantir um perfeito funcionamento.

1. Retire o modem da embalagem.

Guarde a embalagem. Se precisar remeter o equipamento, por algum motivo, use a embalagem original.

2. Verifique os acessórios:

- 1 manual do usuário
- 1 fusível, lento, de 250 mA
- 2 fusíveis, lentos, de 500 mA
- 1 gancho para lacre
- 1 parafuso M3 philips (tampa da caixa)

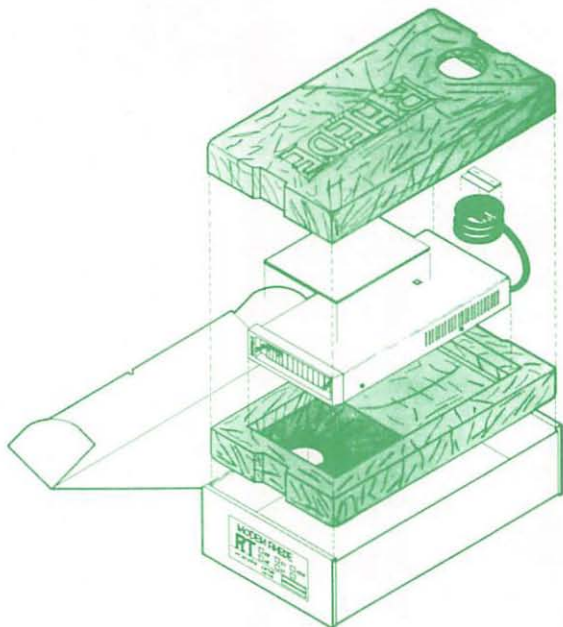


Fig. 3.1 : RHEDE RT44 - Desembalagem/Embalagem

3. Faça uma inspeção no cartão.

Com os dedos, desaparafuse os dois parafusos do painel frontal e puxe o cartão do modem para fora da caixa. Certifique-se de que não há componentes soltos no cartão ou na caixa.

4. Verifique se todas as microchaves estão na posição de fábrica (todas em "off", com exceção de SD4-on).
5. Plugue novamente o cartão na caixa e aperte os seus dois parafusos de fixação.
6. Verifique a tensão local.

O modem vem selecionado para 220 VAC, de fábrica. Caso a tensão local seja diferente, selecione convenientemente a tensão através das chaves situadas no painel traseiro, conforme mostrado a seguir:



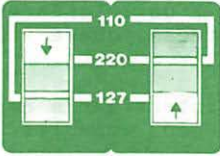
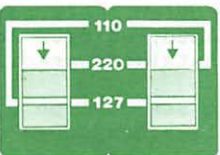
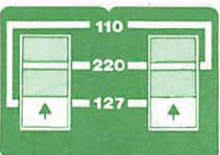
	110 VAC
	127 VAC
	220 VAC

Fig. 3.2 : Seleção da tensão de operação

7. Verifique o fusível.

O modem vem com um fusível lento de 250 mA instalado no painel traseiro, para proteção VAC.

Use o fusível compatível com a tensão selecionada:

110/127 VAC: fusível de 500 mA  
220 VAC: fusível de 250 mA

8. Verifique o terra de proteção (aterramento) de suas instalações.

O RHEDE RT44 possui, internamente, dispositivos de proteção contra sobretensões e descargas elétricas nos pares telefônicos. Veja descrição detalhada em 2.4.5.

Para que esses dispositivos funcionem corretamente o sistema de aterramento deve oferecer baixa resistência.

9. O RHEDE RT44 vem de fábrica com a referência de sinal (pino 7 da interface RS232C) isolado do terra de proteção, que é ligado à carcaça do modem.

Se desejar interligar a referência de sinal ao terra de proteção, consulte 7.4 (Aterramento).

10. Conecte o cabo de alimentação à rede. O terceiro pino (pino circular) está conectado ao chassis da caixa, e portanto, só deve ser ligado ao terra de proteção da instalação predial.

A tomada deve ser do tipo padrão 6147 ABNT (PIAL 54314) e as ligações devem estar de acordo com a figura abaixo:

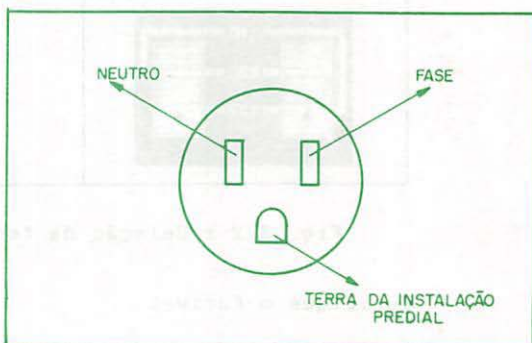


Fig. 3.3 : Instalação elétrica

11. Lique o modem, virando a chave liga-desliga, no painel traseiro, para cima.
12. Deixe todas as chaves do painel frontal na posição liberada. Os indicadores ALIM e SVL devem ficar permanentemente acesos.
13. Pressione as chaves LAL e SEQ.

Isto vai fazer com que o modem gere uma sequência de teste, a 2400 bps, que será transmitida e retornada ao receptor, devido ao enlace analógico local.

Verifique se os indicadores ALIM, TESTE estão acesos, sem piscar, e se o indicador AUX permanece apagado, o que indica bom funcionamento do modem.

Pressione momentaneamente a chave MOD, e observe o indicador AUX, que deverá piscar naquele instante.

14. Desligue o modem.
15. Instale a linha telefônica conforme descrito a seguir:

QUATRO FIOS EM LINHA PRIVATIVA:

Ligue o par de transmissão em LC-TX e o par de recepção em TFN-RX, no painel traseiro.

DOIS FIOS EM LINHA PRIVATIVA:

Ligue o par disponível em LC-TX.

DOIS FIOS EM LINHA COMUTADA:

Ligue o par disponível em LC-TX e o aparelho telefônico em TFN-RX (não é obrigatória a conexão do telefone).

16. Certifique-se que o modem está desligado antes de conectar/desconectar o cabo de 25 pinos.
17. Instale o cabo de 25 pinos do ETD, no painel traseiro.  
  
O comprimento deste cabo não deve ultrapassar 15 metros para que se garanta o bom funcionamento.
18. Predisponha o modem a operar de acordo com a aplicação desejada:

O RHEDE RT44 vem de fábrica predisposto para operar com caracteres assíncronos de 10 bits de comprimento, a uma velocidade de 2400 bps, em linha comutada e com portadora constante.

Caso sua aplicação exija outra predisposição que não seja a recebida de fábrica, consulte 3.2.

19. Posicione as chaves do painel frontal: todas devem ficar liberadas a menos dos casos abaixo:

CHAVE	LIBERADA	PRESSIONADA
ATX	Origem	Resposta
SVL	2400 bps	1200 bps
AUT	Normal	Resposta automática

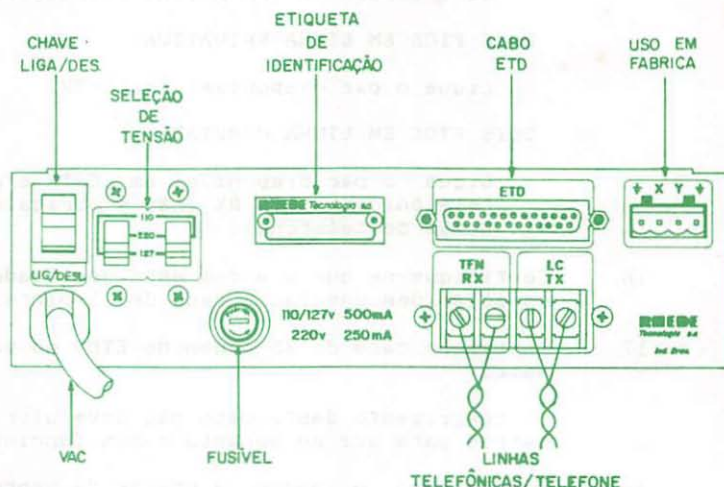


Fig 3.4 : Conexões do painel traseiro

Em caso de dúvida quanto à operação normal do modem, consulte 3.4 onde são descritos os procedimentos de teste para isolar falhas.



### 3.2 PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO

Para atender à sua aplicação específica, o RHEDE RT44 deve ser predisposto apropriadamente, através de seleção dos estrapes e microchaves existentes no cartão de circuito impresso.

Os elementos de predisposição, microchaves e estrapes, estão localizados no cartão do modem. A única exceção é o estrape que conecta o zero volts (pino 7 do conector do ETD) ao chassis do modem (pino redondo do cabo de alimentação), que está localizado no cartão fonte de alimentação, existente no interior da caixa.

Os estrapes são representados por uma letra e as microchaves por duas letras seguidas de um número que indica o pólo. Nos dois casos, um hífen separa a posição em que deve estar o estrape ou a microchave.

Um "x" indica que tanto faz a posição.

Um "(F)" indica a posição que vem selecionada de fábrica.

#### 1. Canal de transmissão:

A seleção do canal de transmissão, entre ORIGEM e RESPOSTA, pode ser realizada pelo painel, pelo ETD através do pino 11 da interface, ou travado em uma posição fixa.

	SAL	SB1	SE1
Travado em origem	on	off	x
Travado em resposta	off	off	on
Pelo painel	off	off	off
Somente pelo ETD	x	on	x

(F)

Em resposta automática o modem opera sempre em RESPOSTA, independente das posições destas microchaves. Os protocolos HAYES e V25bis selecionam o canal independente de SAL, SB1, SE1 e chave AUT.

#### 2. Trava em sub-velocidade:

	SA2
Trava em 1200 bps Normal	on off

(F)

### 3. Portadora de transmissão:

	SA3	SA6	(F)
Constante	off	off	
Controlada	off	on	
Constante com conversor	on	off	
Pseudo-controlada	on	on	

Em operação duplex o normal é manter-se a portadora constante. Em alguns casos, como por exemplo, operação multiponto ou semi-duplex, é necessário usar o modem com portadora controlada. Neste caso, o modem retira e coloca a portadora na linha, conforme o sinal RTS esteja OFF e ON respectivamente.

Quando o modem está com SA3-on e SA6-off (portadora constante com conversor) e a velocidade de transmissão cai de 2400 para 1200 bps, devido ao protocolo de apresentação (estabelecimento da comunicação) ou à facilidade de sub-velocidade automática, o conversor de velocidade permite que o modem continue recebendo a 2400 bps do ETD e transmitindo a 1200 bps para o modem remoto, que se encarrega de reconverter os dados para 2400 bps.

Esta opção é muito útil quando a facilidade de sub-velocidade automática está ativa: se o modem baixar a velocidade para 1200 bps, devido à baixa qualidade da ligação, o terminal continua a operar a 2400 bps.

Quando o modem estiver operando com portadora pseudo-controlada, ele vai manter sua portadora constante na linha telefônica e simular para o terminal a situação da portadora controlada.

Para operar com portadora pseudo-controlada os dois modems devem estar com suas microchaves SB8 em posições iguais (ambas em on ou ambas em off).

Com isto, apesar da comunicação ser duplex, quando o modem for transmitir, temos na interface com o ETD:

ETD local	Modem local	Modem remoto
levanta RTS	levanta CTS	levanta DCD
abaixa RTS	abaixa CTS	abaixa DCD

Se o modem local estiver recebendo portadora (DCD=ON) e o ETD local levantar o RTS, o modem local não levanta o CTS.

O usuário pode modificar o código utilizado no modo de portadora pseudo-controlada através da microchave SB8.

Esta facilidade só é possível entre dois modems RHEDE RT44 e com a microchave SB8 na mesma posição.

#### 4. Tom de resposta (2100 Hz):

Quando o modem se conecta à linha telefônica, estando no modo RESPOSTA, ele transmite um tom de 2100 Hz durante 3 segundos para desativar os supressores de eco, se estiver com SA4-off.

	SA4
Não transmite	on
Transmite	off

(F)

#### 5. Tom de guarda:

A recomendação V22bis especifica um tom de guarda de 1800 Hz, a ser usado em situações especiais para sinalização com central telefônica. Em operação normal, esta opção não é usada.

	SA5
Transmite	on
Não transmite	off

(F)

#### 6. Sincronismo de transmissão:

	SA7	SA8
Externo	on	on
Regenerado	off	on
Interno	x	off

(F)

Sincronismo externo: o modem utiliza o sincronismo do ETD através do pino 24 da interface.

**Sincronismo regenerado:** O modem utiliza o sincronismo do modem remoto, colocando-o, disponível ao ETD, no pino 15 da interface.

**Sincronismo interno:** O modem utiliza seu próprio sincronismo interno, colocando-o, disponível ao ETD, no pino 15 da interface.

Mesmo quando predisposto a operar com dados assíncronos (SCI-off), o modem aceita qualquer uma das três fontes de sincronismo. Veja a aplicação 6.10.

#### 7. LAL pelo ETD:

Pode-se ativar o LAL a partir do ETD por intermédio do pino 18 da interface. Para que isto ocorra é necessário posicionar SB2-on.

	SB2	
Pelo painel e pelo ETD	on	(F)
Apenas pelo painel	off	

#### 8. LDR pelo ETD:

Pode-se ativar o LDR a partir do ETD por intermédio do pino 21 da interface. Para que isto ocorra é necessário posicionar SB3-on.

	SB3	
Pelo painel e pelo ETD	on	(F)
Apenas pelo painel	off	

#### 9. LDR:

Ao receber o comando remoto de LDR para entrar em condição de teste, o modem pode acatar ou não, em função da posição de SB4.

	SB4	
Não atende	on	(F)
Atende	off	



10. Lógica de ativação de LDR pelo ETD:

	SB5
Invertida	on
Normal	off

(F)

A lógica normal é:

Pino 21 = ON =+V = ativa LDR

Pino 21 = OFF =-V = desativa LDR

11. Espera de portadora após conexão:

A posição da microchave SB6 define quanto tempo o modem local espera pela portadora do remoto, após atender uma chamada, ou ocupar a linha telefônica.

	SB6
Indefinidamente	on
24 segundos	off

(F)

12. Desconexão por queda de portadora:

O modem pode desconectar-se da linha telefônica se ocorrer a falta de portadora por um intervalo de tempo determinado pelas microchaves SB7 e SB8. No primeiro caso ( $110 \pm 15$  ms) o aborto só ocorre se o RTS estiver OFF.

	SB7	SB8
$110 \pm 15$ milissegundos	on	off
5 segundos	on	on
20 segundos	off	off
não desconecta	off	on

(F)

No caso do modem estar predisposto a operar com portadora pseudo-controlada, a microchave SB8 define o código.

## 13. Dados:

	SC1
Síncronos	on
Assíncronos	off

(F)

## 14. Linha:

	SC2	SD4	C	D	F	G
Privativa 4 fios	on	off	2	2	2	2
Privativa 2 fios	on	on	2	1	1	1
Comutada	off	on	1	1	1	1

(F)

Em linha privativa (2 ou 4 fios) o modem também pode operar com o estape C-1. Neste caso não haverá acoplamento DC entre o transformador e o par telefônico.

## 15. Retardo RTS-CTS:

## a) Portadora constante:

		SC3
Longo	30±1 ms	on
Normal	< 2 ms	off

(F)

## b) Portadora controlada:

	Velocidade
650 ms	2400 bps
272 ms	1200 bps

(F)

## c) Portadora constante com conversor:

		SC3
Longo	30±1 ms	on
Normal	< 2 ms	off

(F)

d) Portadora pseudo-controlada:

	Velocidade
20 ms	2400 bps
33 ms	1200 bps

(F)

16. Tolerância de velocidade:

Quando operando com dados assíncronos, normalmente se utiliza a tolerância normal. Neste caso a velocidade de transmissão pode variar entre -2,5% e +1%.

Quando operando com tolerância expandida, a velocidade pode variar entre -2,5% e +2,3%.

	SC4
Expandida	on
Normal	off

(F)

17. Sub-velocidade automática:

	SC5
Ligado	on
Desligado	off

(F)

Quando SC5-on, o RT44 abaixa, automaticamente, a velocidade para 1200 bps em duas situações:

- Se o canal de comunicação se degradar muito durante a transmissão de dados.
- Se a velocidade do modem remoto baixar para 1200 bps.

18. Desconexão por falta de dados:

	SC6
4 minutos	on
Desligado	off

(F)

Se o modem perceber que não existe atividade de dados a transmitir (DTX) e dados recebidos (DRX) na interface digital, durante 4 minutos, ele se desconecta.

Considera-se que não existe atividade se DTX (pino 2) ou DRX (pino 3) ficar em MARCA (indicador luminoso correspondente, do painel, apagado).

19. V25bis:

	SC7
Ligado	on
Desligado	off

(F)

A operação do RHEDE RT44 pode ser controlada através do protocolo V25bis, padronizado pelo CCITT para aplicação em discagem automática. Pode estar ativo simultaneamente com o Hayes.

20. Hayes:

	SC8
Ligado	on
Desligado	off

(F)

21. DTR:

O sinal DTR pode ser forçado à condição ON, independentemente do ETD.

Predisponha o modem com SD1-on se o terminal não possuir controle do pino 20 da interface (DTR).

	SD1
Forçado em ON Pelo ETD	on off

(F)

## 22. RTS:

O sinal RTS pode ser forçado à condição ON, independentemente do ETD.

Predisponha o modem com SD2-on se o terminal não possuir controle do pino 4 da interface (RTS).

	SD2
Forçado em ON Pelo ETD	on off

(F)

## 23. Nível de recepção:

O limiar de detecção de portadora pode ser selecionado entre dois níveis possíveis.

Normalmente se utiliza -43dB.

Em linhas onde se sabe que o nível não será muito baixo, podemos selecionar -33 dBm (linhas privadas, por exemplo).

	SD3
-33 dBm -43 dBm	on off

(F)

## 24. Nível de transmissão:

dBm	SD5	SD6	SD7	SD8
-0,5	off	off	off	off
-2,0	off	off	off	on
-3,5	off	off	on	off
-5,0	off	off	on	on
-6,5	off	on	off	off
-8,0	off	on	off	on
-9,5	off	on	on	off
-11,0	off	on	on	on
-12,5	on	off	off	off
-14,0	on	off	off	on
-15,5	on	off	on	off
-17,0	on	off	on	on
-18,5	on	on	off	off
-20,0	on	on	off	on
-21,5	on	on	on	off
-23,0	on	on	on	on

(F)



25. Alto-falante:

Quando o modem não estiver operando sob o protocolo Hayes, pode-se monitorar o sinal da linha telefônica através do alto-falante interno, selecionando a posição SE3-on.

	SE3	
Ligado	on	(F)
Desligado	off	

26. Hayes em inglês ou português:

Sob protocolo Hayes, a microchave SE3 assume uma função diferente. Seleciona se as respostas a comandos são apresentadas em inglês ou português. Na versão em inglês atende exatamente ao mesmo padrão apresentado no protocolo Hayes.

	SE3	
Hayes em inglês	on	(F)
Hayes em português	off	

27. Norma:

	SE4	
BELL 212A	on	(F)
CCITT V22	off	

Esta predisposição só faz sentido para a velocidade de 1200 bps.

28. Função do pino 23 da interface ETD:

	SE5	A	
Indica a velocidade do modem	off	1	(F)
Sem função (inativo)	off	2	
Seleciona a velocidade do modem	on	3	

Quando o pino 23 tem a função de selecionar a velocidade do modem, ele recebe o nome de circuito 111, na recomendação CCITT V24 (veja tabela 2.4).

29. Seleção automática de comprimento de caractere:

O RHEDE RT44 dispõe desta facilidade que o permite reconhecer e selecionar automaticamente entre dois comprimentos de caracteres: Aquele programado em SE7 e SE8 e o imediatamente inferior.

	SE6
Automática	on
Definido por SE7 e SE8	off

(F)

30. Comprimento de caractere:

Para operação assíncrona é necessário especificar-se o comprimento do caractere, cujo valor é igual para transmissão e recepção. Os protocolos Hayes e V25bis exigem que o caractere seja programado para 10 bits.

	SE7	SE8
8 bits	on	off
9 bits	on	on
10 bits	off	off
11 bits	off	on

(F)

31. Estrapes não utilizados:

Além dos estrapes apresentados anteriormente, existem outros dois, cujas funções não estão ligadas à predisposição do modem:

Estrape B: Usado para teste em fábrica  
Estrape E: Posição fixa de fábrica

	FUNÇÃO	ON	OFF
SA1	Canal de transmissão		(item 1)
SA2	Trava sub-velocidade 1200 bps	Travado	Normal
SA3	Portadora de transmissão		(item 3)
SA4	Tom de resposta 2100 Hz	Não trans.	Transmite
SA5	Tom de guarda	Transmite	Não Trans.
SA6	Portadora TX/(Conversor)		(item 3)
SA7	Sincronismo de transmissão		(item 6)
SA8	Sincronismo de transmissão		(item 6)
SB1	Canal de transmissão		(item 1)
SB2	LAL pelo ETD	Ligado	Desligado
SB3	LDR pelo ETD	Ligado	Desligado
SB4	LDR	Não atende	Atende
SB5	Lógica de ativ. de LDR p/ ETD	Invertida	Normal
SB6	Espera portadora após conexão	Sempre	24 seg.
SB7	Desconexão queda de portadora		(item 12)
SB8	Desconexão queda de portadora		(item 12)
SC1	Dados	Síncrono	Assíncrono
SC2	Linha		(item 14)
SC3	Retardo RTS-CTS	30 ms	2 ms
SC4	Expansão de velocidade	Expandida	Normal
SC5	Sub-velocidade automática	Ligado	Desligado
SC6	Desconexão por falta de dados	4 minutos	Desligado
SC7	V25bis	Ligado	Desligado
SC8	Hayes	Ligado	Desligado
SD1	DTR	Forçado ON	Normal
SD2	RTS	Forçado ON	Normal
SD3	Nível de recepção	-33 dBm	-43 dBm
SD4	Linha		(item 14)
SD5	Nível de transmissão	Cai -12 dBm	
SD6	Nível de transmissão	Cai -6 dBm	
SD7	Nível de transmissão	Cai -3 dBm	
SD8	Nível de transmissão	Cai -1,5dBm	
SE1	Canal de transmissão		(item 1)
SE2	Não utilizada		
SE3	Alto falante e Inglês/Português	Lig./Ing.	Desl./Port.
SE4	Norma	BELL 212A	CCITT V22
SE5	Controle da velocidade p/ ETD	Ligado	Desligado
SE6	Seleção de comprimento carac.	Automática	Fixa
SE7	Comprimento de caractere		(item 30)
SE8	Comprimento de caractere		(item 30)
Estrape A			(item 28)
Estrape B e E			(item 31)
Estrape C, D, F e G			(item 14)





### 3.3 INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL

O painel frontal possui 12 indicadores luminosos e oito chaves de função.

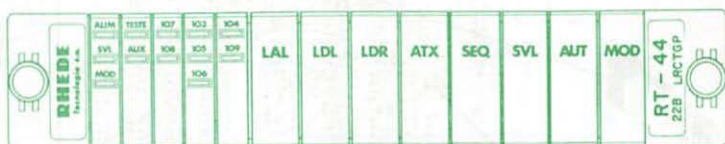


Fig. 3.6 : RT44 - Painel frontal

### 3.3.1 INDICADORES LUMINOSOS

**ALIM** Alimentação: quando aceso, indica que o modem está ligado e seus circuitos internos estão energizados. Caso ocorra falha em qualquer tensão de alimentação interna do modem (+12v, +5v, -12v ou -5v) este indicador apagar-se-á.

SVL      Sub-velocidade: quando aceso indica que o modem está operando a 1200 bps.

Quando o modem estiver operando em linha comutada, este indicador fica aceso até a conexão se completar. Se o modem remoto estiver a 2400 bps ele se apaga.

MOD Modem/Telefone: quando aceso, indica que a linha telefônica está conectada ao modem.

Quando o modem estiver operando em linha privativa, este indicador fica sempre aceso.

Este indicador pisca quando o modem está realizando uma discagem automática por pulso.

**TESTE**      Teste: quando aceso, indica que o modem está em uma condição de teste.



AUX	<p>Auxiliar: Este indicador possui três funções:</p> <p>EM LINHA COMUTADA: acende quando o modem, desconectado da linha, recebe sinal de toque de chamada.</p> <p>DURANTE A COMUNICAÇÃO: acende quando a qualidade do sinal recebido está boa.</p> <p>DURANTE A SEQUENCIA DE TESTE: fica apagado enquanto estiver recebendo os bits corretos e pisca quando recebe um bit errado.</p>
107	DSR ("data set ready"): quando aceso, indica que o circuito 107 da interface (pino 6) foi acionado pelo modem, sinalizando ao ETD que ele está pronto para operar.
108	DTR ("data terminal ready"): quando aceso, indica que o circuito 108/2 da interface (pino 20) foi acionado pelo ETD.
103	DTX (dados de transmissão): indica o estado dos dados a serem transmitidos. Quando aceso é espaço e quando apagado é marca. Indica, portanto, o estado do circuito 103 da interface ETD (pino 2).
105	RTS ("request to send"): quando aceso, indica que o circuito 105 da interface (pino 4) está na condição ON. Observe que este indicador ignora se o modem está ou não predisposto para forçar RTS=ON internamente.
106	CTS ("clear to send"): quando aceso, indica que o circuito 106 da interface (pino 5) foi acionado pelo modem, sinalizando que ele está pronto para transmitir dados. Esta sinalização é resposta à solicitação para transmitir (RTS), emitida pelo ETD.
104	DRX (dados de recepção): indica o estado dos dados recebidos. Quando aceso é espaço e quando apagado é marca. Indica, portanto, o estado do circuito 104 da interface ETD (pino 3).

109 DCD ("data carrier detected"): quando aceso, indica que o modem está recebendo portadora na linha e, portanto, o circuito 109 da interface (pino 8) está ativado.

### 3.3.2 TECLAS DE FUNÇÃO

As teclas de função possuem duas posições de repouso: liberada e pressionada.

Apenas a tecla MOD tem uma única posição de repouso: liberada.

**LAL** Quando pressionada, o modem executa um enlace analógico local. Quando pressionada, por um período menor que 2 segundos, seleciona a posição 1 da agenda Hayes para a discagem pelo painel.

**LDL** Quando pressionada, o modem executa um enlace digital local. Quando pressionada, por um período menor que 2 segundos, seleciona a posição 2 da agenda Hayes para a discagem pelo painel.

**LDR** Quando pressionada, o modem envia um comando pela linha telefônica solicitando um enlace digital ao modem remoto. Quando pressionada, por um período menor que 2 segundos, seleciona a posição 3 da agenda Hayes para a discagem pelo painel.

**ATX** Quando liberada, o modem opera no canal baixo (ORIGEM); quando pressionada, o modem opera no canal alto (RESPOSTA).

**SEQ** Quando pressionada, o modem ignora os dados do ETD, passando a transmitir uma sequência de teste.

**SVL** Quando liberada, o modem opera a 2400 bps, a menos que o ETD ou uma microchave interna o force em 1200 bps.

Quando pressionada, o modem opera a 1200 bps, independentemente da solicitação do ETD.

**AUT** Quando pressionada, o modem ativa seus circuitos de resposta automática, passando a atender às chamadas telefônicas se DTR=ON.

## MOD

Esta tecla é do tipo contato momentâneo e tem três funções distintas:

**COMUTAÇÃO TELEFONE/DADOS:** Se o modem estiver predisposto para operação em linha comutada e a tecla SEQ estiver liberada, cada vez que a tecla MOD for pressionada, o modem muda de condição entre TELEFONE e DADOS.

**INSERÇÃO DE ERROS:** Se o modem estiver com a tecla SEQ pressionada, cada vez que a tecla MOD for acionada, introduz propositalmente um bit errado na sequência que está sendo transmitida.

**DISCAGEM PELO PAINEL:** Permite iniciar a discagem de um dos 3 números telefônicos armazenados na memória permanente, interna ao modem: a agenda Hayes.

Veja o procedimento de discagem em 2.5.2.1.

### 3.4 TESTES

Como foi visto em 3.3, o RHEDE RT44 possui diferentes funções selecionáveis pelo painel frontal. Essas funções vão permitir executar uma série de testes, conforme será mostrado nos parágrafos seguintes, e que ajudam na localização de uma eventual falha do sistema de comunicação de dados, que pode ser causada pela linha telefônica, pelo equipamento terminal (ETD) ou pelo modem.

Caso exista alguma dúvida quanto ao funcionamento do modem, execute os procedimentos para isolar falhas, apresentados em 3.4.5 e 3.4.6.

#### 3.4.1 ENLACE ANALÓGICO LOCAL (LAL)

A figura 3.7 mostra o efeito da função LAL, quando acionada no modem local. O teste permite verificar o desempenho do modem local, já que o ETD vai receber os mesmos dados que transmitir.

O ETD pode ser substituído por um equipamento de teste que gera uma sequência pseudo-aleatória e conta eventuais erros na recepção.

O modem RHEDE RT44 possui um gerador de sequência, interno. A constatação de eventuais erros recebidos pode ser feita pela sua ativação junto com LAL, observando o indicador AUX.

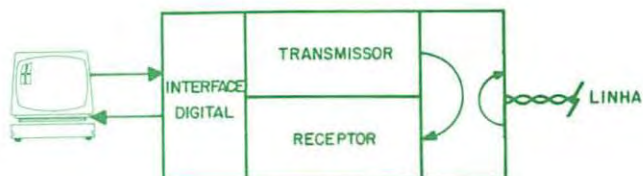


Fig. 3.7 : Enlace analógico local



Esta função pode ser acionada de 3 formas:

- Pelo painel (pressionando a tecla LAL)
- Pelo pino 18 da interface (forçando ON)
- Pelo pino 2 da interface (enviando o comando &T1 do protocolo Hayes)

### 3.4.2 ENLACE DIGITAL LOCAL (LDL)

A figura abaixo mostra o efeito da função LDL, quando acionada no modem local. O teste permite verificar a conexão ETD-MODEM.

Observe que o sinal recebido pela linha telefônica é demodulado (receptor) e encaminhado ao transmissor para ser novamente modulado e retransmitido.

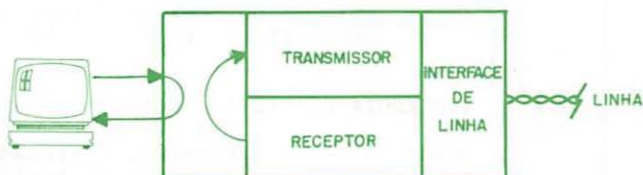


Fig. 3.8 : Enlace digital local

Esta função pode ser acionada de 3 formas:

- Pelo painel (pressionando a tecla LDL)
- Pela linha telefônica (o modem remoto envia um comando especial)
- Pelo pino 2 da interface (enviando o comando &T3 do protocolo Hayes)

### 3.4.3 ENLACE DIGITAL REMOTO (LDR)

A figura 3.9 mostra o efeito da função LDR, quando acionada no modem local. O teste permite verificar praticamente todo o sistema de comunicação, já que os dados transmitidos pelo ETD local passam pelo modem local, linha telefônica, modem remoto e retornam ao ETD local.

Observe que esse teste equivale a executar um enlace digital local no modem remoto, sem a intervenção de operador na estação remota.



Fig. 3.9 : Estação local solicita LDR à remota

Esta função pode ser acionada de 3 formas:

- Pelo painel (pressionando a tecla LDR)
- Pelo pino 21 da interface (forçando ON)
- Pelo pino 2 da interface (enviando o comando &T6 do protocolo Hayes)

#### 3.4.4 SEQUENCIA DE TESTE (SEQ)

Quando a tecla SEQ está pressionada, o modem gera e transmite a sequência de teste, composta por bits "0" e "1" alternados ("DOT"), conforme definido pela recomendação CCITT V22bis.




Ativando esta função juntamente com o enlace analógico local, todo o funcionamento interno do modem pode ser verificado:

- Predisponha o modem para a velocidade de operação desejada.
- Pressione SEQ - a sequência de teste vai ser gerada na velocidade de operação do modem.
- Pressione LAL. Se houver um modem remoto, pode também ser ativada a função LDR, ao invés de LAL.
- O indicador AUX deve ficar continuamente apagado. Se ele piscar ou ficar aceso, o sistema está com problema.
- Pressione a tecla MOD, a fim de inserir erros propositalmente na sequência de teste, e observe o indicador AUX piscar.

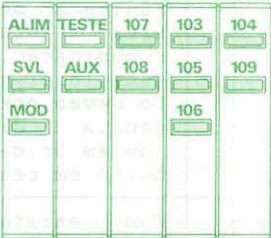
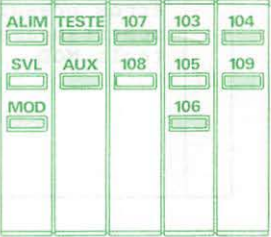
### 3.4.5 PROCEDIMENTO PARA ISOLAR FALHAS

Ao constatar qualquer problema de comunicação, seja interrupção ou alto índice de erros, siga o procedimento abaixo. Caso não seja possível solucionar o problema, contate a assistência técnica.

	PROCEDIMENTO	VERIFICAR
1		Se a conexão do ETD ou as conexões das linhas não se soltaram.
2	Desligue o modem. desconecte o conector ETD e a linha telefônica.	
3	Ligue o modem.	Se o indicador ALIM acende. Em caso positivo, desligue o modem e siga para o passo 8.
4		Verifique se o modem está selecionado corretamente para a tensão de rede disponível: 110V, 127V ou 220V.
5		Se o modem estiver instalado em sub-bastidor, verifique se o módulo de alimentação está operando corretamente.
6		Verifique o fusível de alimentação:  500mA para 110VAC 250mA para 220VAC
7	Se o fusível estiver queimado, faça a substituição, observando que o mesmo é especial (com retardo), e volte ao passo 3.  Caso o fusível se queime pela segunda vez, encaminhe o modem para a assistência técnica.	

8	<p>Predisponha o modem da seguinte forma:</p> <p>Teclas: Todas liberadas</p> <p>Microchaves: SD3 e SD4 em "on"; as demais em "off".</p> <p>Estrapes: Todos em "1"</p>	
<p>As figuras a seguir mostram os indicadores luminosos onde:  = aceso;  = apagado;  = piscando.</p>		
9	<p>Ligue o modem. Os indicadores estabilizam-se nesta condição:</p>	
11	<p>Pressione LAL.</p>	



12	Pressione SEQ.	 <p>O indicador AUX deve permanecer apagado.</p>
13	Faça inserções de erro pressionando momentaneamente MOD	O indicador AUX deve piscar três vezes para cada erro inserido
14	Libere LAL e SEQ. Pressione SVL.	O indicador SVL deve acender. Execute novamente o passo 11.
15	Libere SVL, LAL e SEQ. Desligue o modem, conecte-o ao ETD e ligue-o novamente. Os indicadores devem estabilizar nesta condição:	 <p>O indicador 103 deve ficar apagado quando o EDT estiver transmitindo marca, aceso quando estiver transmitindo espaço ou piscando quando transmitindo caracteres.</p> <p>Caso o indicador 105 não acenda, verifique se o sinal RTS, proveniente do ETD, está chegando ao pino 4 da interface ETD.</p>

16	Ligue a linha telefônica ao modem. Para estabelecer comunicação, os modems local e remoto devem operar em canais distintos (um em origem e o outro em resposta).	O indicador 109 deve acender quando a portadora do modem remoto for detectada.															
17	Caso exista outro modem RHEDE RT44 (ou compatível) conectado à linha, pressione LDR e SEQ. Os indicadores devem apresentar nesta condição:	<table><tr><td>ALIM</td><td>TESTE</td><td>107</td><td>103</td><td>104</td></tr><tr><td>SVL</td><td>AUX</td><td>108</td><td>105</td><td>109</td></tr><tr><td>MOD</td><td></td><td></td><td>106</td><td></td></tr></table>	ALIM	TESTE	107	103	104	SVL	AUX	108	105	109	MOD			106	
ALIM	TESTE	107	103	104													
SVL	AUX	108	105	109													
MOD			106														
17	Faça inserção de erros pressionando, momentaneamente, a tecla MOD.	O indicador AUX deve piscar três vezes para cada erro inserido. Este comportamento deve existir se o modem remoto atender ao pedido de LDR. Caso isto não ocorra, a linha telefônica ou o modem remoto está com problemas.															

### 3.4.6 PROCEDIMENTO AVANÇADO PARA ISOLAR FALHAS

Caso seja constatada alguma falha, o procedimento abaixo, permite testar os principais circuitos que compõem o RHEDE RT44, isolando as falhas a nível de componentes.

Nº	PROCEDIMENTO	TESTE
1	Predisponha o modem conforme descrito em 3.4.5 passo 8. Ligue o modem com a tecla MOD pressionada.	<b>MICROPROCESSADOR E INDICADORES LUMINOSOS:</b>  Modem entra no estado "MANUTENÇÃO". Executa uma partitura de J. S. Bach em sol maior. Pisca, sequencialmente, os indicadores SVL, MOD, TESTE, AUX, 107, 106, 104 e 109, nesta ordem.
2	Com todas as teclas liberadas, pressione LDR e depois LDL.	<b>MEMÓRIAS RAM:</b>  Todas boas: Emite bip e pisca o indicador TESTE.  U25 em pane: acende SVL U14 em pane: acende MOD U2 em pane: acende TESTE
3	Com todas as teclas liberadas, pressione LDR e depois ATX.	<b>MEMÓRIA NÃO-VOLÁTIL:</b>  Boa: Emite bip e pisca o indicador TESTE.  U27 em pane: Piscam os 8 indicadores do teste nº 1, emite bip e comuta o relé.
4	Com todas as teclas liberadas, pressione AUT e depois LAL.	<b>PARTE ANALÓGICA:</b>  Boa: Emite bip e pisca o indicador TESTE.  Em pane: Piscam os 8 indicadores do teste nº 1, emite bip e chaveia o relé.

5	Com todas as teclas liberadas, pressione MOD.	<p><b>TECLAS DO PAINEL FRONTAL:</b></p> <p>O led 109 acende. Pressione (mantendo MOD) e verifique:</p> <table><tr><th>PRESSIONA</th><th>ACENDE</th></tr><tr><td>LAL</td><td>SVL</td></tr><tr><td>LDL</td><td>MOD</td></tr><tr><td>LDR</td><td>TESTE</td></tr><tr><td>ATX</td><td>AUX</td></tr><tr><td>SEQ</td><td>107</td></tr><tr><td>SVL</td><td>106</td></tr><tr><td>AUT</td><td>104</td></tr></table>	PRESSIONA	ACENDE	LAL	SVL	LDL	MOD	LDR	TESTE	ATX	AUX	SEQ	107	SVL	106	AUT	104
PRESSIONA	ACENDE																	
LAL	SVL																	
LDL	MOD																	
LDR	TESTE																	
ATX	AUX																	
SEQ	107																	
SVL	106																	
AUT	104																	
6	Com todas as teclas liberadas, pressione LDL.	<p><b>MICROCHAVES:</b></p> <p>Posicione todas as microchaves em off: o indicador AUX deve acender.</p> <p>Nº par de microchaves em "on" = indicador aceso. Nº ímpar = indicador apagado.</p> <p>Virar para "on" cada uma das microchaves abaixo, observando o indicador AUX:.</p> <p>SA3 a SA8 SB1 a SB8 SC1 a SC8 SE3 a SE8</p>																
7	Instale o conector especial (veja figura 3.10). Libere todas as teclas e predisponha todas as microchaves em "off" e o estrape A na posição 3. Pressione ATX.	<p><b>INTERFACE RS232C:</b></p> <p>Boa: Emite bip e pisca o indicador TESTE.</p> <p>Em pane: Acendem os pares de indicadores correspondentes aos pinos da interface que estiverem em pane.</p>																



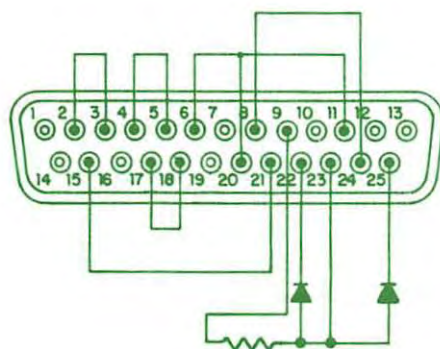


Fig 3.10: Conector especial para teste

## **4 PROTOCOLO HAYES**

### **4.1 APRESENTAÇÃO**

O RHEDE RT44 é um "modem esperto", ou seja, permite que sua configuração interna seja alterada pelo terminal, através da interface serial (RS232C), por meio de comandos.

Todo modem esperto segue um determinado protocolo (ou mais de um) para se comunicar com o terminal.

O protocolo define o repertório de comandos e as regras associadas.

O RHEDE RT44 aceita dois protocolos de modem esperto: Hayes e V25bis.

Este capítulo trata do protocolo Hayes, desenvolvido inicialmente pela empresa Hayes Microcomputer Products Inc.

No Brasil, o primeiro modem a operar conforme as regras do protocolo Hayes foi o RHEDE MR22, lançado em 1986.

A principal regra do protocolo Hayes é que o modem recebe comandos, os executa e devolve mensagens de resultado ao terminal.

Se o terminal for um micro-computador, este deve estar sob o controle de um programa de comunicação ou um programa emulador de terminais.

Os comandos podem ser enviados ao modem diretamente pelo teclado do terminal (digitando o próprio comando) ou indiretamente, através de um programa (fazendo seleções em menus).

Os programas que possuem menus tornam o protocolo Hayes transparente ao usuário.

Os programas de comunicação que já trazem embutidos os comandos Hayes poderão ser utilizados sem restrições no RHEDE RT44. Isto acontece com, por exemplo, o Z, Zapt, Bit, Procon, Open Access, Smartcom, Evercom, Crosstalk, etc.

Qualquer operação de teste (LAL, LDL, LDR e SEQ) ativada pelo painel, inibe a operação sob o protocolo Hayes.

Para predispor o modem a operar sob o protocolo Hayes é preciso posicionar a microchave SC8 em "on".

## 4.2 ESTADOS DE OPERAÇÃO

Sob o protocolo Hayes (SC8-on), o modem está sempre em um dos dois estados de operação: LOCAL ou COMUNICAÇÃO.

No estado LOCAL o modem absorve todos os dados recebidos do terminal, não transmitindo-os à linha telefônica. Neste estado, o modem pode estar conectado a um modem remoto sem existir comunicação de dados entre ambos. O modem executa os comandos recebidos e retorna as mensagens de resultado.

No estado COMUNICAÇÃO, o modem não executa comandos (com exceção do comando de escape), tornando-se transparente ao tráfego de dados entre o terminal a que está conectado e o sistema remoto.

Quando é ligado, o modem entra automaticamente no estado LOCAL, passando ao estado COMUNICAÇÃO apenas quando recebe um comando específico ou atende a uma chamada (Resposta Automática). Veja figura 4.1.

O modem retorna ao estado LOCAL quando recebe o comando de escape, por queda da portadora ou quando a tecla MOD, do painel frontal é pressionada.

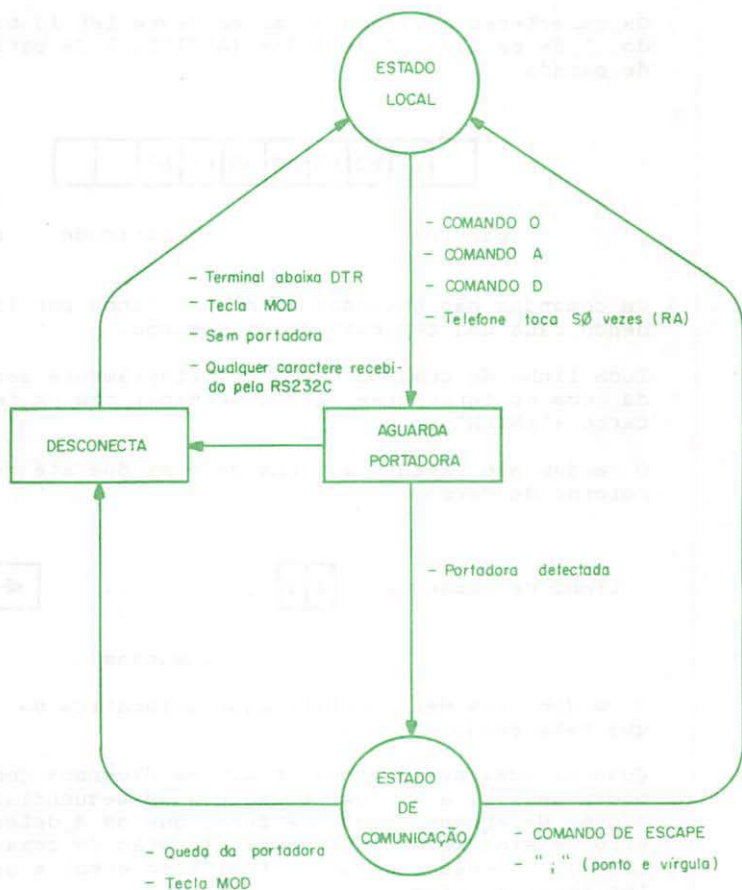


Fig. 4.1 : Diagrama de estados Hayes



### 4.3 SINTAXE DOS COMANDOS

Os comandos são formados por caracteres ASCII e podem ser enviados ao modem pelo teclado do terminal (ou microcomputador com programa de comunicação ativo) ou através de um programa especial escrito em qualquer linguagem.

Os caracteres enviados ao modem devem ter 10 bits, sendo 1 de partida, 7 de dados (ASCII), 1 de paridade e 1 de parada.



partida

paridade

parada

Os comandos são enviados ao modem, linha por linha, podendo cada uma ter mais de um comando.

Toda linha de comando deve obrigatoriamente ser iniciada com os caracteres "AT" e terminar com um retorno de carro ("ENTER").

O modem não executa a linha de comandos até receber o retorno de carro.

Linha de comandos

A	T
---	---

.....



Comandos

O modem faz uma identificação automática da paridade que está sendo utilizada.

Quando, numa mesma linha, houverem diversos comandos, o modem analisa a sintaxe e executa-os sequencialmente na ordem de apresentação, de forma que só é detectado um erro de sintaxe no momento da execução do comando. Neste caso, apenas o comando atual (com erro) e os seguintes serão abortados.

A linha de comandos é armazenada na memória de comandos ("buffer") que tem capacidade para 40 caracteres.

Se a linha de comandos exceder os 40 caracteres, será rejeitada pelo modem que retornará a mensagem "ERRO".

Os caracteres "AT", no início da linha, e o retorno de carro, no final, não são armazenados na memória de comandos, não sendo, portanto, considerados na contagem dos 40 caracteres.

Os comandos podem ser escritos utilizando-se letras maiúsculas ou minúsculas.

Antes do retorno de carro, qualquer caractere pode ser corrigido usando-se a tecla retrocesso ("BACK SPACE"). Caso sejam enviados mais retrocessos do que as letras que compõem a linha, o cursor continuará retrocedendo na linha anterior.

Os caracteres de espaço podem ser utilizados a fim de melhorar a inteligibilidade dos comandos.

Os comandos de repetição e de escape fogem à regra de iniciar com "AT" e terminar com retorno de carro. São eles:

A / e + + +

#### 4.4 MEMÓRIAS

Acompanhe a descrição a seguir observando a figura 4.2.

O modem possui 5 memórias, num total de 2016 bits, cujos conteúdos podem ser alterados pelo usuário:

RHEDE RT44 - MEMÓRIAS

TABELA 4.1

MEMÓRIA	ORGANIZAÇÃO	CAPACIDADE
Comandos	40x8	320 bits
Configuração Ativa	44x8	352 bits
Configuração Usuário	18x8	144 bits
Agenda Hayes	1 (20x8)+3 (16x8)	544 bits
Agenda V25bis	1 (20x4)+9 (16x4)	656 bits

#### 4.4.1 Memória de Comandos

Armazena uma linha de comandos de, no máximo, 40 caracteres.

Se este limite for excedido o modem rejeitará a linha e retornará a mensagem "ERRO".

Esta memória sempre contém a última linha de comandos recebida pelo modem.

Esta memória é volátil, ou seja, se o modem for desligado seu conteúdo será perdido.

Esta memória será limpa se o modem receber:



#### 4.4.2 Memória da Configuração Ativa

Possui 44 registradores de 8 bits (registradores S). Esses registradores armazenam a configuração ativa do modem, ou seja, a configuração que está sendo obedecida.

Esta memória é volátil, mas recebe valores iniciais sempre que o modem é ligado. Alguns valores iniciais são provenientes da memória do usuário (18 registradores). Os registradores que não possuem correspondentes na configuração do usuário, recebem os valores iniciais de fábrica.

#### 4.4.3 Memória da Configuração do Usuário

Permite ao usuário armazenar uma determinada configuração de seu interesse.

Esta memória tem capacidade para guardar 18 dos 44 registradores da configuração ativa, através do comando &W.

Todas as suas posições são permanentes (não-voláteis), ou seja, mesmo que o modem seja desligado os seus conteúdos serão mantidos.

#### 4.4.4 Memória Agenda Hayes

Possui 4 posições para armazenar números telefônicos e parâmetros de discagem.

A primeira posição aceita 20 caracteres e as outras 3 posições aceitam 16 caracteres cada.

Todas as 4 posições são permanentes.

#### 4.4.5 Memória Agenda V25bis

Possui 10 posições para armazenar números telefônicos.

A primeira posição aceita 20 caracteres e as outras 9 posições aceitam 16 caracteres cada.

Aceita armazenar somente os algarismos de "0" a "9" e os caracteres:

	espaço
-	sinal menos
<	menor
>	maior
=	igual
:	dois pontos

As cinco primeiras posições são permanentes e as demais são voláteis.





## 4.5 COMANDOS HAYES

RHEDE RT44 - COMANDOS HAYES

TABELA 4.2

COMANDO	DESCRIÇÃO	REGISTRADORES
A	Conectar no modo resposta	
A/	Repetir comandos	
B0	CCITT V22	S27(6)=0
B1	BELL 212A	S27(6)=1
D	Conectar no modo origem	
Dx	Discar	
E0	Sem eco no estado LOCAL	S14(1)=0
E1	Com eco no estado LOCAL	S14(1)=1
F0	Com eco no estado COMUNICAÇÃO	S15(3)=0
F1	Sem eco no estado COMUNICAÇÃO	S15(3)=1
H	Desconectar	
I0	Código de produto	
I1	Verificação	
K	Cronometragem	
M0	Desligar alto-falante	S14(7,6)=00
M1	Ligar alto-fal. após disc.	S14(7,6)=01
M2	Ligar alto-falante	S14(7,6)=10
Nn&Zx	Carregar agenda Hayes	
Nn?	Ler agenda Hayes	
O0	Em COMUNICAÇÃO	
O1	Em COMUNICAÇÃO com retreino	
P	Discagem por pulsos	S14(5)=1
Q0	Com mensagens	S14(2)=0
Q1	Sem mensagens	S14(2)=1
Sn	Apontar registrador	
Sn=x	Carregar registrador	
Sn?	Ler registrador	
T	Discagem por tom	S14(5)=0
V0	Mensagens em números	S14(3)=0
V1	Mensagens em palavras	S14(3)=1
X0	Repertório resumido	S13(1)=0
X1	Repertório completo	S13(1)=1
Y0	Sem desconexão por espaço	S21(7)=0
Y1	Com desconexão por espaço	S21(7)=1
Z	Inicializar	
&F	Configuração de fábrica	
&J2	Executar música	
&K0	Desabilita controle de fluxo	S32(6,5)=00
&K1	Controle de fluxo Xon-Xoff	S32(6,5)=01
&K2	Controle de fluxo CTS	S32(6,5)=10
&K3	Contr. de fluxo Xon-Xoff e CTS	S32(6,5)=11
&M0	Modo assíncrono	S17(1,0)=00
&M1	Modo síncrono especial	S17(1,0)=01
&M2	Modo discagem pelo DTR	S17(1,0)=10

COMANDO	DESCRIÇÃO	REGISTRADORES
&N0	Ler agenda Hayes	
&N1	Lista de comandos	
&N2	Lista de registradores	
&N99	Limpar agenda Hayes	
&NZ	Limpar agenda Hayes	
&N?	Ler agenda Hayes	
&00	Registradores em decimal	
&01	Registradores em hexa	
&S2	Bloquear painel frontal	S32(1)=0
&S3	Liberar painel frontal	S32(1)=1
&T0	Encerrar teste	
&T1	LAL	S16(0)=1
&T3	LDL	S16(2)=1
&T4	Considerar LDR solicitado	S16(3)=1
&T5	Desconsiderar LDR solicitado	S16(3)=0
&T6	LDR	S16(4)=1
&T7	LDR + SEQ	S16(5)=1
&T8	LAL + SEQ	S16(6)=1
&W	Montar configuração do usuário	
&Zn=x	Carregar agenda Hayes	
=x	Carregar registrador	
?	Ler registrador	
+++	Escape	

**A**

conectar no modo resposta

O modem se conecta à linha telefônica, em modo resposta, imediatamente.

Pode ser utilizado para atender, manualmente, uma chamada telefônica ou simplesmente transferir uma ligação telefônica de conversação para transmissão de dados.

Deve ser colocado no final da linha de comandos, pois os comandos posteriores serão desconsiderados.

Ao ocupar a linha telefônica o modem vai transmitir sua portadora e aguardar a do modem remoto.

Ao receber a portadora do remoto, o modem responde com a mensagem "CONECTADO 2400", "CONECTADO 1200", ou "CONECTADO BELL"; se não receber a portadora do remoto dentro de 30 segundos (este tempo pode ser alterado pela manipulação do registrador S7), o modem se desconecta da linha, retorna ao estado LOCAL, e emite a mensagem "SEM PORTADORA".

**A/**

repetir comandos

O modem executa novamente todos os comandos que estiverem na memória de comandos, ou seja, o modem repete a última linha de comandos.

Este comando dispensa tanto o prefixo AT quanto o retorno de carro ("ENTER").

**B0**

CCITT V22

O modem vai operar conforme a recomendação V22 do CCITT quando sua velocidade for 1200 bps. Esta é a sua predisposição de fábrica.

**B1**

BELL 212A

O modem vai operar conforme a norma Bell 212A quando sua velocidade for 1200 bps.

Se o modem estiver operando a 2400 bps ele estará seguindo a recomendação V22bis do CCITT e os comandos B0 ou B1 não alteram nada.



**D**

conectar no modem origem

O modem se conecta à linha telefônica, em modo origem, imediatamente. Este comando pode ser utilizado para completar chamadas com discagem manual.

**Dx**

discar

Este comando faz o modem posicionar-se em modo origem, desde que não possua o parâmetro R, ocupar a linha telefônica, aguardar o espaço de tempo definido no registrador S6, e discar o número seguinte ao D. Após a discagem, o modem fica à espera da portadora do sistema remoto. Detectando-a, o modem avisa ao terminal que foi feita a conexão e qual a velocidade de operação (CONECTADO 2400 ou CONECTADO 1200) ou a norma (CONECTADO BELL) e vai para o estado COMUNICAÇÃO. Se no espaço de tempo determinado pelo registrador S7 a portadora não chegar, o modem desconecta-se da linha e avisa ao terminal (SEM PORTADORA).

Após a letra D, este comando aceita uma série de parâmetros alfanuméricos, indicada por "x":

## 0 a 9 Algarismos a serem discados

, Vírgula. Provoca uma pausa durante a discagem. O tempo da pausa é determinado pelo registro S8, sendo inicializado com o valor de 2 segundos. A pausa pode ser usada, por exemplo, para discagem através de PABX, quando é necessário discar o dígito de acesso à linha externa e aguardar um tempo para continuar a discagem. Pode-se usar vírgulas consecutivas para obter uma pausa maior.

; Ponto-e-vírgula. Colocada no fim do comando de discar, faz o modem retornar ao estado LOCAL, não permitindo estabelecer comunicação com o modem remoto, embora permanecendo a ocupar a linha.

! Exclamação. Usado para transferência de chamada. Equivale a discagem do número "1". O modem libera a linha por 0,5 segundo.

/ Barra. Usado para discagem de um número alternativo, caso o primeiro não tenha possibilitado a conexão. Quando usado juntamente com o parâmetro "U", o número alternativo também será repetido.

() Parêntesis. Estes caracteres, assim como o caractere de espaço, servem apenas para melhorar a legibilidade do comando, sendo ignorados pelo modem.

- Sinal de menos. Idem acima.

: Dois-pontos. Um conjunto de caracteres, que inicie e termine por ":", será considerado, no comando D, como comentários. Podem ser utilizados para delimitar mnemônicos.

< > Menor, maior. Se um número telefônico estiver entre estes caracteres não será apresentado na tela do terminal. Desta forma, o número será discado mas não será apresentado.

Nn	Este parâmetro permite a discagem do número armazenado na posição "n" da agenda Hayes. O usuário pode ter acesso a qualquer uma das 4 posições da agenda Hayes (0 a 3). A primeira posição pode armazenar até 20 caracteres e as demais apenas 16. Para maiores detalhes sobre memórias veja o item 4.4.
P	Discagem por pulsos. Indica que a discagem do número que se seguirá deverá ser por pulsos.
R	Modo reverso. Coloca o modem no modo reverso, isto é, executa a discagem mas funciona como modem resposta. Seu uso está relacionado a discagem feita para um modem que só funciona no modo origem.
S=n	Indica que o modem deve discar o número armazenado na posição n da agenda Hayes.
T	Discagem por tom. Indica que o modem deve discar o número, que vem a seguir, por tom.
U	Indica que o modem deve fazer várias tentativas de chamada com pausas de 5 segundos entre uma chamada e outra. O conteúdo do registrador S36 define a quantidade de tentativas. Caso o registrador S36 seja carregado com um número maior do que o permitido, o modem vai considerar 5 tentativas. Caso a discagem tenha sido abortada pelo operador, o modem não irá tentar uma nova discagem.
W	Indica que o modem deve esperar o tom de discar durante, no máximo 30 segundos (este tempo pode ser programado pelo registrador S7). Este parâmetro pode ser empregado tanto no começo quanto no meio da cadeia de discagem quando se deseja fazer acesso a uma linha externa, por exemplo.

**E0**

sem eco no estado LOCAL

No estado LOCAL, os caracteres enviados do terminal ao modem não serão remetidos (ecoados) para o terminal.

**E1**

com eco no estado LOCAL

O modem devolve todos os caracteres que receber do terminal, no estado LOCAL. Isto permite ao usuário visualizar na tela do seu terminal os caracteres que está digitando e enviando ao modem. Dependendo do terminal e do programa de comunicação que você estiver utilizando, os caracteres digitados podem aparecer dobrados - nesse caso não há necessidade de habilitar o eco LOCAL.

**F0**

com eco no estado COMUNICAÇÃO

O modem devolve todos os caracteres que recebe do terminal, no estado COMUNICAÇÃO. Isto permite ao usuário visualizar os caracteres que estão sendo transmitidos, na tela do seu terminal.

**F1**

sem eco no estado COMUNICAÇÃO

O eco descrito anteriormente fica desabilitado.

**H**

desconectar

O modem se desconecta da linha telefônica e emite a mensagem "PRONTO". Se o modem estiver no estado COMUNICAÇÃO, o comando de escape deve ser enviado antes para que ele passe ao estado modo LOCAL, então, o comando H pode ser enviado para que ele se desconecte da linha telefônica.



**I0**

código de produto

O modem responde com a evolução de seu programa interno e seu código, que, no caso do RHEDE RT44 é xx2, onde xx indica a evolução do programa (dois algarismos) e 2 significa RT44.

A evolução xx deve ser igual aos dois últimos algarismos do código da Eprom U21.

**I1**

verificação

O modem responde com três dígitos verificadores de sua memória.

O modem vai interpretar os comandos I2 a I9 como sendo I1.

**K**

cronometragem

O modem apresenta a cronometragem da conexão.

Um cronômetro interno é disparado sempre que o modem se conecta à linha. O comando K permite ao usuário saber a duração de suas ligações telefônicas.

A mensagem apresentada tem o formato: "HH:mm:ss", onde:

HH = horas (0 a 23)

mm = minutos (0 a 59)

ss = segundos (0 a 59)

**M0**

desligar alto-falante

O modem vai manter o alto-falante sempre desligado.

**M1**

ligar alto-falante após discagem

O modem mantém o alto-falante desligado.

No final de uma discagem automática o modem liga o alto-falante e aguarda a portadora do modem remoto, quando, então, desliga novamente o alto-falante.

M2

ligar alto-falante

O modem vai manter o alto-falante sempre ligado, permitindo monitorar toda atividade na linha telefônica.

Nn&Zx

carregar agenda Hayes

O modem carrega a posição n da agenda Hayes com a cadeia de caracteres x.

A cadeia de caracteres aceita todos os parâmetros do comando Dx, menos o parâmetro barra ("/").

Uma outra forma de carregar uma posição da agenda Hayes é utilizando o comando &Zn=x.

Nn?

ler agenda Hayes

O modem apresenta o conteúdo da posição n da agenda Hayes. O valor de n varia de 0 a 3.

00

em COMUNICAÇÃO

O modem sai do estado LOCAL e entra no estado COMUNICAÇÃO.

Por exemplo, se você enviou um comando de escape e deseja voltar ao estado COMUNICAÇÃO, isto pode ser realizado com o comando 00, ou 0, desde que o modem remoto ainda esteja conectado.

01

em COMUNICAÇÃO com retreino

O modem sai do estado LOCAL e entra no estado COMUNICAÇÃO, da mesma forma que 00, mas faz um retreinamento.

P

disagem por pulsos

Toda disagem que o modem venha a executar será por pulsos.

Q0

com mensagens

O modem envia as mensagens de resultado ao terminal.

Esta é a sua predisposição de fábrica.

O bit 2 do registrador S14, que armazena esta predisposição, terá valor "0".

Q1

sem mensagens

O modem não envia as mensagens de resultado.

Com esta predisposição, o bit 2 do registrador S14 terá valor "1".

Sn

apontar registrador

O modem aponta para o registrador n.

O parâmetro n representa o número do registrador e deve ter valor de 0 a 43.

Caso o número do registrador (n) seja omitido, o modem vai interpretar como sendo 0.

Sn=x

carregar registrador

O modem vai carregar o registrador n com o valor x.

O valor n varia de 0 a 43, que são os registradores existentes.

Se o valor de n for maior que 43 o modem responderá com a mensagem "ERRO".

O valor x deve estar em decimal e pode variar de 0 a 255.

Este comando pode ser visto como dois comandos seguidos: "Sn" (apontar registrador) e "=x" (carregar).

**Sn?**

ler registrador

O modem vai apresentar em decimal ou hexadecimal o conteúdo do registrador n (veja comandos &00 e &01).

O valor n varia de 0 a 43, que são os registradores existentes.

Se o valor de n for maior que 43 o modem responderá com a mensagem "ERRO".

Este comando pode ser visto como dois comandos seguidos: "Sn" (apontar registrador) e "?" (ler).

**T**

discagem multifrequencial

Toda discagem que o modem venha a executar será multifrequencial, ou seja, por tons.

**V0**

mensagens em números

O modem vai enviar as mensagens de resultado codificadas numericamente. Veja tabela 4.1.

O bit 3 do registrador S14, que armazena esta predisposição, terá valor "0".

**V1**

mensagens em palavras

O modem vai enviar as mensagens de resultado em palavras.

Esta é sua predisposição de fábrica.

Com esta predisposição o bit 3 do registrador S14 terá valor "1".

**X0**

repertório resumido

Este comando limita o repertório do modem em 5 mensagens: as mensagens de código 0 a 4.

O bit 1 do registrador S13, que armazena esta predisposição, terá valor "0".



**X1**

repertório completo

O modem vai operar com o repertório completo de mensagens, ou seja, todas aquelas relacionadas na tabela 4.4.

Esta é sua predisposição de fábrica.

O bit 1 do registrador S13 terá valor "1".

O modem vai interpretar os comandos X2 a X9 como sendo X1.

**Y0**

sem desconexão por espaço

O modem não vai se desconectar da linha ao receber uma longa sequência de espaços.

**Y1**

com desconexão por espaço

O modem vai se desconectar da linha ao receber uma sequência de espaços (bits "0") por um tempo igual ou maior que 1,6 segundos.

Como os caracteres assíncronos possuem obrigatoriamente, o bit "1", pois sempre começam com o bit de partida ("0"), e terminam com o bit de parada ("1"), o fato do modem receber uma sequência longa de bits "0" é sinal que o modem remoto não está transmitindo dados.

Este comando permite predispor o modem a se desconectar da linha se o remoto não estiver enviando informação.

**Z**

inicializar

O modem carrega a memória da configuração ativa com a configuração do usuário,

As posições da memória da configuração ativa que não possuem equivalentes na memória do usuário, serão carregadas com a predisposição de fábrica. O modem aceita Z0 e Z1.

**&F**

configuração de fábrica

Este comando faz o modem carregar todos os registradores Sn, da memória da configuração ativa, com a configuração de fábrica.

**&J2**

executa musica

O modem executa uma peça musical com duração de 40 segundos.

**&K0**

desabilita controle de fluxo

Este comando desabilita o controle de fluxo quando o modem estiver com o conversor de velocidade em operação.

**&K1**

controle de fluxo Xon-Xoff

Este comando habilita o controle de fluxo por Xon-Xoff quando o modem estiver com o conversor de velocidade em operação.

**&K2**

controle de fluxo CTS

Este comando habilita o controle de fluxo por CTS quando o modem estiver com o conversor de velocidade em operação.

**&K3**

controle de fluxo Xon-Xoff e CTS

Este comando habilita o controle de fluxo por Xon-Xoff e CTS quando o modem estiver com o conversor de velocidade em operação.

**&M0**

modo assíncrono

O modem fica predisposto a operar no modo assíncrono.  
O modem aceita o comando &Q0.

**&M1**

modo síncrono especial

O modem opera assíncrono enquanto estiver no estado LOCAL.

Logo que a conexão com o modem remoto for estabelecida o modem passa a operar no modo síncrono.

Quando o modem terminar a conexão e se desconectar da linha telefônica, ele retornará ao modo assíncrono, aceitando, portanto, outros comandos Hayes.

Este tipo de operação pressupõe que o terminal possa se comunicar síncrona e assincronamente.

O modem aceita o comando &Q1.

**&M2**

modo discagem pelo DTR

O modem vai iniciar a discagem automática, da cadeia armazenada na posição "0" da agenda Hayes, no instante que o DTR subir para "ON".

O modo de operação do modem, síncrono ou assíncrono, vai depender da posição da microchave SC1.

Este comando permite que um terminal síncrono (ou assíncrono) inicie o processo de chamada automática simplesmente levantando o seu sinal DTR na interface.

O modem aceita o comando &Q2.

**&N0**

ler agenda Hayes

O modem apresenta o conteúdo das 4 posições da agenda Hayes.

Este comando é o mesmo que &N ou &N?.

**&N1**

lista de comandos

O modem apresenta a lista dos comandos Hayes, que vai ocupar o espaço de 4 telas do terminal.

Para receber a próxima tela deve-se repetir o comando &N1.

**&N2**

lista de registradores

O modem apresenta a lista dos registradores, que vai ocupar o espaço de 3 telas do terminal. Para receber a próxima tela deve-se repetir o comando &N2.

**&N99**

limpar agenda Hayes

O modem limpa o conteúdo das 4 posições da agenda Hayes.

**&N2**

limpar agenda Hayes

O mesmo significado do comando &N99.

**&N?**

ler agenda Hayes

O modem apresenta o conteúdo das 4 posições da agenda Hayes.

Este comando é o mesmo que &N ou &N0.

**&O0**

registradores em decimal

O modem apresentará o conteúdo dos registradores, quando solicitado pelo comando &Sn?, na forma decimal.

**&O1**

registradores em hexadecimal

O modem apresentará o conteúdo dos registradores, quando solicitado pelo comando &Sn?, na forma hexadecimal.

**&Q0**

modo assíncrono

O modem fica predisposto a operar no modo assíncrono.

O modem aceita o comando &M0.



**&Q1**

modo síncrono especial

O modem opera assíncrono enquanto estiver no estado LOCAL.

Logo que a conexão com o modem remoto for estabelecida o modem passa a operar no modo síncrono.

Quando o modem terminar a conexão e se desconectar da linha telefônica, ele retornará ao modo assíncrono, aceitando, portanto, outros comandos Hayes.

Este tipo de operação pressupõe que o terminal possa se comunicar síncrona e assincronamente.

O modem aceita o comando &M1

**&Q2**

modo discagem pelo DTR

O modem vai iniciar a discagem automática, da cadeia armazenada na posição "0" da agenda Hayes, no instante que o DTR subir para "ON".

O modo de operação do modem, síncrono ou assíncrono, vai depender da posição da microchave SC1.

Este comando permite que um terminal síncrono (ou assíncrono) inicie o processo de chamada automática simplesmente levantando o seu sinal DTR na interface.

O modem aceita o comando &M2.

**&S2**

bloquear painel frontal

O modem fica com as chaves do painel frontal inoperantes.

**&S3**

liberar painel frontal

O modem fica com as chaves do painel frontal operantes.

**&T0**

encerrar teste

O modem termina o teste que estiver executando. Se o modem estiver executando o teste LAL (&T1), o teste LAL com sequência (&T8), o teste LDR (&T6) ou o teste LDR com sequência (&T7), o usuário deve enviar o comando de escape antes do &T0.

**&T1**

LAL

O modem realiza um enlace analógico LOCAL, entra no estado COMUNICAÇÃO e responde com a mensagem "CONECTADO 2400", "CONECTADO 1200" ou "CONECTADO BELL", conforme a velocidade ou a norma em que estiver operando.

Nesta condição, qualquer caractere recebido do terminal LOCAL vai retornar a ele.

Para desativar o teste digite o comando de escape (+++) e depois AT&T0.

**&T3**

LDL

O modem realiza um enlace digital LOCAL durante o tempo especificado no registrador S18.

Caso o registrador S18 esteja carregado com zero, o modem irá responder com a mensagem "PRONTO" sem executar o teste.

**&T4**

considerar LDR solicitado

O modem fica predisposto a aceitar, vindo pela linha telefônica, do modem remoto, o comando de enlace digital remoto (LDR).

O comando LDR, enviado pela linha telefônica, de um modem para outro, não é um comando Hayes, mas sim um código especial.

**&T5**

desconsiderar LDR solicitado

Este comando é o oposto do anterior. Ele proíbe o modem de aceitar, do modem remoto, o comando de LDR.

**AT6**

LDR

O modem envia, pela linha telefônica, um comando de LDR (enlace digital remoto), o que significa que o modem LOCAL está solicitando ao remoto que este realize um enlace digital LOCAL.

Então, ao receber este comando o modem entra no estado COMUNICAÇÃO e responde com a mensagem "CONECTADO 2400", "CONECTADO 1200" ou "CONECTADO BELL", conforme a velocidade ou a norma em que estiver operando.

Nesta condição, qualquer caractere recebido do terminal LOCAL vai retornar a ele.

Para desativar o teste digite o comando de escape (+++) e depois AT&T0.

Caso não esteja conectado a um modem REMOTO, o modem enviará a mensagem "ERRO".

**AT7**

LDR + SEQ

O modem envia, pela linha telefônica, um comando de LDR (enlace digital remoto), o que significa que o modem LOCAL está solicitando ao remoto que este realize um enlace digital LOCAL.

Então, ao receber este comando o modem entra no estado COMUNICAÇÃO e responde com a mensagem "CONECTADO 2400", "CONECTADO 1200" ou "CONECTADO BELL", conforme a velocidade ou a norma em que estiver operando. Além disto, o modem executa o teste de sequência.

Este teste será realizado durante o tempo especificado no registrador S18. Caso o registrador S18 esteja carregado com zero, o modem irá responder com a mensagem "PRONTO" sem executar o teste.

Se o usuário desejar desativar o teste antes do tempo definido, deve digitar o comando de escape (+++) e depois AT&T0.

Ao encerrar este teste, o modem envia ao terminal o número de erros detectados e a mensagem "PRONTO".

Caso não esteja conectado a um modem REMOTO, o modem enviará a mensagem "ERRO".

### **AT8**

LAL + SEQ

O modem realiza um enlace analógico LOCAL, entra no estado COMUNICAÇÃO e responde com a mensagem "CONECTADO 2400", "CONECTADO 1200" ou "CONECTADO BELL", conforme a velocidade ou a norma em que estiver operando. Além disto, o modem executa o teste de sequência.

Este teste será realizado durante o tempo especificado no registrador S18. Caso o registrador S18 esteja carregado com zero, o modem irá responder com a mensagem "PRONTO" sem executar o teste.

Se o usuário desejar desativar o teste antes do tempo definido, deve digitar o comando de escape (+++) e depois AT&T0.

Ao encerrar este teste, o modem envia ao terminal o número de erros detectados e a mensagem "PRONTO".

Caso não esteja conectado a um modem REMOTO, o modem enviará a mensagem "ERRO".

### **&W**

monta configuração do usuário

O modem carrega a memória da configuração do usuário com o conteúdo das respectivas posições da memória da configuração ativa.

Desta forma o usuário monta a sua própria configuração, que fica salva mesmo que o modem seja desligado.

Quando o modem é ligado, a configuração do usuário vai para a memória da configuração ativa.

Se você desejar que, ao ligar o modem, a configuração ativa seja aquela de fábrica, envie os comandos &F&W.

### **&Zn=x**

carregar agenda Hayes

O modem carrega a posição n da agenda Hayes com a cadeia de caracteres x.

Uma outra forma de carregar uma posição da agenda Hayes é utilizando o comando Nn&Zx.



= x

carregar registrador

O modem vai carregar o registrador, que estiver sendo apontado, com o valor x.

O valor "X" deve estar em decimal e a faixa de variação vai depender do registrador que estiver apontado.

Para apontar um registrador veja o comando Sn.

?

ler registrador

O modem apresenta o conteúdo do registrador que estiver sendo apontado.

Veja o comando Sn.

+++

escape

O comando de escape força o modem a sair do estado COMUNICAÇÃO para o estado LOCAL. Ele consiste de um conjunto de 3 caracteres idênticos e consecutivos, precedidos e seguidos de um tempo de guarda. O tempo de guarda é o intervalo de tempo exigido entre o último caractere transmitido e o primeiro caractere do comando de escape.

O tempo de guarda é de 1 segundo e o caractere de escape é o símbolo "+", podendo no entanto, ambos serem alterados pelo usuário.

Para entrar com o comando de escape, usando a predisposição de fábrica, aguarde ao menos 1 segundo e tecle "+++", espere então mais um segundo e o modem deverá passar para o estado LOCAL.

Ao voltar ao estado LOCAL o modem envia a mensagem PRONTO, permanecendo, entretanto, com a linha telefônica ocupada, até que receba um comando H, a portadora caia, ou seja desligado.

O registrador S2 define o caractere de escape e o registrador S12 define o tempo de guarda para escape.

#### 4.6 REGISTRADORES (MEMÓRIA DA CONFIGURAÇÃO ATIVA)

A memória da configuração ativa possui 44 registradores. Somente os que tem aplicação específica serão comentados, individualmente.

Cada registrador guarda uma informação de configuração: o valor de uma contagem, um caractere, algumas opções binárias, etc. Os conteúdos de todos esses registradores definem a configuração ativa do modem. Todos os registradores podem ser lidos e modificados com o uso dos comandos "Sn?" e "Sn=".

**LER UM REGISTRADOR:** Para ler o conteúdo de um registrador usa-se o comando Sn? , onde "n" é o número do registrador. O modem retorna ao terminal três algarismos correspondentes ao valor decimal ou hexadecimal do conteúdo do registrador (Veja os comandos &00 e &01).

**ALTERAR UM REGISTRADOR:** Para modificar o valor de um registrador usa-se o comando Sn=x, onde "n" é o número do registrador (0 a 43) e "x" é o valor desejado em decimal (0 a 255).

Havendo necessidade de repetidamente fazer referência a um mesmo registrador use o comando Sn, que posiciona o apontador para o registrador n e então, a partir daí, use os comandos resumidos "=" e "?" para ler ou modificar o referido registrador.

No exemplo a seguir, os caracteres digitados (enviados ao modem) pelo usuário estão destacados em moldura e as mensagens de resultado, resposta do modem, estão escritas de forma normal.

A	T	S	7	↵
---	---	---	---	---

apontar para o registrador S7

PRONTO

A	T	?	↵
---	---	---	---

ler registrador apontado

30

PRONTO

A T = 4 0 ←

alterar o conteúdo, do registrador apontado para 40

PRONTO

A T ? ←

ler registrador apontado

40

PRONTO

Os parâmetros contidos nos registradores mapeados em bit podem ser lidos, ou modificados, de maneira equivalente aos demais, tomando-se porém muito mais cuidado ao fazê-lo.

Cada registrador mapeado em bit contém 8 parâmetros binários, que podem assumir apenas os valores "0" e "1". Como, para alterar o conteúdo de um registrador, é preciso digitar o valor desejado em decimal, você deve fazer a conversão de binário para decimal.

Para cada registrador descrito a seguir, apresentamos: a faixa de valores que ele aceita, o valor de fábrica e a unidade em que ele deve ser considerado.

Se o usuário carregar um registrador com um valor que ultrapasse um dos limites da sua faixa aceitável, o modo vai considerar o valor limite que foi ultrapassado.

O valor de fábrica é aquele que o registrador vai assumir após receber o comando &F.

Um asterisco ("\*") ao lado do valor de fábrica indica que existe possibilidade de armazenar seu valor na memória da configuração do usuário, que é permanente (não-volátil).

REG.	FAIXA DE VALORES	VALOR DE FABRICA			DESCRIÇÃO
		DECI	HEXA	BINARIO	
*S0	0 - 255	000	00		Número de toques
S1	0 - 255	000	00		Contador de toques
*S2	0 - 127	043	2B		Caractere de Escape (+)
S3	0 - 127	013	0D		Retorno de carro (CR)
S4	0 - 127	010	0A		Avanço de linha (LF)
S5	0 - 127	008	08		Retrocesso (BS)
*S6	2 - 255	002	02		Espera tom de discar [s]
*S7	1 - 255	030	1E		Espera pela portadora [s]
*S8	0 - 255	002	02		Pausa da vírgula [s]
*S9	1 - 255	006	06		Confirma portadora [s/10]
*S10	4 - 255	014	0E		Desconexão [s/10]
S11	50 - 255	070	46		Duração dos tons [ms]
*S12	20 - 255	050	32		Guarda para "Escape" [s/50]
*S13	0 - 255	018	12	00010010	Mapeado em bit
*S14	0 - 255	074	4A	01001010	Mapeado em bit
*S15	0 - 255	127	7F	01111111	Mapeado em bit
S16	0 - 255	008	08	00001000	Mapeado em bit
*S17	0 - 255	228	E4	11100100	Mapeado em bit
*S18	0 - 255	000	00		Tempo de teste [s]
*S21	0 - 255	000	00	00000000	Mapeado em bit
*S27	0 - 255	000	00	00000000	Mapeado em bit
*S32	0 - 255	098	62	01100010	Mapeado em bit
S36	1 - 5	005	05		Tentativas de discagens
S38	0 - 255	012	0C		Identificação do modem
*S39	0 - 127	017	11		Xon
*S40	0 - 127	019	13		Xoff

\* = Seu conteúdo pode ser guardado na memória do usuário.  
 DECI = Decimal  
 HEXA = Hexadecimal  
 [s] = segundo  
 [ms] = milissegundo  
 [s/10] = décimo de segundo  
 [s/50] = quinquagésimo de segundo



## REGISTRADOR S0

(número de toques)

Este registrador determina o número de toques de campanha necessários para que o modem atenda a uma chamada telefônica. Para operar com resposta automática é necessário que S0 tenha um valor maior que "0". Com o valor "0" não haverá atendimento de chamada. O comando "A" faz o modem entrar em modo resposta imediatamente, indiferente ao valor de S0.

Faixa de valores : 0 a 255  
\* Valor de fábrica : 0  
Unidade : toques

## REGISTRADOR S1

(contador de toques)

Armazena o número de toques de campanha recebidos. É incrementado a cada vez que o telefone toca; em qualquer caso, passando um intervalo de tempo maior que 8 segundos após o último toque, o modem carrega o valor "0" neste registrador.

Faixa de valores : 0 a 255  
Valor de fábrica : 0  
Unidade : toques

## REGISTRADOR S2

(caractere de escape)

Contém o valor do código ASCII correspondente ao caractere de escape.

Faixa de valores : 0 a 127  
\* Valor de fábrica : 43 (+)  
Unidade : ASCII

## REGISTRADOR S3

(caractere de retorno de carro)

Contém o valor do código ASCII correspondente ao caractere de retorno de carro ("carriage return"). Este caractere finaliza uma linha de comandos ou uma mensagem de resultados.

Faixa de valores : 0 a 127  
Valor de fábrica : 13 (CR)  
Unidade : ASCII

#### REGISTRADOR S4

(caractere de avanço de linha)

Contém o valor do código ASCII correspondente ao caractere de avanço de linha ("line feed"). Este caractere é enviado pelo modem logo após o caractere de retorno de carro, quando a mensagem de resultado é apresentada em palavras (V1).

Faixa de valores : 0 a 127  
Valor de fábrica : 10 (LF)  
Unidade : ASCII

#### REGISTRADOR S5

(caractere de retrocesso)

Contém o valor do código ASCII correspondente ao caractere de retrocesso ("backspace"). Faz o modem desconsiderar o último caractere recebido, e é também o caractere ecoado pelo modem para o terminal retornar o cursor em uma posição.

Ao receber um caractere de retrocesso, o modem age da seguinte maneira; apaga o último caractere da sua memória de comandos e envia ao terminal a seguinte sequência: um caractere de retrocesso para voltar o cursor, um caractere de espaço para apagar o caractere digitado erradamente, e um outro retrocesso para reposicionar o cursor no local do caractere a ser digitado.

Faixa de valores : 0 a 127  
Valor de fábrica : 8 (BS)  
Unidade : ASCII

#### REGISTRADOR S6

(espera tom de discar)

Especifica o tempo a decorrer entre o modem ocupar a linha telefônica e iniciar a discagem do primeiro dígito do número. Num aparelho telefônico, equivale ao tempo entre tirar o fone do gancho e começar a discar. Este tempo deve ser selecionado em função da demora da central telefônica em ativar o tom de discar. O valor mínimo é de 2 segundos, mesmo que o conteúdo de S6 seja menor.

Faixa de valores : 2 a 255  
\* Valor de fábrica : 2  
Unidade : segundos

#### REGISTRADOR S7

(espera pela portadora)

Especifica o tempo que o modem espera pelo sinal de portadora do modem remoto, durante o estabelecimento de uma comunicação. Se a portadora chegar durante o tempo de espera, o modem entra no estado COMUNICAÇÃO, caso contrário desliga-se da linha telefônica e retorna ao estado LOCAL.

- Faixa de valores : 1 a 255
- \* Valor de fábrica : 30
- Unidade : segundos

#### REGISTRADOR S8

(pausa da vírgula)

Especifica o tempo de pausa provocado por uma vírgula numa cadeia de discagem. Quando se faz uma discagem automática a partir de central PABX, a vírgula é usada normalmente para esperar pelo tom de discar da central pública.

- Faixa de valores : 0 a 255
- \* Valor de fábrica : 2
- Unidade : segundos

#### REGISTRADOR S9

(confirmação de portadora)

Especifica quanto tempo o sinal de portadora do modem remoto precisa estar presente na linha para que o modem o reconheça como válido. Cuidado para não confundir este tempo com aquele indicado por S7, que se refere ao tempo total de espera pela portadora antes de liberar a linha telefônica. Quando se aumenta o valor de S9, diminui a chance de falsa detecção de portadora provocada por ruído, voz humana, etc.

- Faixa de valores : 1 a 255
- \* Valor de fábrica : 6
- Unidade : 1/10 de segundo

## REGISTRADOR S10

(desconexão)

Especifica o tempo em que a portadora precisa estar ausente para que o modem se desligue da linha telefônica. Este valor deve ser maior que o contido em S9.

Se S10 contiver o valor 255, o modem assume que a portadora está sempre presente, ignorando qualquer queda da mesma.

Faixa de valores : 4 a 255  
\* Valor de fábrica : 14  
Unidade : 1/10 de segundo

## REGISTRADOR S11

(duração dos tons)

Determina a duração e o espaçamento dos tons durante as discagens multifrequenciais.

O valor deste registro não tem influência alguma quando a discagem é realizada por pulsos.

Faixa de valores : 50 a 255  
Valor de fábrica : 70  
Unidade : milissegundos

## REGISTRADOR S12

(guarda para escape)

Especifica o intervalo de tempo de silêncio anterior e posterior ao código de escape. O modem aguarda o referido intervalo de tempo para certificar-se de que o código de escape não faz parte de bloco de dados em transmissão para o modem remoto. Os três caracteres do código de escape podem ocorrer em qualquer tempo entre si, desde que sejam consecutivos.

Faixa de valores : 20 a 255  
\* Valor de fábrica : 50  
Unidade : 1/50 de segundo



## REGISTRADOR S13

(mapeado em bit)

bit 0	0	não é usado.
bit 1	0	repertório básico de mensagens (X0).
	1	repertório completo de mensagens(X1).
bit 2	0	bit de paridade preso
	1	bit de paridade normal
bit 3	0	paridade par
	1	paridade impar
bit 4	0	bit de paridade normal
	1	bit de paridade preso
bit 5		não é usado
bit 6		não é usado
bit 7	0	bit de paridade preso em espaço
	1	bit de paridade preso em marca

Faixa de valores : 0 a 255

\* Valor de fábrica : 18 (binário 00010010)

Unidade : não tem

## REGISTRADOR S14

(mapeado em bit)

bit 0		não é usado
bit 1	0	sem eco modo local (E0)
	1	com eco modo local (E1)
bit 2	0	mensagens habilitadas (Q0)
	1	mensagens desabilitadas (Q1)
bit 3	0	mensagens em números (V0)
	1	mensagens em palavras (V1)
bit 4		não é usado
bit 5	0	discagem por tons (T)
	1	discagem por pulsos (P)
bit 6	00	alto-falante desligado (M0)
	01	alto-falante ligado até portadora (M1)
bit 7	10	alto-falante sempre ligado (M2)

Faixa de valores : 0 a 255

\* Valor de fábrica : 74 (binário 1001010)

Unidade : não tem

## REGISTRADOR S15

(mapeado em bit)

bit 0	não é usado
bit 1	não é usado
bit 2	0 resposta 1 origem
bit 3	0 com eco estado COMUNICAÇÃO (F0) 1 sem eco estado COMUNICAÇÃO (F1)
bit 4	não é usado
bit 5	não é usado
bit 6	0 portadora de transmissão OFF 1 portadora de transmissão ON
bit 7	não é usado

Faixa de valores : 0 a 255  
 \* Valor de fábrica : 127 (binário 01111111)  
 Unidade : não tem

## REGISTRADOR S16

(mapeado em bit)

bit 0	0 LAL desativado. 1 LAL ativado (&T1).
bit 1	não é usado.
bit 2	0 LDL desativado. 1 LDL ativado (&T3).
bit 3	0 não atende LDR pela linha (&T5). 1 atende LDR pela linha (&T4).
bit 4	0 LDR desativado 1 LDR Ativado (&T6).
bit 5	0 LDR com sequência desativada. 1 LDR com sequência ativada (&T7).
bit 6	0 LAL com sequência desativada. 1 LAL com sequência ativada (&T8)
bit 7	não é usado.

Faixa de valores : 0 a 255  
 Valor de fábrica : 8 (binário 00001000)  
 Unidade : não tem

**REGISTRADOR S17**

(mapeado em bit)

Este registrador é constantemente atualizado pelo modem, um espelho do estado não sendo utilizado pelo modem para suas operações internas.

A leitura deste registrador (S17?) fornece o estado do modem.

bit 0	0	desconectado da linha telefônica
	1	conectado à linha telefônica
bit 1		não é usado
bit 2	0	resposta automática ligada
	1	resposta automática desligada
bit 3	0	alto falante desligado
	1	alto falante ligado
bit 4	0	operando a 2400 bps na linha telefônica
	1	operando a 1200 bps na linha telefônica
bit 5	0	já recebeu sinal de toque
	1	não recebeu sinal de toque
bit 6	0	recebendo sinal de portadora
	1	sinal de portadora ausente
bit 7	0	transmitindo em modo resposta
	1	transmitindo em modo origem

Faixa de valores : 0 a 255

\* Valor de fábrica : 228 (binário 11100100)

Unidade : não tem

**REGISTRADOR S18**

(tempo de teste)

Este registrador permite selecionar o tempo de duração dos testes LDL, LDR+SEQ e LAL+SEQ, ativados pelos comandos &T3, &T7 e &T8, respectivamente.

Faixa de valores : 0 a 255

\* Valor de fábrica : 0

Unidade : segundos

## REGISTRADOR S21

(mapeado em bit)

bit 1	não é usado
bit 2	não é usado
bit 3	não é usado
bit 4	não é usado
bit 5	não é usado
bit 6	não é usado
bit 7	0 desconexão por espaço desabilitada (Y0) 1 desconexão por espaço habilitada (Y1)

Faixa de valores : 0 a 255

\* Valor de fábrica : 0 (binário 00000000)

Unidade : não tem

## REGISTRADOR S27

(mapeado em bit)

bit 0	00 assíncrono (&M0) 01 síncrono especial (&M1)
bit 1	10 discagem pelo DTR (&M2)
bit 2	não é usado
bit 3	não é usado
bit 4	não é usado
bit 5	não é usado
bit 6	0 CCITT V22 (B0) 1 BELL 212A (B1)
bit 7	não é usado

Faixa de valores : 0 a 255

\* Valor de fábrica : 0 (binário 00000000)

Unidade : não tem



### REGISTRADOR S32

(mapeado em bit)

bit 0		não é usado
bit 1	0	teclas desabilitadas (&S2)
	1	teclas habilitadas (&S3)
bit 2		não é usado
bit 3		não é usado
bit 4		não é usado
bit 5	00	controle de fluxo desabilitado (&K0)
	01	controle de fluxo por Xon-Xoff (&K1)
bit 6	10	controle de fluxo por CTS (&K2)
	11	controle por Xon-Xoff e CTS (&K3)
bit 7		não é usado

Faixa de valores : 0 a 255  
\* Valor de fábrica : 98 (binário 01100010)  
Unidade : não tem

### REGISTRADOR S36

(tentativas de discagem)

Este registrador permite selecionar o número máximo de tentativas de discagens para um dado número telefônico.

Faixa de valores : 1 a 5  
Valor de fábrica : 5  
Unidade : tentativas

### REGISTRADOR S38

(identificação do modem)

Este registrador permite selecionar o número de identificação do modem.

Faixa de valores : 0 a 255  
Valor de fábrica : 12  
Unidade : versão/produto

#### REGISTRADOR S39

(Xon)

Este registrador contém o código ASCII correspondente ao caractere Xon de controle de fluxo.

Faixa de valores : 0 a 127  
\* Valor de fábrica : 17  
Unidade : não tem

#### REGISTRADOR S40

(Xoff)

Este registrador contém o código ASCII correspondente ao caractere Xoff de controle de fluxo.

Faixa de valores : 0 a 127  
\* Valor de fábrica : 19  
Unidade : não tem

#### 4.7 MENSAGENS DE RESULTADO

No estado LOCAL, o modem em algumas ocasiões envia mensagens ao terminal, informando sobre o resultado da execução de comandos ou relatando algum evento importante.

As mensagens podem ser enviadas em palavras ou codificadas numericamente (Veja comandos V0 e V1).

O repertório de mensagens pode ser escolhido pelo usuário: existem duas opções que podem ser selecionadas pelos comandos X0, e X1.

As mensagens em palavras podem ser enviadas em português ou inglês, conforme esteja posicionada a microchave SE3.

A mensagem é constituída de uma sequência de caracteres ASCII.

Todas as mensagens são precedidas e terminadas pelos caracteres de retorno de carro e salta linha, com exceção das mensagens numéricas que são terminadas apenas com o caractere de retorno de carro.

MENSAGENS DE RESULTADO

TABELA 4.4

CÓDIGO	PORTUGUÊS	INGLÊS
0	PRONTO	OK
1	CONECTADO	CONNECT
2	TOQUE DE CHAMADA	RING
3	SEM PORTADORA	NO CARRIER
4	ERRO	ERROR
5	CONECTADO 1200	CONNECT 1200
6	SEM TOM DE DISCAR	NO DIAL TONE
7	OCUPADO	BUSY
8	SEM RESPOSTA	NO ANSWER
9	CONECTADO BELL	CONNECT BELL
10	CONECTADO 2400	CONNECT 2400

PRONTO	A linha de comandos foi executada sem erros.
CONECTADO	Recebido o sinal de portadora do modem remoto e estabelecida a comunicação entre ambos. Quando o repertório completo estiver selecionado, esta mensagem será substituída por "CONECTADO 1200" ou "CONECTADO 2400" conforme a velocidade do modem remoto ou "CONECTADO BELL" de acordo com a norma correspondente.
TOQUE DE CHAMADA	O modem está recebendo sinal de toque de chamada, ou seja, a campainha do telefone conectado ao modem está tocando.
SEM PORTADORA	O sinal de portadora do modem remoto desapareceu ou não foi detectado; o modem também envia esta mensagem quando a execução de um comando qualquer é abortada pelo operador.
ERRO	Linha de comandos com sintaxe errada; comando inexistente; linha de comandos com dimensão maior que o "buffer", ou formato inválido do caractere.
CONECTADO 1200	O modem estabeleceu comunicação com o modem remoto na velocidade de 1200 bps.
SEM TOM DE DISCAR	O modem abortou a execução do comando porque não detectou o tom de discar para prosseguir na chamada telefônica.
OCUPADO	O telefone (ou modem) remoto está ocupado e a chamada telefônica foi abortada.
SEM RESPOSTA	O telefone (ou modem) remoto não atende à chamada.
CONECTADO BELL	O modem estabeleceu comunicação com um modem remoto do tipo BELL.
CONECTADO 2400	O modem estabeleceu comunicação com o modem remoto na velocidade de 2400 bps.



## **5 PROTOCOLO V25bis**

### **5.1 APRESENTAÇÃO**

As empresas do grupo TELEBRAS, via de regra, adotam como padrão as recomendações do CCITT para comunicação de dados. A RHEDE implementou portanto, no RT44, bem como nos modems MR22B e RT22 o protocolo especificado pelo CCITT em sua recomendação V25bis.

Através do mesmo, pode-se fazer o modem realizar uma chamada telefônica automática, através de comandos enviados pela interface RS232, atendendo às determinações da norma 225-540-706 da TELEBRAS.

Os enlaces de teste, LAL, LDL e LDR inibem o funcionamento do protocolo V25bis, que no entanto, volta a operar logo que a situação de teste for desfeita.

Quando está em comunicação, o modem se torna transparente a qualquer dado originado do ETD, e, portanto, fica fora do controle do protocolo V25bis.

Força o sinal DSR ON mesmo quando desconectado da linha telefônica.

O RHEDE RT44 aceita comandos V25bis através de caracteres assíncronos com comprimento de 10 bits.

#### MEMÓRIA DE NUMEROS TELEFONICOS (Agenda V25bis)

O RHEDE RT44 pode armazenar até 10 números telefônicos na agenda V25bis sendo que as 5 primeiras posições são permanentes.

A primeira posição (posição "0") aceita armazenar 20 caracteres e as demais somente 16.

Ao contrário da agenda Hayes, a agenda V25bis somente aceita armazenar os algarismos de "0" a "9" e os caracteres. Para maiores detalhes consulte 4.4.5.

O protocolo V25bis implementado no RHEDE RT44 pode conviver com o protocolo Hayes, e, neste caso, o modem aceita qualquer comando de ambos os protocolos.

## 5.2 COMANDOS

Cada comando pode ter até 40 caracteres, maiúsculos, e deve ser terminado pelo caractere de retorno de carro ("Enter").

### CIC

resposta automática

Habilita a resposta automática do modem, também colocando-o no modo RESPOSTA.

### CRN x

discagem de número imediato

O modem faz a discagem do número telefônico x. A discagem só é iniciada após o modem detectar o tom de discar.

Uma discagem só pode ser abortada pelo operador através da tecla MOD do painel frontal.

Podem ser empregados como parâmetros de discagem, em x, os seguintes caracteres:

- algarismos decimais a serem discados
- hífen, sinal de igual, sinal de maior, sinal de menor e parêntesis (estes caracteres são ignorados pelo modem).
- dois pontos. Neste caso, o modem aguarda o tom de discar na posição em que o caractere ":" for colocado. Esta facilidade é utilizada basicamente para discagem através de PABX.

### CRS n

discagem de número armazenado

O modem procede à discagem utilizando como número telefônico o conteúdo do endereço especificado pelo parâmetro n.

### DIC

desconsideração de chamada

Inibe a resposta automática do modem, em contraposição ao comando CIC. Só tem efeito se a tecla AUT não estiver pressionada.

**GOL**

estado COMUNICAÇÃO

Conecta o modem à linha telefônica. Equivale ao comando O do protocolo Hayes. O modem também aceita GON.

**PRN n;x**

programação de número telefônico

O modem armazena no endereço n o número telefônico x. O endereço deve conter apenas um dígito numérico e ser separado do número telefônico por ponto-e-vírgula (;).

O parâmetro x é o mesmo descrito pelo comando CRN.

**RLC**

relação de comandos

O modem retorna ao ETD a relação dos comandos implementados no protocolo V25bis, com descrição sumária de cada um.

**RLM**

relação de mensagens

O modem retorna ao ETD a relação das mensagens implementadas no protocolo V25bis, com descrição sumária de cada uma.

**RLN**

relação de números armazenados

O modem retorna ao ETD a relação dos 10 endereços com os respectivos números armazenados, na forma de n = x.

**RT44**

executar música

O modem executa a partitura musical armazenada em sua memória.



\*

limpa memória de comandos

Apaga da memória de comandos ("buffer") o último comando executado.

#

repetição de comando

Executa novamente o último comando. Dispensa o caractere de retorno de carro. Interessante para repetição de discagem telefônica.

### 5.3 MENSAGENS DE RESULTADO

VAL	Confirma que recebeu e executou um comando válido.
INV	Indica que o modem recebeu um comando inválido ou impossível de ser executado.
INC	Indica que o modem recebeu um sinal de chamada (sinal de toque de campainha).
CFI-AB	Indica que a chamada foi abortada.
CFI-ET	Indica que o telefone chamado está ocupado e que o modem desistiu da chamada.
CFI-NS	Indica que o comando CRS fez referência a um endereço que não contém número telefônico.
CFI-SEM TOM DE DISCAR	Indica que o modem aguardou 30 segundos sem receber o tom de discar e desistiu da chamada.

## 6 APLICAÇÕES

Neste capítulo apresentamos as principais aplicações do modem RHEDE RT44.

Em caso de dúvida quanto à conexão com o modem remoto, consulte 3.4 (Testes).

O RHEDE RT44 dispõe de microchaves para ajuste dos níveis de transmissão e recepção que dependem apenas da linha telefônica. Veja como efetuar estes ajustes, bem como outros, se necessário, em 3.2.

Nos exemplos apresentados neste capítulo, são citadas as predisposições obrigatórias, ou seja, aquelas onde não há outra alternativa para operação correta do modem naquela aplicação.

## 6.1 USANDO O PROTOCOLO HAYES

Para utilizar o protocolo HAYES, deve-se dispor de um ETD assíncrono, tal como um terminal ou microcomputador. O modem deve estar com a microchave SC8-on.

No RHEDE RT44 pode-se optar entre operar nos idiomas português ou inglês através da predisposição da microchave SE3:

SE3-off : HAYES em português  
SE3-on : HAYES em inglês

As demais microchaves têm posição normal em "off", podendo ser alteradas em função de algum detalhe específico da aplicação.

A seguir apresentamos alguns exemplos da utilização do protocolo HAYES implementado no RT44. Em caso de dúvidas, consulte o capítulo 4, onde este protocolo é descrito detalhadamente.

Para facilitar a compreensão dos exemplos seguintes, as telas à esquerda simulam o terminal de vídeo do ETD. Os caracteres digitados pelo operador estão em molduras que simulam as teclas.

As respostas do modem aparecem, na tela, de forma normal.

### Inicializando o modem

A	T	↵	
PRONTO			
A	T	& F	↵
PRONTO			

Limpa a memória de comandos

Carrega a memória da configuração ativa com a configuração de fábrica.

A	T	Z	↵
PRONTO			

Carrega a memória da configuração ativa com a configuração do usuário.

A	T	S	7	=	6	0	S	1	0	=	3	0	↵
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PRONTO

A	T	&	W	↵
---	---	---	---	---

PRONTO

Montando uma configuração do usuário:  
O modem armazena os valores indicados nos registradores. Carrega a memória do usuário.

#### Passando de uma comunicação de voz para dados

Solicite ao operador remoto para conectar o modem à linha no modo origem, e a seguir conecte o modem, em modo resposta, através do comando A. Se o modem distante estiver no modo resposta, use o comando D, conectando o modem em modo origem.

A	T	A	↵
---	---	---	---

CONECTADO

Modem se conecta no modo resposta.

#### Retornando de dados para voz

Terminada a comunicação de dados, aguarde o tempo especificado pelo registrador S12 e entre com o comando de escape (+++). O modem permanecerá ocupando a linha até que receba um comando H, a portadora caia, ou seja desligado.

+	+	+
---	---	---

PRONTO

A	T	H	↵
---	---	---	---

PRONTO

O modem sai do estado COMUNICAÇÃO.

O modem se desconecta da linha.



### Discando um número manualmente

Disque o número desejado e quando ouvir o tom de resposta conecte o modem, em modo origem, através da tecla MOD.

A T D ←

CONECTADO 2400

### Discando um número automaticamente

A discagem pode ser efetuada diretamente ou chamando alguma posição de memória após o comando D.

A T D 1 5 3 3 ←

CONECTADO 2400

Disca o nº 1533

A T D S = 0 ←

CONECTADO 2400

Disca o nº armazenado na posição 0 da agenda.

A T D N 2 ←

CONECTADO 2400

Disca o nº armazenado na posição 2 da agenda.

A T D U T 1 3 0 ←

CONECTADO 2400

Disca, com até 5 tentativas (S36), por tom, o nº 130.

A	T	D	P	N	0	/	N	1	←
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

CONECTADO 2400

Disca, por pulso, o nº armazenado na posição 0 da agenda.

Se não conseguir tenta com o nº da pos. 1.

#### Discando um número via PABX

A	T	D		0	,	1	3	0	←
---	---	---	--	---	---	---	---	---	---

CONECTADO 2400

Discagem cega via PABX:

Disca o nº 0 para ter acesso à linha externa do PABX, aguarda 2 seg. (S8) e disca 130.

A	T	D	W	0	W	1	3	0	←
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

OCUPADO

A	/
---	---

CONECTADO 2400

Discagem acompanhada via PABX:

Aguarda o tom de discar e disca o 0.

Aguarda o tom de discar e disca 130.

Encontra o destino ocupado.

Repete toda a discagem e consegue se conectar.

## Selecionando o repertório de mensagens

A T V 1 X 1 S 0 = 2 ↵

PRONTO

Modem vai fornecer as mensagens de resultado em palavras(V1) com o repertório completo(X1).  
O modem vai se posicionar em resposta automática para atender no segundo toque.

## Armazenando um número telefônico

A T N 0 & Z 0 , 1 5 3 3 ↵

PRONTO

A T N 1 & Z : H O R A : W 1 3 0 ↵

PRONTO

A T & Z 2 = : R H E D E :

< 2 3 3 , 7 9 9 7 > ↵

PRONTO

Armazena na posição 0 da agenda a sequência 0,1533.

Armazena na posição 1 da agenda a sequência :HORA:W130.

Armazena na posição 2 da agenda a sequência :RHEDE:<2337997>.

#### Verificando a agenda

A	T	N	2	?	←
---	---	---	---	---	---

2=:RHEDE:  
PRONTO

Apresenta a posição 2 da agenda Hayes.

#### Desabilitando as teclas do painel frontal

A	T	&	S	2	←
---	---	---	---	---	---

PRONTO

As teclas do painel frontal ficam inoperantes.

#### Usando o cronômetro

A	T	K	←
---	---	---	---

00:00:00  
PRONTO

O cronômetro será disparado assim que o modem se conectar com o remoto.

#### Pedindo a identificação do modem

A	T	I	0	←
---	---	---	---	---

012  
PRONTO

O modem responde com a sua identificação.



## Realizando testes

A	T	&	F	↵
---	---	---	---	---

PRONTO

A	T	&	T	l	↵
---	---	---	---	---	---

CONECTADO 2400

A	S	D	F	G
---	---	---	---	---

ASDFG

+	+	+
---	---	---

PRONTO

A	T	&	T	0	↵
---	---	---	---	---	---

Indicadores luminosos TESTE, AUX e 109 devem acender.

Caracteres digitados devem aparecer.

Escape

Desativa o teste.

A T S 1 8 = 2 0 ↵

PRONTO

A T & T 8 ↵

CONECTADO 2400

000

PRONTO

A T & T 8 ↵

CONECTADO 2400

005

PRONTO

Programa o teste para 20 seg.

Solicita teste LAL+SEQ. Indicador TESTE do modem deve acender.

Ao fim de 20 segundos, o modem retorna a quantidade de erros.

Solicita teste LAL+SEQ.

Pressione a tecla MOD no painel frontal do modem 5 vezes.

Ao fim de 20 segundos o modem informa que foram inseridos 5 erros.

NOTA: Controlando o modem por programa (e não pelo teclado):

Se houver necessidade de enviar vários comandos ao modem, coloque-os numa mesma linha, como mostra o exemplo abaixo. O programa só deve enviar uma linha de comandos após receber a resposta de execução da linha anterior.

A T S 7 3 1 4

.....

D W 1 5 3 3 ↵

## 6.2 USANDO O PROTOCOLO V25bis

Para utilizar o protocolo V25bis, deve-se dispor, como na operação com o HAYES, de um ETD assíncrono (terminal ou microcomputador). O modem deve estar com a microchave SC7-on.

As demais microchaves têm posição normal em "off", podendo ser alteradas em função de algum detalhe específico da aplicação.

A seguir são apresentados alguns exemplos da utilização do protocolo V25bis implementado no RT44. Em caso de dúvidas, consulte o capítulo 5, onde este protocolo é descrito detalhadamente.

### Armazenando números telefônicos na memória

P	R	N		0	:	1	5	3	3	←
---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---

VAL

Armazena na posição 0 da agenda a sequência 1533.

P	R	N		2	:	2	5	3	-	8	1	1	3	←
---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

VAL

Armazena na posição 2 da agenda a sequência <021> 253-8113.

R	L	N	←
---	---	---	---

xxxxxxx  
xxxxxxx  
xxxxxxx

VAL

O modem apresenta a lista de telefones armazenados.

### Discagem direta

C	R	N		1	5	3	3	↩
---	---	---	--	---	---	---	---	---

VAL

Disca o número 1533.

### Discagem via PABX

C	R	N		0	:	1	5	3	3	↩
---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---

VAL

Disca o número 0, espera o tom de discar da central pública e disca o número 1533.

### Discagem de um número armazenado

Supondo que os números armazenados na memória são os do item 1, pode-se acessar um deles.

C	R	S		2	↩
---	---	---	--	---	---

CFI-ET

⚡

Disca o nº armazenado na posição 2 da agenda V25bis.

O modem informa que o destino está ocupado.

Faz outra tentativa.



## Passando de uma comunicação de voz para dados

Após uma discagem manual o operador pode conectar o modem no modo origem.



O modem se conecta no modo origem.

### 6.3 LIGAÇÃO A DOIS FIOS, DUPLEX, PONTO-A-PONTO

Nesta configuração, que é das mais simples, dois equipamentos digitais (computadores ou um computador e um terminal) são interligados através de uma linha exclusiva para a comunicação de dados, denominada linha privativa, fornecida pela concessionária local.

É normal, neste caso, que os modems fiquem permanentemente ligados e em comunicação.

Suporemos que nesta aplicação serão empregados dois modems RHEDE RT44 e só um par telefônico (2 fios), com a transmissão de caracteres assíncronos com 10 bits de comprimento a uma velocidade de 2400 bps.

Para que a comunicação seja efetuada, é necessário que os sinais RTS e DTR estejam ativados pelo ETD. Caso seja necessário, estes sinais podem ser forçados em "ON" conforme descrito em 3.2.

Predisposição:

Modem Local:

Painel frontal: Todas as chaves liberadas.

Predisposição : SC2, SD3 e SD4 em "on".

Modem remoto:

Painel frontal: Chave ATX pressionada.

Predisposição : Idem ao modem local.

As demais microchaves devem permanecer em "off" e os estrapes na posição "1" (predisposição de fábrica).

### 6.4 ACESSO A BASES DE DADOS EM LINHA COMUTADA

Existem tanto no Brasil como no exterior inúmeras bases de dados passíveis de serem acessadas por microcomputadores e outros equipamentos de maior porte utilizando o RHEDE RT44 conectado a linha comutada.

No Brasil, a maior parte das bases de dados são de caráter privativo, mantidas por instituições privadas ou governamentais para seu próprio uso.

Fogem a esta regra o sistema STM-400 (antigo Cirandão), mantido pela EMBRATEL e os "BBS" (Bulletin Board System), mantidos por grupos de usuários de microcomputadores.

A maior parte das bases de dados pode ser acessada pela Rede Nacional de Pacotes (RENAPAC) mantida pela EMBRATEL

Para acessar uma destas bases, faça uma chamada para o número telefônico da RENPAC de sua localidade ou para o número especificado pela instituição mantenedora da base.

A discagem pode ser realizada automaticamente, através dos protocolos Hayes, V25bis, pelo acionamento da chave MOD no painel frontal ou manualmente através do aparelho telefônico (veja 2.5.2). Em todo caso, a comunicação se dará no modo assíncrono com caracteres de 10 bits.

Até a data da edição deste manual, a velocidade de acesso da RENPAC e da maioria das bases instaladas é de 1200 bps.

O modem deve estar sempre em modo origem.

Painel frontal: Chave SVL pressionada.  
Predisposição : SD3 e SD4 em "on" (predisposição de fábrica)

Uma vez efetuada a conexão, a mensagem "CONECTADO" ou outra equivalente será exibida na tela do terminal de vídeo. Em seguida, será requisitado o endereço da base de dados desejada e uma vez efetuada a ligação com esta, o acesso será permitido após o envio de sua senha.

## 6.5 COMUNICAÇÃO MICRO A MICRO EM LINHA COMUTADA

### Comunicação a 1200 bps

Carregue o programa de comunicação no computador e ajuste-o para a velocidade de 1200/1200 bps. No modem, pressione a chave de seleção de velocidade (SVL). Efetue a chamada para o destinatário, acerte os detalhes sobre os arquivos a serem transferidos, e qual dos dois será o modo origem (o outro será o modo resposta). Para iniciar a comunicação, aquele que estiver em modo resposta conecta-se à linha primeiro, e o que estiver no modo origem conecta-se logo que ouvir o tom do modem remoto. Quando os indicadores CTS e DCD estiverem acesos, o modem estará em condição de transmitir e receber dados.

Modem local:

Painel frontal: Chave SVL pressionada e chave ATX liberada quando origem ou pressionada quando resposta

Predisposição : SD3 e SD4 em "on".

## Comunicação a 2400 bps

O procedimento é igual ao anterior, sendo que a chave de seleção de velocidade (SVL) deve estar liberada.

Caso a comunicação seja feita por uma linha muito ruim, com grande interferência por ruídos, por exemplo, estando os modems predispostos com SC5-on (sub-velocidade automática), a velocidade de operação é reduzida automaticamente, de 2400 para 1200 bps de forma a garantir a boa comunicação entre os modems.

## 6.6 SUBSTITUINDO MODEMS V26

Com o RHEDE RT44 é possível substituir dois modems que operem em semi-duplex, com portadora controlada, a 2400 bps (de acordo com a norma CCITT V26), tal como o RHEDE MX26, sem efetuar nenhuma modificação de hardware ou software no sistema.

Neste caso, um par de modems RHEDE RT44 devem estar predispostos para operar portadora pseudo-controlada.

Predisposição:

Modem Local:

Painel frontal: Todas as chaves liberadas.

Predisposição : SA3, SA6, SD3 e SD4 em "on".

Modem remoto:

Painel frontal: Chave ATX pressionada.

Predisposição : Idem ao modem local.

Neste caso, os modems operam com portadora pseudo-controlada, ou seja, mantém a portadora constante entre si e simulam uma portadora controlada para o ETD, tornando a comunicação transparente entre os sistemas, tal como um modem V26 faria.



## 6.7 COMUNICAÇÃO COM O MODEM RHEDE MX22

### RT44:

Painel frontal: Teclas SVL e ATX pressionadas  
Predisposição : SD3 e SD4 em "on" (predisposição de fábrica).  
Estrapes: todos na posição "1".

### MX22:

Painel frontal: Tecla OR ativada.  
Predisposição : Posição de fábrica.  
Estrapes: Posição de fábrica.

## 6.8 COMUNICAÇÃO COM O MODEM RHEDE RT22

### RT44:

Painel frontal: Teclas SVL e ATX pressionadas  
Predisposição : SD3 e SD4 em "on" (predisposição de fábrica).  
Estrapes: todos na posição "1".

### RT22:

Painel frontal: Todas as teclas liberadas.  
Predisposição : Posição de fábrica.  
Estrapes: Todos na posição "1".

## 6.9 COMUNICAÇÃO COM MODEMS DE OUTROS FABRICANTES

O modem RHEDE RT44 pode comunicar-se outros modems de quaisquer fabricantes, desde que eles atendam as recomendações V22 ou V22bis do CCITT.

## 6.10 TRANSMISSÃO ASSÍNCRONA ATRAVES DE EQUIPAMENTOS SÍNCRONOS

Dois modems RT44 se comunicam, um no modo assíncrono e outro no modo síncrono.

Esta facilidade permite, por exemplo, multiplexar canais assíncronos em um equipamento síncrono, conforme mostra a figura apresentada a seguir.

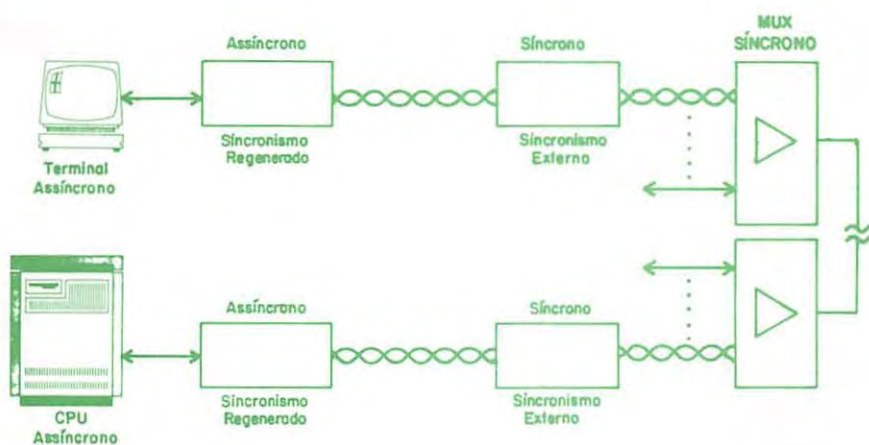


Fig. 6.1 : Operação síncrona-assíncrona

## **7 CAIXA**

Este capítulo contém a descrição da caixa utilizada para acomodar os modems RHEDE da série RT, que atendem ao padrão mecânico definido pela EMBRATEL.

A finalidade deste capítulo é facilitar a manutenção das partes mecânicas e elétricas desta caixa padronizada.

**ATENÇÃO:** Qualquer manipulação no produto durante o período de garantia de fabricação implica na perda da respectiva garantia.

## 7.1 MONTAGEM E DESMONTAGEM DA CAIXA RT

A caixa RT acomoda todos os modems RHEDE da série RT (RT22, RT44, RT27, RT29 e RT92M). O "modem-cartão", com o painel frontal solidário, é plugado na caixa, por meio de um conector tipo dentadura e recebe a alimentação da fonte que fica na parte posterior da caixa.

Para facilitar o processo de montagem/desmontagem observe as figuras 7.1 e 7.2 que mostram a vista explodida da caixa e do painel traseiro respectivamente.

Ferramentas necessárias: 1 chave philips nº 3/16 ''  
1 chave canhão de 5 mm

**ATENÇÃO:** Somente execute os procedimentos com as ferramentas apropriadas.

### DESMONTAGEM

1. Certifique-se de que o cabo de força está desligado da rede elétrica.
2. Afrouxe os parafusos do painel frontal que prendem o modem-cartão à caixa e retire o cartão.
3. Com a chave philips, retire os 4 parafusos laterais que prendem a tampa à base da caixa.
4. Retire os dois parafusos que prendem a fêmea do conector dentadura à base da caixa.
5. Solte o conector J5 que une a fiação a fonte.
6. Com a chave canhão, retire pelas cavidades existentes no cartão fonte as porcas de retenção internas do conector com o ETD.
7. Com a chave philips, pelo lado externo, retire os parafusos que prendem a fonte ao painel traseiro do modem.
8. Com esta mesma chave, retire pela parte inferior/externa do modem o parafuso que prende o dissipador dos reguladores ao chassi.



## MONTAGEM

Efetue o procedimento inverso da desmontagem, observando os seguintes detalhes:

1. Para fixar novamente o conector dentadura, coloque-o em sua posição, porém, com os parafusos frouxos.
2. Insira o "modem cartão" e encaixe-o no conector, de forma a encontrar a sua posição vertical mais conveniente e só então aperte os parafusos.

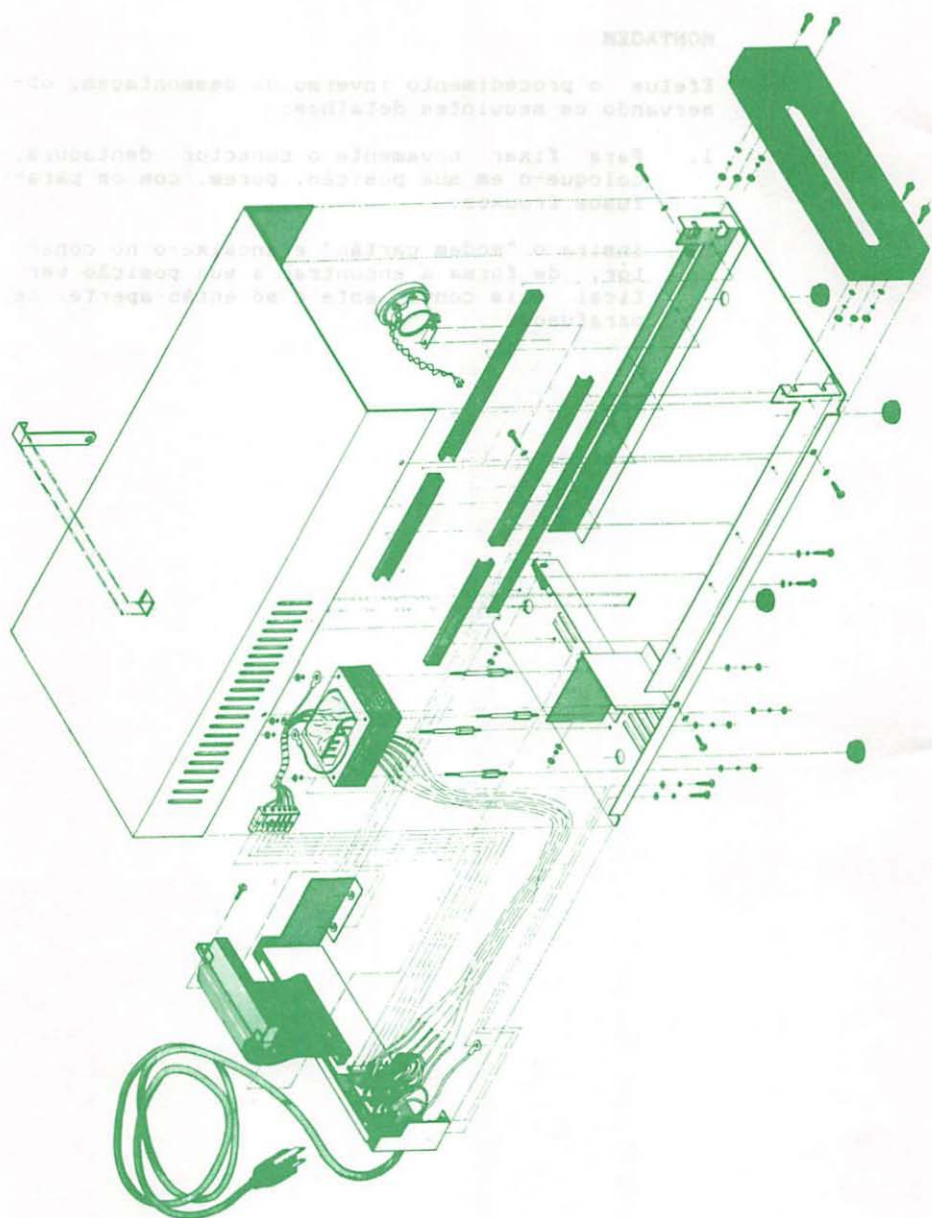


Fig. 7.1 : Caixa RT - Vista explodida

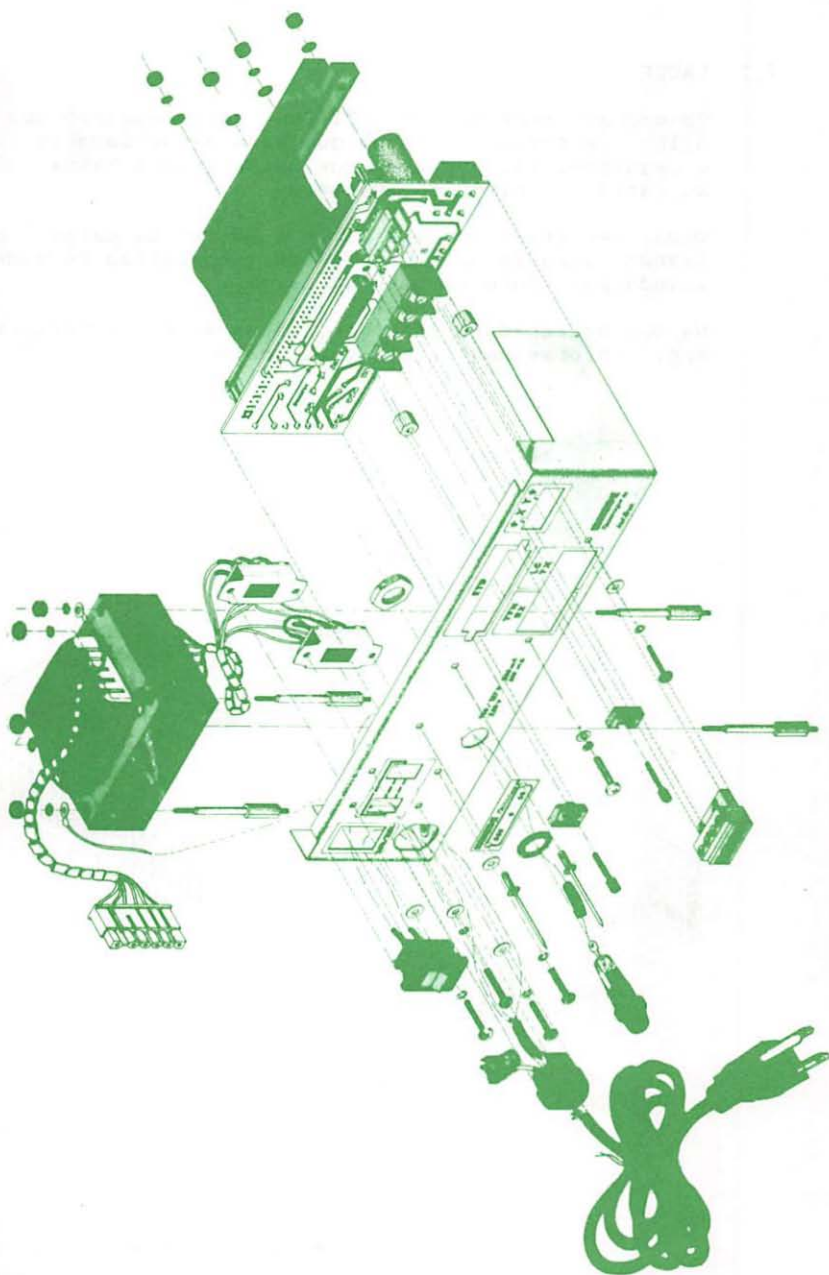


Fig. 7.2 : Painel traseiro - Vista explodida

## 7.2 LACRE

Os modems RHEDE da série RT tem como acessório uma pre-silha em forma de gancho que permite ao usuário lacrar o equipamento, evitando que outra pessoa tenha acesso ao cartão de circuito impresso.

Deve ser inserida pela parte superior da caixa, penetrando através do furo existente no cartão do modem e saindo pelo furo da base da caixa.

Na sua extremidade inferior, passa-se o elemento de la-cre, conforme mostra a figura abaixo:

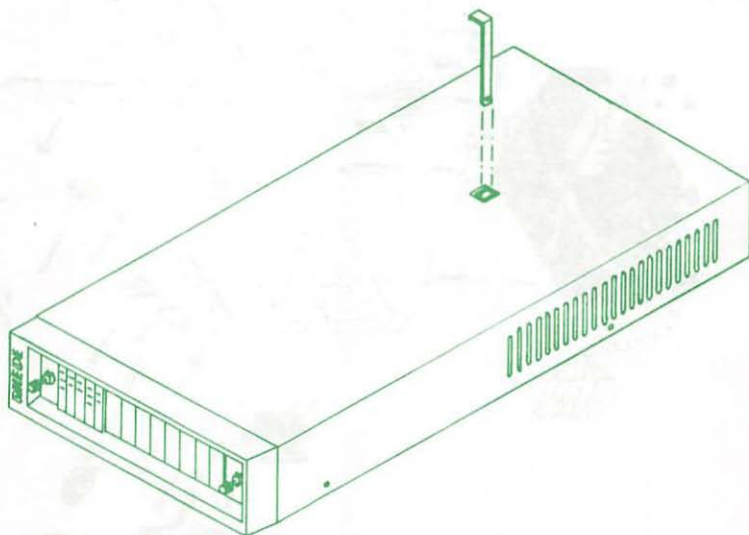


Fig. 7.3 : Inserção do Lacre



### 7.3 DENTADURA DO CARTÃO

Os sinais das interfaces digital e analógica e as entradas das tensões de alimentação, têm um posicionamento padronizado nos contatos da dentadura do cartão, de forma que as compatibilidades, elétrica e mecânica, entre todos os modems da série RT, ficam garantidas.

A dentadura possui 30 pinos em cada face do modem-cartão, sendo cada um identificado por um número e uma letra que indica a face em que se encontra:

Letra A: Face superior (dos componentes)

Letra B: Face inferior (da solda)

A tabela apresentada a seguir relaciona os contatos da dentadura e os sinais especificados. Os sinais não presentes no modem são indicados por um "\*".

CONTATOS DA DENTADURA

TABELA 7.1

LADO DOS COMPONENTES	CONTATOS		LADO DA SOLDA
Terra de sinal	1A	1B	Terra de sinal
Terra de sinal	2A	2B	Terra de sinal
DTX (CT-103)	3A	3B	* (CT-118)
DRX (CT-104)	4A	4B	TCK (CT-114)
RTS (CT-105)	5A	5B	* (CT-119)
CTS (CT-106)	6A	6B	RCK (CT-115)
DSR (CT-107)	7A	7B	LAL (CT-141)
0V (CT-102)	8A	8B	(CT-120/CT110)
DCD (CT-109)	9A	9B	DTR (CT-108/1 ou /2)
+V	10A	10B	LDR (CT-140)
-V	11A	11B	TOQUE (CT-125)
* (CT-126)	12A	12B	VEL (CT-111/CT-112)
* (CT-122)	13A	13B	TCKE (CT-113)
* (CT-121)	14A	14B	TST (CT-142)
X (constelação)	15A	15B	Y (constelação)
*Adaptador de voz	16A	16B	Não utilizado
*Adaptador de voz	17A	17B	*Adaptador de voz
Par-TX	18A	18B	Par-TX
LC	19A	19B	LC
TFN	20A	20B	TFN
Par-RX	21A	21B	Par-RX
Alto-falante	22A	22B	*Alto-falante
Não utilizado	23A	23B	Não utilizado
+5 VCC	24A	24B	+5 VCC
Não utilizado	25A	25B	Não utilizado
+12 VCC	26A	26B	+12 VCC
Não utilizado	27A	27B	Não utilizado
-12 VCC	28A	28B	-12 VCC
Terra de sinal	29A	29B	Terra de sinal
Terra de sinal	30A	30B	Terra de sinal

#### 7.4 ATERRAMENTO E ESQUEMA ELETRICO

No cartão da fonte de alimentação existe um estriape que permite conectar a referência de tensão interna do modem (0 volt) com o terra de proteção da instalação elétrica ao qual o chassi do modem está ligado.

A figura abaixo mostra a localização do estriape no cartão fonte, que pode ser selecionado conforme desejado:

A = 1 : Referência de tensão e terra de proteção unidos

A = 2 : Referência de tensão e terra de proteção separados.

A fim de evitar a interferência por ruídos presentes na rede elétrica, recomenda-se utilizar A-1.

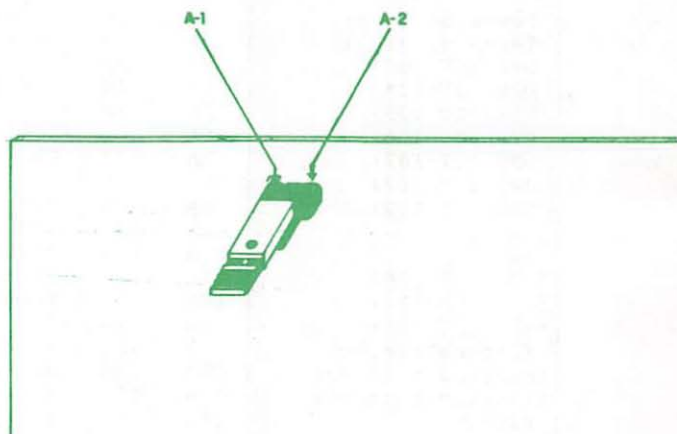


Fig. 7.4 : Seleção do aterramento

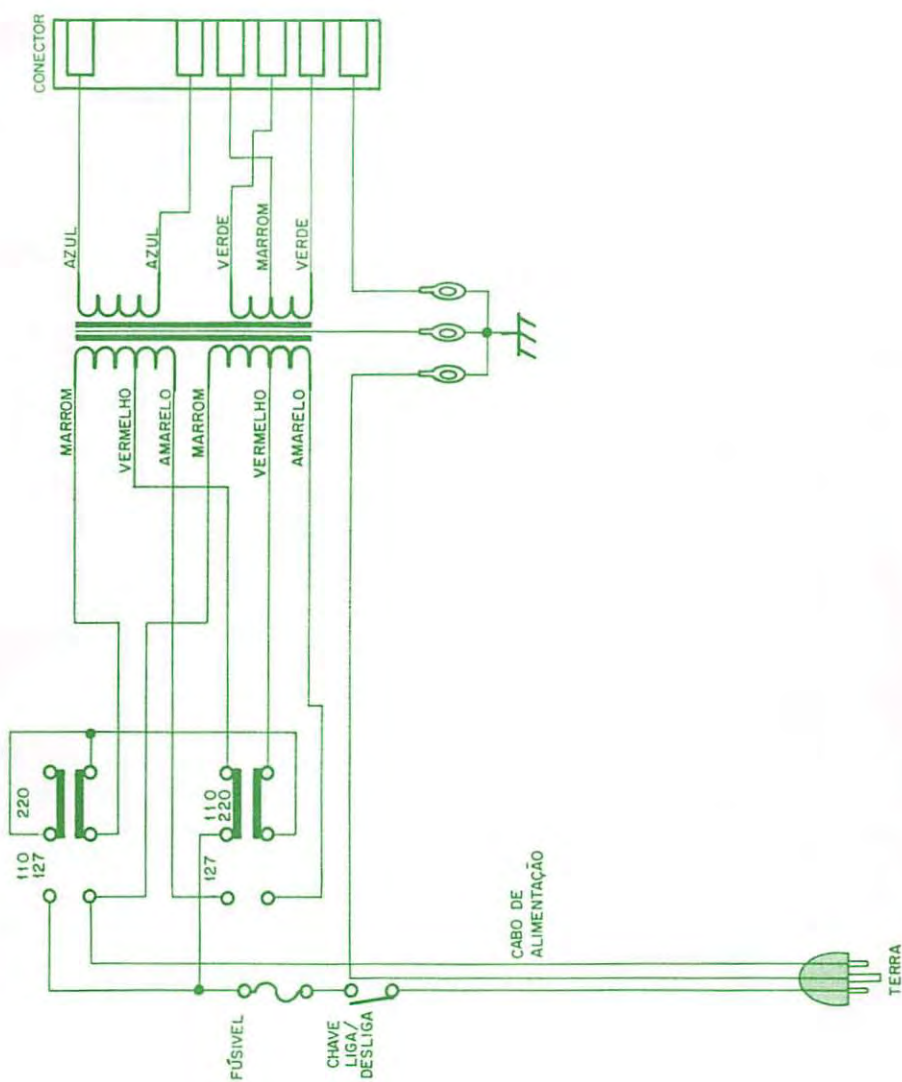


Fig. 7.5 : Esquema elétrico da caixa

## **RHEDE** *Tecnologia s.a.*

BRASÍLIA - DF  
SIA SUL Quadra 08 nº 180  
Tel.: (61) 233-7997  
Telex: (061) 1611 - RHEDE BR

SÃO PAULO - SP  
Rua Domingos de Moraes, nº 2102, Conj. 21 -  
Vila Mariana  
Tel.: (011) 572-9433

RIO DE JANEIRO - RJ  
Av. Passos, nº 101, sala 1601  
Tel.: (021) 263-7399