

**Centro de Treinamento
de
Assistência Técnica**

Itautes

CENTRO DE TREINAMENTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA ITAUTEC

INTRODUÇÃO A TELEPROCESSAMENTO

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

1.1 Definição

1.2 Características

1.3 Aplicação

1.4 Exemplo

2. ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE TELEPROCESSAMENTO

2.1 Hardware

2.1.1 Computador

2.1.2 Equipamento de Contrôlo de Linha

2.1.3 Equipamento de Comunicação de Dados

a) Tipos de Modem

b) Técnicas de Modulação

2.1.4 Redes de Transmissão

a) Tipos de Rede

b) Canais de Comunicação

b1) linhas físicas

b2) Guias de Onda

b3) Sistema de Rádio

2.1.5 Concentradores

2.1.6 Terminais

2.2 Software

2.2.1 Sistema Operacional

2.2.2 Programas Aplicativos

2.2.3 Método de Acesso

3. CONFIGURAÇÃO DE UM SISTEMA ON-LINE

3.1 Ligação Ponto a Ponto

3.2 Ligação Multiponto

3.3 Ligação com Concentradores

4. TRANSMISSÃO DE DADOS

4.1 Tipos de Transmissão

4.1.a Transmissão Paralela

4.1.b Transmissão Serial

4.2 Modos de Transmissão

4.2.a Transmissão Assíncrona

4.2.b Transmissão Síncrona

4.3 Modos de Comunicação

4.3.a Modo Simplex

4.3.b Modo Half-Duplex

4.3.c Modo Full-Duplex

4.4 Velocidade de Modulação

5. PROTOCOLOS

5.1 Protocolo Orientado a Byte ou Character

5.2 Protocolo Orientado a Bit

5.3 Protocolo BSC

5.3.1 Polling

5.3.1.a Polling Genérico

5.3.1.b Polling Específico

5.3.2 Addressing

5.3.3 Caracteres de Controle de Linha usado no BSC

6. DETECÇÃO DE ERROS

6.1 Detecção por Paridade

6.2 Detecção por verificação de Redundância

6.2.a LRC

6.2.b VRC

6.2.c CRC

APÊNDICE

Interface de Comunicação entre DTE e DCE
(Norma EIA RS-232C)

1. INTRODUÇÃO

1.1 Definição:

O conceito de Teleprocessamento surgiu da "comunhão" entre telecomunicação e computação.

Assim, define-se Teleprocessamento como um sistema de processamento de dados a distância em que um computador está ligado a terminais ou mesmo a um outro computador, através de um meio de comunicação.

1.2 Características

- operação "Real Time"
- transações imediatas
- respostas rápidas
- mensagens de comprimento variável
- utilização simultânea por múltiplos usuários

1.3 Aplicação

- Entrada de dados (Data Entry)
Permite ao usuário de um terminal injetar dados de um local remoto. (Vide figura 1)
- Consulta (Inquire)
Utilizando terminais remotos, pode-se examinar os dados armazenados em arquivos. (Vide figura 1)
- Atualização (Update)
Os registros de dados devem estar sempre atualizados. Isto pode ser realizado através de terminais que permitam alterações dos registros. (Vide figura 1)

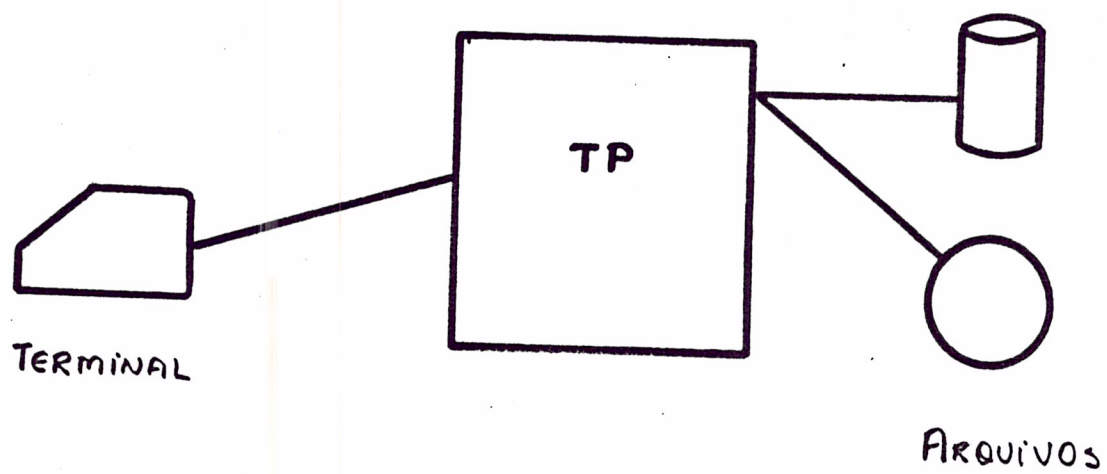
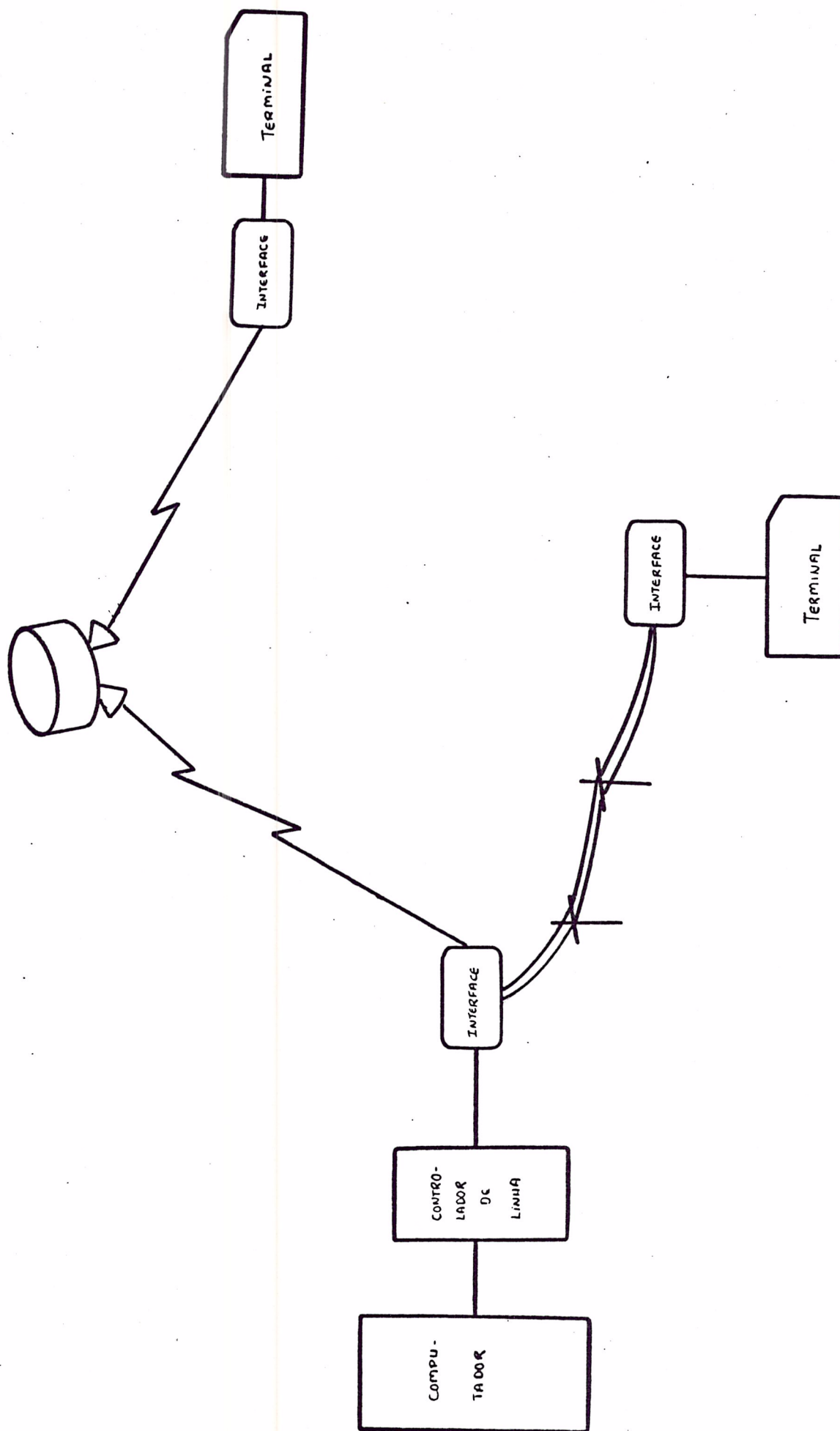


Figura 1.

1.4 Exemplo de um Sistema de Teleprocessamento

(Vide pág. 3)

Sistema de Teleprocessamento



2. ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE TELEPROCESSAMENTO

Podemos dividi-lo em 2 partes:

- Hardware
- Software

2.1 Hardware

Equipamentos que participam do processamento de dados num sistema On-Line.

2.1.1 Computador

Responsável pelo processamento de dados.

Deverá estar munido de programas aplicativos para que possa processar os dados vindos dos terminais e capacitado à acessar dispositivos periféricos.

2.1.2 Equipamento de Contrôlo de Linha

É uma interface entre a rede de comunicação e o computador.

São também chamados de Unidade de Contrôlo de Transmissão (TCU) e realizam as funções abaixo:

- agrupamentos dos bits recebidos dos terminais para a formatação dos caracteres.
- testes dos dados recebidos
- introdução ou retirada de caracteres de controle (sincronismo)
- armazenamento de dados preparados pela TCU que vão ser liberados para o computador
- controle de condições anormais, como por exemplo, solicitar retransmissão de uma mensagem quando a mesma veio com erros

2.1.3 Equipamento de Comunicação de Dados (Modem)

O Modem é um dispositivo que numa transmissão converte os sinais (modulação) vindo de um equipamento de dados, de forma adequada à ser transmitida por um canal de comunicação.

Numa recepção ocorrerá exatamente o contrário, isto é, haverá a

recuperação do sinal (demodulação) vindo do canal de comunicação, para um equipamento de dados.

Dai o nome Modem (Modulador e Demodulador).

Este dispositivo permite comunicação de dados à distância.

(Vide figura 2)

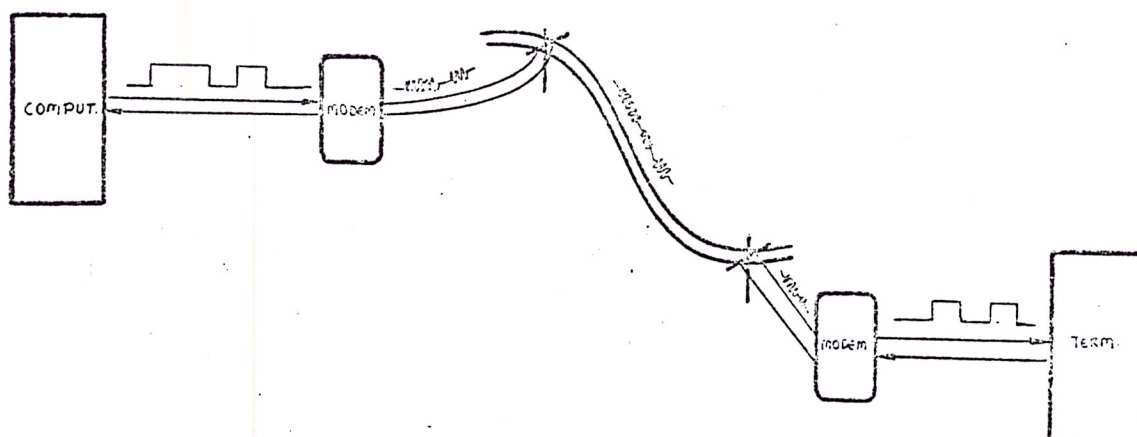


Figura 2.

2.1.3.a Tipos de Modem

-Modem Digital ou Banda Base

Este tipo de Modem simplesmente adapta os níveis de sinais vindos de um equipamento de dados para o canal de comunicação.

São utilizados para comunicações de dados locais (urbana), isto é, para pequenas distâncias. (Vide figura 3a e 3b)

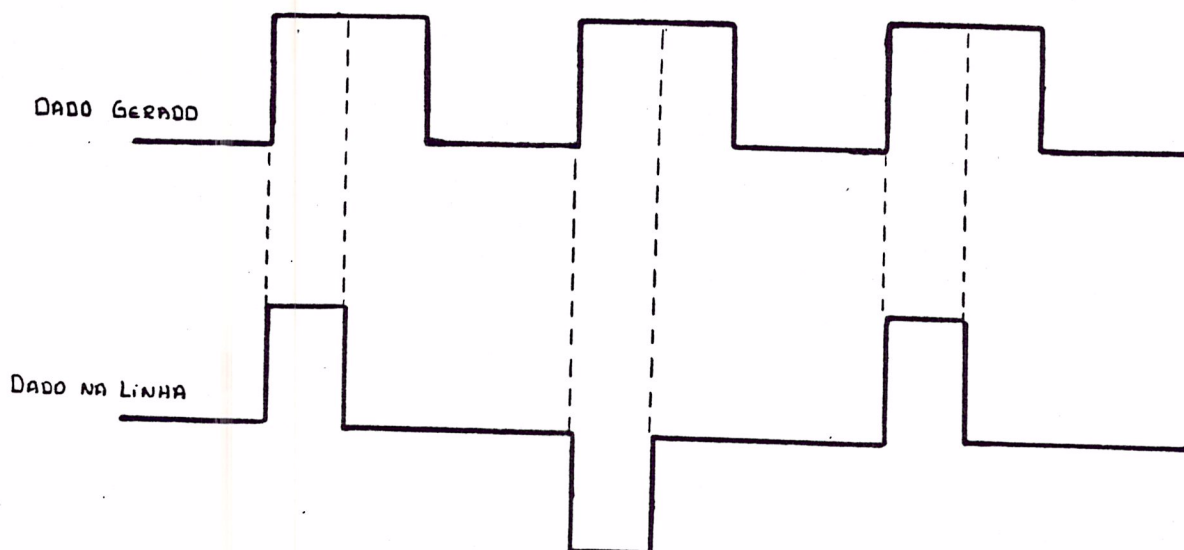


Figura 3a.

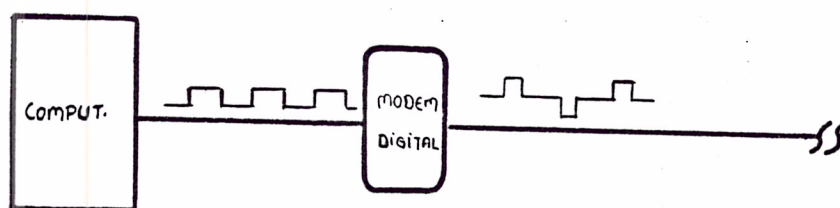


Figura 3b.

-Modem Analógico

Neste Modem, haverá a modulação da informação à ser transmitida, em portadora senoidal para o "transporte" da mesma.

São utilizados para comunicação de dados à grandes distâncias (interurbana, internacional). (Vide figura 4)

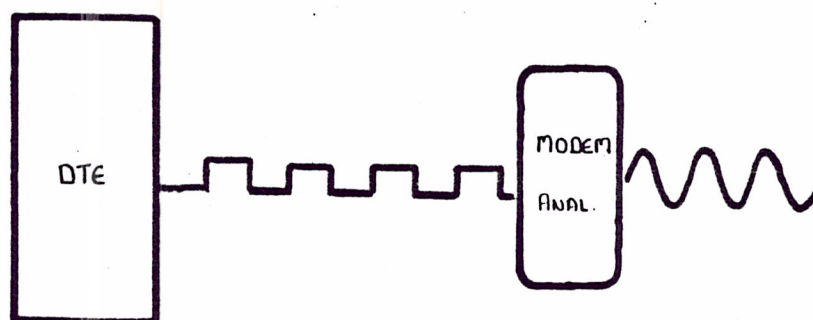


Figura 4.

2.1.3.b Técnicas de Modulação

Existem 3 métodos básicos de modulação do sinal digital para analógico

- 1ª) Modulação em amplitude
- 2ª) Modulação em frequência
- 3ª) Modulação em fase

1ª) Modulação em amplitude

Consiste em variar a amplitude dos sinais a serem transmitidos, conforme os níveis lógicos. (Vide figura 5)

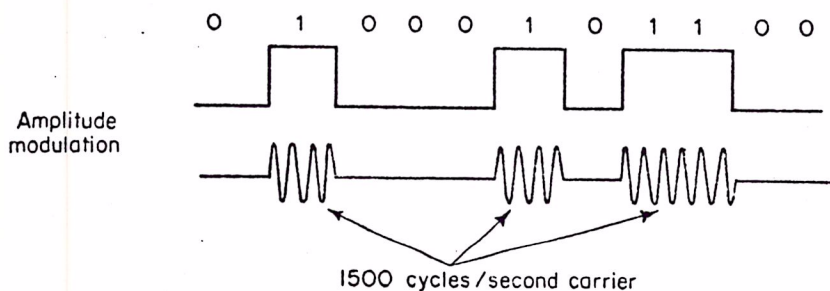


Figura 5.

2ª) Modulação em frequência

Consiste em variar a frequência de uma portadora senoidal em função dos sinais (bits) a serem transmitidos. (Vide figura 6)

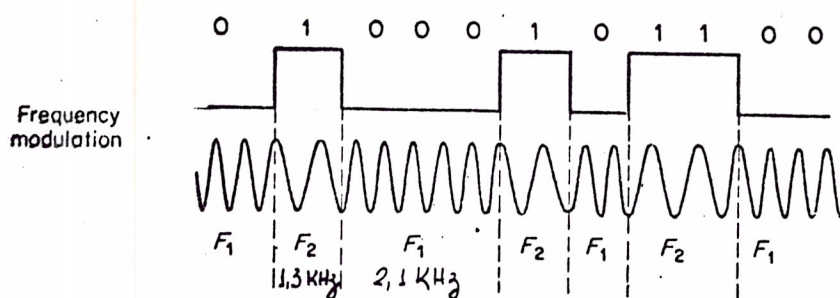
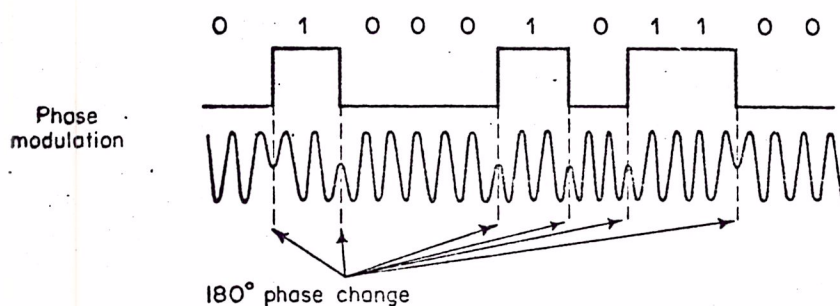


Figura 6.

3º) Modulação em fase

Neste caso, o sinal a ser transmitido sofre mudança de fase de 180° a cada mudança de nível do sinal digital a ser modulado. (Vide figura 7)



Nota:

Figura 7.

Existem Modems que utilizam transmissão em multinível, isto é, transmissão onde são necessários mais de dois estados.

São os casos da transmissão:

- a) DI-BIT $\Rightarrow$ combinação de 2 bits
- b) TRI-BIT $\Rightarrow$ combinação de 3 bits

Exemplo:

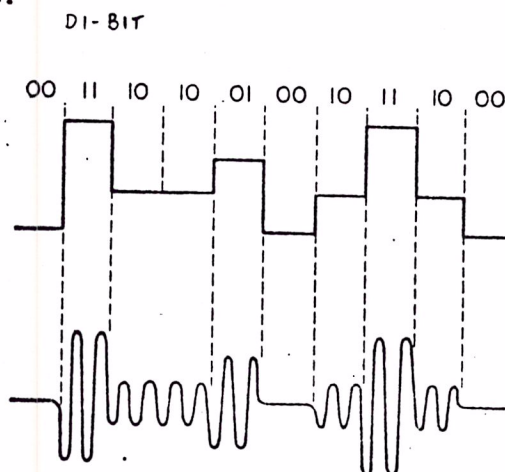


Figura 8.

2.1.4 Redes de Transmissão

Redes de Transmissão nada mais é do que uma constituição de ligações que se fazem entre dois ou mais pontos num sistema de transmissão de dados.

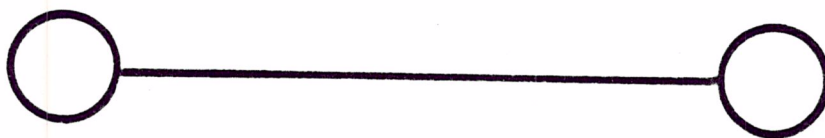
Tem como função principal, a transferência de informações de um local para outro.

Muitas vezes, numa rede existirá uma central realizando as ligações entre dois pontos.

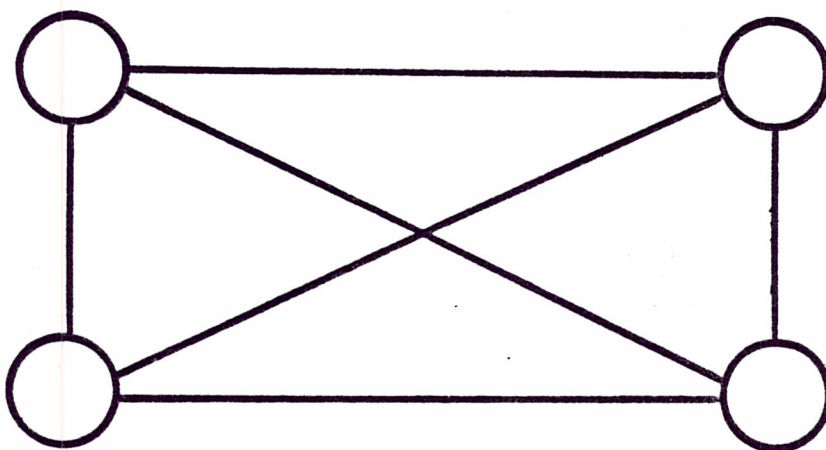
Esta central irá facilitar o funcionamento e otimizar o meio de comunicação (central telefônica, etc)

a) Tipos de Rede

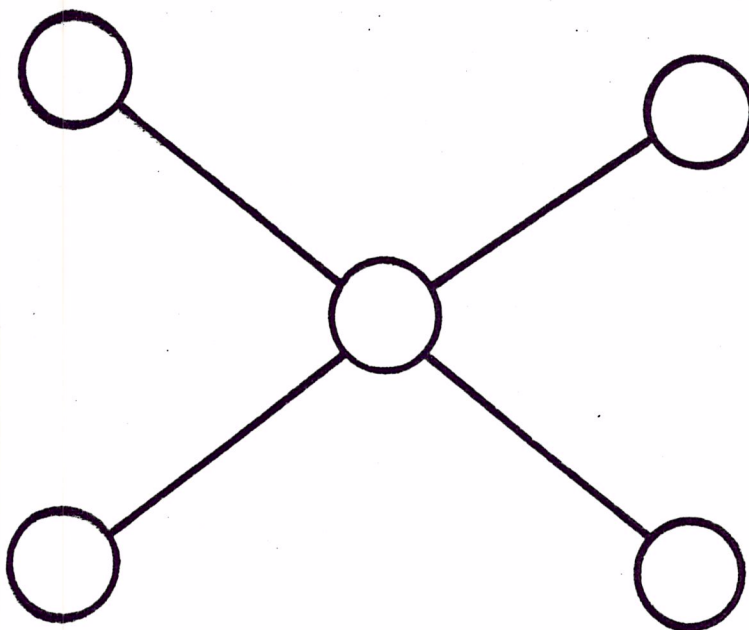
a.1) Um para um



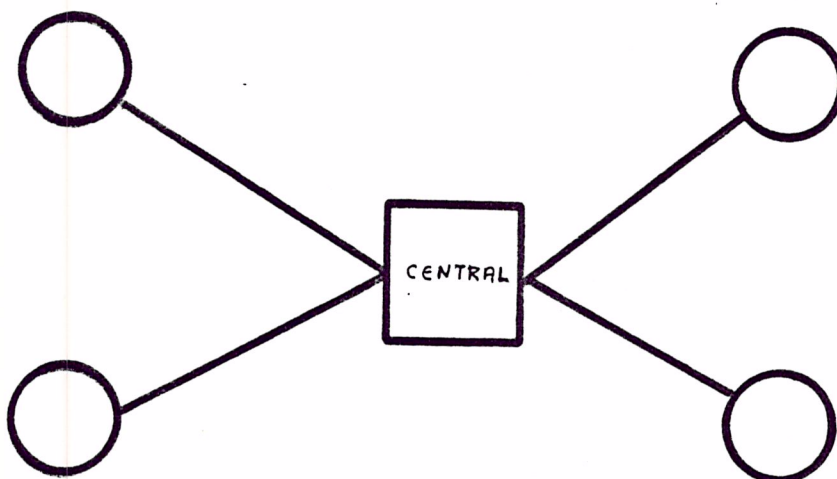
a.2) Um para muitos sem central



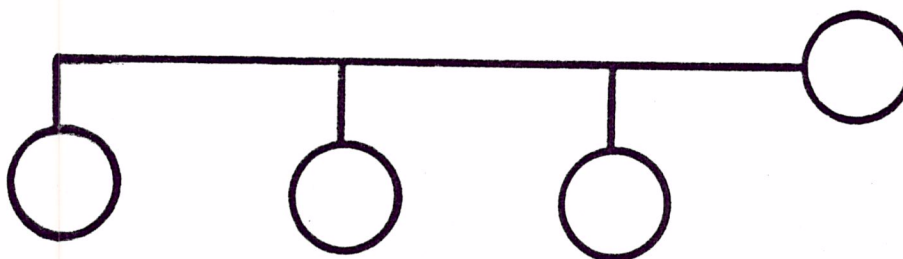
a.3) Um para muitos e muitos para um



a.4) Um para muitos com central



a.5) Muitos para muitos em linhas paralelas



b) Canais de Comunicação

Os meios ou canais de comunicação são geralmente constituídos por linhas físicas, guias de onda ou sistema de rádio.

b.1) Linhas físicas

Podem ser constituídas de:

- par de fios
- cabo de pares (conjunto de par de fios)
- linhas abertas (condutores sem isolamento - nú)

(Vide figura 9)

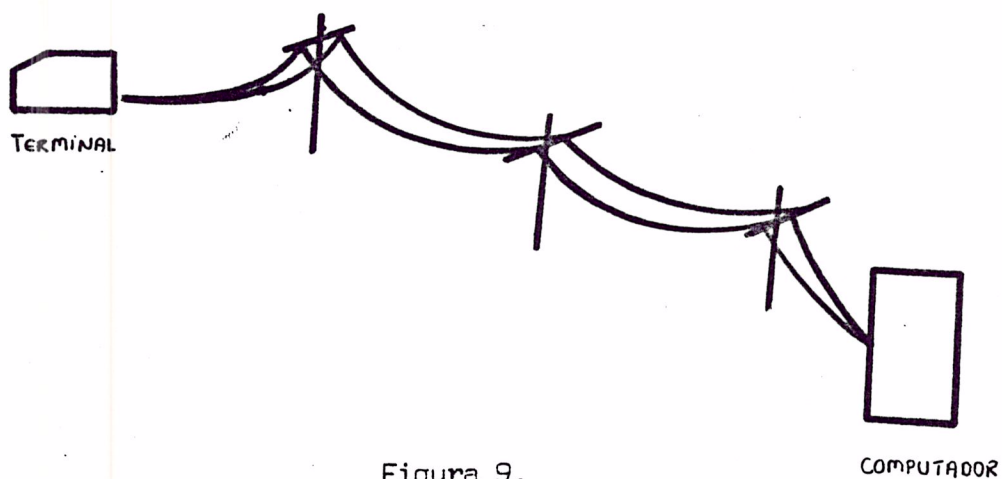


Figura 9.

- cabos coaxiais (sua instalação pode ser subterrânea ou submarina) (Vide figura 10)

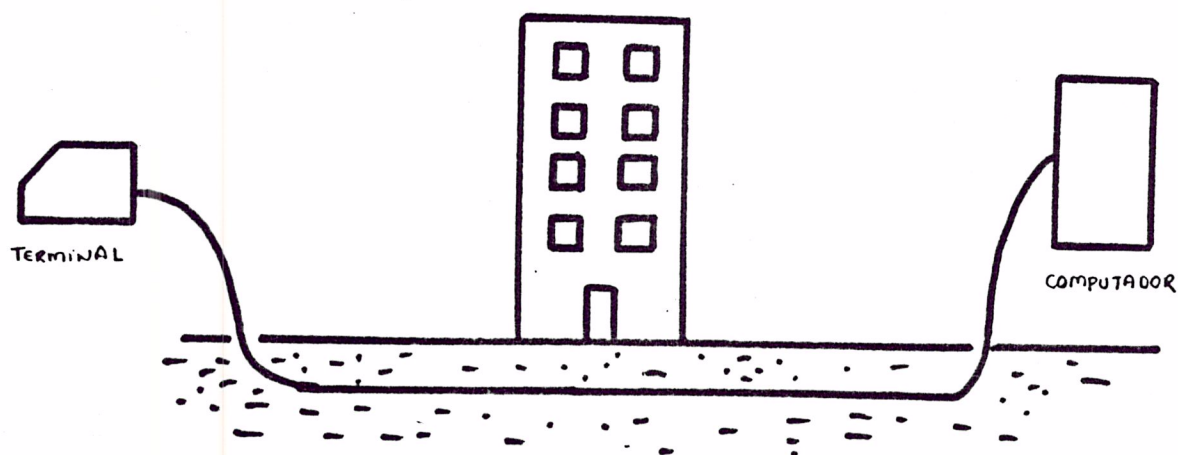


Figura 10.

b.2) Guias de Onda

São tubos de secção retangular, elíptica ou circular. É utilizada freqüência muito alta para a transmissão da informação.

b.3) Sistema de Rádio

Este meio de comunicação é utilizado para comunicação a grandes distâncias, onde a utilização dos cabos se torna inviável. (Vide figura 11)

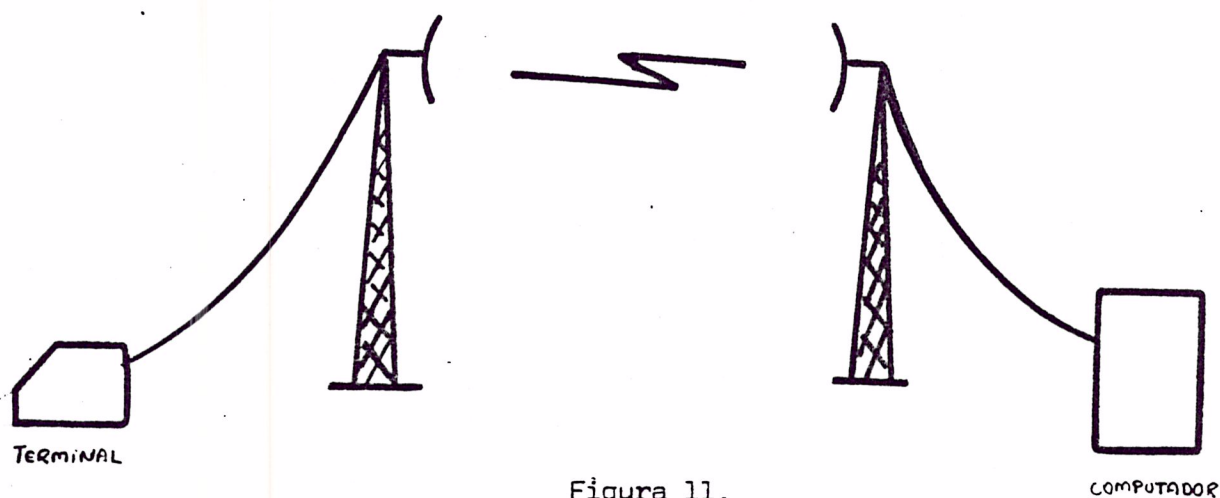


Figura 11.

2.1.5 Concentradores

O concentrador é um equipamento que tem como função otimizar o uso das linhas num sistema de teleprocessamento.

Ele vai funcionar como um centro de recolhimento e enlace entre terminais e o computador.

2.1.6 Terminais

São equipamentos de entrada e saída, por onde o homem pode "manipular" as informações.

Exemplo:

- Terminais inteligentes
- Terminais não inteligentes

- Impressoras
- Leitora de cartão
- etc

2.2 Software

Para que haja uma completa integração do Hardware que participa de um sistema de Teleprocessamento, há uma necessidade de um elo de ligação que seria dado pelo Software do sistema.

Os elementos básicos do software num sistema de teleprocessamento se resumiria em: sistemas operacionais, programas aplicativo e métodos de acesso.

2.2.1 Sistema Operacional

É uma sequência de instruções executadas pelo processador que tem como função controlar os recursos físicos, isto é, o hardware, que constituem o sistema como um todo (processador, memórias, E/S periféricos etc).

2.2.2 Programas Aplicativos

São programas que realizam o processamento das operações requisitados, como por exemplo nos casos de terminais que mandam dados ao computador. Esses dados são tratados pelo programa de aplicação.

2.2.3 Método de Acesso

São programas que auxiliam a obtenção dos dados para o programa de aplicação.

O método de acesso é uma "interface" entre a TCU e o programa de aplicação.

Exemplos de Método de Acesso

BTAM (Basic Telecommunication Access Method)

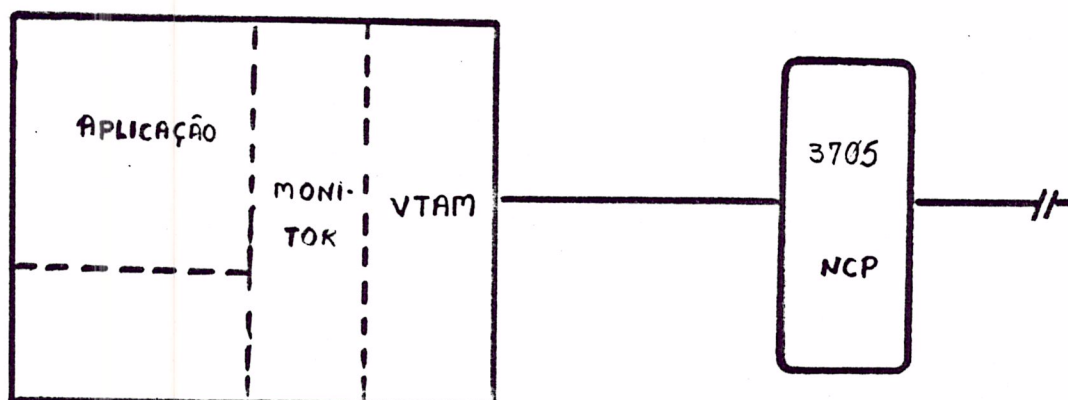
QTAM (Queued Telecommunication Access Method)

TCAM (Telecommunication Access Method)

VTAM (Virtual Telecommunication Method)

Existe também um programa denominado NCP (Network Control Program) armazenado, por exemplo no 3705 usado para controlar a comunicação de dados.

Exemplo:



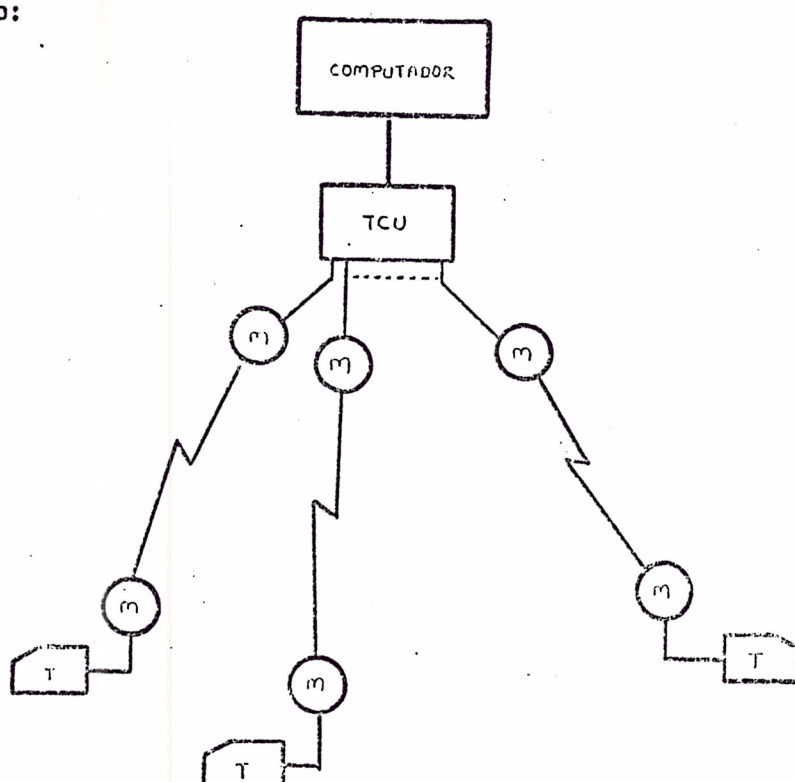
3. CONFIGURAÇÃO DE UM SISTEMA ON-LINE

3.1 Ligação ponto a ponto

Algumas características:

- cada terminal utiliza uma linha e dois modems.
- cada terminal utiliza uma entrada da TCU permitindo fácil saturação.
- linhas de baixa velocidade.

Exemplo:



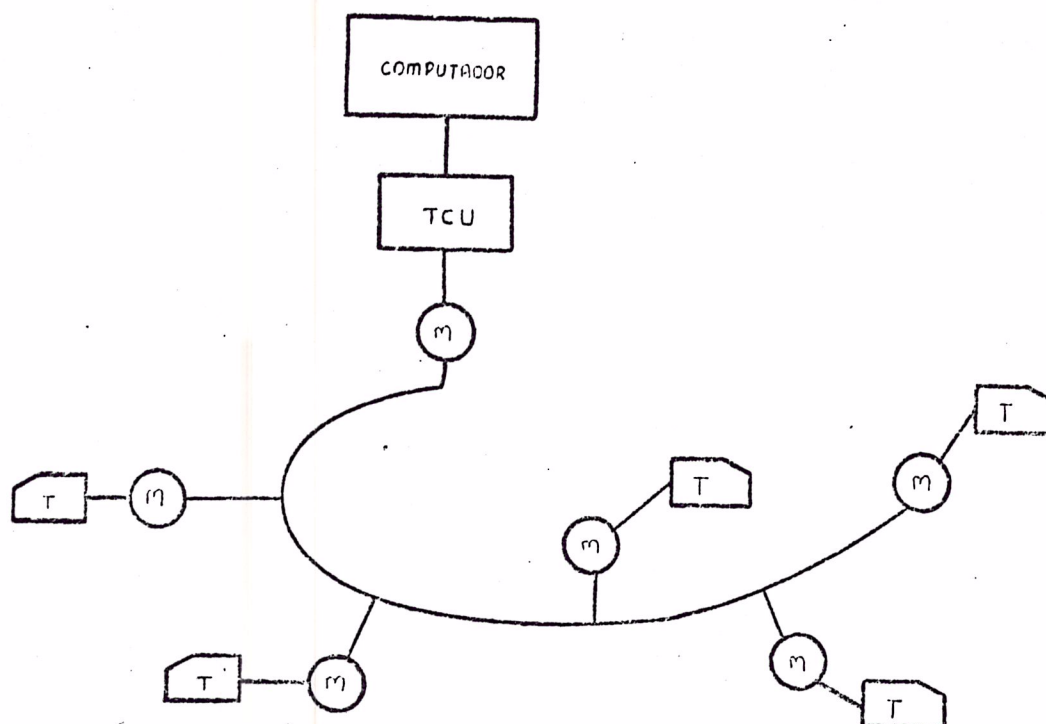
3.2 Ligação multiponto

Algumas características:

- esta configuração reduz ao mínimo o número de entradas da TCU
- reduz o número de modems
- os terminais são dotados de memória
- modems de maior velocidade

Exemplo:

(Vide pág. 16)

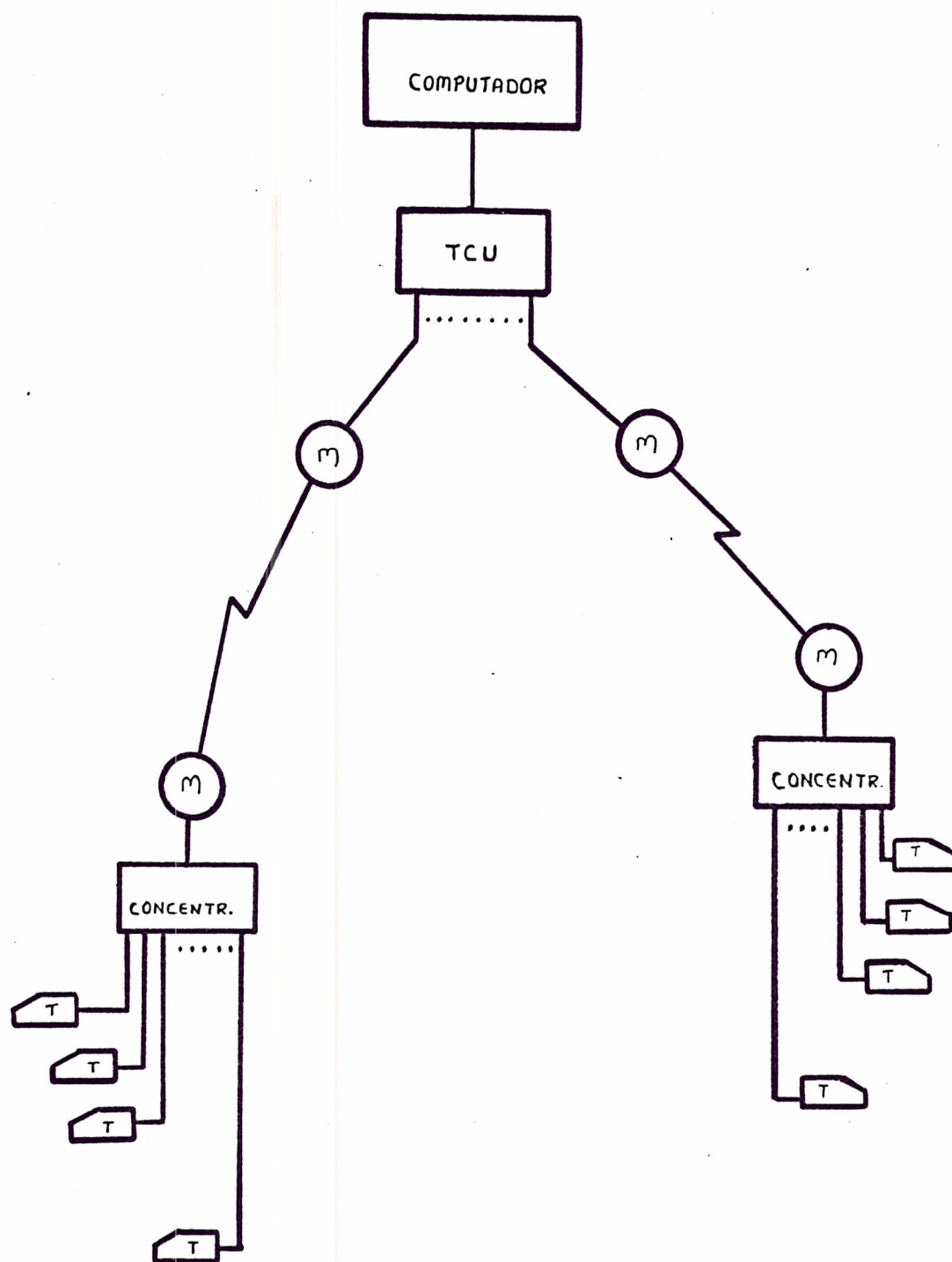


3.3 Ligação com Concentradores

Algumas características:

- economia de modems
- menor tempo de resposta pelo fato do computador consultar a disponibilidade ou não de mensagens apenas ao concentrador, não fazendo consultas terminal a terminal, como no caso de ligações multiponto.

(Vide exemplo na pág. 17)



4. TRANSMISSÃO DE DADOS

Os códigos mais comumente utilizados em processamento de dados são os abaixo relacionados:

a) ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Este código é formado de 7 bits de informação.

No sistema Itautech, este código é utilizado na comunicação entre concentrador e terminal.

		Bit positions 5,6,7						
	000	100	010	110	001	101	011	111
0000	NUL	DLE	SPACE	0	@	P	^	p
1000	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0100	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
1100	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0010	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
1010	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
1110	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
0001	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
0101	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1101	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
0011	FF	FS	,	<	L	\	l	
1011	CR	GS	-	=	M	]	m	}
0111	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

American Standard Code for Information Interchange (ASCII).

b) EBCDIC (Expanded Binary Coded Decimal Interchange Code)

É formado de 8 bits.

No sistema Itautech este código é utilizado na comunicação entre o concentrador e o 3705.

	HIGH	LOW	8 B B B.															
			C200	C001	02/10	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
B. B. B. B.		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
0000	0	NUL	SOH	STX	ETX	PF	HT	LC	DEL		RLF	SMM	VT	FF	CR	SC	SI	
0001	1	DLE	DC1	DC2	DC3	RES	NL	BS	IL	CAN	EM	CC		ITS	IGS	IRS	IUS	
0010	2	DS	SOS	FS		BYP	LF	FOR/ETB	ESC/PHE			3M			ENR	ACK	BEL	
0011	3			SYN		PN	RS	UC	FOT					DC4	NAK		SUB	
0100	4	SP																
0101	5	&										I	S	#	}	:	7	
0110	6	-	/								I	I	,	%	-	>	?	
0111	7											:	!	@	*	ca	*	
1000	8		a	b	c	d	e	f	g	h	i							
1001	9		j	k	l	m	n	o	p	q	r							
1010	A		~	s	t	u	v	w	x	y	z							
1011	B																	
1100	C	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I							
1101	D	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R							
1110	E			S	T	U	V	W	X	Y	Z							
1111	F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9							

BINARY — HEX — EBCDIC

BINARY - HEX - EBCDIC

4.1 Tipos de Transmissão

4.1.a Transmissão Paralela

Quando a comunicação entre um terminal e o computador se dá numa distância pequena, pode-se utilizar uma transmissão paralela. Este tipo de transmissão é chamado de "serial por caracter e paralelo por bit". (Vide figura 12)

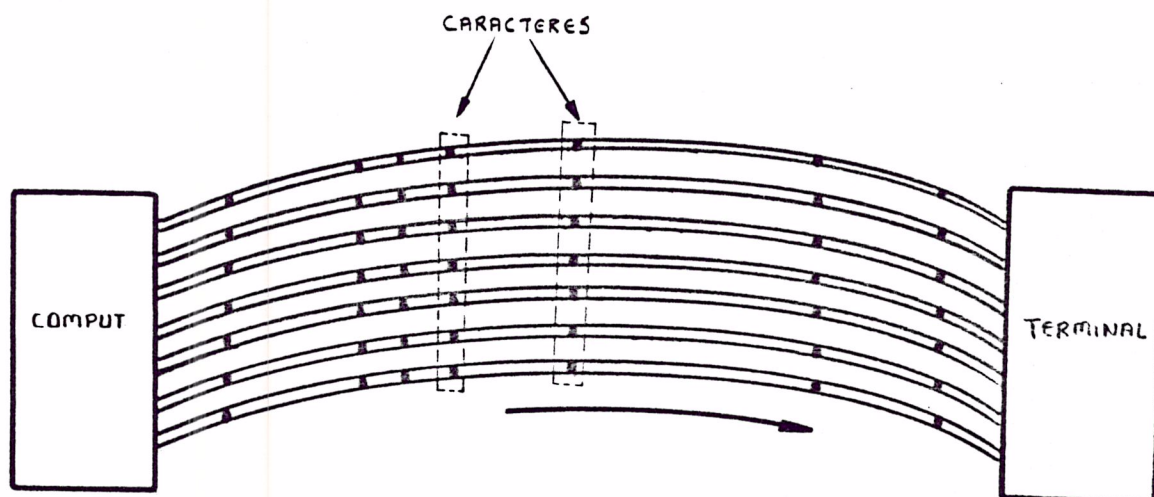


Figura 12.

4.1.b Transmissão Serial

Este tipo de transmissão é utilizado para comunicação de dados à longa distância sobre uma linha única:

É chamado de "serial por caractere e serial por bit". (Vide figura 13)

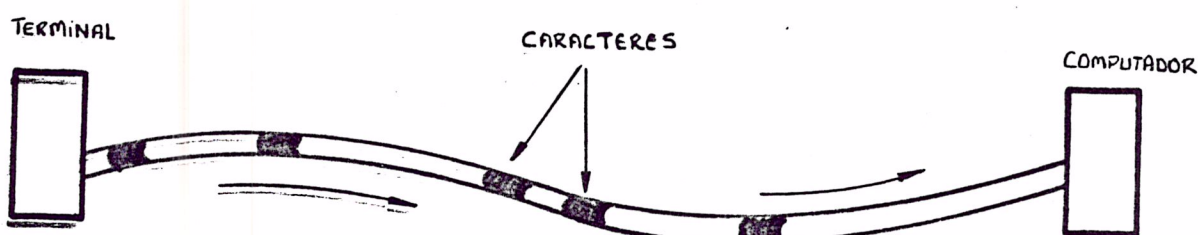
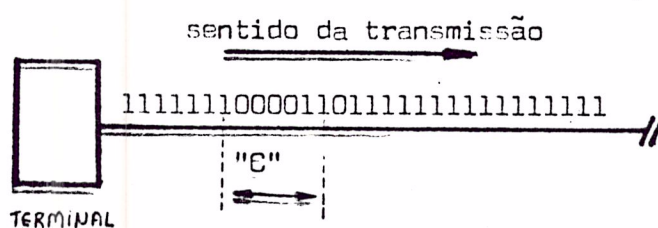


Figura 13.

Exemplo: Transmissão do caractere "C" no código ASCII

$C \Rightarrow b_0 = 1$	$b_0 = \text{bit menos significativo}$
$b_1 = 1$	
$b_2 = 0$	$b_6 = \text{bit mais significativo}$
$b_3 = 0$	
$b_4 = 0$	
$b_5 = 0$	
$b_6 = 1$	



4.2 Modos de Transmissão

4.2.a Transmissão Assíncrona

Neste modo de transmissão, um caracter é enviado por vez, sendo transmitido de forma aleatória no tempo, isto é, não há sincronização de relógio na transmissão.

Portanto, para cada caracter transmitido será inserido no início da mesma um bit de START (nível lógico 0) e no fim um ou dois bits de STOP (nível lógico 1) para indicar o começo e o término do caracter, respectivamente. (Vide figura 14)

O modo assíncrono é geralmente usado em aplicações onde a transmissão ocorre em intervalos mais ou menos aleatórios, como acontece por exemplo, com os dados digitados num teclado de terminal. No sistema Itautec, isto acontece entre o terminal eo concentrador.

Obs.: Normalmente quando não estiver ocorrendo transmissão (estado de repouso) é mantida nível lógico 1 na linha.

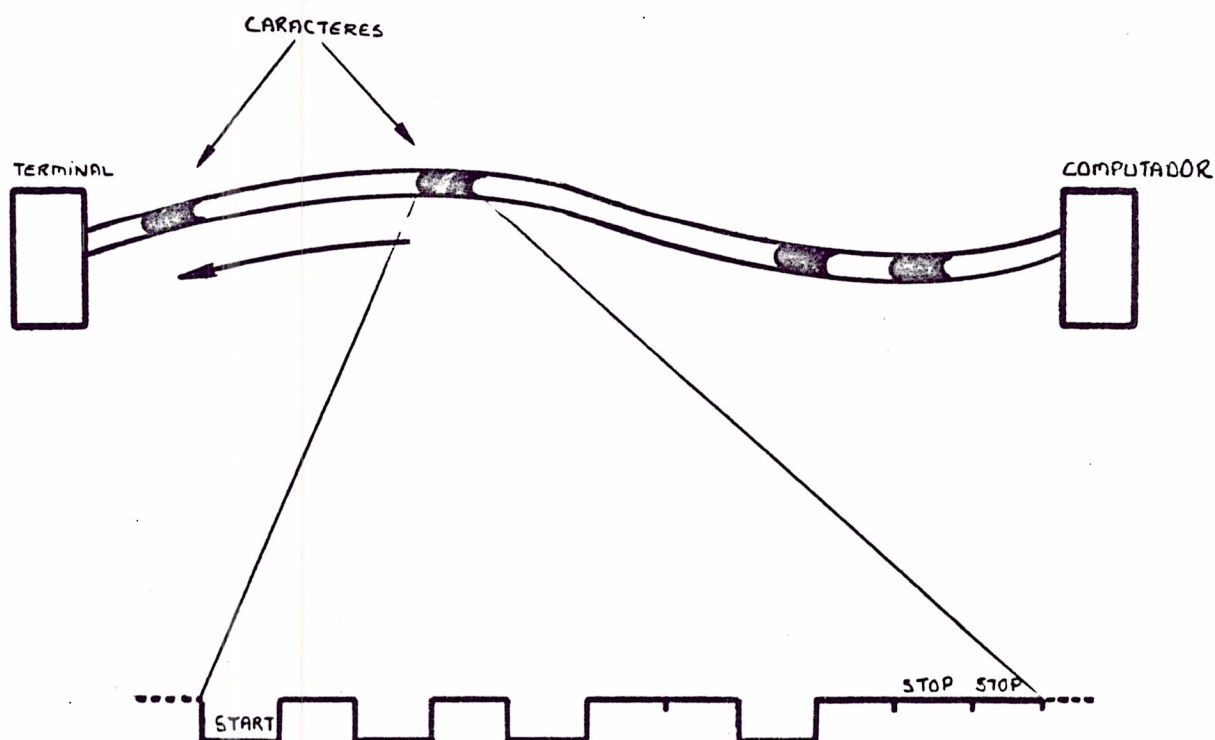


Figura 14.

4.2.b Transmissão Síncrona

Para este modo, a transmissão é realizada sincronizadamente através de um sinal de relógio. Esta sincronização é feita a nível de bit. Assim, o receptor terá capacidade de sincronizar os dados recebidos bit a bit.

Os caracteres são transmitidos continuamente em forma de cordão e se dividem em blocos. (Vide figura 15)

Todos os bits do bloco são transmitidos em intervalos iguais.

O equipamento transmissor e o equipamento receptor deverá estar exatamente sincronizado com a duração do bloco.

No sistema Itautec, isto ocorre entre o concentrador e o 3705.

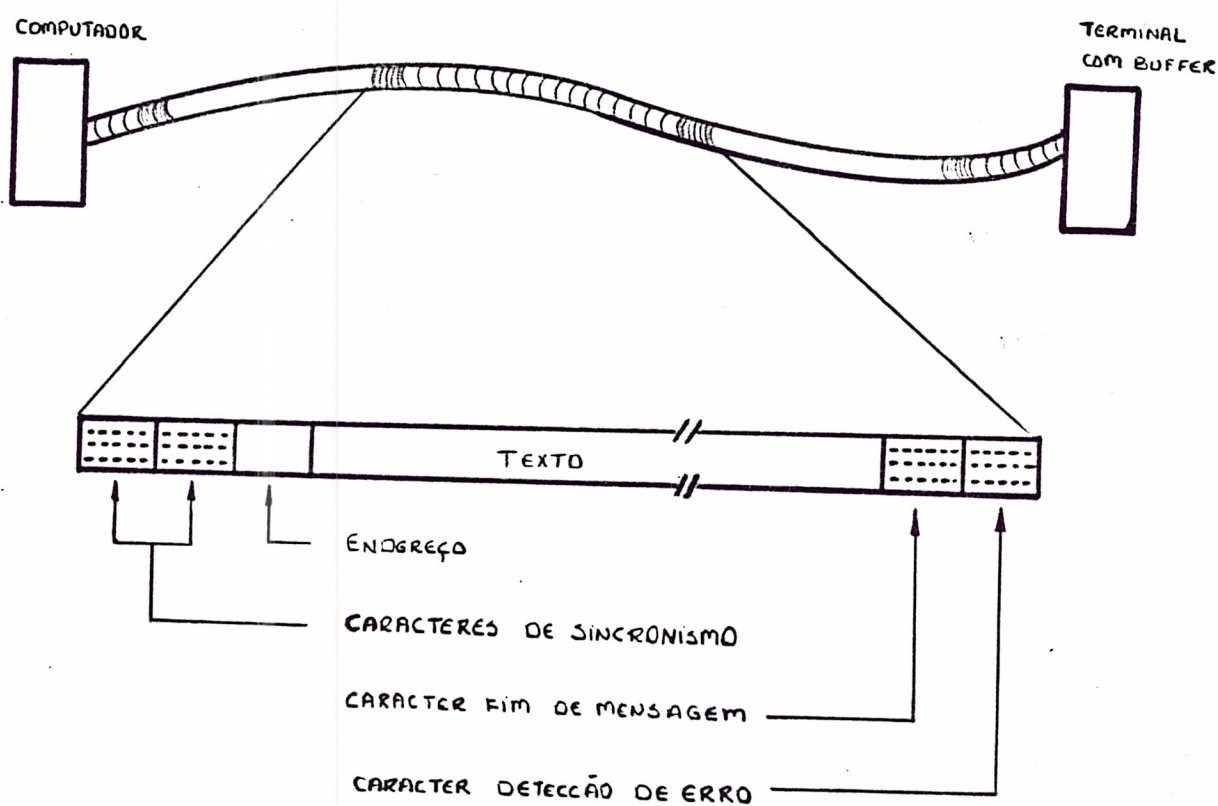


Figura 15.

4.3 Modo de Comunicação

A comunicação entre dispositivo conectado através de modems podem ser realizadas nos modos a seguir:

4.3.a Modo Simplex

A transmissão de dados é realizada apenas em um sentido. A conexão elétrica é feita apenas por um par de fios. (Vide figura 16)

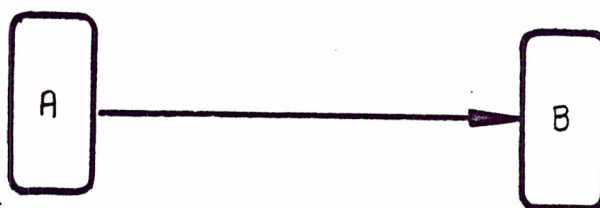


Figura 16.

4.3.b Modo Half-Duplex

A transmissão de dados pode ser realizada em ambos os sentidos, mas não simultaneamente.

Basta um par de fios para fazer a conexão elétrica. (Vide figura 17)



Figura 17.

4.3.c Modo Full-Duplex

Neste caso é permitida a transmissão de dados simultaneamente nos dois sentidos. Normalmente são utilizados dois pares de fios para a conexão elétrica. (Vide figura 18)

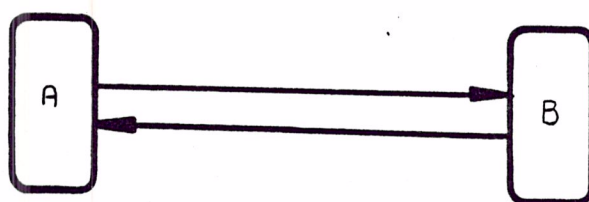


Figura 18.

4.4 Velocidade de Modulação

Um caracter transmitido num canal de comunicação é feita numa velocidade normalmente denominada velocidade de modulação.

Define-se velocidade de modulação como sendo o número de símbolos transmitidos em um segundo e é expresso em BAUDs

$$\text{símbolos/segundo} = \text{BAUDs}$$

Se determinado canal apresentar uma capacidade de transmissão de 2400 BAUDs, ou seja, 2400 símbolos por segundo e por ventura o símbolo for composto de 4 bits, teremos então neste canal 9600 bits por segundo, isto é, 9600 bps.

$$2400 \text{ símbolos/seg} = 2400 \text{ BAUDs}$$

$$\text{símbolo} = 4 \text{ bits}$$

$$2400 \text{ BAUDs} \Rightarrow 9600 \text{ bps}$$

5. PROTOCOLOS

A partir do momento que temos equipamentos de dados ligados entre si, se torna necessário definir um conjunto de regras e procedimentos para que haja controle sobre a transferência de dados entre os mesmos.

As funções básicas de um protocolo são:

- a) sincronismo
- b) endereçamento
- c) controle de erro

Basicamente podemos dividir os protocolos em dois grupos:

- Protocolo Orientado a Byte ou Character
- Protocolo Orientado a Bit

5.1 Protocolo Orientado a Byte ou Character

Neste protocolo a mensagem é formada por uma sequência de caracteres especiais que permita ao equipamento de dados (DTE) realizar o controle da mesma.

Exemplos de Protocolo Orientado a Byte

- BSC (Binary Synchronous Communications)
- DDCMP (Digital Data Communications Message Protocol)

Formato

SYN	SYN	CABEÇALHO	STX	TEXT	ETX	LRC
-----	-----	-----------	-----	------	-----	-----

Numa transmissão assíncrona, utiliza-se o protocolo START-STOP onde o bit de START faz a sincronização do carácter.

O bit de STOP, que pode ser de um a dois, separa um carácter do outro.

Exemplo:

```

...START b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 STOP STOP START b0...
      0   1   0   0   0   1   0   0   1   1   0

```

5.2 Protocolos Orientados a Bit

Quando do uso deste protocolo, os blocos são formatados em "frames".

Exemplo de uma estrutura de "Frame"

FLAG	CAMPO DE ENC.	CAMPO DE CONT;	INFORMAÇÃO	FCS	FLAG
01111110	8 bits	8 bits	x.x.x.x	16 bits	01111110

FLAG → indica o início e o fim do "Frame"

FCS → formado de 2 bytes para verificação de erro do "Frame"

Exemplos de Protocolos Orientados a Bit

SDLC (Synchronous Data Link Control)

HDLC (High-level Data Link Control)

5.3 Protocolo BSC

O protocolo BSC (Binary Synchronous Communications) é utilizada numa transmissão síncrona serial, possuindo as características a seguir :

- informação a ser transmitida conterá a informação propriamente dita (dados), a identificação e destino da mensagem (cabeçalho)
- delimitação das várias partes da mensagem através de caracteres de controle
- controle da transmissão através destes caracteres de controle

Formato das Mensagens

Formato Geral

SYN	SYN	SOH	CABEÇALHO	STX	TEXT	ETX	BCC
-----	-----	-----	-----------	-----	------	-----	-----

SYN - Synchronous Idle

Este caracter é usado para sincronismo e preenchimento do tempo enquanto não houver outro dado ou outro caracter de controle.

SOH - Start of Heading

Este caracter indica o início do cabeçalho.

STX - Start of Text

Este caracter indica o início do texto.

ETX - End of Text

Este caracter indica o fim do texto

BCC - caracter de verificação de bloco

Observação:

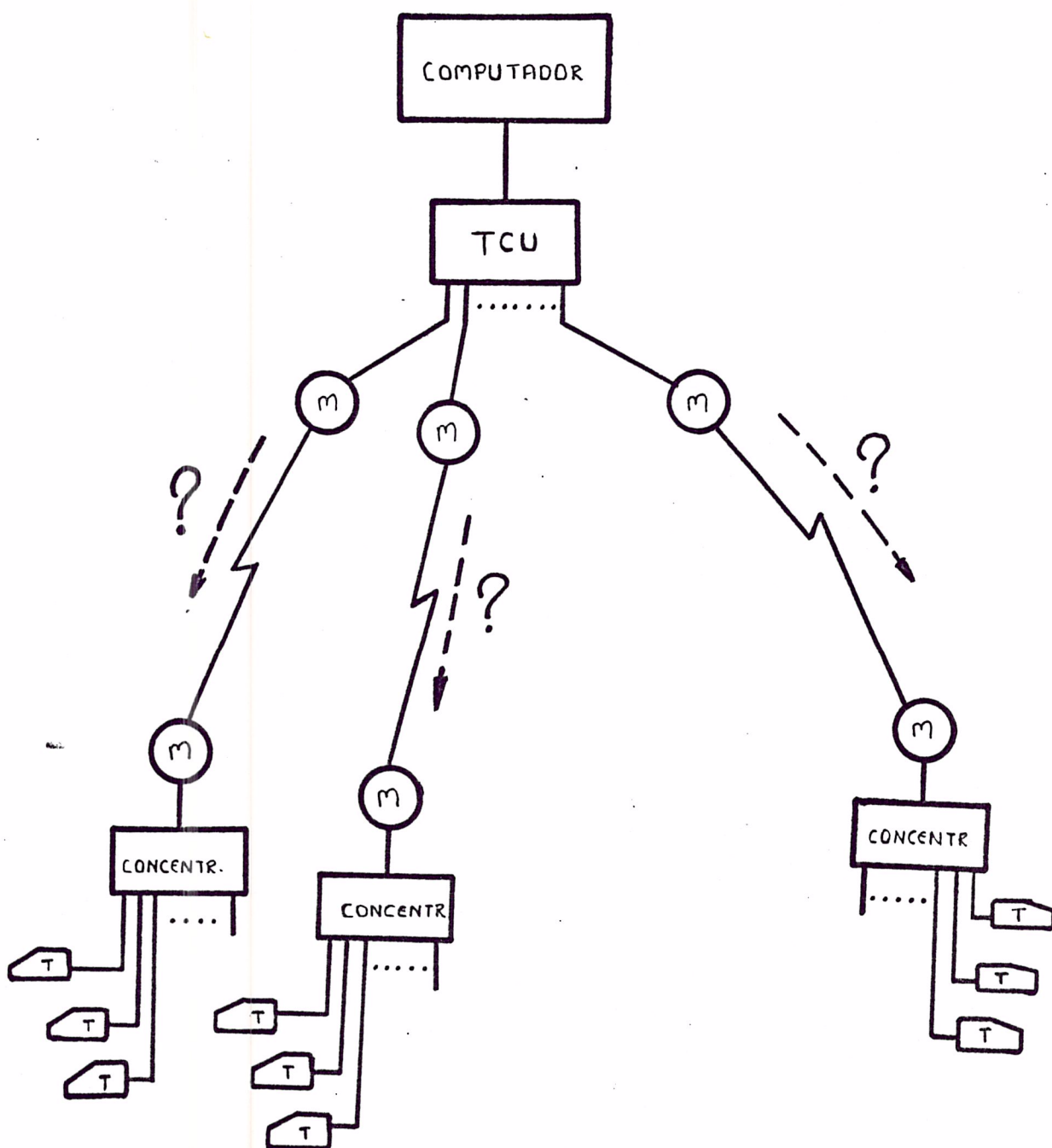
Mensagem = um ou mais blocos contendo parte do texto.

5.3.1 Polling

Em sistemas de teleprocessamento é comum a utilização do recurso chamado POLLING.

Polling seria uma espécie de pergunta feita periodicamente pela TCU, aos concentradores, se os mesmos tem algum texto à enviar.

Exemplo:



Formato do Polling

SYN	SYN	EC	EC	ET	ET	ENQ
-----	-----	----	----	----	----	-----

SYN = caracter de sincronismo

EC = campo de endereço do concentrador

ET = campo de endereço do terminal

ENQ = indica o fim de cada Polling

Exemplo:

32	32	40	40	7F	7F	2D
----	----	----	----	----	----	----

SYN → 32 H

EC → 40 H

ET → 7F H

ENQ → 2D H

Podemos classificar o polling em 2 tipos:

5.3.1.a Polling genérico

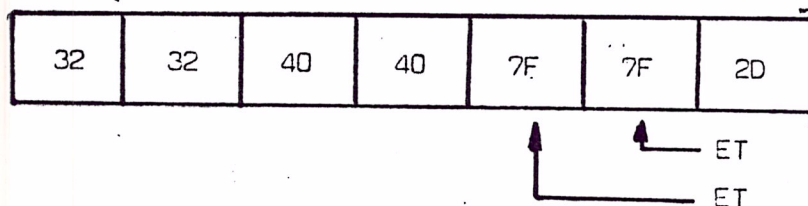
Neste caso haverá a verificação pelo concentrador, da existência

de algum terminal conectado nele, querendo enviar texto.

Portanto qualquer terminal poderá enviar texto após o polling genérico.

O polling genérico é definido quando ET for igual a 7F.

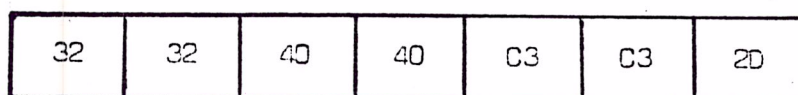
Exemplo:



5.3.1.b Polling específico

Para o polling específico, apenas o terminal endereçado pode enviar o texto à TCU (3705).

Exemplo:



De acordo com o exemplo, apenas o terminal 3, de endereço C3 (Vide Column 1) poderá enviar o texto a TCU (3705).

Quando o concentrador é "polado", o mesmo verifica se existe algum terminal querendo enviar texto ao computador.

A resposta ao polling pode ocorrer de duas formas:

a) Caso não haja texto a ser enviado

Formato

SYN	SYN	EOT
-----	-----	-----

EOT — é usado como uma resposta a um polling quando o concentrador não tem nada a transmitir.

b) Caso haja texto a ser enviado

A resposta é feita no seguinte formato

SYN	SYN	STX	EC	ET	TEXTO	ETX	BCC1	BCC2
-----	-----	-----	----	----	-------	-----	------	------

Quando a 3705 receber a resposta acima, gerará também o BCC1 e BCC2 para verificar se confere com as recebidas da linha.

Se for diferente (ocorrência de erro durante a transmissão) a 3705 enviará um caracter de NAK (Negative Acknowledgement) para a linha. Logo após, o texto anterior deverá ser enviado novamente.

Se for igual, a 3705 enviará um caracter de ACK (Affirmative Acknowledgement) para a linha.

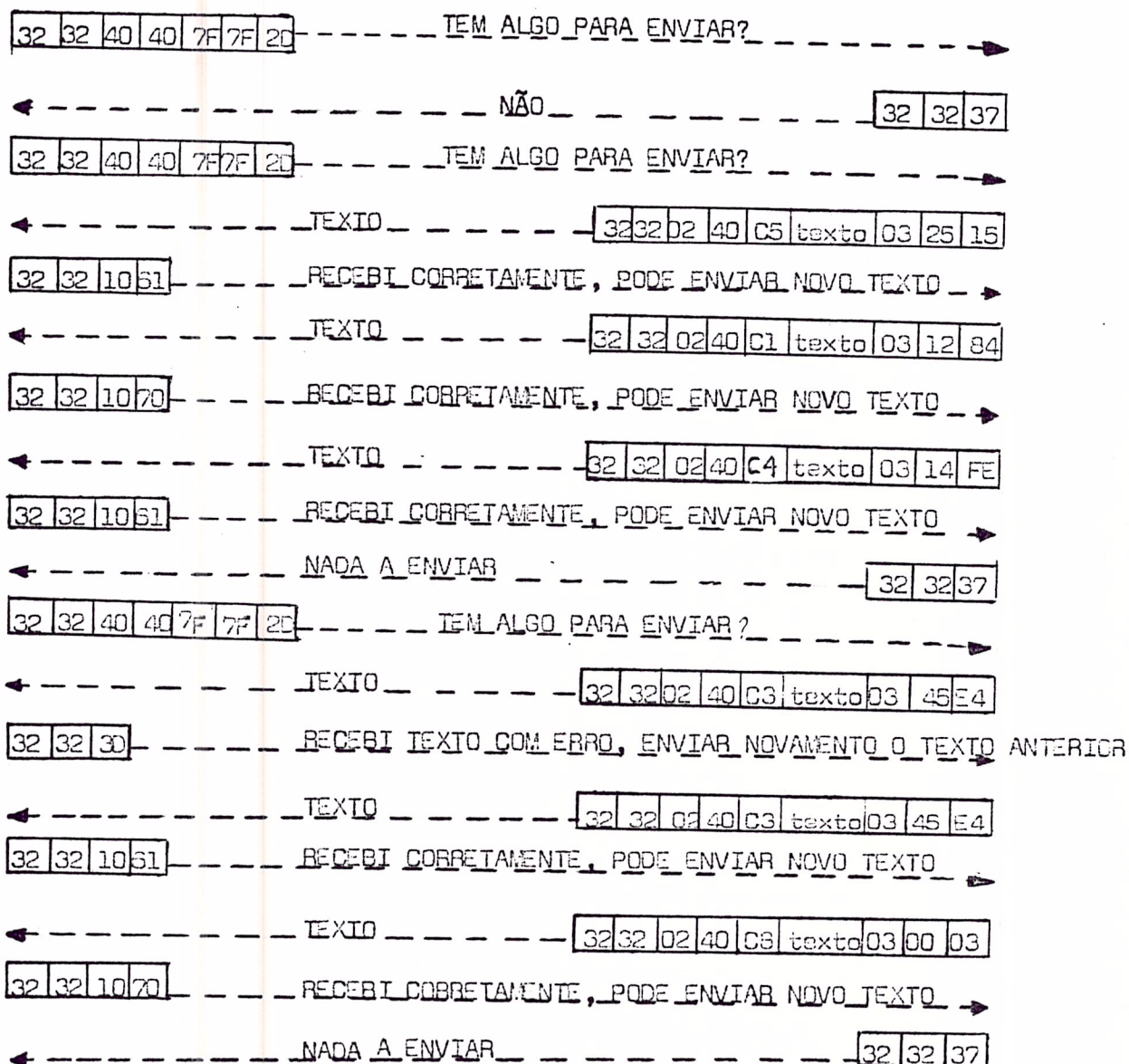
Após este ACK o concentrador poderá enviar um novo texto ou um caracter EOT (End of Transmission).

O caracter ACK é dividido em ACK0 e ACK1 que são enviados alternadamente para uma maior segurança.

Exemplo de um Polling

3705

CONCENTRADOR



ACK0 — 1070

ACK1 — 1061

EOT — 37

OBS.: concentrador — 40
 terminal 1 — C1
 terminal 2 — C2
 terminal 3 — C3
 terminal 4 — C4
 terminal 5 — C5

5.3.2 Addressing

Quando a 3705 tiver texto a ser enviado ao concentrador, é mandado um ADDRESSING. É uma espécie de requisição de disponibilidade do concentrador.

Formato do Addressing

SYN	SYN	ECM	ECM	ET	ET	ENQ
-----	-----	-----	-----	----	----	-----

SYN — caracter de sincronismo

ECM — campo de endereço do concentrador (Vide Column 2)

ET — campo de endereço do terminal

ENQ — indica o fim de cada addressing

Exemplo:

32	32	60	60	C3	C3	20
----	----	----	----	----	----	----

Neste exemplo, o 3705 quer enviar um texto para o 4º terminal do concentrador. Por sua vez, o concentrador responderá com ACK ao ADDRESSING "dizendo" que aceitou o texto.

Formato da Mensagem

SYN	SYN	STX	ESC	$\begin{Bmatrix} 1 \\ 5 \end{Bmatrix}$	TEXT0	ETX	BCC1	BCC2
-----	-----	-----	-----	--	-------	-----	------	------

Após a recepção do texto pelo concentrador, a resposta da mesma se dará de uma das três formas a seguir:

- ACK1 - se a recepção ocorreu sem erros

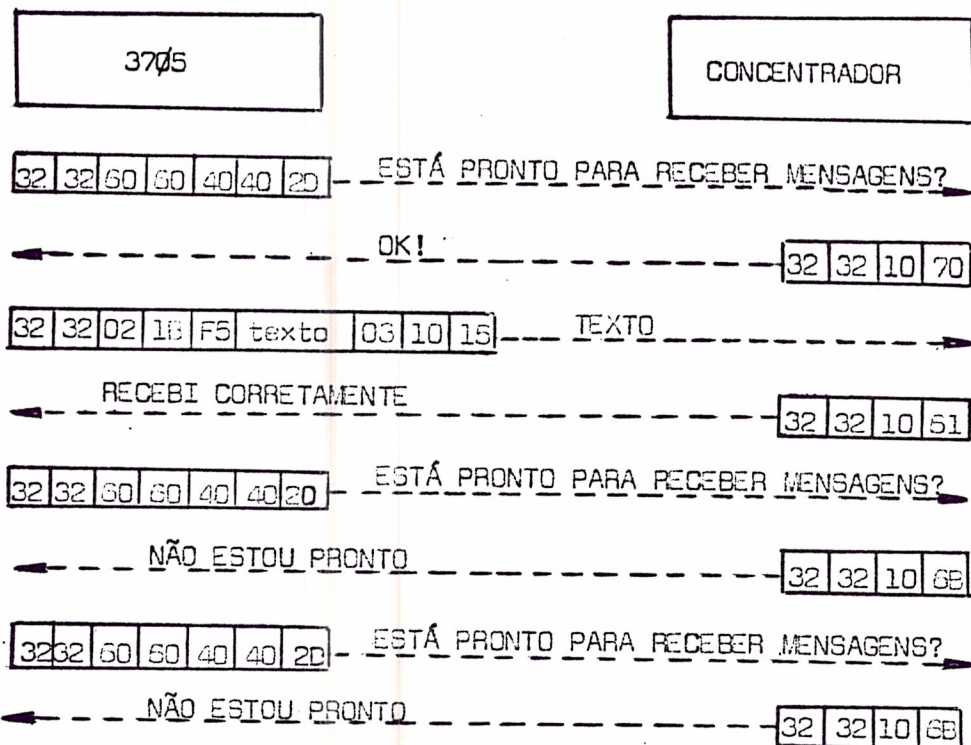
- NAK - se a recepção ocorreu com erros

ou

WACK (wait acknowledge) - este tipo de resposta ocorrerá quando o concentrador não estiver pronto para receber um texto.

Exemplo: (Vide pág. 35)

Exemplo:



WACK — 106B

5.3.3 Caracteres de Contrôlo de Linha usado no BSC

a) SYN — Synchronous Idle

É utilizado para sincronizar e ocupar o tempo na ausência de dado ou outro caracter de contrôlo.

b) SOH — Start of Heading

Indica o início do cabeçalho.

c) STX — Start of Text

Indica o início do texto.

d) ETB — End of Transmission Block

Indica o fim de um bloco iniciado com SOH ou STX.

Após um caracter de ETB, será necessário uma resposta por parte do equipamento receptor, uma indicação de seu estado (ACKØ, ACK1, NACK, WACK ou RVI).

e) ITB - End of Intermediate Transmission Block

As mensagens são divididas por este caracter para verificação de erro do bloco.

f) ETX - End of Text

Indica o fim de um texto que foi iniciado com STX ou SOH.

g) EOT - End of Transmission

Indica o fim da transmissão de uma mensagem.

h) ENQ - Enquiry

Este caracter é utilizado quando há a necessidade da repetição da transmissão da resposta a um bloco da mensagem, por ter ocorrido algum problema com a resposta original. Indica também o fim de um polling.

i) ACKØ/ACK1 - Affirmative Acknowledgements

Indica que o bloco chegou ao equipamento receptor sem erro e que o mesmo está apto a receber o próximo bloco.

j) WACK - Wait Before Transmit - Positive Acknowledgement

Indica que o equipamento receptor não está pronto para receber.

k) NAK - Negative Acknowledgement

Indica que o bloco chegou ao equipamento receptor com erro e que o mesmo está apto a receber a retransmissão do bloco anterior.

1) RVI - Reverse Interrupt

Este caracter é transmitido pela receptora requisitando a conclusão da transmissão corrente pois o mesmo tem uma mensagem de maior prioridade a ser enviada para o equipamento transmissor.

m) TTD - Temporary Text Delay

Quando o equipamento transmissor está num estado de transferência de mensagem e o mesmo não está pronto para transmitir envia uma seqüência de caracter TTD para reter a linha. Ex.: o não preenchimento completo do buffer.

n) DLE - Data Link Escape

Este caracter de controle é utilizado exclusivamente para gerar caracteres de controle no modo transparente e caracteres de controle de linhas suplementares.

o) DLE EOT - Disconnect Sequence p/ Linha Comutada

Indica ao receptor que o transmissor está desligado.

6. DETECÇÃO DE ERROS

Um dos problemas enfrentados na comunicação de dados são os erros que ocorrem durante uma transmissão.

Para detectarem estes erros foram criadas técnicas, onde as mais comumente usadas são:

- Detecção por Paridade
- Detecção por Verificação de Redundância

6.1 Detecção por Paridade

Paridade Par

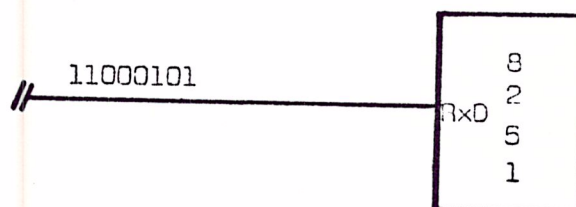
Se o número de bit 1 do caracter for par, o bit de paridade será 0.

Paridade Ímpar

Se o número de bit 1 do caracter for ímpar o bit de paridade será 1.

Exemplo:

Supondo que um 8251 (USART) esteja programado para paridade par, e a mesma receba da linha um caracter E no código ASCII.



b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
1	1	0	0	0	1	0	1

$E \rightarrow b_0 = 1$
 $b_1 = 0$
 $b_2 = 1$
 $b_3 = 0$
 $b_4 = 0$
 $b_5 = 0$
 $b_6 = 1$

bit 7 = bit de paridade = 1

Portanto, o 8251 vai verificar se o bit 7 é igual a 1.
 Se for diferente, houve erro.

Caracter D no código ASCII

$D \rightarrow b_0 = 0$
 $b_1 = 0$
 $b_2 = 1$
 $b_3 = 0$
 $b_4 = 0$
 $b_5 = 0$
 $b_6 = 1$

bit 7 = bit de paridade = 0

6.2 Detecção por Verificação de Redundância

a) LRC - Longitudinal Redundancy Checks

É um byte que tem como função verificar erros dos caracteres transmitidos. É acrescentado no final de um bloco de caracteres.

b) VRC - Vertical Redundancy Checks

É composto pelos bits de paridade (par ou ímpar) acrescentado a cada caracter.

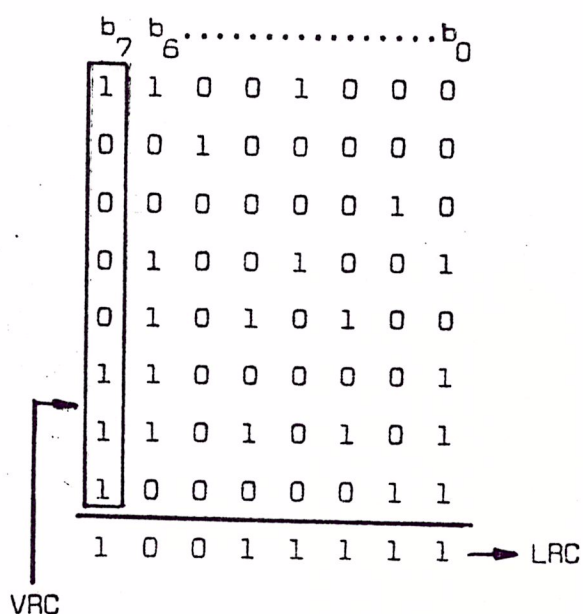
Exemplo:

Supondo que o computador enviou a seguinte mensagem para um terminal. (Paridade ímpar)

SYN	SYN	SOH	H	SP	STX	ITAU	ETX	LAC	EOT
-----	-----	-----	---	----	-----	------	-----	-----	-----

ASCII HEX

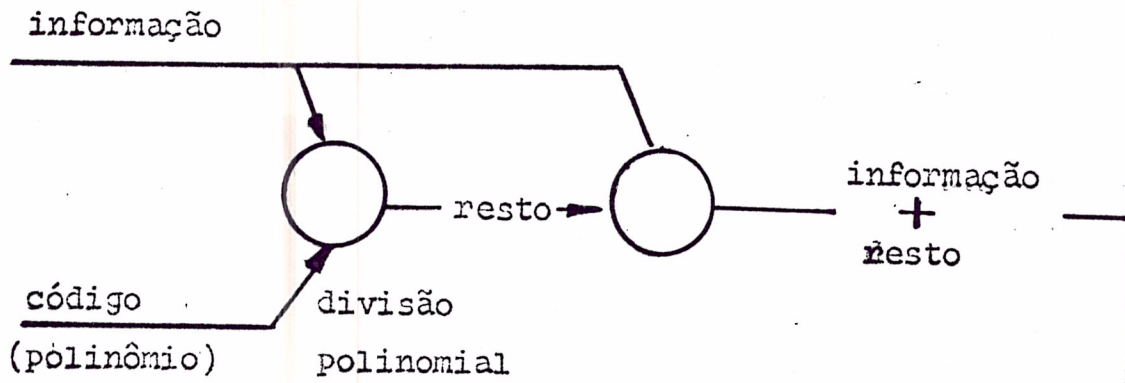
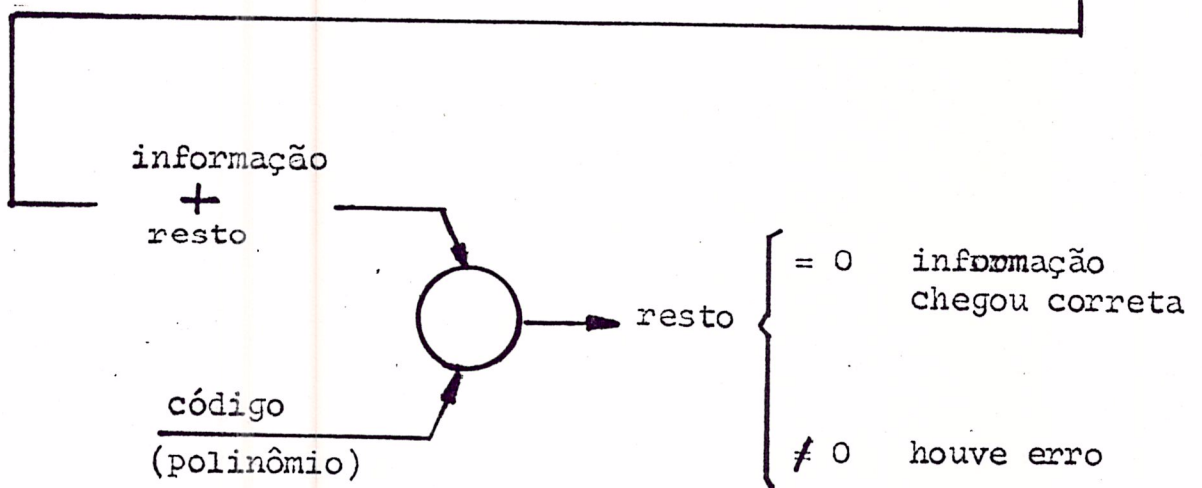
H	-	48
SP	-	20
STX	-	02
I	-	49
T	-	54
A	-	41
U	-	55
ETX	-	03



c) CRC - Cyclic Redundancy Check

Este caracter também é utilizado para controle de erro de transmissão. Resulta de uma divisão polinomial.

Exemplo

Equipamento TransmissorEquipamento Receptor

APÊNDICE

Interface de Comunicação entre DTE e o DCE

DTE - Equipamento de dados

DCE - Modem

Existe uma norma criada pela EIA (Eletronics Industries Association) na qual padroniza a interface entre o modem e o equipamento de dados.

Esta norma, a EIA RS 232-C, define um modo de troca de sinais de controle e de sinais de dados serializados entre o equipamento de dados e o modem.

Em geral, é utilizado um conector de 25 pinos padronizado para poder trabalhar com todos os sinais definidos pela norma EIA RS 232-C.

Características

NOTAÇÃO	TENSÃO (V)	
	$-25 \leq V \leq -3$	$+3 \leq V \leq +25$
nível lógico	1	0
função	off	on

SINAIS DA NORMA EIA RS 232-C E PINOS CORRESPONDENTES AO CONECTOR

CIRCUITO RS 232-C	CIRCUITO CCITT	PINO	DESCRIÇÃO
AA	101	01	Terra de Proteção (Protective Ground)
BA	103	02	Dados Transmítidos (Transmitted data)
BB	104	03	Dados Recebidos (Received data)
CA	105	04	Requisição para Transmitir (Request to Send)
CB	106	05	Pronto para Transmitir (Clear to Send)
CC	107	06	Modem Pronto (Data Set Ready)
AB	102	07	Terra de Sinal (Signal Ground)
CF	109	08	Deteção de Portadora (Received Line Signal Detector)
-		09	Reservado para Teste de Modem
-		10	Reservado para Teste de Modem
-		11	Sem atribuição
SCF	122	12	Deteção de Portadora Secundária (Secondary Received Line Signal Detector)
SCB	121	13	Pronto para Transmitir Secundário (Secondary Clear to Send)
SBA	118	14	Dados Transmítidos Secundário (Secondary Transmitted Data)
DB	114	15	Sincronismo de Transmissão (Transmission Signal Element Timing) (DCE Source)
SBB	119	16	Dados Recebidos Secundário (Secondary Received Data)
DD	115	17	Sincronismo de Recepção (Receiver Signal Element Timing) (DCE Source)
-		18	Sem atribuição
SCA	120	19	Requisição para Transmitir Secundário (Secondary Request to Send)
CD	108/2	20	Equipamento de Dados Pronto (Data Terminal Ready)
CG	110	21	Deteção de Qualidade de Sinal (Signal Quality Detector)
CE	125	22	Indicador de Chamada (Ring Indicator)

CH/CI	111/112	23	Seletor de Velocidade (Data Signal Rate Selector)
DA	113	24	Sincronismo de Transmissão (Transmit Signal Element Timing) (DTE Source)
-	-	25	Sem atribuição

DESCRIÇÃO DOS SINAIS

Circuito AA - Protective Ground

Este condutor corresponde ao fio terra do equipamento e é ligado diretamente à carcaça do mesmo de modo a evitar diferença de potencial entre o equipamento e o operador.

Circuito AB - Signal Ground

Este condutor estabelece o terra comum de referência para os sinais de intercomunicação.

Circuito BA - Transmitted Data

Os sinais de dados neste circuito são gerados pelo DTE e transferidos para o modem para transmissão.

Circuito BB - Received Data

Os sinais de dados "gerados" pelo modem (resultado dos sinais recebidos pela linha) passam através deste circuito para o DTE.

Circuito CA - Request to Send

Sinais neste circuito são gerados pelo DTE local quando esta deseja transmitir dados.

Circuito CB - Clear to Send

Sinais neste circuito são gerados pelo modem local para indicar que o mesmo está pronto para transmitir.

Circuito CC - Data Set Ready

Sinais neste circuito são usados para indicar o STATUS do modem local, isto é, se o modem está no modo de transferência de dados (conectado a um canal de comunicação).

Circuito CD - Data Terminal Ready

Quando o sinal enviado pelo DTE, neste circuito estiver no nível de ativação (ON), coloca o modem em comunicação com a linha. Se estiver no nível de desativação (OFF), desabilita a comunicação com o DTE e liberará a linha.

Circuito CE - Ring Indicator

É enviado do modem ao terminal e avisa o mesmo da recepção de um sinal de chamada.

Circuito CF - Received Line Signal Detector

Quando o sinal presente neste circuito estiver no nível de ativação (ON), indica que o modem está recebendo o sinal apropriado. Se estiver no nível de desativação (OFF) indica que o modem não está recebendo dados ou o sinal recebido está inadequado para a demodulação.

Circuito CG - Signal Quality Detector

Sinais neste circuito são usados para indicar quando existe uma alta probabilidade de um erro no dado recebido.

Circuito CH - Data Signal Rate Selector (DTE Source)*

Sinais neste circuito são usados para selecionar uma das duas ,
taxas de sinalização.

Circuito CI - Data Signal Rate Selector (DCE Source)

Idem circuito CH

Circuito DA - Transmitter Signal Element Timing (DTE Source)

Este circuito fornece ao modem, sinais de informações sobre temporização do sinal de transmissão.

Normalmente a transição do nível de ativação (ON) para nível de desativação (OFF) deste sinal de temporização indica o centro de cada bit a ser transmitido pelo circuito BA.

Circuito DB - Transmitter Signal Element Timing (DCE Source)

Este circuito fornece ao DTE sinais de informações sobre temporização do sinal de recepção, isto é, a transição destes sinais indica o centro de cada bit recebido pelo circuito BB.

Circuito DD - Receiver Signal Element Timing (DCE Source)

Idem circuito DB

Circuito SBA - Secondary Transmitted Data

Este circuito é equivalente ao circuito BA, porém é usado para transmitir dados pelo canal secundário.

Circuito SBB - Secondary Received Data

E

Este circuito é equivalente ao circuito BB, porém é usado para receber dados do canal secundário.

Circuito SCA - Secondary Request to Send

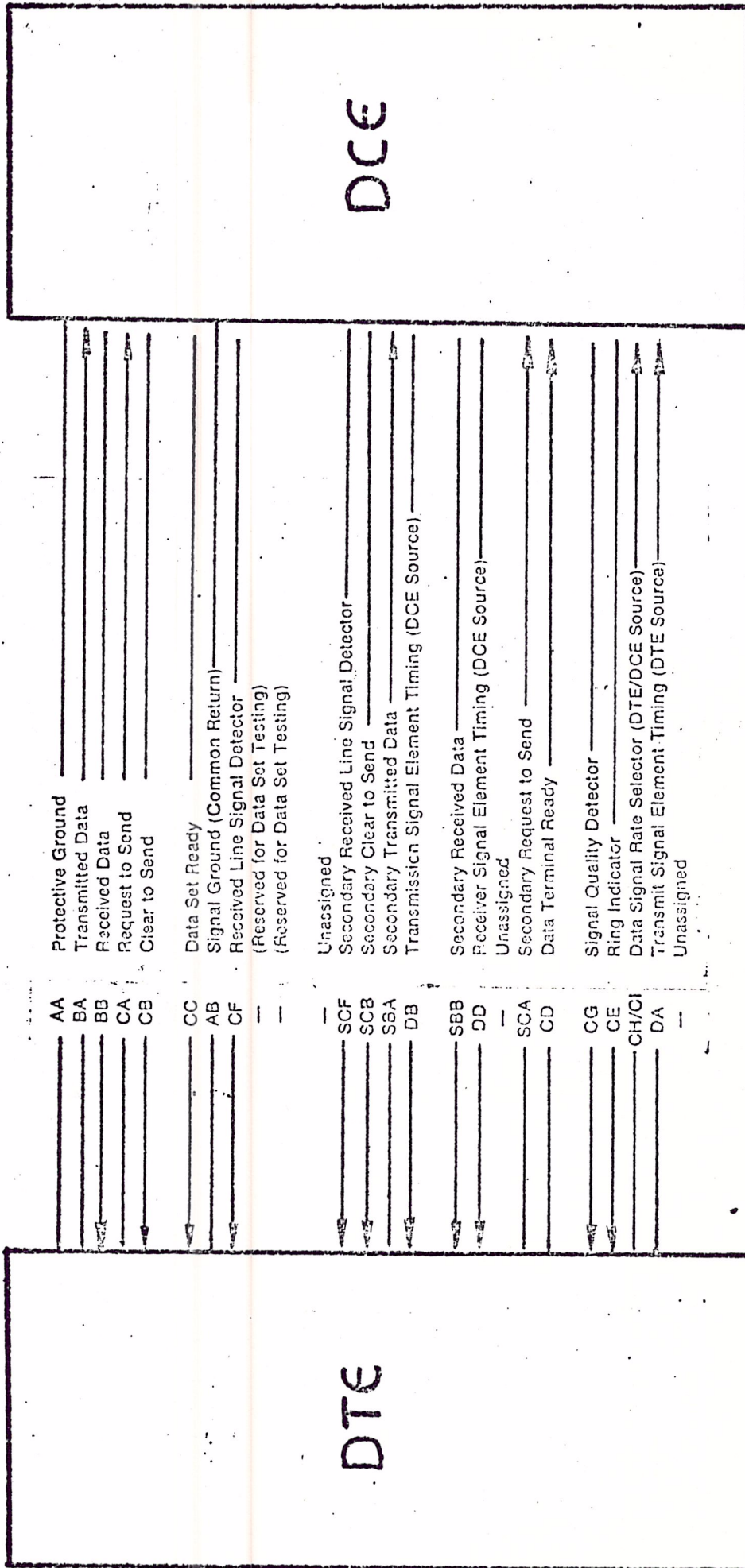
Este circuito é equivalente ao circuito CA, porém é usado para indicar que o DTE deseja transmitir o dado pelo canal secundário.

Circuito SCB - Secondary Clear to Send

Este circuito é equivalente ao circuito CB, porém é usado para indicar que o modem está pronto para transmitir pelo canal secundário.

Circuito SCF - Secondary Received Line Signal Detector

Este circuito é equivalente ao circuito CF, porém indica quando o receptor no canal secundário do modem está recebendo um sinal apropriado.



SINAI'S DA NOEMA RS-232-C