

INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

# Sinalização de Linha e Registrador

# Plano de Sinalização

## 1. INTRODUÇÃO

A sinalização de linha é o conjunto de sinais destinados a efetuar a tomada e a supervisão dos circuitos que interligam dois centros de comutação. Assim, para o estabelecimento de ligações telefônicas que envolvam mais de um centro de comutação, o primeiro passo é a interligação destes centros, e a sinalização de linha é a "linguagem" utilizada.

Realizada a conexão, é através da Sinalização entre Registradores que as informações destinadas ao estabelecimento das chamadas nos órgãos de comutação são enviadas e recebidas. A sinalização entre registradores informa também, sobre as condições particulares dos assinantes chamado e chamador e sobre os circuitos e órgãos envolvidos.

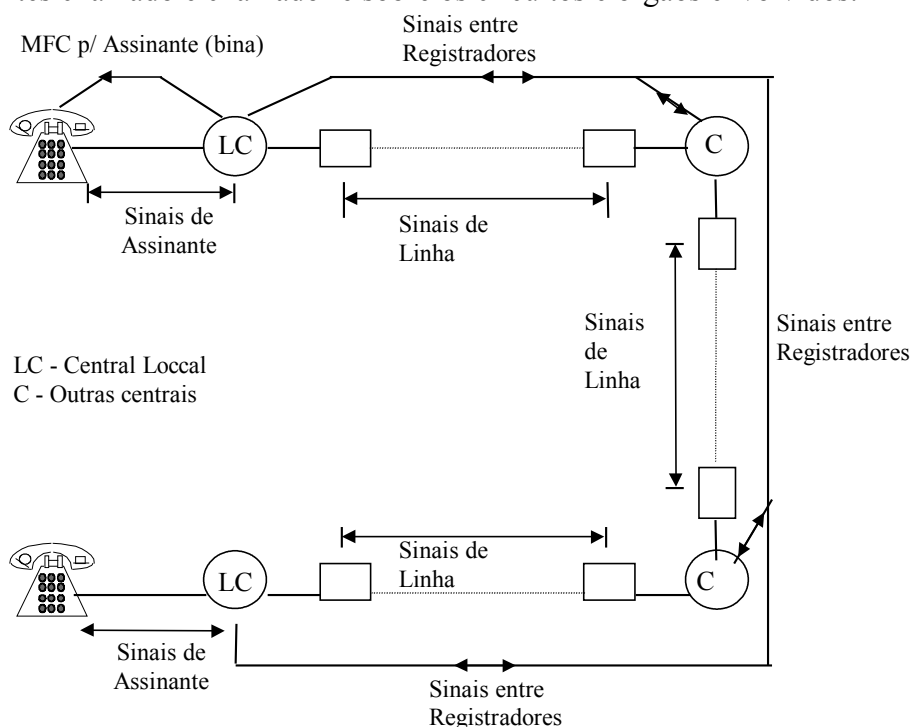


Figura 1 - Sinalizações de linha e entre registradores

## 2. Sinalização de Linha

A sinalização de linha é o conjunto de sinais destinados a:

- Iniciar os processos de conexão e desconexão, isto é, a ocupar o tronco e libera-lo;
- Retransmitir os sinais de "no gancho" e "fora do gancho" do telefone do assinante chamado para supervisão da conexão e início da tarifação;
- Controlar o processo de desconexão, supervisionando quando o tronco retorna a condição de livre.
- Controlar a integridade do circuito.

A sinalização de linha se processa de enlace a enlace (a cada tronco), sendo os sinais repetidos a cada novo entroncamento.

### 2.1 Tipos de Sinais de linha

**Sinal de Ocupação** - sinal enviado para frente pelo juntor de saída para levar o juntor de entrada associado a condição de ocupação. A recepção de um sinal de ocupação pelo juntor de entrada provoca a conexão deste a um dispositivo receptor de informação numérica.

---

**Sinal de Atendimento** - sinal enviado para trás pelo juntor de entrada para o juntor de saída associado com o objetivo de indicar que o assinante chamado (Assinante B) atendeu. O sinal de atendimento tem as seguintes finalidades:

- Iniciar o processo de tarifação (exceto para chamadas gratuitas), isto é a contagem de tempo ou primeiro pulso no contador do assinante.
- Inibir os dispositivos de supervisão de tempo.

**Sinal de Desligar para Trás** - sinal enviado para trás pelo juntor de entrada para o juntor de saída associado, com o objetivo de indicar que o assinante chamado (Assinante B) repôs o monofone no gancho. Este sinal inicia a supervisão de tempo (temporização de 90 seg.) para desligamento da ligação pelo assinante chamado .

**Sinal de Desligar para Frente** - sinal enviado para frente pelo juntor de saída para o juntor de entrada associado, com o objetivo de liberar todos os órgãos envolvidos na chamada.

**Sinal de Confirmação de Desconexão** - sinal enviado para trás pelo juntor de entrada para o juntor de saída associado, em resposta a um sinal de Desligar para Frente, com o objetivo de indicar que ocorreu a liberação dos órgãos associados ao juntor de entrada.

**Sinal de Desconexão Forçada** - sinal enviado para trás do primeiro ponto de tarifação a central de origem, após o término da temporização (90 seg.) iniciada com a recepção do sinal de Desligar para Trás. Do ponto de tarifação para a central de destino é enviado o sinal de Desligar para Frente.

**Sinal de Bloqueio** - sinal enviado para trás pelo juntor de entrada para o juntor de saída associado com o objetivo de evitar a ocupação do circuito enquanto durar o sinal. O juntor de saída da central de destino está, com este sinal, comunicando ao juntor de entrada da central de origem que esta bloqueado e que não poderá ser ocupado.

**Sinal de Tarifação** - sinal enviado para trás pelo juntor de entrada para o juntor de saída associado, a partir do ponto de tarifação por multimedição, de acordo com a cadência correspondente ao degrau tarifário da chamada em curso.

**Sinal de Falha** - sinal enviado para frente pelo juntor de saída para o juntor de entrada associado para indicar que houve falha no equipamento de origem.

**Sinal de Confirmação de Ocupação** - sinal enviado para trás pelo juntor de entrada para o juntor de saída associado para indicar que a ocupação foi efetuada.

**Sinal de Rechamada** - sinal enviado para frente, a partir do juntor de saída ao juntor de entrada associado, quando uma telefonista deseja rechamar o assinante chamado (ou outra telefonista) após o desligamento do mesmo

## **2.2 Formas de implementação da sinalização de linha**

A sinalização de linha pode ser implementada de acordo com 4 variantes:

- a) Sinalização E + M pulsada;
- b) Sinalização E + M contínua;
- c) Sinalização por corrente contínua;
- d) Sinalização por codificação digital R2.

A sinalização E + M é utilizada nos circuitos com equipamentos de transmissão multiplex analógico (FDM) ou multiplex digital (TDM). A sinalização de corrente contínua é utilizada

diretamente em um par de condutores metálicos. A sinalização digital R2 é utilizada quando o circuito de transmissão adota a técnica PCM.

### 2.3 Sinalização de Linha E + M Pulsada

Os entroncamentos são realizados através de circuitos a 6 fios, onde 2 fios ( $A_{TX}$  e  $B_{TX}$ ) são para transmissão da voz, 2 fios ( $A_{RX}$  e  $B_{RX}$ ) são para recepção da voz, um canal de sinalização para envio de sinalização de linha (fio M) e um canal de sinalização para recepção de sinalização de linha (fio E).

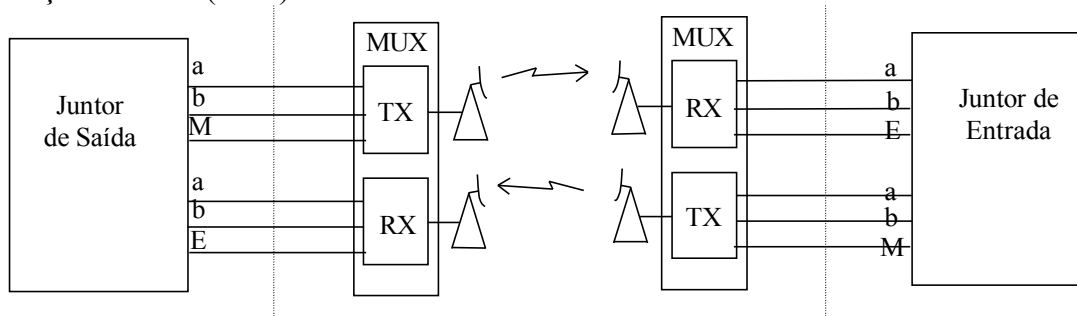


Figura 2 - Sistema E+M pulsado

A presença de sinal é caracterizada pela presença de “terra” referida a um potencial de -48 Vdc, entre o equipamento de comutação e o equipamento de transmissão. A presença de sinal corresponde na saída do equipamento de transmissão analógico a presença de tom de 3825 Hz, e no equipamento de transmissão digital a presença de "1" no bit correspondente ao canal de sinalização.

São utilizados dois tipos de sinais com tempos de emissão diferente, o sinal curto com duração de  $150 \pm 30$  ms. e o sinal longo com duração de  $600 \pm 120$  ms. Dois sinais com a mesma duração são diferenciados pelo encaminhamento da ligação.

Tipo de sinal	Duração	Sentido
Ocupação	$150 \pm 30$ ms.	A para B
Atendimento	$150 \pm 30$ ms.	B para A
Tarifação	$150 \pm 30$ ms.	B para A
Desligar para Trás	$600 \pm 120$ ms.	B para A
Desconexão forçada	$600 \pm 120$ ms.	B para A
Desligar para Frente	$600 \pm 120$ ms.	A para B
Confirmação de Desconexão	$600 \pm 120$ ms.	B para A
Bloqueio	Permanente	B para A
Rechamada	$150 \pm 30$ ms.	A para B

Tabela 1 - Sinais de Linha no sistema E + M pulsado.

O processo de troca de sinalização de linha E + M pulsada é mostrada no diagramas de protocolo apresentados nas figuras 3 e 4 que ilustram casos de operação normal ocorridos num trecho da cadeia de comutação.

Na figura 3 inicialmente o circuito está livre, não há qualquer sinal na linha. A ocupação do juntor de saída provoca o envio do sinal de ocupação. Este sinal provoca a ocupação do juntor de entrada associado, e a tomada dos equipamentos capazes de receber a sinalização entre registradores.

Com o atendimento do assinante chamado, é enviado o sinal de atendimento, que provoca, se for o caso, o início da tarifação da chamada.

Quando o assinante chamador desliga, é enviado o sinal de desligar para frente, que provoca a liberação dos equipamentos. Após essa liberação, é enviado um sinal de confirmação de desconexão, retornando-se, em seguida, à condição de circuito livre.

Na figura 4 o assinante chamado desliga primeiro, sendo enviado um sinal de desligar para trás, ocorrendo em seguida, após uma temporização num determinado ponto da cadeia, que poderá provocar o envio de um sinal de desligar para frente, resultando na liberação dos equipamentos e confirmação de desconexão. Se a cadeia de comutação for interurbana, a temporização é realizada no primeiro ponto de tarifação e além do sinal de desligar para frente, é enviado o sinal de desconexão forçada para a central de origem. Se durante o período de temporização chegar um novo sinal de atendimento, a temporização é interrompida e os equipamentos envolvidos voltam a condição de conversação. No exemplo mostrado durante o período de temporização, o assinante chamador desliga e o encaminhamento ocorre como se ele tivesse terminado a ligação.

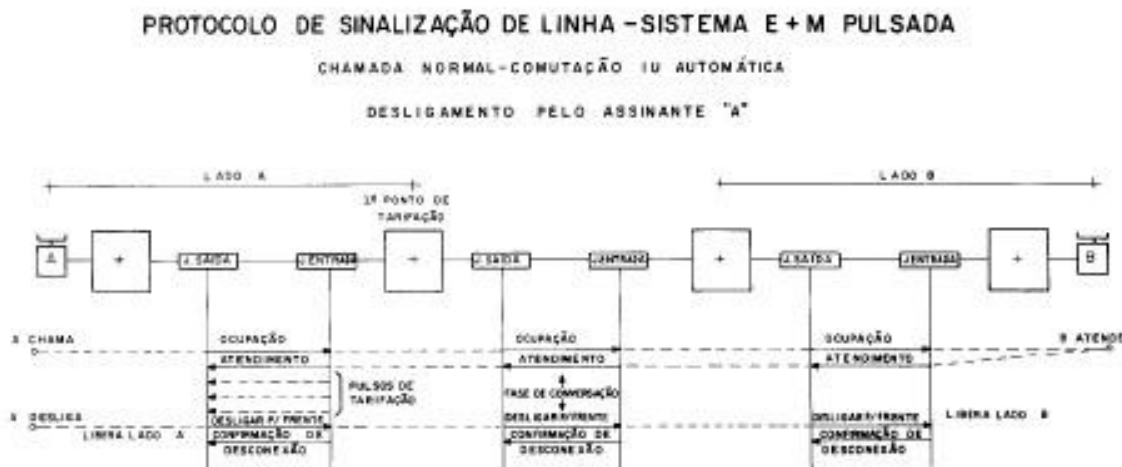


Fig. 2

Figura 3 – Sinalização E+M Pulsada



Fig. 3

Figura 4 – Sinalização E+M Pulsada

**PROTOCOLO DE SINALIZAÇÃO DE LINHA – SISTEMA E+M PULSADA**  
 CHAMADA NORMAL- COMUTAÇÃO IU AUTOMÁTICA  
 LIBERAÇÃO DA CADEIA POR DESCONEXÃO FORÇADA QUANDO "A" NÃO DESLIGAR

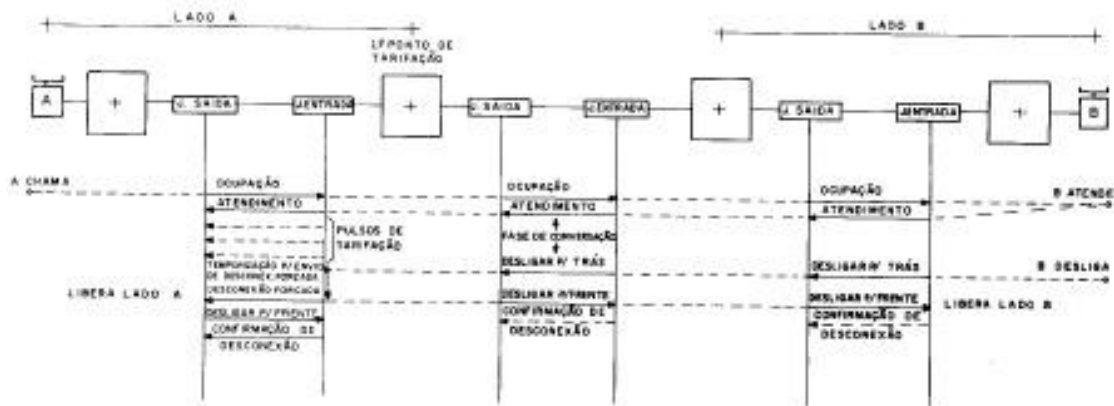


Fig. 4  
**Figura 5 – Sinalização E+M Pulsada**

**2.4 Sinalização de Linha E + M Contínua**

As características dos entroncamentos são do mesmo tipo da sinalização pulsada, ou seja, o sistema utiliza um canal de sinalização para envio (canal M) e um canal de sinalização para recepção (canal E). Veja figura 2

A presença ou ausência de sinal denota um certo estado de sinalização. A linha, portanto, tem dois estados possíveis em cada direção, isto é, um total de 4 estados de sinalização. Levando-se em conta a seqüência de tempo tem-se as condições mostradas na tabela 2:

Fases da Chamada	Tipo de Sinal	Estado fio M	Estado fio E	Sentido
Livre		Ausente	Ausente	----
Ocupação	Ocupação	<u>Presente</u>	Ausente	A - B
Chamada em Progresso		Presente	Ausente	
Atendimento	Atendimento	Presente	<u>Presente</u>	B - A
Conversação		Presente	Presente	----
Tarifação	Tarifação	Presente	Ausente	B - A
Desconexão pelo destino	Desligar para Trás	Presente	<u>Ausente</u>	B - A
Desconexão pela origem	Desligar para Frente	<u>Ausente</u>	Presente	A - B
Fim da desconexão	Confirmação de Desconexão	Ausente	<u>Ausente</u>	B - A
Bloqueio	Bloqueio	Ausente	<u>Presente</u>	B - A

**Tabela 2 - Sinalização de linha - E + M contínua**

O processo de troca de sinais é idêntico ao mostrado na figura 3 e 4

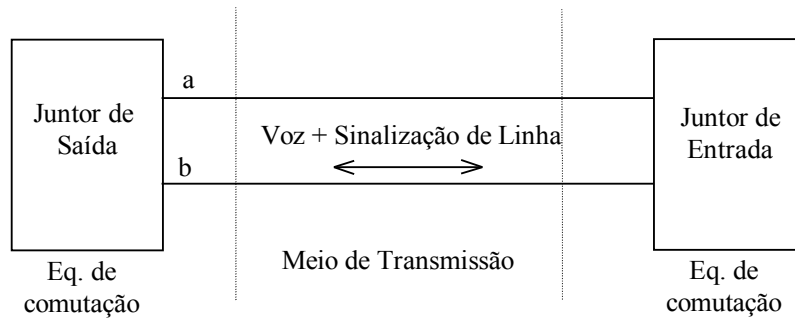
**2.5 Sinalização de Linha por Corrente Contínua**

A sinalização é feita através da variação da característica resistiva do JS e pela variação da forma de alimentação do circuito no JE. Esta sinalização consiste basicamente na variação da intensidade e sentido da corrente que circula no enlace AB, podendo existir basicamente dois

---

sentidos de corrente: Corrente Direta ( de B para A), Corrente Inversa ( de A para B) e a intensidade da corrente pode ser Baixa ( $< 2,6 \text{ mA}$ ), Alta ( $> 10 \text{ mA}$ ) ou inexistente.

Os entroncamentos são realizados através de circuitos a 2 fios (A e B), que são utilizados simultaneamente para transmissão da voz, recepção da voz e para o envio e recepção dos sinais de linha.



**Figura 6 - Sistema de sinalização por corrente contínua**

A resistência máxima de enlace, excluindo os circuitos dos jutores, é de 2200 ohms e a tensão de alimentação do enlace AB é de  $48 \pm 4 \text{ Vdc}$ .

Tipo de Sinal	Estado lado A	Estado lado B	Sentido
Livre	Alta Resistência (> 18K)	A (-) e B (+)	-----
Ocupação	<u>Conexão de Baixa Resistência</u> ( < 1000R)	A (-) e B (+)	A para B
Atendimento	Baixa Resistência	<u>Inversão da Polaridade</u> B (-) e A (+)	B para A
Conversaço	Baixa Resistência	B (-) e A (+)	-----
Tarifação	Baixa Resistência	<u>Pulso</u> de 150 ms. de polaridade inversa	B para A
Desligar para Frente	<u>Abertura do Enlace</u> (>60ms), depois Alta Resistência	B (-) e A (+)	A para B
Desligar para Trás	Baixa Resistência	<u>Inversão da Polaridade</u> A (-) e B (+)	B para A
Desconexão Forçada	Baixa Resistência	<u>Pulso</u> (> 600 ms.) de <u>interrupção da alimentação</u> seguido de A (-) e B (+)	B para A
Bloqueio	Alta Resistência	<u>Sem alimentação</u>	B para A
Confirmação de Desconexão	Alta Resistência	A (-) e B (+)	B para A

**Tabela 3 - Sinais de linha - Corrente Contínua**

O processo de troca de sinais é idêntico ao mostrado na figura 3 e 4

## 2.6 Sinalização de Linha por Codificação Digital R2

Nos circuitos onde é utilizada a transmissão digital PCM a sinalização de linha é realizada através da codificação digital R2. Os bits a e b correspondentes aos canais de sinalização para frente e para trás, sendo transmitidos no intervalo de tempo 16 dos quadro 1 a 15 do PCM30, ou no primeiro bit dos intervalos de tempo de cada canal de voz dos quadros 6 e 12 no PCM24.

- O canal  $a_f$  indica ao mesmo tempo as condições de operação do equipamento de comutação de saída e do enlace do assinante chamador (aberto ou fechado).
- O canal  $b_f$  indica as falhas ocorridas no equipamento de comutação de saída.
- O canal  $a_b$  reflete as condições do enlace do assinante chamado (aberto ou fechado).
- O canal  $b_b$  reflete as condições de ocupação do equipamento de comutação de entrada.

Os sinais de linha do sistema R2 digital são codificados conforme mostrado na tabela 4.

Tipo de Sinal	Canal para Frente	Canal para Trás	Sentido
Livre	$a_f = 1, b_f = 0$	$a_b = 1, b_b = 0$	
Ocupação	$a_f = 0, b_f = 0$	$a_b = 1, b_b = 0$	A para B
Confirmação de ocupação	$a_f = 0, b_f = 0$	$a_b = 1, b_b = 1$	B para A
Atendimento	$a_f = 0, b_f = 0$	$a_b = 0, b_b = 1$	B para A
Conversaço	$a_f = 0, b_f = 0$	$a_b = 0, b_b = 1$	
Tarifação	$a_f = 0, b_f = 0$	<u>pulso 150ms</u> $a_b = 1$	B para A
Desligar para Trás	$a_f = 0, b_f = 0$	$a_b = 1, b_b = 1$	B para A
Desconexão Forçada	$a_f = 0, b_f = 0$	$a_b = 0, b_b = 0$	B para A
Desligar para Frente	$a_f = 1, b_f = 0$	$a_b = x, b_b = 1$	A para B
Confirmação de Desconexão	$a_f = 1, b_f = 0$	$a_b = 1, b_b = 0$	B para A
Bloqueio	$a_f = 1, b_f = 0$	$a_b = 1, b_b = 1$	B para A
Falha	$a_f = 1, b_f = 1$	$a_b = 1, b_b = 0$	A para B

O valor de  $a_b(x)$  será igual a 0 se o assinante A desligar antes de B, e será igual a 1 se B desligar antes de A.

**Tabela 4 - Sinais de linha - codificação digital R2**



PROTOCOLO DE SINALIZAÇÃO DE LINHA - SISTEMA R2 DIGITAL

CHAMADA NORMAL - DESLIGAMENTO PELO ASSINANTE "A"

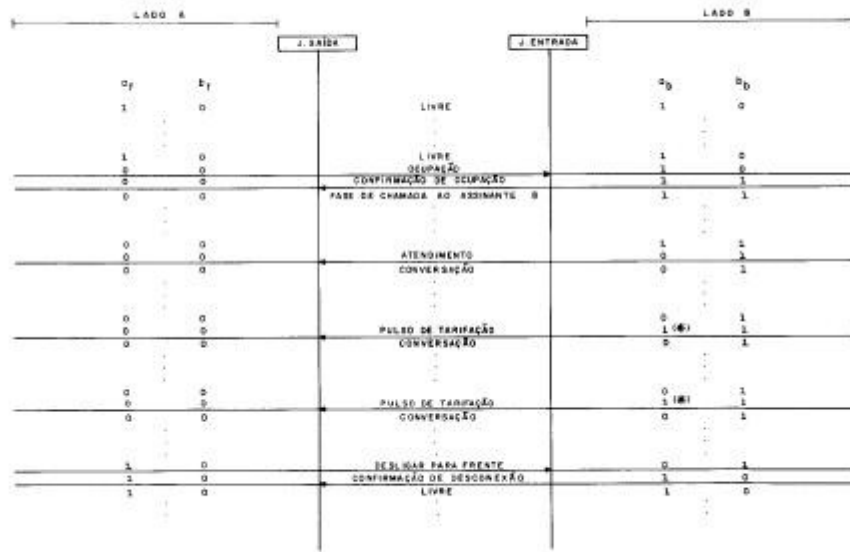


Fig. 15

(\*) CANAL \$a\_b\$ PERMANECE EM 1 DURANTE (150 ± 30)ms

Figura 7 - Sinalização R2D

PROTOCOLO DE SINALIZAÇÃO DE LINHA - SISTEMA R2 DIGITAL

CHAMADA NORMAL - DESLIGAMENTO PELO ASSINANTE "B"

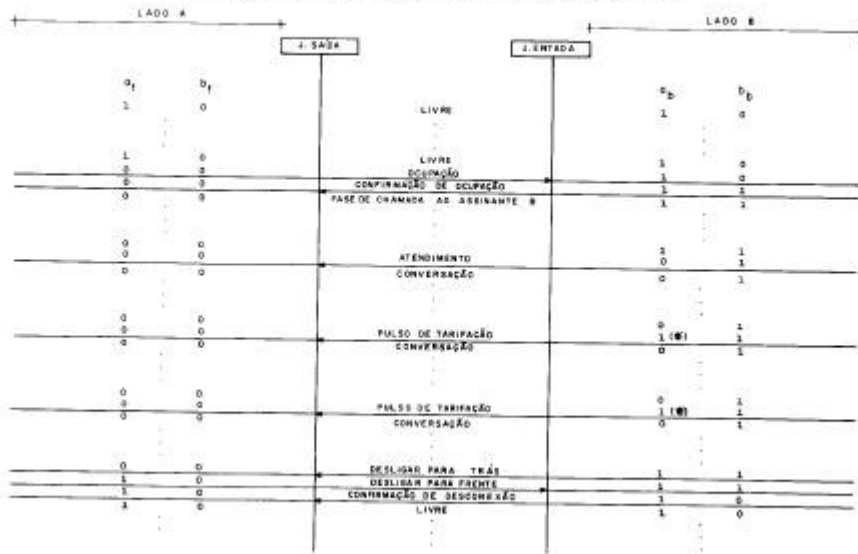


Fig. 16

(\*) CANAL \$a\_b\$ PERMANECE EM 1 DURANTE (150 ± 30)ms

Figura 8 - Sinalização R2D



Figura 9 – sinalização R2D

### 3. SINALIZAÇÃO MULTIFREQÜENCIAL COMPELIDA - MFC

A sinalização multifreqüencial compelida (MFC) é um conjunto de sinais usados para a recepção e envio das informações destinadas ao estabelecimento das chamadas através dos órgãos de comutação, e das informações referentes as condições do assinante chamador, assinante chamado e dos circuitos envolvidos.

A troca de informações ocorre entre os registradores dos extremos da cadeia já estabelecida, ou entre a central trânsito e os extremos dessa cadeia.

O MFC é uma sinalização que ocorre antes do início da conversação e utiliza pares de freqüência na faixa de telefonia (300Hz a 3400Hz).

#### 3.1 Definições

**Registrador** - é o órgão, conjunto de órgãos ou função de uma central telefônica capaz de receber, interpretar, armazenar algarismos e informações, e controlar a troca de informações de e para outras centrais.

**Registrador Multifreqüencial de Origem** - é o registrador situado no ponto de origem de uma cadeia de comutação que utiliza sinalização multifreqüencial e controla o estabelecimento da ligação, em parte ou em todo o trecho subsequente da cadeia. Quando utilizado em redes locais, denomina-se Registrador Local. O registrador multifreqüencial de origem recebe as informações a partir do trecho anterior, utilizando sistema de sinalização próprio a este trecho, o qual poderá ser multifreqüencial ou outro qualquer.

**Registrador Multifreqüencial de Destino** - é o registrador que utiliza sinalização multifreqüencial, situado na extremidade da parte já estabelecida de uma cadeia de comutação. Ele recebe informações da origem, que são utilizadas, parcialmente ou na sua totalidade, no acionamento de órgãos de comutação, ou retransmitidos para a parte posterior da cadeia de comutação.

**Registrador Multifreqüencial de Trânsito** - é um registrador de destino, situado em qualquer ponto da cadeia de comutação, que recebe as informações suficientes para o encaminhamento das chamadas internamente à sua central, através da conexão entre os juntadores de entrada e os juntadores de saída, liberando-se em seguida. No momento da liberação, o registrador de

transito deixa o último sinal recebido na linha, ou envia um sinal para trás e aguarda a retirada do sinal para frente que estiver na linha. Estes registradores nunca enviam sinais para frente.

**Enviador Multifreqüencial** - é o órgão associado ao registrador que envia os sinais de freqüências altas para frente e recebe os sinais de freqüências baixas para trás.

**Receptor Multifreqüencial** - é o órgão associado ao registrador que recebe os sinais de freqüências altas para frente e envia os sinais de freqüências baixas para trás.

### 3.2 Características básicas da sinalização

A sinalização é multifreqüencial compelido, ou seja, o tempo que cada sinal transmitido em um sentido depende de uma resposta no sentido oposto. O código MFC (Multifreqüencial Compelido) é resultante da soma de duas freqüências distintas de um grupo de "N" freqüências (código 2 de N). No código MFC são utilizados dois grupos de freqüências: o grupo de freqüências altas que resulta nas *freqüências MFC para frente*, e o grupo de freqüências baixas que resulta nas *freqüências MFC para trás*. O sentido da sinalização é dado pelo sentido do estabelecimento da ligação, isto é do assinante chamador para o assinante chamado.

A quantidade de freqüências MFC para frente é sempre seis (6) enquanto que a quantidade de freqüências MFC para trás pode ser quatro (4) na variante 5B ou seis (6) na variante 5C. Atualmente quase todos os equipamentos já estão trabalhando na variante 5C, motivo pelo qual ela será utilizada neste texto.

O valor das freqüências é determinado a partir da freqüência central 1260 Hz. As freqüências altas são obtidas pela soma sucessiva de 120 Hz ao valor dessa freqüência (1380 Hz, 1500 Hz, 1620 Hz, 1740 Hz, 1860 Hz e 1980 Hz). As freqüências baixas são obtidas pela subtração sucessiva de 120 Hz do valor dessa freqüência (1140 Hz, 1020 Hz, 900 Hz, 780 Hz, 660 Hz e 540 Hz).

A cada freqüência desses grupos é atribuído um índice (X) e um peso (Y), sendo obtido o número do código a partir da soma do índice (X) da freqüência mais próxima de 1260 Hz, com o peso (Y) da outra freqüência conforme mostra a tabela 5..

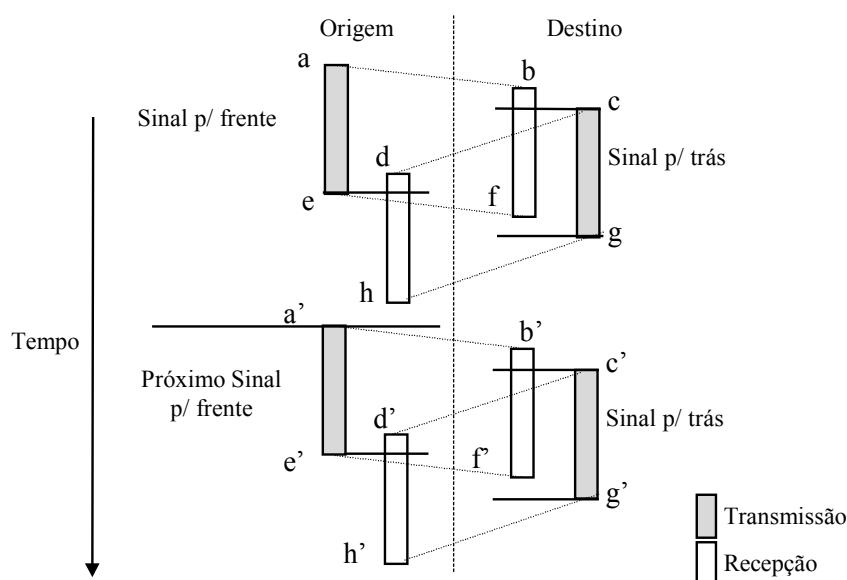
Sinais		Freqüência em Hz					
Nº	P/ Frente p/ trás Índice (x) Índice (y)	1380	1500	1620	1740	1860	1980
		1140	1020	900	780	660	540
		0	1	2	3	4	5
		0	1	2	4	7	11
1	0+1	x	y				
2	0+2	x		y			
3	1+2		x	y			
4	0+4	x			y		
5	1+4		x		y		
6	2+4			x	y		
7	0+7	x				y	
8	1+7		x			y	
9	2+7			x		y	
10	3+7				x	y	
11	0+11	x					y
12	1+11		x				y
13	2+11			x			y
14	3+11				x		y
15	4+11					x	y

Tabela 5 - Índice e peso das freqüências

### 3.3 O processo de troca de sinais

O sistema de sinalização compelida caracteriza-se pela seguinte seqüência de operações:

1. registrador de origem inicia o envio de um sinal multifreqüencial para frente (a);
2. Quando o primeiro sinal multifreqüencial para frente é recebido (b) e interpretado pelo registrador de destino este envia um sinal para trás (c);
3. Quando o sinal para trás é recebido (d) e interpretado pelo registrador de origem, este interrompe o envio do primeiro sinal multifreqüencial para frente (e);
4. Com o reconhecimento da interrupção (f) do sinal para frente, o registrador destino interrompe também o envio do sinal para trás (g);
5. Com o reconhecimento da interrupção (h) do sinal para trás, o registrador de origem passa a enviar o segundo sinal multifreqüencial para frente (a'), de acordo com sinal para trás recebido;
6. O processo se repete nos ciclos multifreqüenciais subsequentes até o completamento da sinalização.



- a - O registrador de origem inicia o envio contínuo do sinal para frente
- b - O registrador de destino reconhece as freqüências do sinal para frente
- c - O registrador de destino inicia o envio contínuo do sinal para trás
- d - O registrador de origem reconhece as freqüências do sinal para trás
- e - O registrador de origem interrompe o sinal para frente
- f - O registrador de destino reconhece que o sinal para frente foi interrompido
- g - O registrador de destino interrompe o envio do sinal para trás
- h - O registrador de origem reconhece que o sinal para trás foi interrompido

Figura 10 - Sinalização Compelida

### 3.4 Significado dos Sinais

Cada conjunto de sinais (para frente e para trás) possui dois esquemas de significados diferentes (significado primário e secundário). A passagem de um esquema para outro é indicada por meio de sinais reservados para este fim. O conjunto de sinais para frente é composto pelos grupos I e II (tabela 6), enquanto que o conjunto de sinais para trás é composto pelos grupos A e B (tabela 7). Os sinais do GRUPO I e GRUPO A são utilizados para trocar a maioria das informações. Os sinais do GRUPO II são utilizados apenas para informar a categoria do assinante chamador, e os sinais do GRUPO B são utilizados para informar a condição de linha do assinante chamado ou dos circuitos do estágio final.

Sinais para Frente		
Sinal	Grupo I	Grupo II
1	Algarismo 1	Assinante comum
2	Algarismo 2	Assinante com tarifação especial
3	Algarismo 3	Equipamento de manutenção
4	Algarismo 4	Telefone público local
5	Algarismo 5	Telefonista
6	Algarismo 6	Equipamento de comunicação de dados
7	Algarismo 7	Telefone público interurbano (SN) e assinante comum (SI)
8	Algarismo 8	Comunicação de dados (SI)
9	Algarismo 9	Assinante com prioridade (SI)
10	Algarismo 0	Telefonista com facilidades de transferência (SI)
11	Inserção de semi-supressor de eco na origem	Assinante com facilidade de transferência (CPA)
12	Pedido recusado ou indicação de trânsito internacional	Reserva
13	Acesso a equipamento de teste	Reserva
14	Inserção de semi-supressor de eco de destino ou indicação de trânsito internacional	Reserva
15	Fim de número ou indicação de que a chamada cursou enlace via satélite	Reserva

Tabela 6 - Sinais para Frente

Sinais para Trás		
Sinal	Grupo A	Grupo B
1	Enviar o próximo algarismo	Linha de assinante livre com tarifação
2	Enviar o primeiro algarismo	Linha de assinante ocupada
3	Preparar p/ recepção de sinais do grupo B	Linha de assinante com número mudado
4	Congestionamento	Congestionamento
5	Enviar categoria e identidade do assinante chamador	Linha de assinante livre sem tarifação
6	reserva	Linha de assinante livre com tarifação e colocar retenção sob o controle do assinante chamado
7	Enviar o algarismo N-2	Nível ou número vago
8	Enviar o algarismo N-3	Reserva
9	Enviar o algarismo N-1	Reserva
10	Reserva	Reserva
11	Enviar a indicação de trânsito internacional	Reserva
12	Enviar dígito de idioma ou de discriminação	Reserva
13	Enviar indicação do local do registrador internacional de origem	Reserva
14	Solicitar informações da necessidade de inserção de semi-supressor de eco no destino	Reserva
15	Congestionamento na central internacional	Reserva

Tabela 7 - Sinais para Trás (variante 5c)

### Sinais para frente - GRUPO I:

#### I-1 ... I-10 - Algarismos 1 ... 0.

Estes sinais se destinam a transferência da informação de seleção ao longo da cadeia estabelecida (número do assinante chamado), permitindo também a transferência do número do assinante chamador da central de origem para a central de destino.

O primeiro algarismo de número chamado é aplicado automaticamente; os outros algarismos são enviados em resposta aos sinais para trás A-1, A-2, A-7, A-8 e A-9.

O número do assinante chamador é solicitado, algarismo por algarismo, mediante o envio repetido de A-5.

#### I-12 - Pedido recusado.

É utilizado, no serviço nacional, quando não é possível atender a solicitação do envio da identidade do assinante chamador. O registrador da central de trânsito que enviou o sinal A-5, ao receber o sinal I-12, enviará em resposta o sinal A-4 e a conexão deverá ser então desfeita,

---

sendo enviado o tom de ocupado para o assinante chamador.

### **Sinais para frente - GRUPO II:**

Este grupo de sinais tem a finalidade de enviar a categoria do assinante chamador.

#### **II-1 - Assinante Comum (SN - Serviço Nacional)**

Indica que o terminal do assinante chamador não possui características especiais.

#### **II-2 - Assinante com tarifação especial (SN)**

Indica que o terminal do assinante chamador está sujeito a um processo de tarifação especial.

#### **II-3 - Equipamento de manutenção (SN)**

Indica que a chamada é originada em um equipamento de manutenção.

#### **II-4 - Telefone público local (SN)**

Indica que a chamada é originada em telefone público sem acesso direto à Rede Nacional de Telefonia. Os TPs com esta categoria podem ou não ter acesso a sua área de numeração fechada, e bem como podem realizar chamadas a cobrar.

#### **II-5 - Telefonista (SN)**

Indica que a chamada é originada em uma posição de telefonista.

#### **I-15 - Fim de número.**

É enviado como resposta ao sinal A-5 para indicar o fim das informações.

#### **II-6 - Equipamento de comunicação de dados (S N)**

Indica que o ponto de origem da chamada está ligado a um equipamento de comunicação de dados.

#### **II-7 - Telefone público interurbano (SN)**

Indica que a chamada é originada em telefone público com acesso direto à Rede Nacional de Telefonia.

#### **II-11 - Assinante com facilidade de transferência**

Este sinal indica que a chamada foi originada em um terminal que se encontra com uma das facilidades a seguir descritas ativas, não sendo possível de nova transferência: a) consulta/transferência; b) conferência; c) transferência temporária; d) transferência automática em caso de ocupado ou não responde; e) transferência para telefonista.

O sinal II-11 só pode ser enviado por centrais CPA, quando a central de destino da chamada for também uma central CPA e estiver no âmbito da mesma área local da central de origem da chamada.

### **Sinais para trás - GRUPO A:**

#### **A-1 - Enviar o próximo algarismo (N+1)**

É utilizado para confirmar a recepção do algarismo de ordem N do assinante chamado e como solicitação do envio do próximo algarismo.

#### **A-2 - Enviar o primeiro algarismo**

É utilizado para confirmar a recepção do algarismo de ordem N do assinante chamado e como solicitação do envio do primeiro algarismo.

#### **A-3 - Preparar para a recepção de sinais do grupo B.**

É utilizado para informar ao registrador de origem que o próximo sinal a ser enviado para trás é um sinal do grupo B. Em resposta ao sinal A-3 deverá ser enviada a categoria do assinante chamador, através do sinal do grupo II correspondente.

#### **A-4 - Congestionamento**

É enviado quando o estabelecimento da ligação não pode prosseguir em decorrência de: congestionamento no feixe

de circuitos saída; congestionamento nos estágios de seleção; temporização nos órgãos de controle; e em resposta ao sinal I-12 (pedido recusado).

Este sinal provoca o desligamento da cadeia de comutação estabelecida. Neste caso o assinante recebe o tom de ocupado a partir da central de origem.

#### **A-5 - Enviar a categoria e identidade do assinante chamador**

O primeiro sinal A-5 é utilizado para solicitar a categoria do assinante chamador. Os sinais A-5 subsequentes solicitam o próximo algarismo do número do assinante chamador.

Quando o registrador de origem recebe o primeiro sinal A-5, envia o sinal do grupo II correspondente a categoria do assinante chamador, e volta para o grupo I. Quando não for possível enviar parte ou toda a identificação do número do assinante chamador, a resposta ao sinal A-5 será um sinal I-12.

Quando o registrador de origem já tiver enviado toda a identidade do assinante

chamador e receber mais um sinal A-5, então deverá enviar como resposta um sinal I-15.

#### **A-7 - Enviar o antepenúltimo algarismo (N-2)**

É utilizado para confirmar a recepção do algarismo de ordem N do assinante chamado e como solicitação do envio do antepenúltimo algarismo.

#### **A-8 - Enviar o algarismo (N-3)**

É utilizado para confirmar a recepção do algarismo de ordem N do assinante chamado e como solicitação do envio do algarismo anterior ao antepenúltimo.

#### **A-9 - Enviar penúltimo o algarismo (N-1)**

É utilizado para confirmar a recepção do algarismo de ordem N do assinante chamado e como solicitação do envio do penúltimo algarismo.

Toda vez que houver necessidade de solicitar o envio de um algarismo já anteriormente recebido, deverão ser enviados em seqüência compelida um ou mais sinais conforme o quadro abaixo:

Algarismo Necessário	1º Sinal	2º Sinal
N-1	A-9	-
N-2	A-7	-
N-3	A-8	-
N-4	A-8 ou A-9	A-9 ou A-8
N-5	A-8 ou A-7	A-7 ou A-8
N-6	A-8	A-8

Tabela 8 - Combinação dos sinais A7, A8 e A9

### **Sinais para trás - GRUPO B**

Este grupo de sinais tem a finalidade de enviar a condição de linha do assinante chamado.

#### **B-1 - Linha de assinante livre com tarifação**

Com a recepção deste sinal o registrador de origem provoca a passagem dos circuitos para a condição de conversação e a central de destino envia o TOM DE CONTROLE DE CHAMADA para o assinante chamador e a CORRENTE DE TOQUE para o assinante chamado. Com o atendimento do assinante chamado, é iniciado o processo de tarifação da chamada.

#### **B-2 - Linha de assinante ocupada**

Com a recepção deste sinal o registrador de origem libera a cadeia de comutação e provoca o envio de TOM DE OCUPADO ao assinante chamador.

#### **B-3 - Linha de assinante com número mudado**

Com a recepção deste sinal o registrador de origem reencaminha a chamada para uma máquina anunciadora, ou a uma mesa de interceptação, ou comanda o envio do TOM DE NÚMERO INACESSÍVEL ao assinante chamador.

#### **B-4 - Congestionamento**

---

Quando após a passagem para o grupo B, a chamada não pode ser completada por razões independentes da condição da linha do assinante chamado. O registrador de origem ao receber este sinal comanda a liberação da cadeia de comutação e o envio do TOM DE OCUPADO ao assinante chamador.

#### **B-5 - Linha de assinante livre sem tarifação**

Com a recepção deste sinal o registrador de origem provoca a passagem dos circuitos para a condição de conversação e a central de destino envia o TOM DE CONTROLE DE CHAMADA para o assinante chamador e a CORRENTE DE TOQUE para o assinante chamado. Neste caso a chamada não será tarifada.

#### **3.5 Protocolo de Sinalização MFC**

O protocolo de sinalização é o diagrama em função do tempo que mostra a troca de sinais entre os registradores, para um dado encaminhamento de chamada. Para indicar os números trocados na sinalização, adotamos a seguinte simbologia:

#### **Número Discado em Chamadas locais e interurbanas**

Número Nacional  
 $N_1 N_2 N_3 N_4 N_5 M C D U$

#### **Identificação do assinante chamador**

Número Nacional  
 $N_1^A N_2^A N_3^A N_4^A N_5^A M^A C^A D^A U^A$

#### **Serviços Especiais Locais e Interurbanos**

$1 S_1 S_2$   
 $1 S_1 S_2 S_3$   
 $1 S_1 S_2 N_3 N_4 N_5$   
 $0 N_1 N_2 1 S_1 S_2$

#### **B-6 - Linha de assinante livre com tarifação e com retenção sob controle do assinante chamado**

Este sinal pode ser utilizado a critério da empresa operadora no sistema local, quando se tornar necessário colocar a retenção das chamadas sob controle do assinante chamado.

#### **B-7 - Nível ou número vago**

Com a recepção deste sinal o registrador de origem reencaminha a chamada para uma máquina anunciadora, ou a uma mesa de interceptação, ou comanda o envio do TOM DE NÚMERO INACESSÍVEL ao assinante chamador.



---

### 3.6 Exemplos de Protocolos de Sinalização entre Registradores

Nos diagramas das figuras 7 a 10 são apresentados alguns exemplos da sinalização entre registradores para alguns casos:

**Chamada Local rota direta.** Neste caso, dependendo da configuração do sistema, o primeiro dígito enviado será o  $N_3$ .

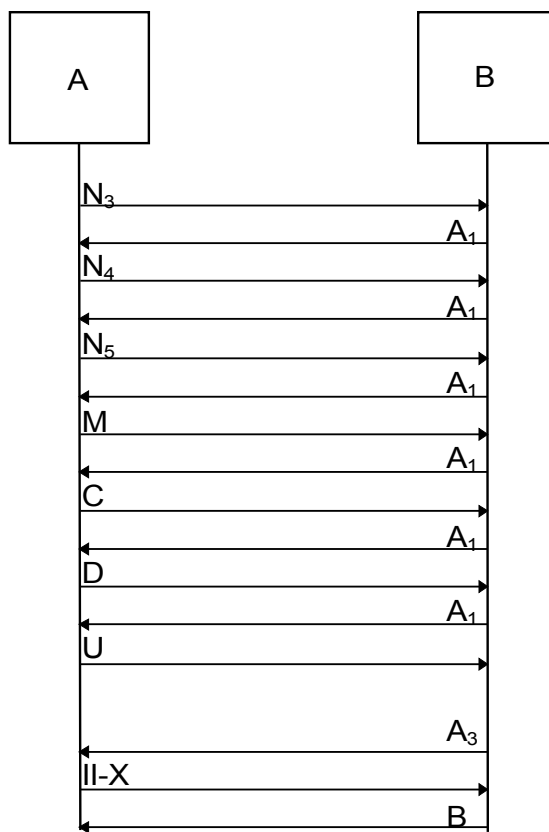
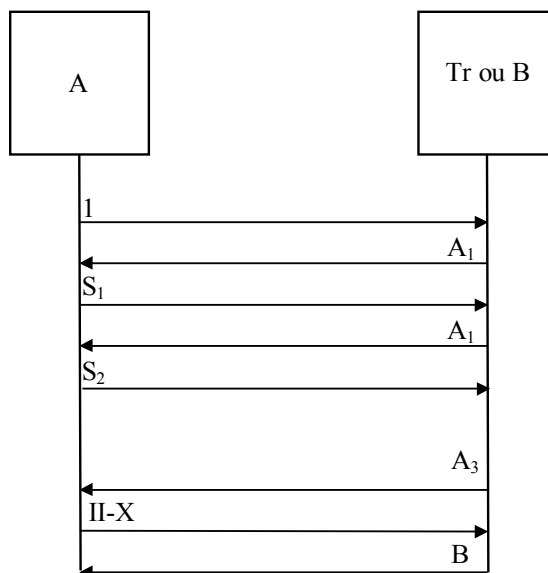


Figura 11 - Chamada Local - Rota Direta

---

**Chamada para Serviços Especiais em Rota Direta - Sinalização para os serviços especiais na forma 1 S<sub>1</sub> S<sub>2</sub>.**



**Figura 12 - Chamada para serviços especiais em rota direta**

**Chamada Local - rota alternativa via duas Transito Local:** Dependendo da configuração do sistema ocorrerá:

- a) Determinação de rota na primeira Transito com a recepção dos algarismos  $N_3, N_4$  ou  $N_5$ ;
- b) A segunda Transito, após determinar a rota desconecta-se, enviando para trás o sinal necessário para o encaminhamento da chamada ou deixando o último sinal na linha.

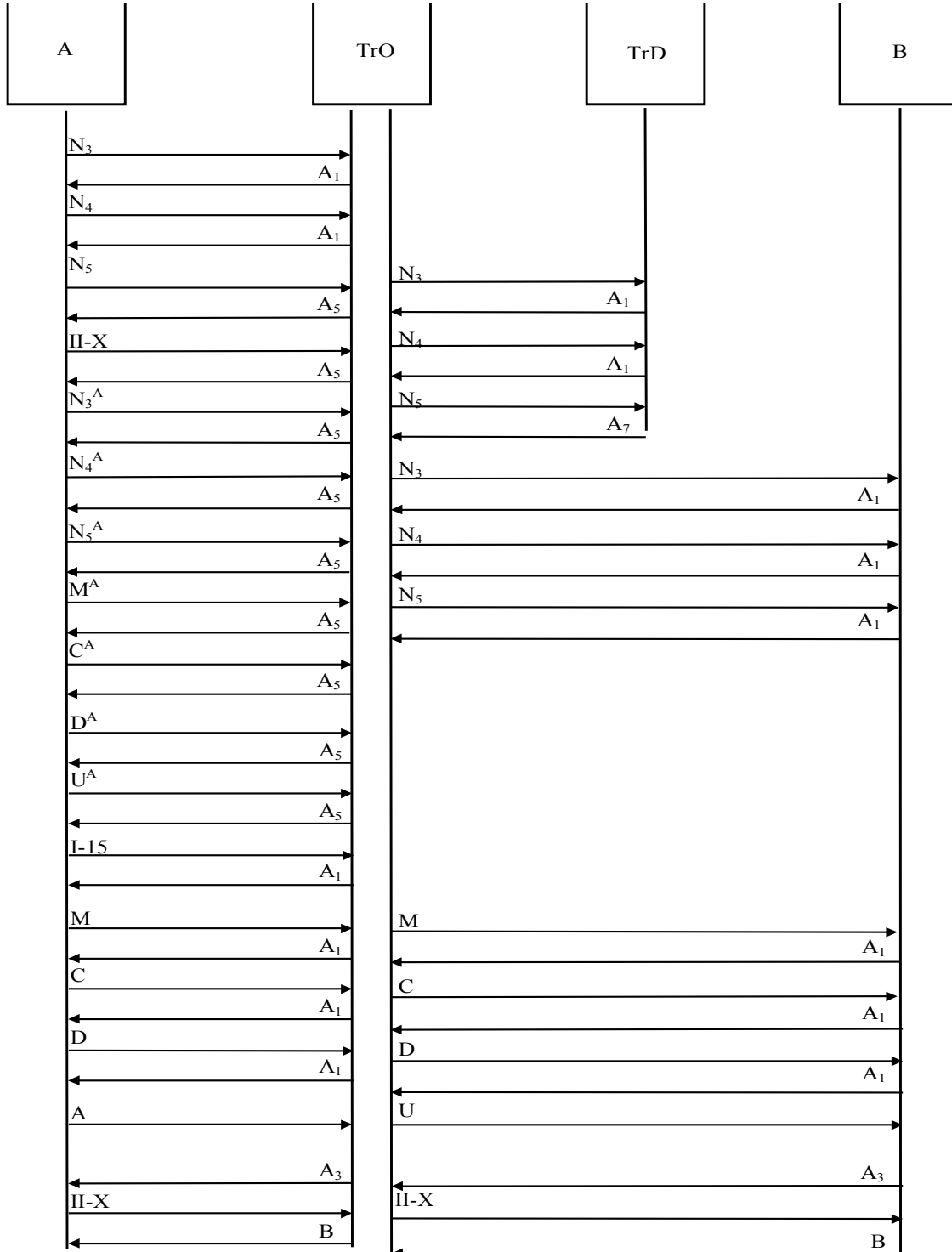


Figura 13 - Chamada Local - Rota Alternativa via duas centrais transito local

**Chamada Interurbana - DDD Nacional em rota direta:** Neste caso, a Trânsito de origem deverá encaminhar a chamada a partir do dígito N<sub>3</sub>. Dependendo da configuração do sistema, a central de destino (B/TrD), deverá encaminhar a chamada a partir dos dígitos N3, N4, N5, M ou C, enviando os sinais A-7, A-8 ou A-9, caso seja necessário.

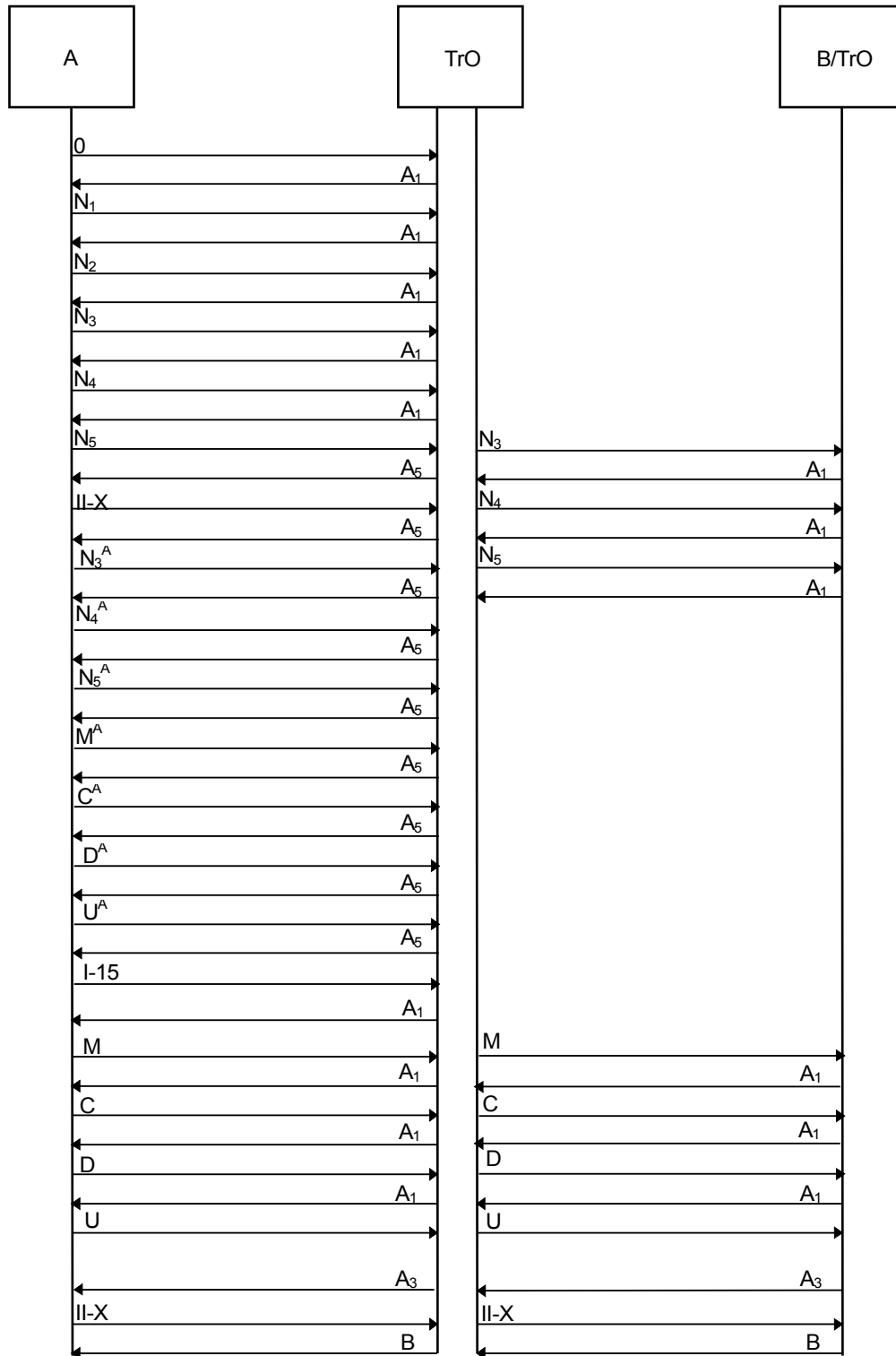


Figura 14 - Chamada Interurbana - DDD nacional, em rota direta

#### 4. CENTRAL CPCT tipo PABX – DDR

A Discagem Direta a Ramal (DDR) é o processo de estabelecimento de chamadas em que o usuário da rede pública tem acesso direto a ramais de uma Central Privada de Comutação Telefônica (CPCT), de acordo com o plano de numeração da central pública local, através de troca de sinalização direta entra a CPCT e a Rede Pública. Quando o entroncamento é analógico é utilizada a sinalização MFC para identificar o ramal que esta sendo chamado, e os troncos utilizados para o DDR devem ser ligados ao estágio de seleção de grupo ou a nível de junção das centrais públicas analógicas. Quando a conexão é digital, qualquer enlace MCP (PCM) serve para conexão DDR, podendo ser utilizada a sinalização MFC ou a sinalização de canal comum SS7.

A sinalização de linha a ser utilizada pode ser qualquer uma das quatro apresentadas.

A numeração utilizada para acesso de chamadas externas aos ramais de CPCT com facilidade de DDR deve ser parte integrante do esquema normal de numeração da rede pública local, apresentando assim a mesma quantidade de algarismos que um assinante dessa rede. Os códigos de acesso utilizados internamente ao PABX estão sujeitos ao plano de numeração local. As centrais telefônicas públicas devem encaminhar as chamadas após a análise de, no mínimo, o algarismo da centena do número do assinante chamado. Sendo assim, para cada CPCT será reservada uma série mínima de 100 números de assinantes. As centrais telefônicas, neste caso, devem possuir sempre a facilidade de análise até a centena do número do assinante chamado, e devem seguir o protocolo abaixo:

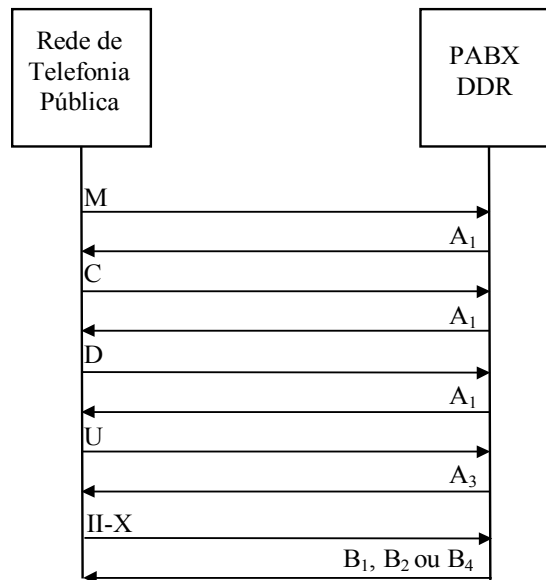


Figura 15 - Protocolo de Sinalização entre Rede Publica e PABX DDR