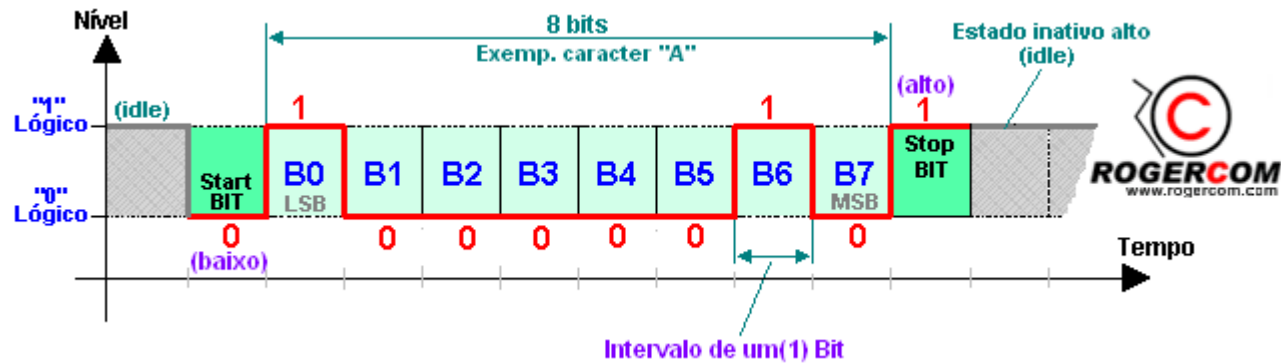


# COMUNICAÇÃO SERIAL



Baseado no material da Universidade Tuiuti do Paraná  
Engenharia da Computação - 2003

© Prof. Eng<sup>o</sup> esp Luiz Antonio Vargas Pinto  
[www.vargasp.com](http://www.vargasp.com)

1. Alcance limitado pela distância
2. Sujeito a distorções por ruídos ambientais
3. A Transmissão é diretamente proporcional a potência do sinal e inversamente proporcional ao ruído. Razão para uso de protocolo.

# Canais de comunicação

## Caminho para o trânsito da informação:

- Fio elétrico
- Ondas de rádio
- LASER

# Comunicação Serial

## Paralela x Serial

- ✘ Taxa de transferência paralela é mais rápida
- ✘ Muitas linhas  $\Rightarrow$  R\$  $\uparrow$

## Velocidade de envio (Baud Rate)

- ✘ Taxa em Kbps, Mbps (Bit Per Second)
- ✘ Exemplo:

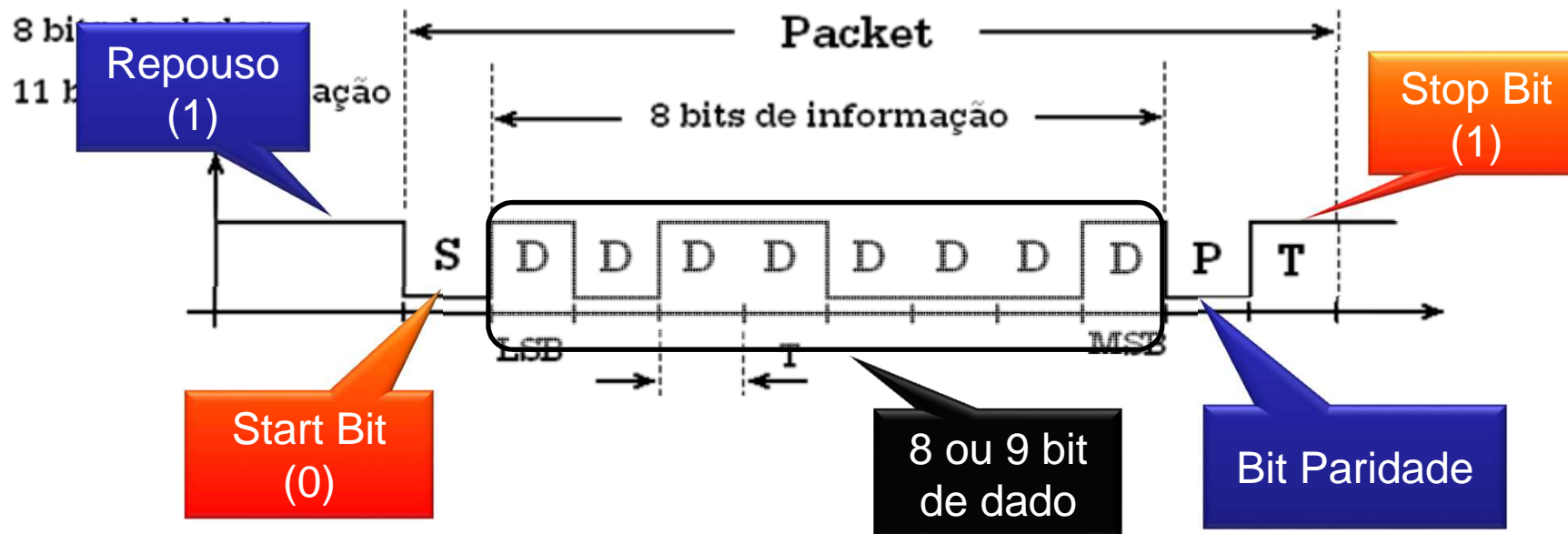
Taxa de 9600 bauds  $\Rightarrow$  9600 bits por segundo –  
Crédito a Èmile Baudot inventor do telégrafo

# Comunicação Síncrona

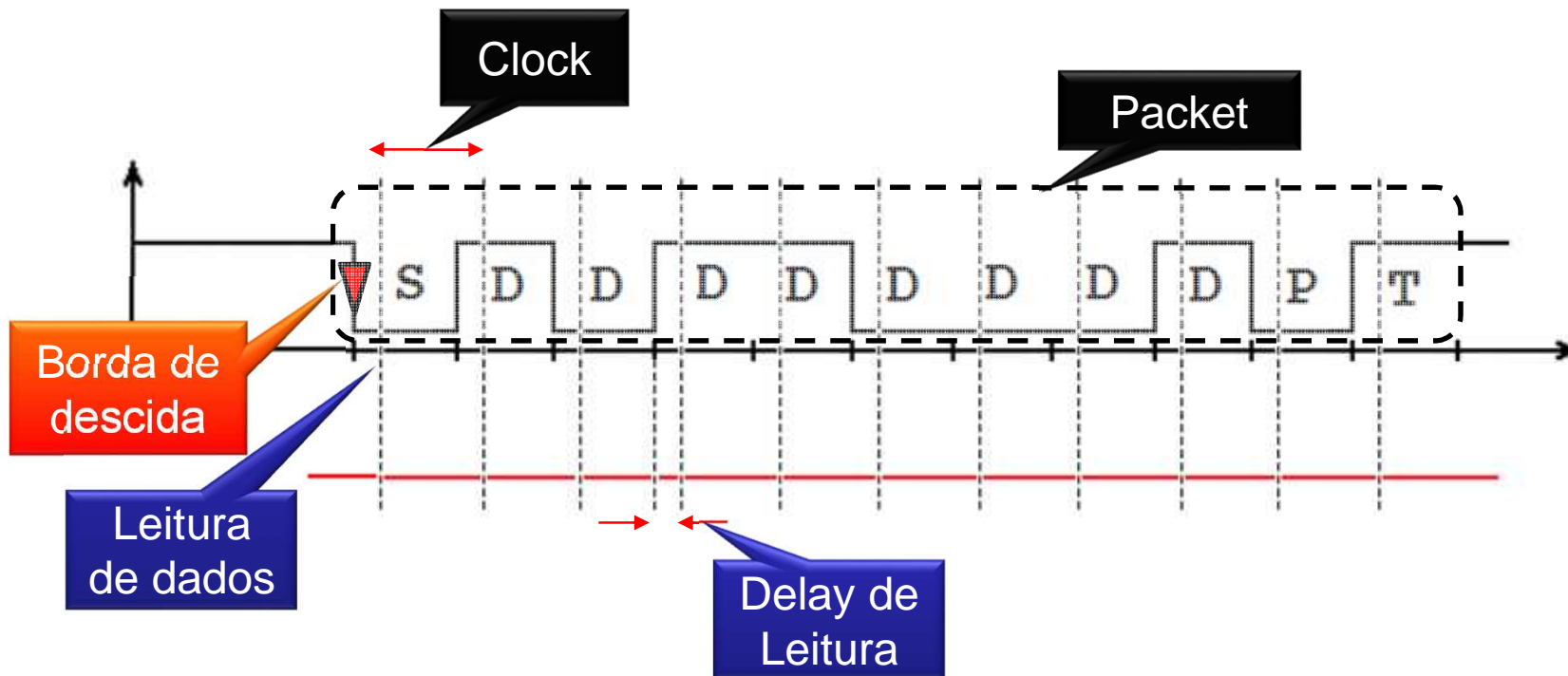
- 🌐 Dados e clock em canais separados
- 🌐 Sincronizado pelo clock
  - ❌ receptor armazena o valor do bit coletado naquele momento.
- 🌐 Aguarda o próximo clock
  - ❌ Opcionalmente clock e dados podem usar o mesmo canal – caso dos MODEM

# Comunicação Assíncrona

- 🌐 **Dado** e **clock** trafegam em um único canal
- 🌐 Clock de precisão em ambos Tx e Rx
- 🌐 Packet mais comum: dados em pacotes de 10 ou 11 bits - 8 constituem a mensagem.



# Comunicação Assíncrona



- 🌐 O packet é concluído com **bits paridade** e **stop bit**
- 🌐 O comprimento do packet deve ser pequeno para minimizar variações dos osciladores Tx e Rx
- 🌐 1 ou 2 bits de erros podem ser corrigidos pelo receptor

# Paridade

- 🌐 O **bit paridade** é incluído para detecção de erro
- 🌐 Em Rx a paridade é recalculada

Dado	Bit de Paridade
<b>10110010</b>	0
<b>10001010</b>	1




# Paridade

- 🌐 Mas se um número par de bits for trocado, a paridade é mantida e o erro será validado
- 🌐 Análises estatísticas de erros de comunicação de dados tem mostrado que um erro com bit simples é muito mais provável que erros em múltiplos bits na presença de ruído randômico. Portanto, a paridade é um método confiável para a detecção de erro.

(CANZIAN, E. **Comunicação Serial RS232**: conceitos básicos sobre comunicação serial.

<http://www.cnz.com.br>. CNZ Engenharia e Informática Ltda)

# Checksum

 **CHECKSUM** é uma técnica que insere na comunicação um **byte de verificação**

☒  $\Sigma$  (bytes) da mensagem completa.

 Se a  $\Sigma$  (bytes) + checksum  $\neq 0 \Rightarrow$  Erro

☒ Na ocorrência de erro é improvável (mas não impossível) que corrupção de dados resultem  $\Sigma$  (bytes) + checksum = 0

# Checksum

1011.0001 ..... 0xB1  
1000.0110 ..... 0x87  
0100.1100 ..... 0x4C  
1111.1111 ..... 0xFF  
1010.0000 ..... 0xA0

---



~~0011.0010.0010~~ Soma Aritmética  
0010.0010 Soma Truncada de 8 bits  
+ 1101.1110 *Checksum* (complemento de 2)

---

0000.0000 Soma + *Checksum* = 0

A correção de erros em uma transmissão, contudo, abaixa a eficiência do canal, e o resultado é uma queda na transmissão.

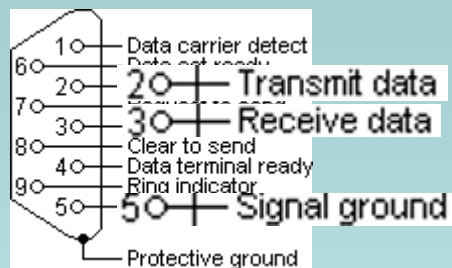
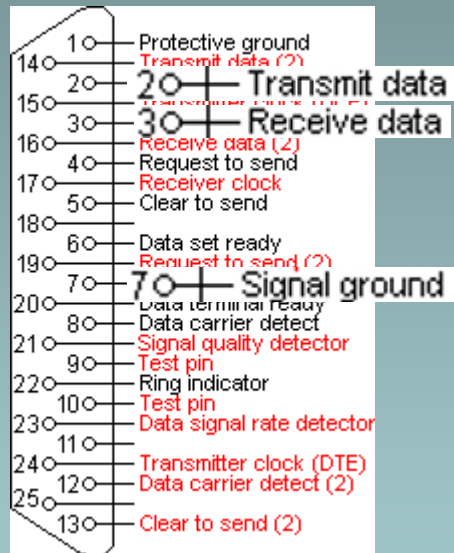
---

# A INTERFACE SERIAL RS-232C

# Interface Serial RS-232C

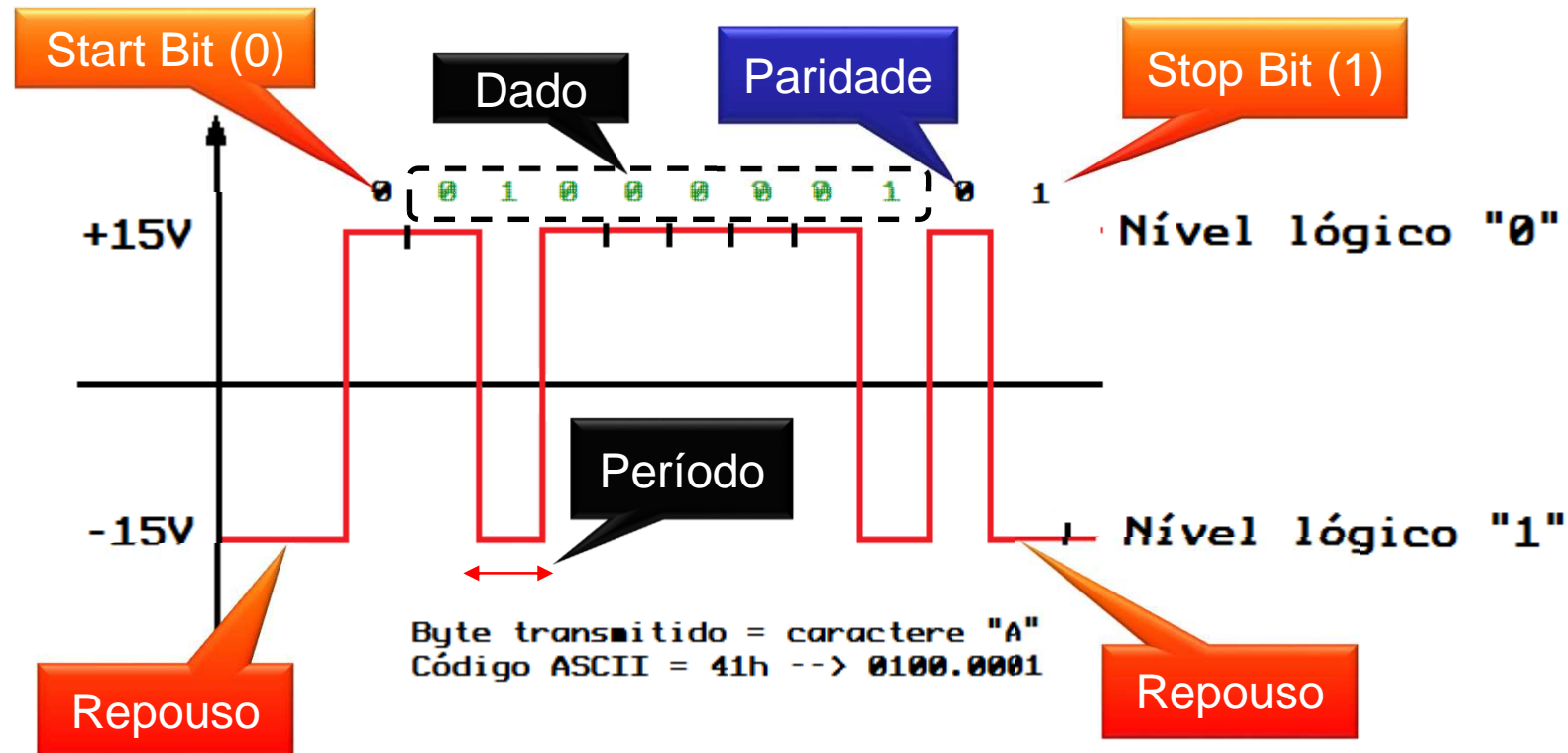
- 🌐 O termo RS232 (Recommended Standard 232) será utilizado para fazer referência à interface de comunicação.
- 🌐 O termo EIA232 será utilizado para fazer referência à norma estabelecida pela EIA (Electronics Industries Association).

# Conectores



# Níveis de tensão

- 🌐 Converte os níveis de tensão da USART (0 - 5 V) TTL para os níveis utilizados na RS232 (-15 a +15 V)



# Níveis de tensão

- Atualmente o padrão aceita de -12V a +12V

