

# IFSC - São José

TELEFONIA 1

Fábio Alexandre de Souza  
Professor

# Planos Telefônicos

- Planos de
  - Numeração
  - Encaminhamento
  - Transmissão
  - Tarifação
  - Sinalização



# Plano de Numeração

- Anexo à Resolução 85 de 30/12/1998 da ANATEL: Regulamento do Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC.
- Anexo à Resolução 86 de 30/12/1998 da ANATEL: Regulamento de Numeração do Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC.

# Encaminhamento

- Antiga especificação Telebrás baseada nos modelos da ITU-T.
- Prática TELEBRÁS 210-110-700 “Princípios e Critérios para Elaboração de Plano de Encaminhamento de Chamadas Telefônicas Automáticas e Semi-automáticas para a Transição da Rede Analógica para a Rede Digital”
- Prática TELEBRÁS 210-110-700 “Princípios e Critérios para Elaboração de Plano de Encaminhamento de Chamadas Telefônicas Automáticas e Semi-automáticas para a Rede Digital Integrada”.
- Após a desregulamentação do setor, com diversas operadoras no mercado, o encaminhamento depende das redes destas e da interconexão entre elas.

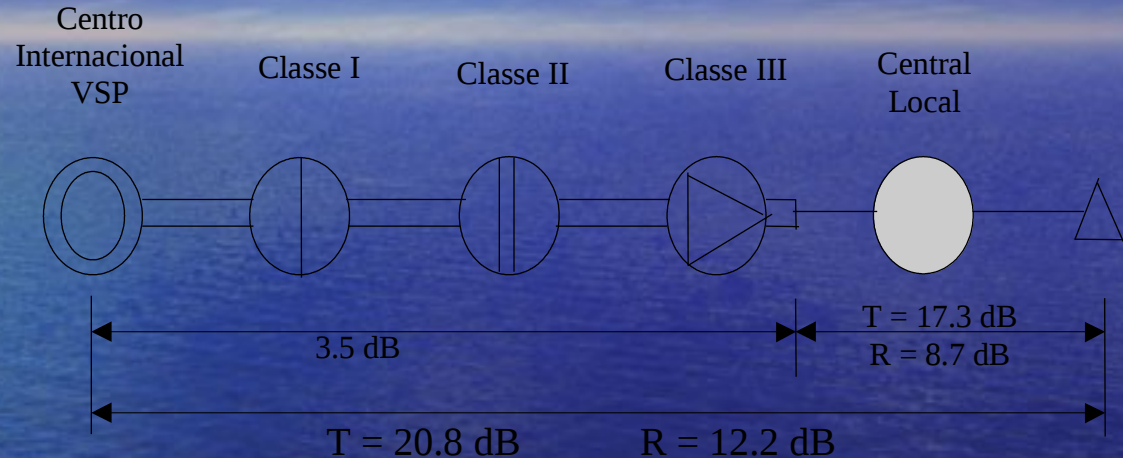


# Transmissão

- Garantir condições para a boa reprodução da voz no sistema telefônico, de forma que a maior proporção possível de ligações seja considerada pelos usuários como de “boa qualidade”.
- Mesmo aquelas ligações que os usuários classifiquem como de “má qualidade” devem ter padrão mínimo de inteligibilidade.
- Com estes propósitos o ITU-T emitiu uma série de recomendações sobre os fatores que influem na inteligibilidade das ligações.
  - Voz muito fraca ou muito forte (lembrar equivalentes de referência);
  - Fidelidade;
  - Ruídos;
  - Eco e diafonia (lembrar híbrida?).

# Transmissão

- Exemplo:



- Observar que a maior parte da atenuação está na rede local !
- Para saber mais: Livro Sistemas Telefônicos – Capítulo 4.



# Tarifação

- Critérios
  - Tarifação fixa;
  - Tarifação por chamada;
  - Tarifação por tempo.

O sistema deve considerar o horário e a distância !

Existe concorrência, porém há regulação:  
ANATEL !!

# Degraus tarifários

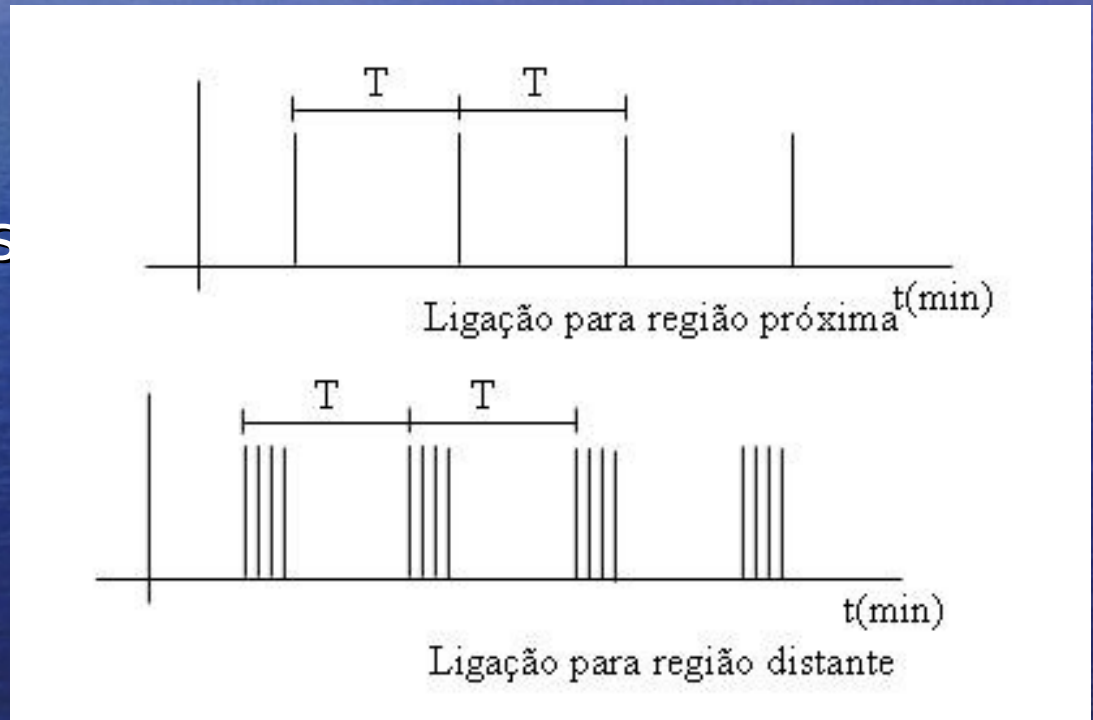
- Distância Geodésica

Degrau	Distância Geodésica em Km	Multiplicador m
DC	Área Conurbada	0.128
01	até 50	0.300
02	50 até 100	0.500
03	100 até 300	0.705
04	acima de 300	1.0

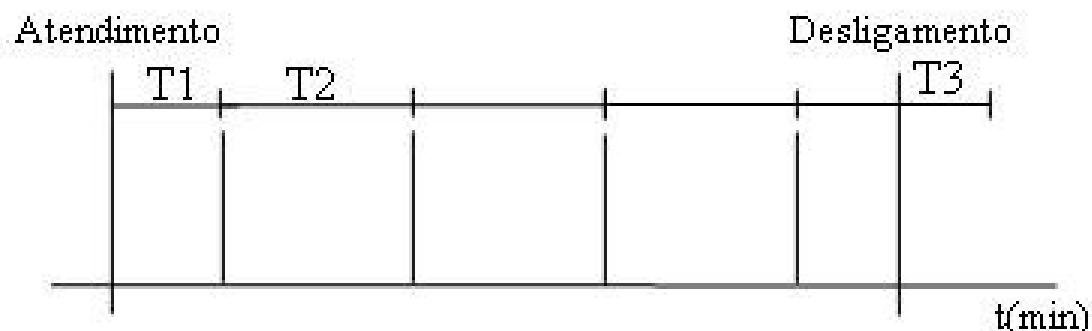


# Sistemas de Tarifação

- Bilhetagem
- Multimedição
  - Trem de pulsos



# Multimedição Karlsson



T1 - Tempo desfrutado pelo assinante sem remuneração

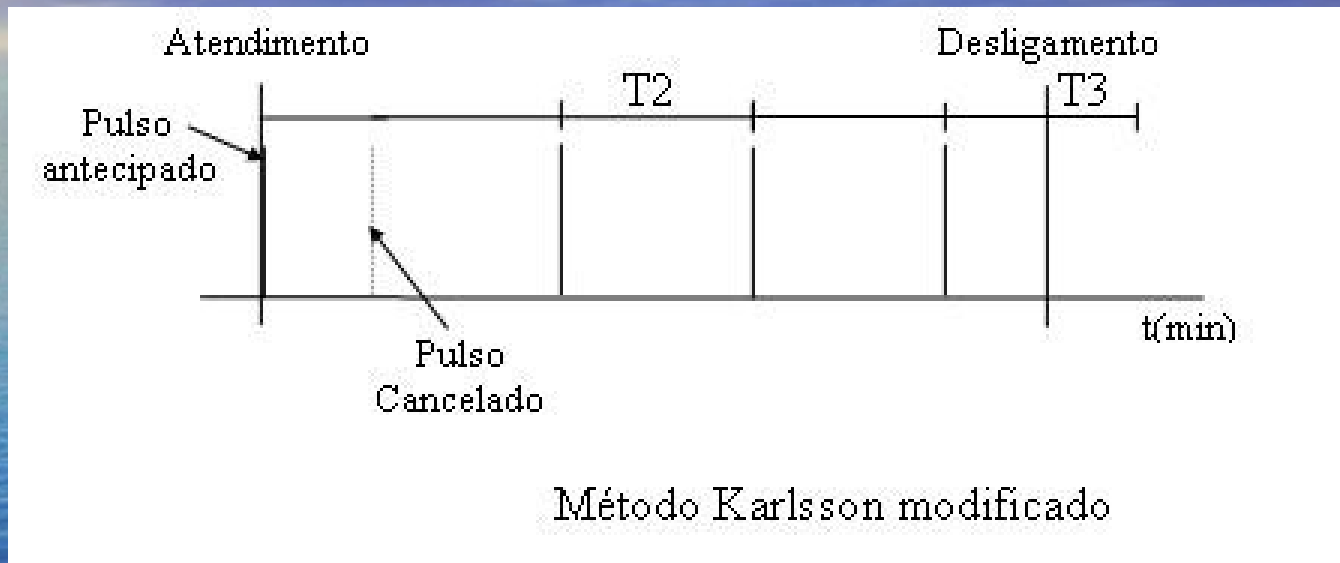
T2 - Período de varredura (depende do degrau tarifário)

T3 - Tempo remunerado e não desfrutado pelo assinante

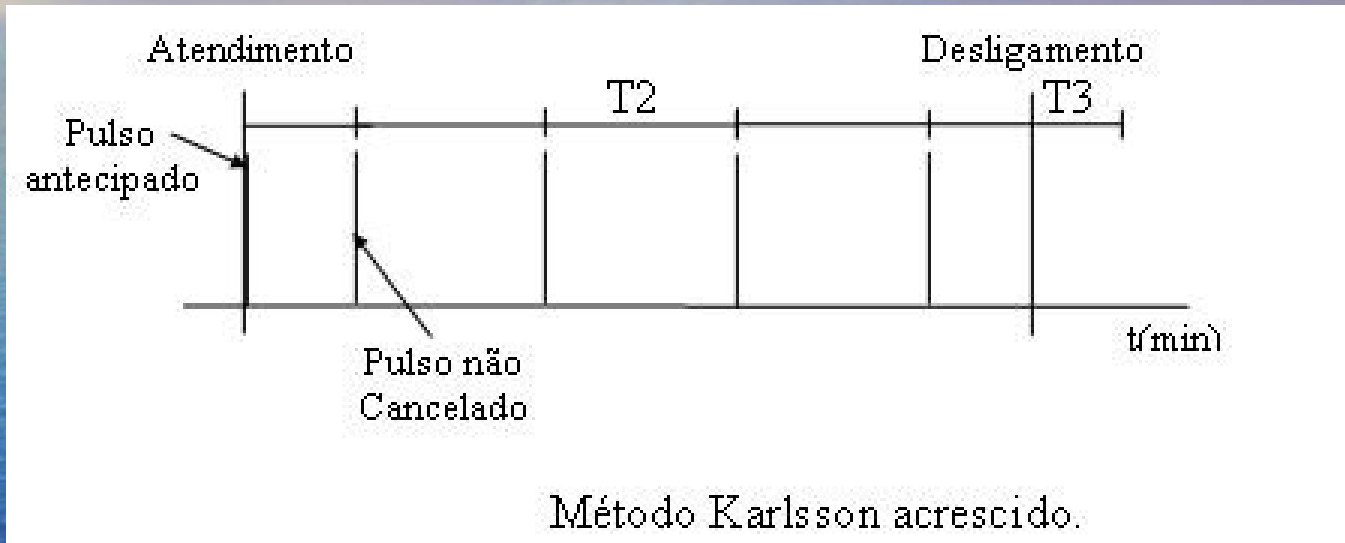
Método Karlsson (puro)



# Multimedição Karlsson

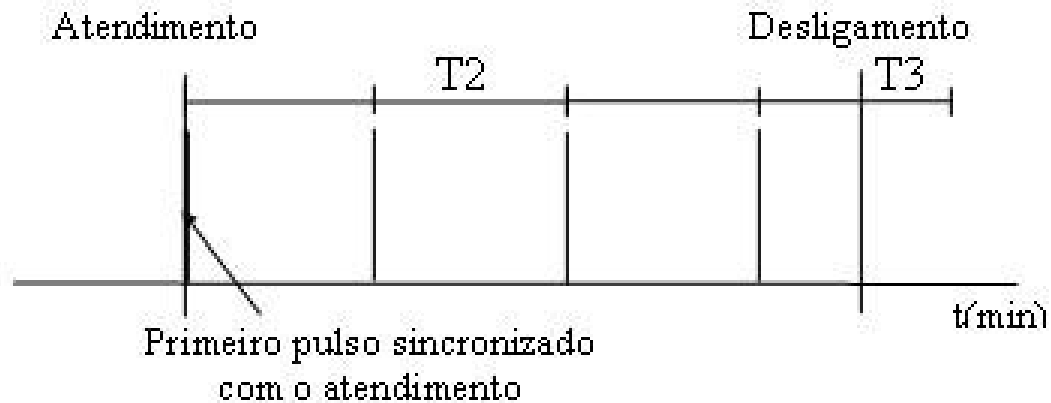


# Multimedição Karlsson





# Multimedição Karlsson



Método Karlsson não aleatório

# Informações sobre tarifas

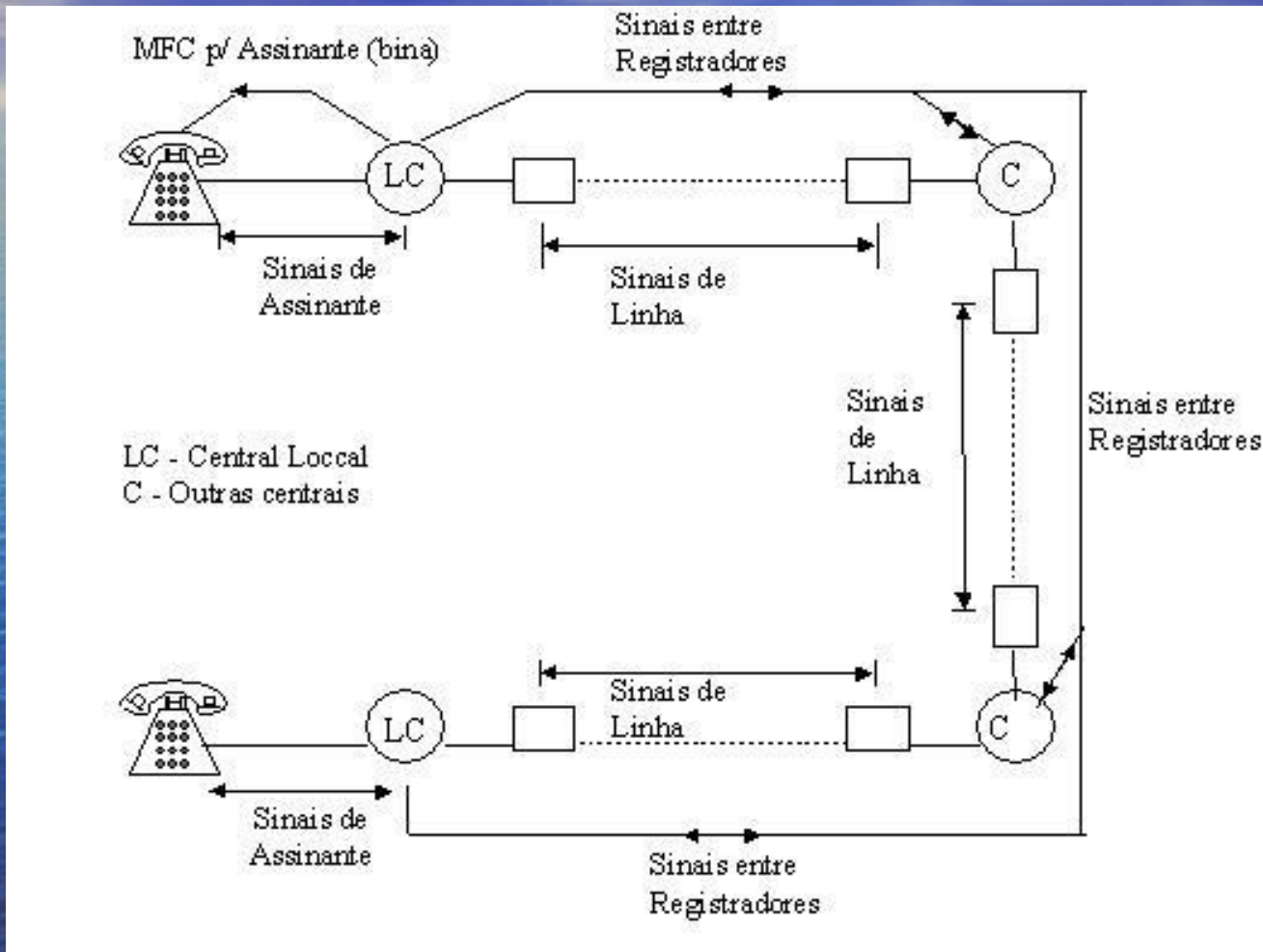
- Anatel
- Operadoras
  - Planos de fidelidade;
  - Promoções;
  - Frações;
  - Outros.



# Plano de Sinalização

- Sinalização Associada a Canal - CAS
  - Sinalização de Linha
  - Sinalização de Registro

# Sinais de Linha e Registro



# Sinais de Linha

- Conjunto de sinais destinados a efetuar a tomada e supervisão dos circuitos que interligam os centros de comutação.



# Sinais de Registro

- Conjunto de sinais usados para a recepção e envio das informações destinadas ao estabelecimento da chamada através dos órgãos de comutação.
- Informações referentes às condições do assinante chamado.
- Ocorre antes do início da conversação.

# Sinais de linha

- **Para frente**

- Ocupação
- Desligar para frente
- Falha
- Rechamada
- 
- 
- 

- **Para trás**

- Confirmação ocup.
- Atendimento
- Desligar para trás
- Conf. desconexão
- Desc. Forçada
- Bloqueio
- Tarifação



# Implementação

- Corrente Contínua Cabos
- E+M contínua FDM
- E+M pulsada FDM
- R2 Digital TDM/PCM



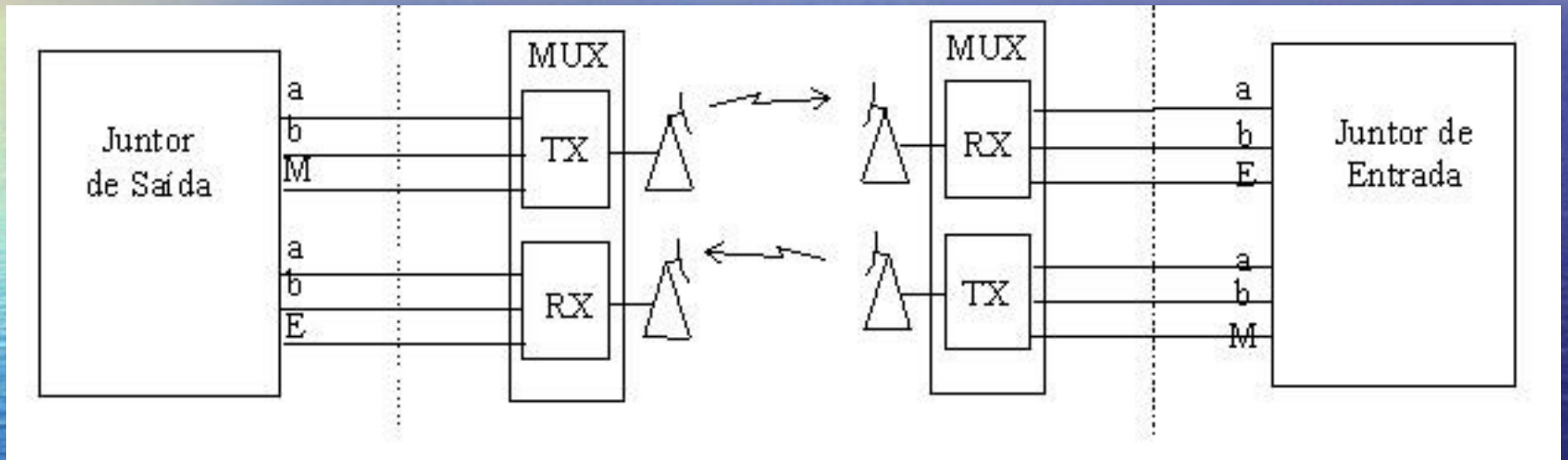
# Sinalização por corrente contínua



# Sinalização por corrente contínua

Tipo de Sinal	Estado lado A	Estado lado B	Sentido
Livre	Alta Resistência ( $\geq 18K$ )	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 de 150 ms. de polaridade inversa</u>	B para A
Desligar para Frente	<u>Abertura do Enlace (<math>\geq 60ms</math>), depois Alta Resistência</u>	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 (<math>\geq 600 ms.</math>) de interrupção da alimentação seguido de A (-) e B (+)</u>	B para A
Bloqueio	Alta Resistência	<u>Sem alimentação</u>	B para A
Confirmação de Desconexão	Alta Resistência	A (-) e B (+)	B para A

# Sinalização E+M Pulsada





# Sinalização E+M Pulsada

Tipo de sinal	Duração	Sentido
Ocupação	150 ± 30 ms.	A para B
Atendimento	150 ± 30 ms.	B para A
Tarifação	150 ± 30 ms.	B para A
Desligar para Trás	600 ± 120 ms.	B para A
Desconexão forçada	600 ± 120 ms.	B para A
Desligar para Frente	600 ± 120 ms.	A para B
Confirmação de Desconexão	600 ± 120 ms.	B para A
Bloqueio	Permanente	B para A
<u>Rechamada</u>	150 ± 30 ms.	A para B

# Sinalização E+M Contínua

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
Conversaço		Presente	Presente	-----
Tarifaço	Tarifaço	<u>Presente</u>	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

# Sistema TDM/PCM

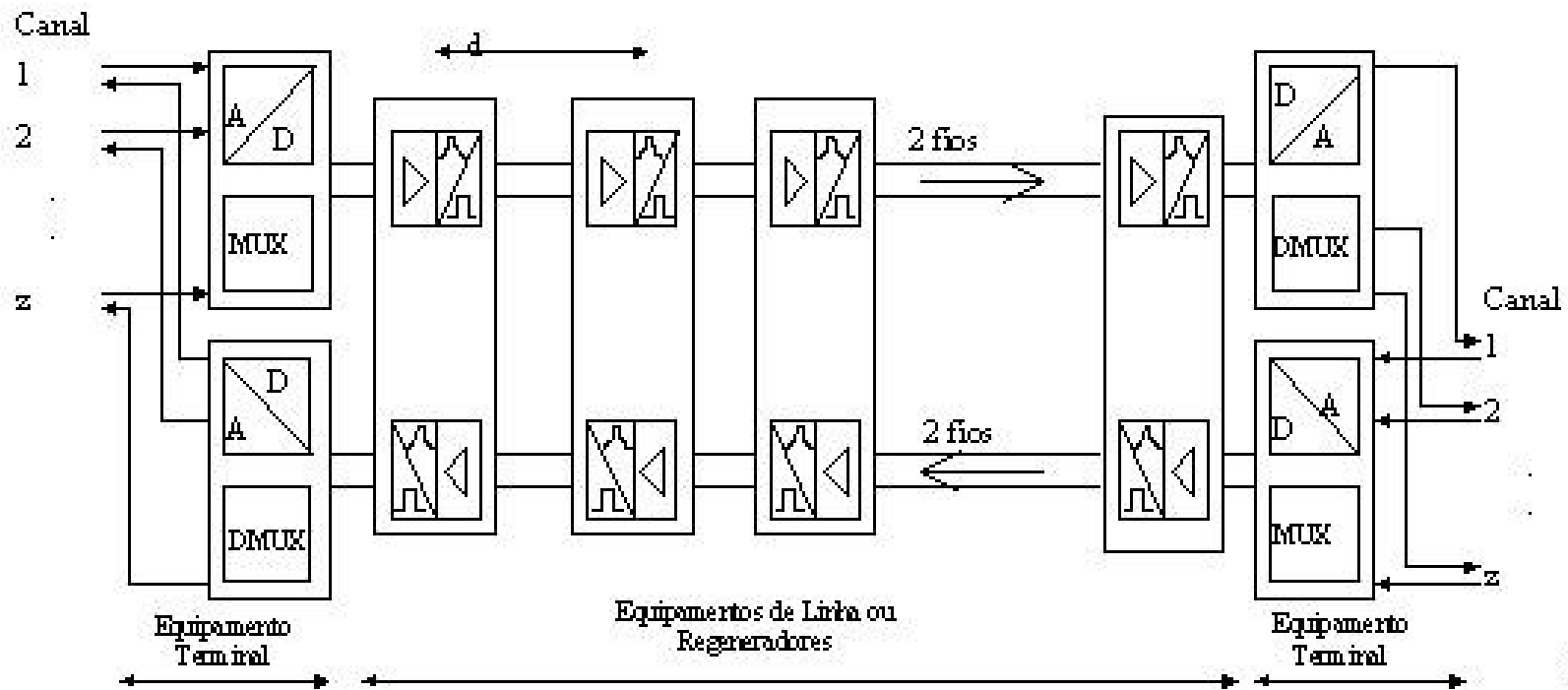


Figura 2.5 - Estrutura Física do TDM/PCM.

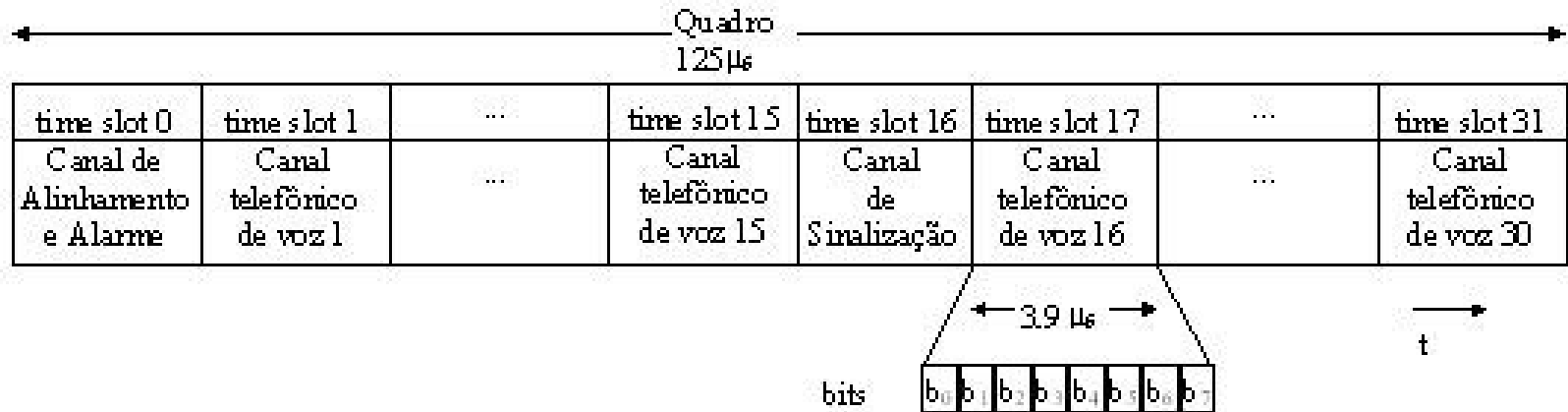


# Sinalização R2 Digital

- Sistemas PCM, time slot 16

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	$a_f = 0, b_f = 0$	$a_b = 0, b_b = 1$	
Tarifaço	$a_f = 0, b_f = 0$	pulso 150ms $a_b = 1$	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

# Quadro PCM30



# Multiquadro PCM30

Quadro	Uso dos bits do time slots 0		Uso dos bits do time slots 16				Uso dos time slots 1...15 e 17...31 Canal de voz	
	Palavra de alinhamento de quadro	Palavra de Serviço	Canal de sinalização de linha					
			a	b	c	d		a
	$b_0 b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6 b_7$	$b_0 b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6 b_7$	$b_0 b_1 b_2 b_3$				$b_4 b_5 b_6 b_7$	
$Q_0$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	0 0 0 0	X	A	X	X	$b_0 \dots b_7$
$Q_1$	-	R 1 A X X X X X	canal 1				canal 16	$b_0 \dots b_7$
$Q_2$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	canal 2				canal 17	$b_0 \dots b_7$
$Q_3$	-	R 1 A X X X X X	canal 3				canal 18	$b_0 \dots b_7$
$Q_4$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	canal 4				canal 19	$b_0 \dots b_7$
$Q_5$	-	R 1 A X X X X X	canal 5				canal 20	$b_0 \dots b_7$
$Q_6$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	canal 6				canal 21	$b_0 \dots b_7$
$Q_7$	-	R 1 A X X X X X	canal 7				canal 22	$b_0 \dots b_7$
$Q_8$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	canal 8				canal 23	$b_0 \dots b_7$
$Q_9$	-	R 1 A X X X X X	canal 9				canal 24	$b_0 \dots b_7$
$Q_{10}$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	canal 10				canal 25	$b_0 \dots b_7$
$Q_{11}$	-	R 1 A X X X X X	canal 11				canal 26	$b_0 \dots b_7$
$Q_{12}$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	canal 12				canal 27	$b_0 \dots b_7$
$Q_{13}$	-	R 1 A X X X X X	canal 13				canal 28	$b_0 \dots b_7$
$Q_{14}$	R 0 0 1 1 0 1 1	-	canal 14				canal 29	$b_0 \dots b_7$
$Q_{15}$	-	R 1 A X X X X X	canal 15				canal 30	$b_0 \dots b_7$



# Time Slot 16

bits	$b_{0x}$	$b_{1x}$	$b_{2x}$	$b_{3x}$	$b_{4x}$	$b_{5x}$	$b_{6x}$	$b_{7x}$	0
E+M	0	M/E	0	0	0	M/E	0	0	0
R2D	$a_{fx}$	$b_{fx}$	0	0	$a_{bx}$	$b_{bx}$	0	0	0

↑

# Protocolos de Sinalização de Linha

- Prática Telebrás
  - Especificações de sinalização de linha para a rede nacional de telefonia terrestre
  - 210-110-703
    - 03 de abril de 1996

# E+M p - A desliga

## PROTOCOLO DE SINALIZAÇÃO DE LINHA - SISTEMA E + M PULSADA

CHAMADA NORMAL - COMUTAÇÃO IU AUTOMÁTICA

DESLIGAMENTO PELO ASSINANTE "A"

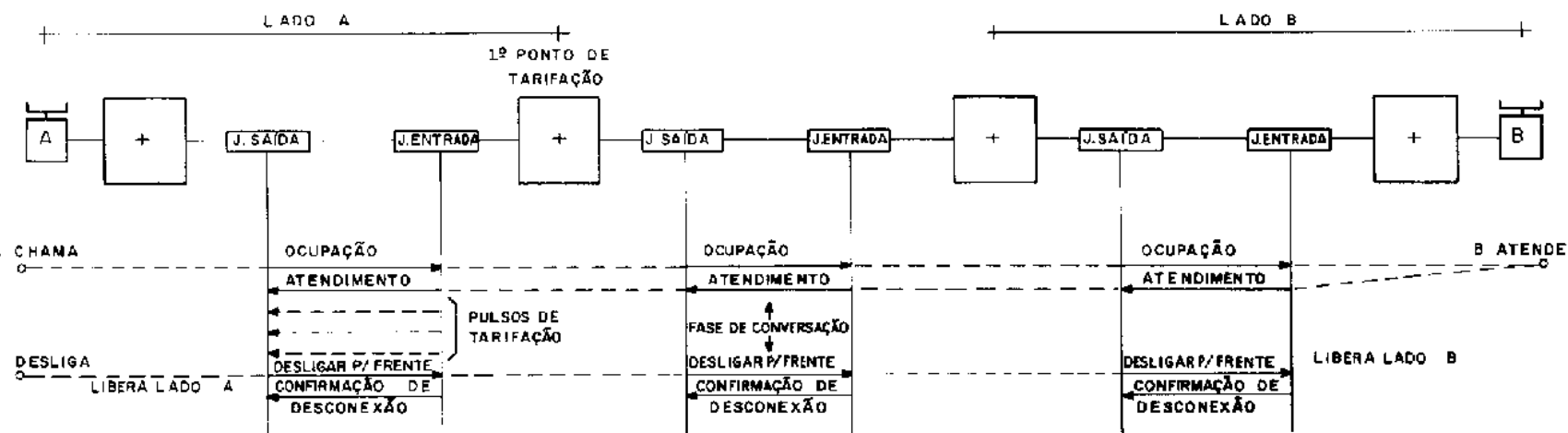


Fig. 2



# E+M p - B desliga e liberação por A

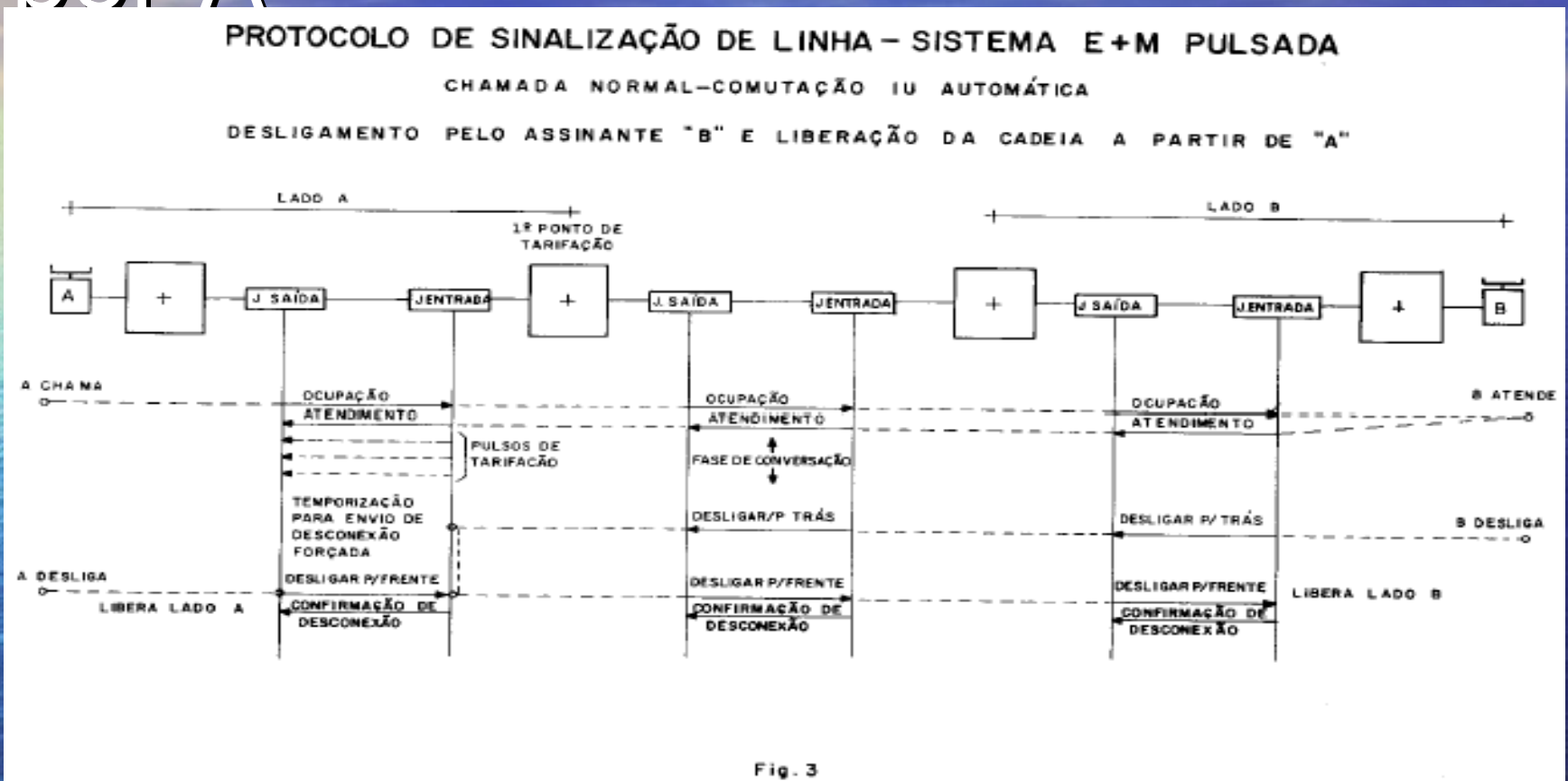


Fig. 3

# E+M p - Desconexão forçada

## PROTOCOLO DE SINALIZAÇÃO DE LINHA - SISTEMA E+M PULSADA

CHAMADA NORMAL-COMUTAÇÃO IU AUTOMÁTICA

LIBERAÇÃO DA CADEIA POR DESCONEXÃO FORÇADA QUANDO "A" NÃO DESLIGAR

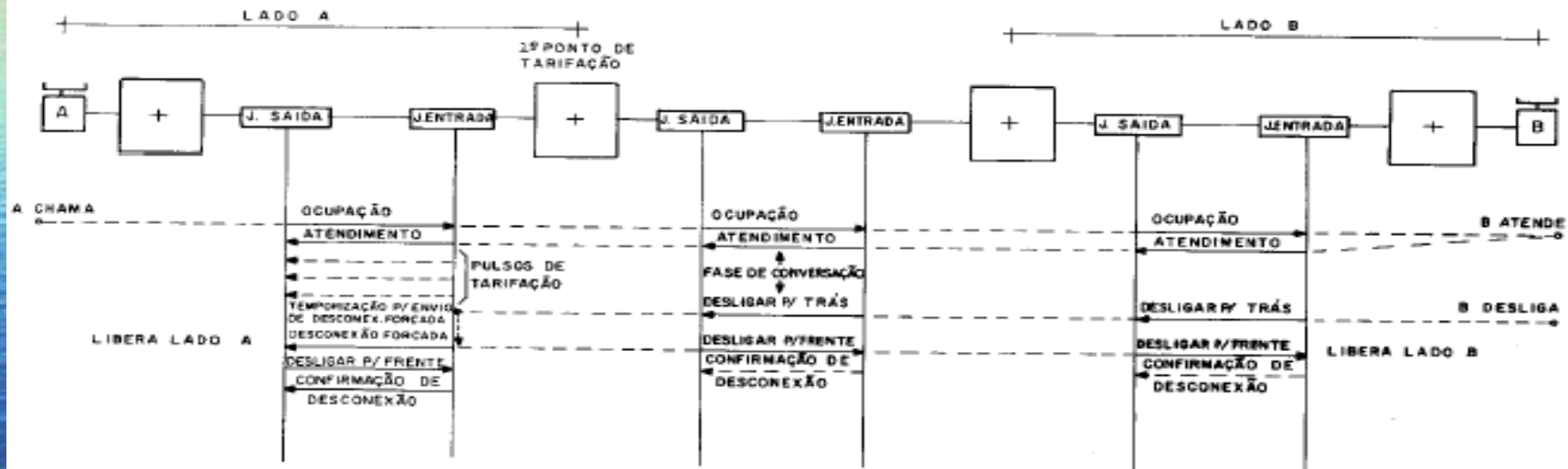


Fig. 4

# R2D - A desliga

## PROTOCOLO DE SINALIZAÇÃO DE LINHA - SISTEMA R2 DIGITAL

CHAMADA NORMAL - DESLIGAMENTO PELO ASSINANTE "A"

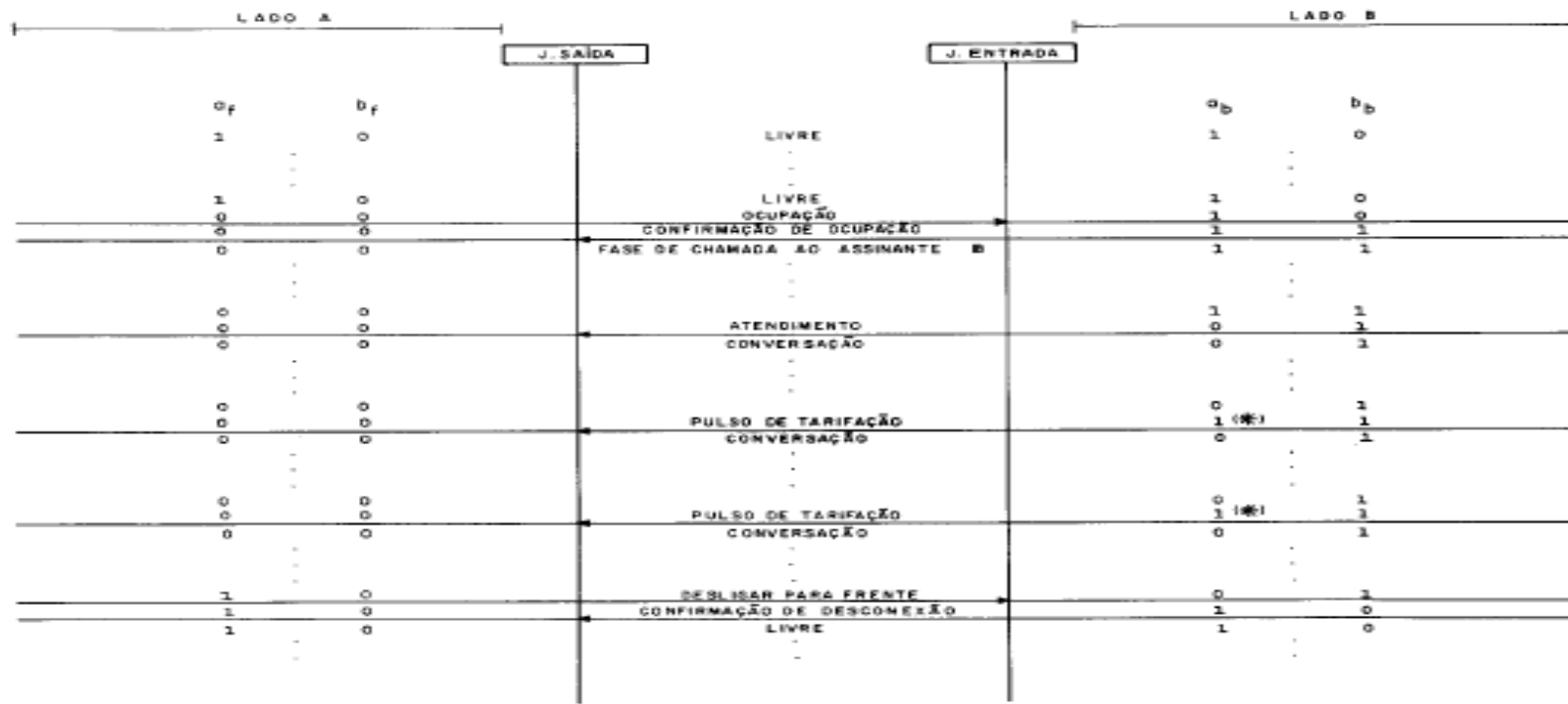


Fig. 15

(\*) CANAL  $a_b$  PERMANECE EM 1 DURANTE  $(150 \pm 30)$ ms



# R2D - B desliga

## PROTOCOLO DE SINALIZAÇÃO DE LINHA - SISTEMA R 2 DIGITAL

CHAMADA NORMAL - DESLIGAMENTO PELO ASSINANTE "B"

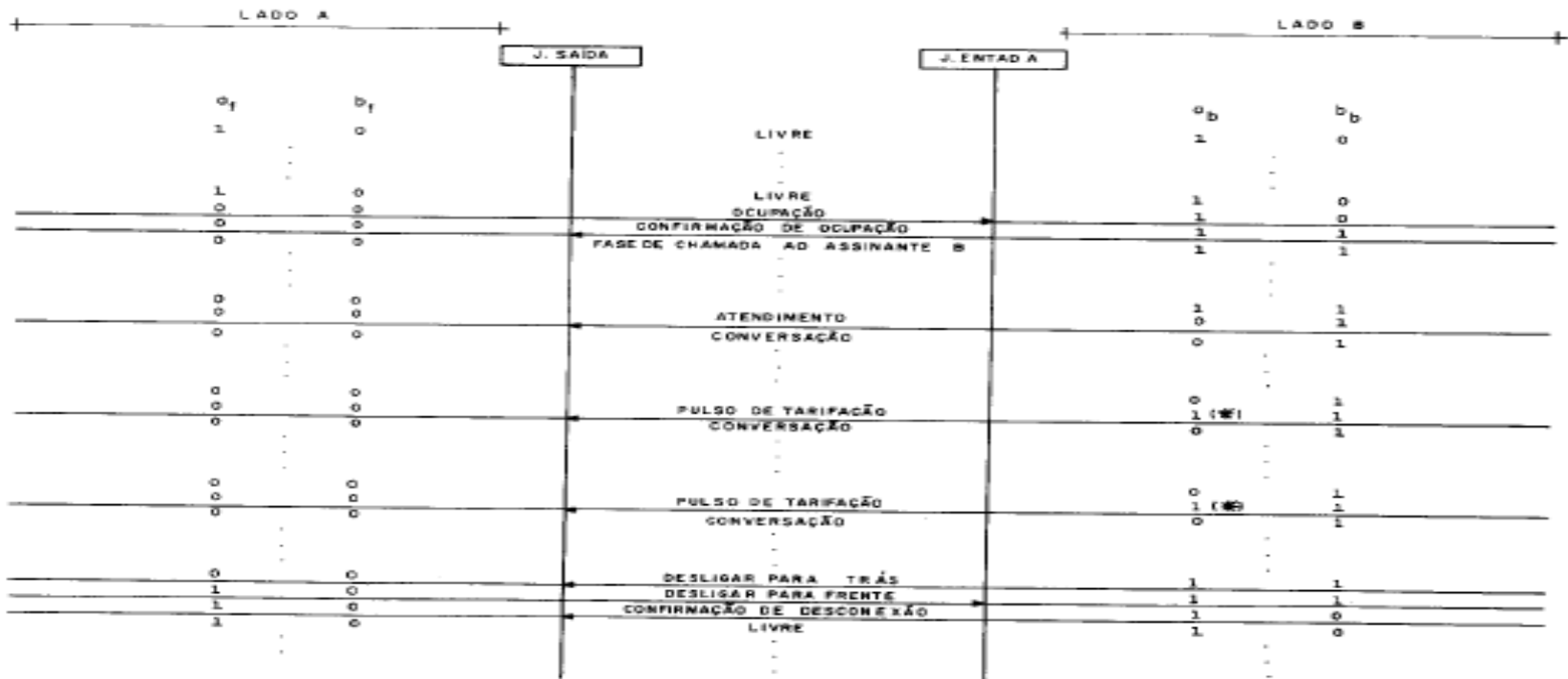
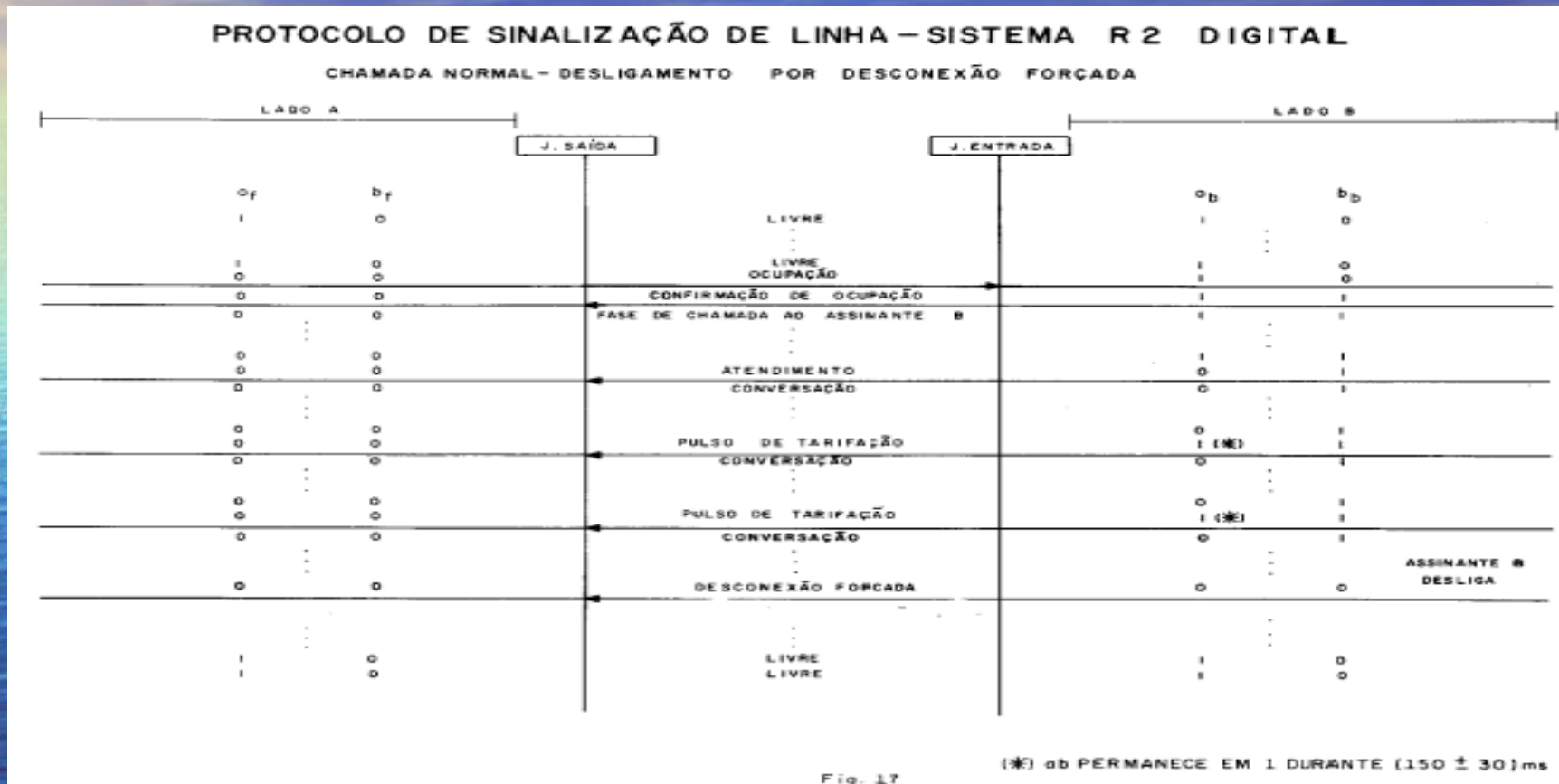


Fig. 16

(\*) CANAL  $a_b$  PERMANECE EM 1 DURANTE  $(150 \pm 30)ms$

# R2D - desconexão forçada



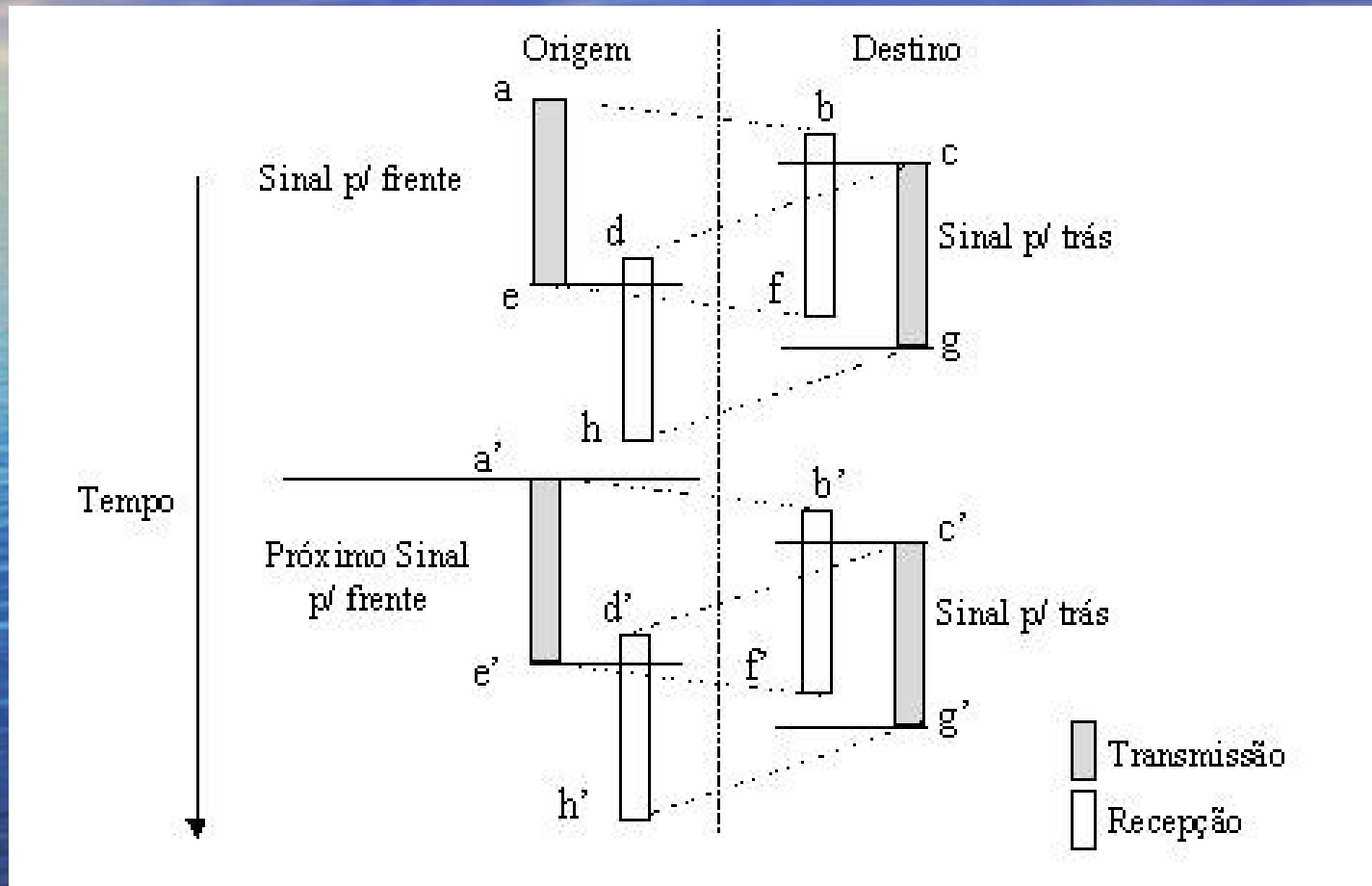
# Sinalização MFC - 5C

Sinais		Frequência em Hz					
	P/ Frente	1380	1500	1620	1740	1860	1980
Nº	p/ trás	1140	1020	900	780	660	540
	Índice (x)	0	1	2	3	4	5
	Índice (y)	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 frequências



# Sinalização Compelida



# Sinais para frente

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

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)



# Protocolo MFC - 5C

## 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

$1 S_1 S_2$

$1 S_1 S_2 S_3$

$1 S_1 S_2 N_3 N_4 N_5$

$0 N_1 N_2 1 S_1 S_2$

Numeração  
antiga !!!

# Numeração atual

Código de Acesso de Usuário

N8 N7 N6 N5 N4 N3 N2 N1

Código Nacional

N10 N9

Código de Seleção da Prestadora

N12 N11

Prefixo Nacional

0

Resolução 86 !!!

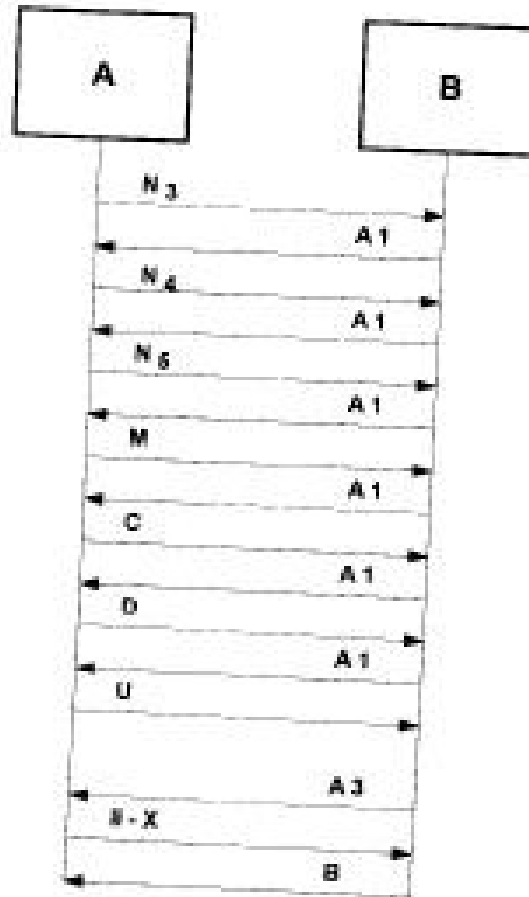
# Protocolos Sinalização de Registro

- Prática Telebrás
- Protocolos de sinalização entre registradores para a rede nacional de telefonia via terrestre
- 210-110-706
  - 02 de abril de 1996

Numeração  
antiga !!!

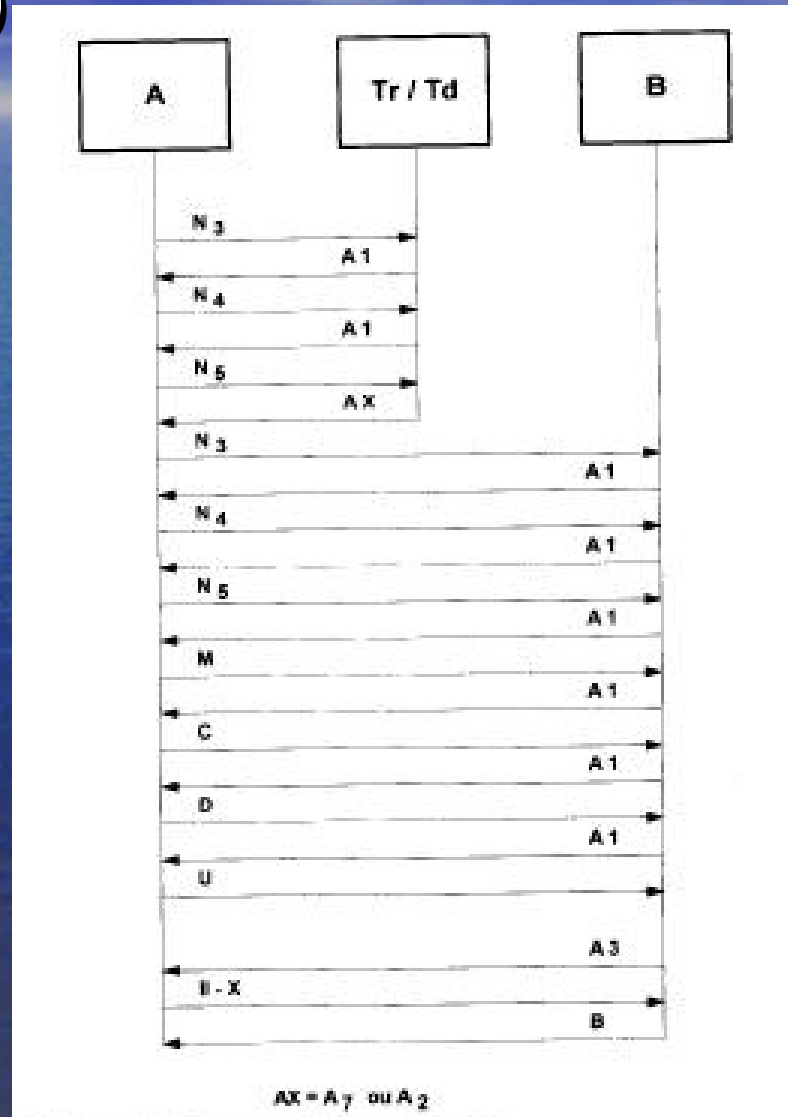


# Chamada local - Rota direta

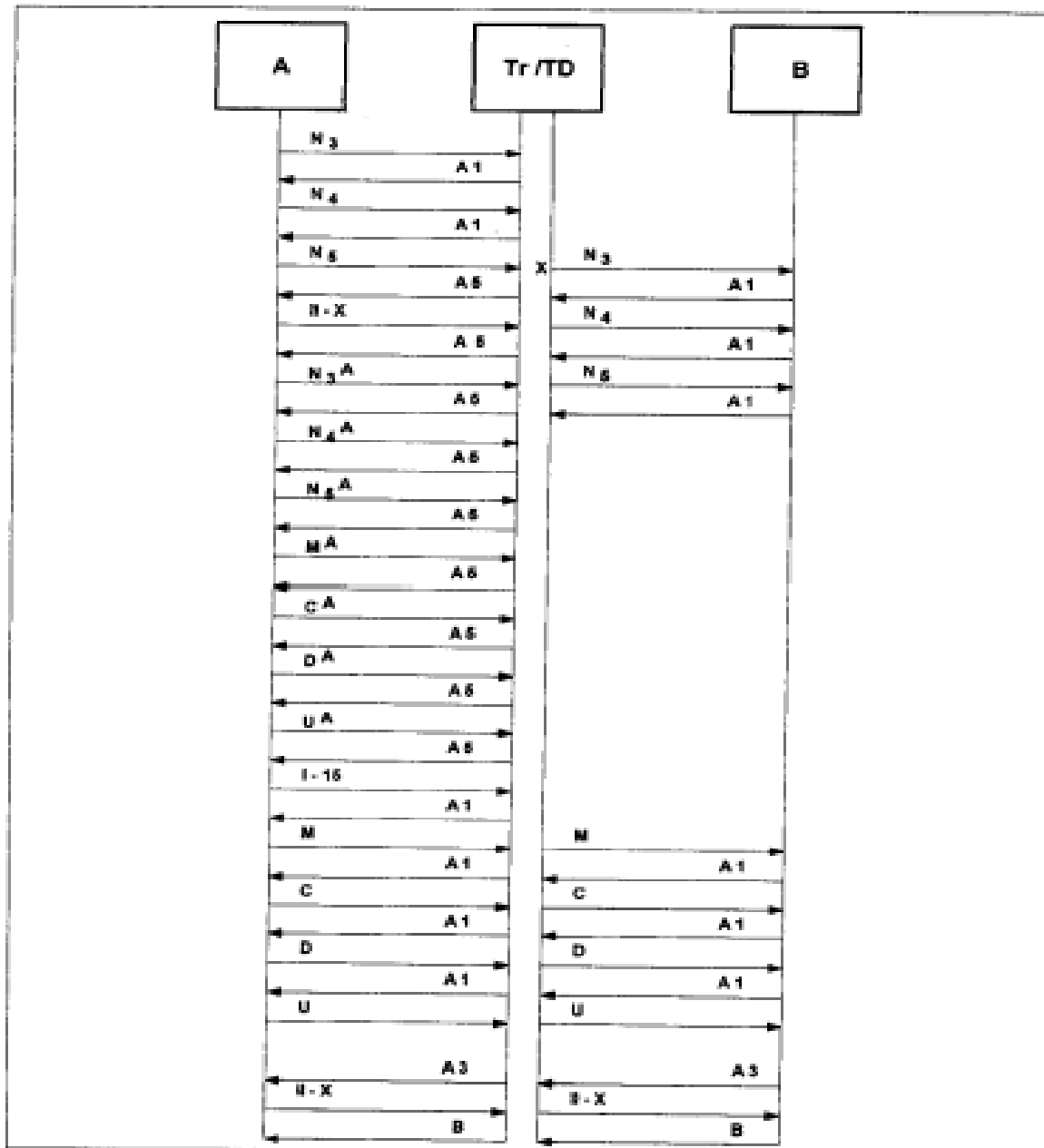


# DDD Multimedição - 01

## Trânsito

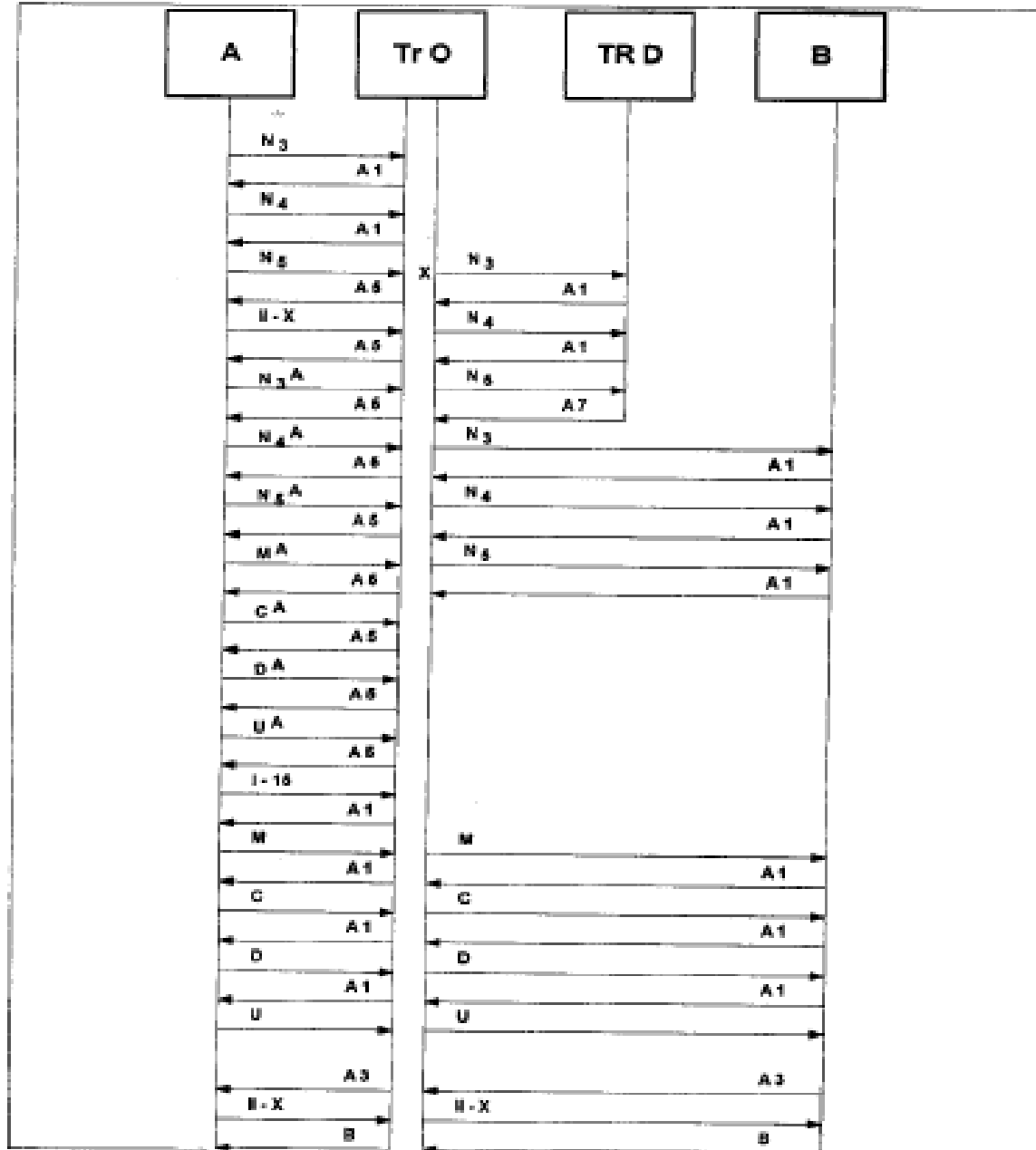


ANEXO VI  
 Chamada Interurbana - DDD Regional com Bilhetagem Automática





ANEXO VII  
 Chamada Interurbana - DDD Regional com Bilhetagem Automática



# Referências

- <http://sistemas.anatel.gov.br/sdt/novo>