

# SEL 360 e 616

## Princípios de Comunicação

Tania Regina Tronco

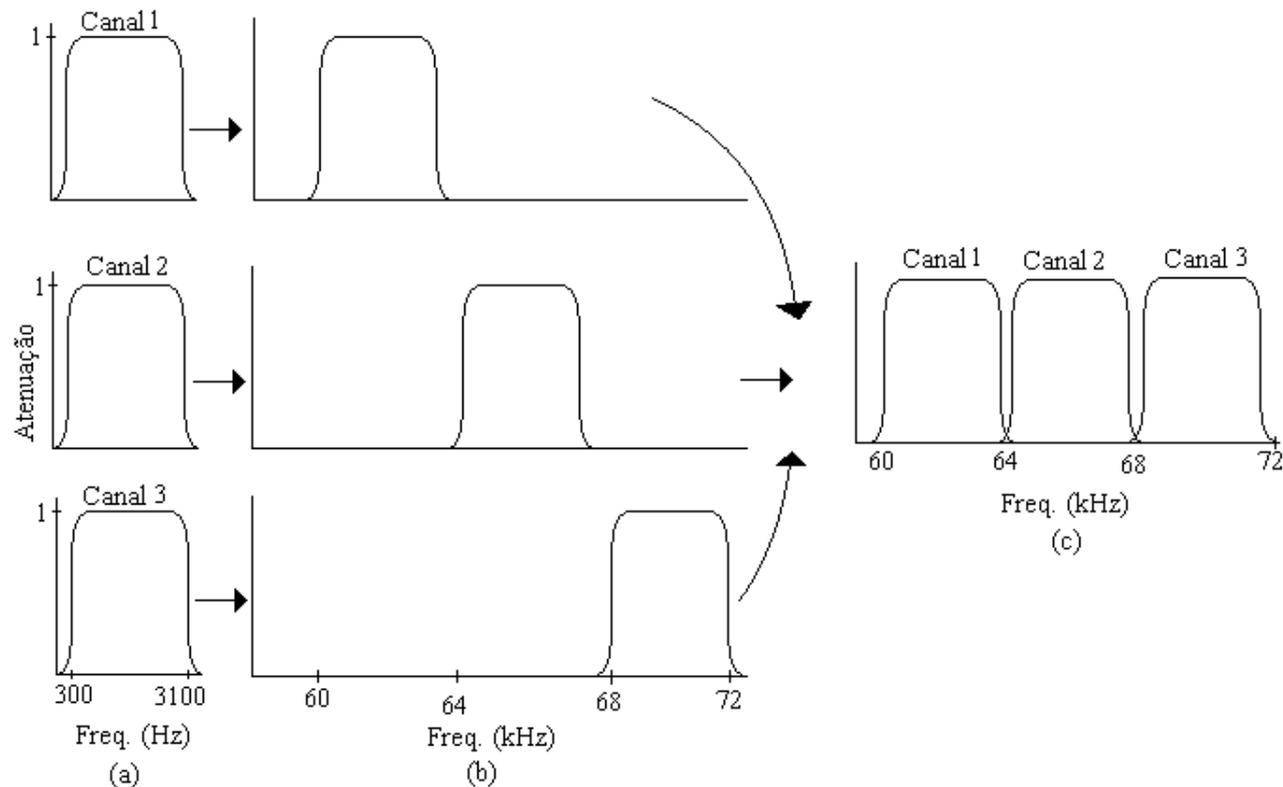
[trtronco@gmail.com](mailto:trtronco@gmail.com)

# Multiplexação

- Processo de se transmitir diversos sinais através de um único canal
  - **Multiplexação por divisão em frequência (*Frequency Division Multiplexing* - FDM)**, na qual os sinais são modulados e distribuídos ao longo do espectro de frequências disponível;
  - **Multiplexação por divisão no tempo (*Time Division Multiplexing* - TDM)**, que aloca janelas de tempo para os sinais previamente amostrados

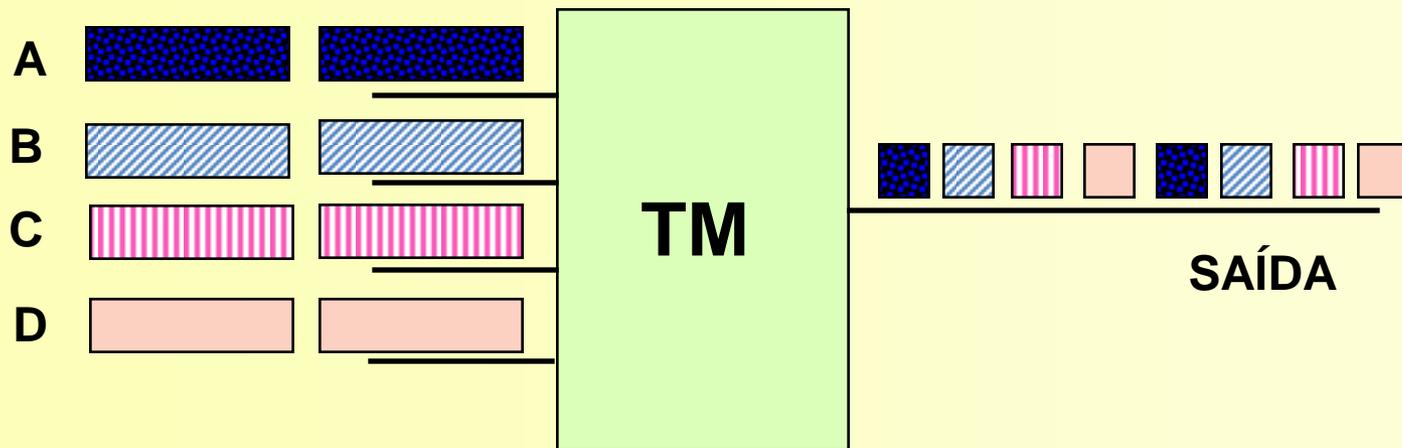
# FDM (*Frequency Division Multiplexing*)

- Cada sinal é modulado numa freqüência de portadora diferente
- Freqüências das portadoras são separadas de modo que não haja superposição dos sinais.

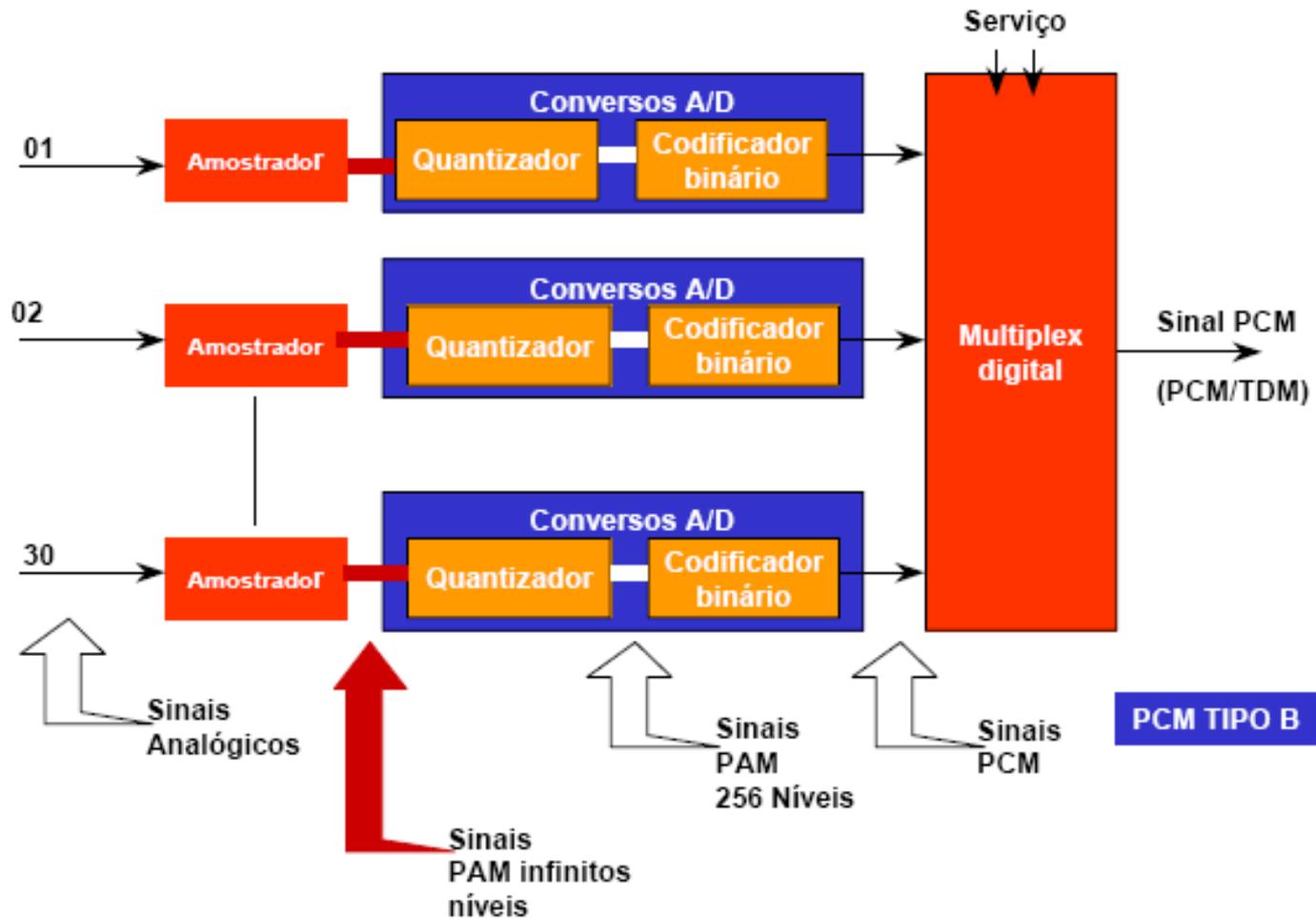


# Multiplexador TDM

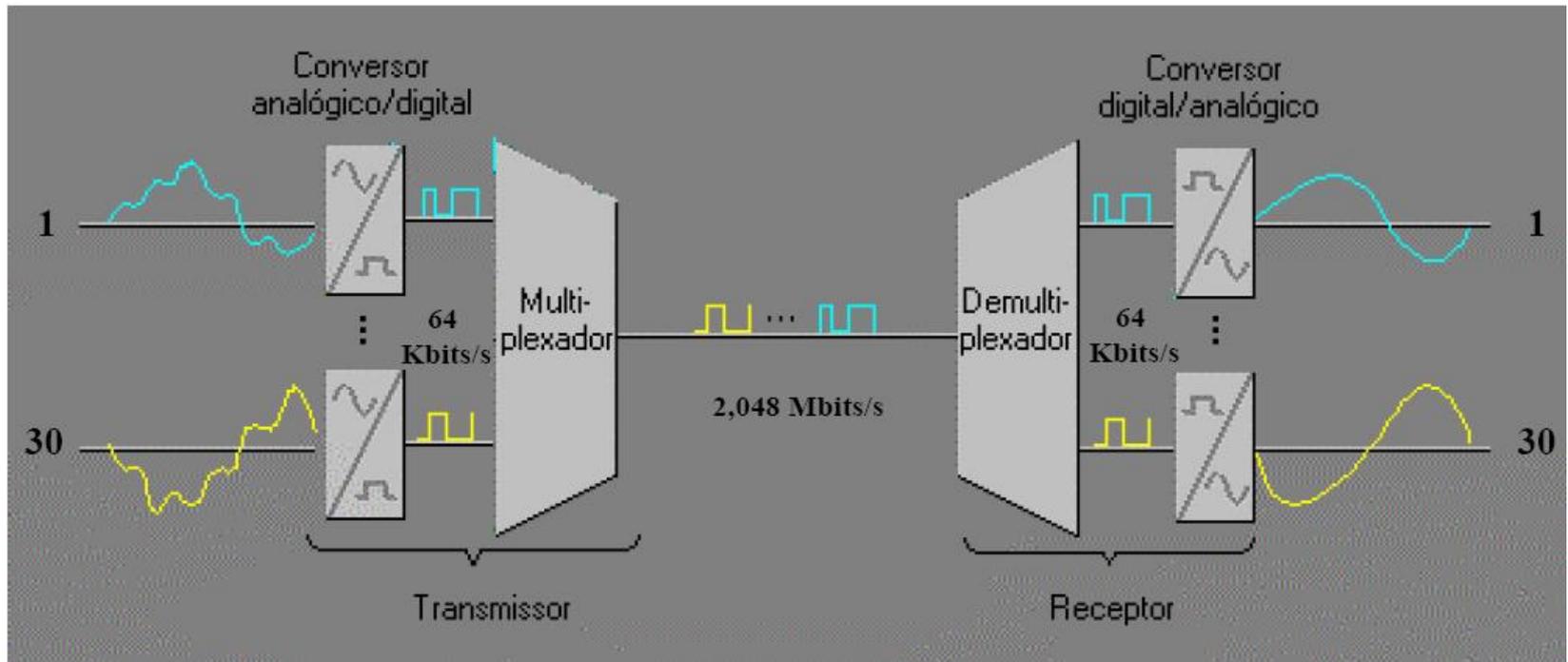
## MULTIPLEXAÇÃO



# Multiplex TDM



# TDM de 30 canais de voz – PCM-30 (*Pulse Code Modulation*)



# Padronização PCM – E1

- Este sistema é conhecido como E1 e possui as seguintes características:
  - Canal de voz: 0-4 kHz, correspondendo a 8 x 8.000bps ou 64 kbps
  - Sinal TDM: 64kbps x 32 canais = 2,048 Mbit/s. Esta velocidade é comumente aproximada e referida como 2Mbps.

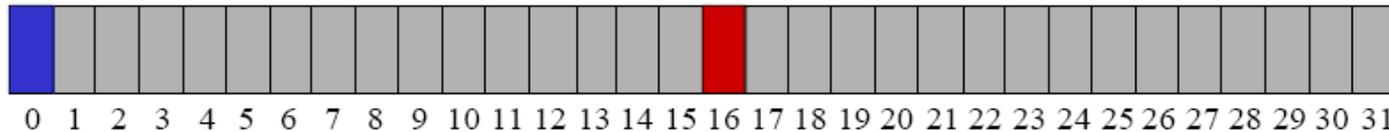
# Quadro E1

- ◆ Características básicas.

- ◆ 32 canais de 64 Kbits/s.

- ◆ 30 canais de 64 Kbits/s destinados a voz e dados.

- ◆ 02 canais de serviço.



Quadro  
2 Mbits/s

## **Alinhamento de Quadro**

- **Consiste em identificar o início do quadro e sincronizar o receptor em fase e frequência com o que é enviado pelo transmissor.**
- **É efetuado todas as vezes que o receptor é ligado e**
- **Periodicamente, para corrigir eventuais perdas de sincronismo (palavras de alinhamento).**

## Sinalização de Chamada – Canal 16

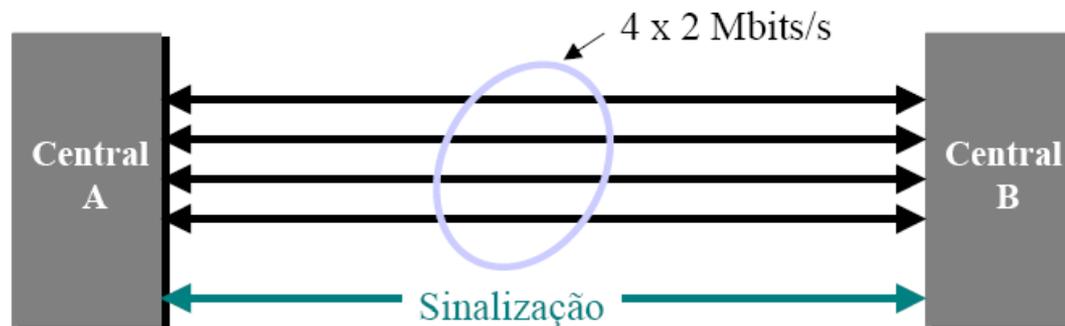
- **O timeslot 16 é utilizado para a sinalização da chamada:**
  - Tom de chamada
  - Tom de ocupado
  - Discagem, etc..

## Sinalização Por Canal Associado (CAS)

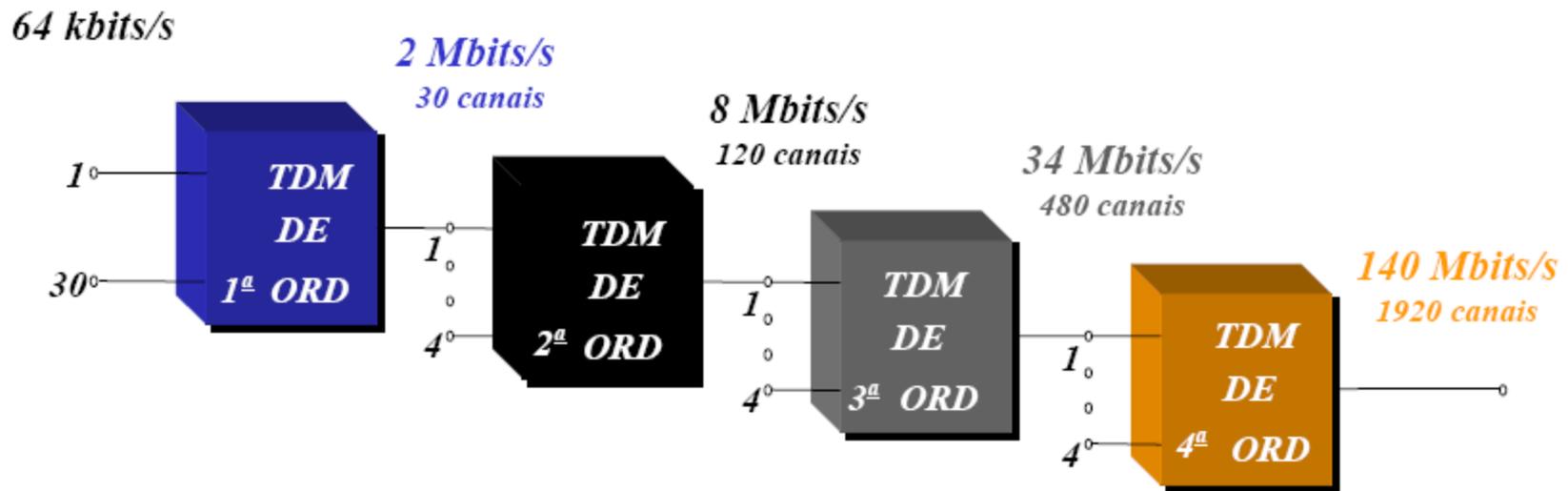
- **Na sinalização por canal associado, o canal 16 transporta a sinalização correspondente dos 30 canais do quadro PCM**

# Sinalização Canal Comum (*Common Channel Signaling System 7*)

- ◆ Sinalização por Canal Comum
  - ◆ A sinalização dos canais de informação não são, necessariamente, transportadas através do quadro de 2 Mbits/s que os transporta.
  - ◆ Um único canal de comunicação de 64 Kbits/s de qualquer quadro (ou outra rede qualquer) pode transmitir até 2000 sinalizações de canais diferentes.
  - ◆ Trafegam pelo canal de 64 Kbits/s mensagens de comprimentos variáveis com cabeçalho (responsável pela identificação do canal) e a informação de sinalização.
  - ◆ Apenas o canal “0” de um quadro de 2 Mbits/s não pode ser utilizado para este fim.

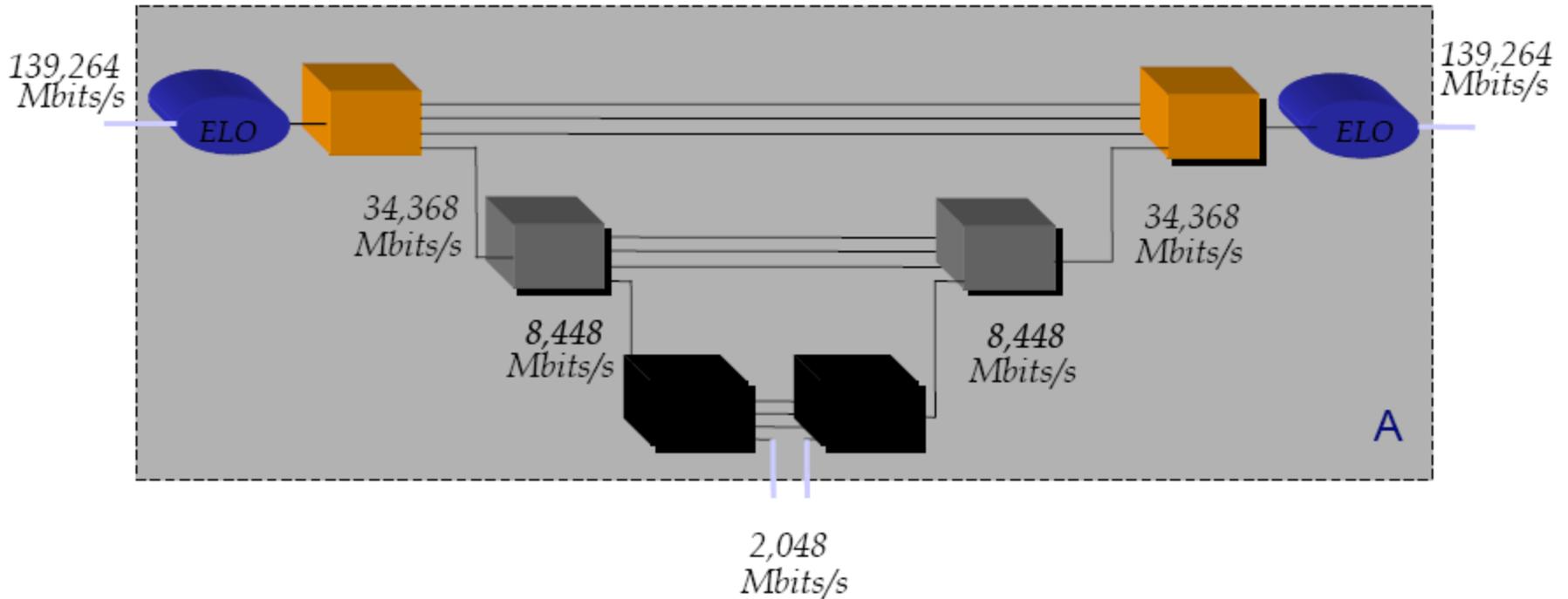


# Hierarquia Digital Plesiócrons (PDH – *Plesyochronous Digital Hierarchy*)- Europa



# Características da PDH

◆ Dificuldade para derivação e inserção de tributários



# HIERARQUIA DIGITAL SÍNCRONA

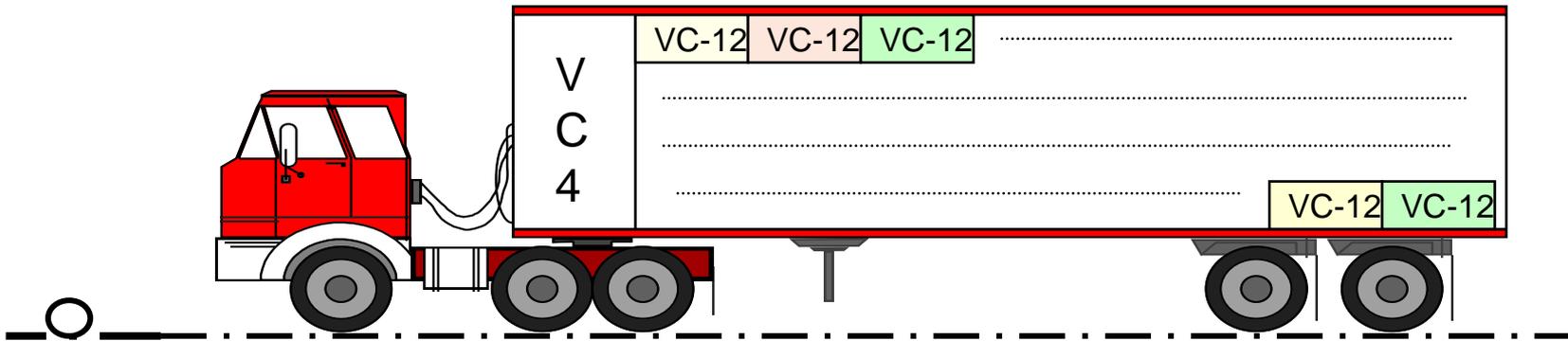
*(Synchronous Digital Hierarchy - SDH)*

# Rede Síncrona

- Multiplexação
  - Emprega um esquema mais sofisticado, mas que pode ser, facilmente, implementado, o que simplifica a extração de seqüências de baixa velocidade, a partir de uma seqüência de alta velocidade
  - Todos os relógios são sincronizados segundo um relógio mestre
  - As taxas definidas pelo padrão SONET/SDH são múltiplos inteiros da taxa básica
- Modularidade (escalabilidade)

# Redes de Transporte SONET/SDH

- Objetivo inicial de transportar sinais de voz
- Os sistemas SONET/SDH podem ser comparados aos sistemas de transporte de carga em que as informações são transmitidas em containers virtuais (VCs) de tamanho fixo



# Containers do SONET/SDH

<b>Tipo de VC</b>	<b>Taxa do VC</b>	<b>Carga Útil do VC</b>
VC-11	1.664 <i>kbit/s</i>	1.600 <i>kbit/s</i>
VC-12	2.240 <i>kbit/s</i>	2.176 <i>kbit/s</i>
VC-2	6.848 <i>kbit/s</i>	6.784 <i>kbit/s</i>
VC-3	48.960 <i>kbit/s</i>	48.384 <i>kbit/s</i>
VC-4	150.336 <i>kbit/s</i>	149.760 <i>kbit/s</i>

# SONET/SDH – Taxas de Linha

SONET	TAXA (Mb/s)	SDH
OC - 1	51,840	
OC - 3	155,520	STM - 1
OC - 9	466,560	
OC - 12	622,080	STM - 4
OC - 18	933,120	
OC - 24	1244,160	
OC - 36	1866,240	
OC - 48	2488,320	STM - 16
OC - 192	9953,280	STM - 64
OC - 768	39.813,120	STM - 256

**STM - Synchronous Transport Module**