

---

# Protocolo TCP

## *“Transmission Control Protocol”*

**Volnys Borges Bernal**

Depto. de Eng. de Sistemas Eletrônicos  
Escola Politécnica da USP



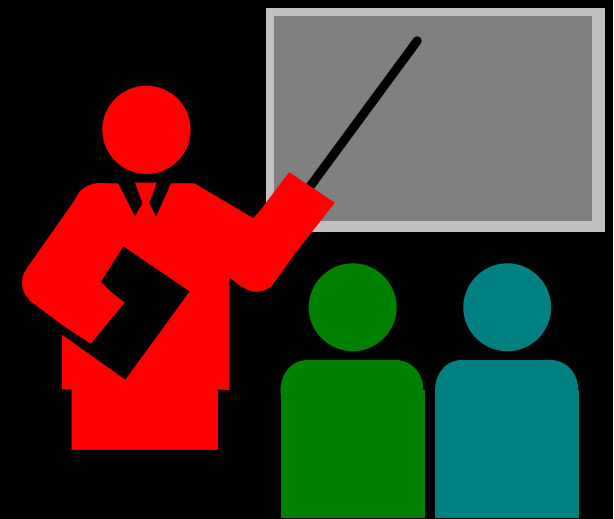
# Agenda

---

- ❑ **Introdução**
- ❑ **Segmento TCP**
- ❑ **Estados TCP**
  - ❖ Estabelecimento de conexão
  - ❖ Troca de dados
  - ❖ Encerramento de conexão
- ❑ **Utilitários**

---

# Introdução ao Protocolo TCP



# Introdução ao Protocolo TCP

---

- ❑ **O que é o protocolo TCP?**
  - ❖ TCP = “*Transport Control Protocol*”
  - ❖ Protocolo da camada de transporte
- ❑ **Objetivo**
  - ❖ Protocolo da camada de transporte para permitir comunicação entre aplicações
- ❑ **Algumas características**
  - ❖ **Orientado a conexão:** é necessário estabelecimento de conexão entre emissor e receptor antes de enviar um pacote TCP
  - ❖ **Ponto a ponto:** conexão é estabelecida entre dois processos
  - ❖ **Confiável:** se um pacote não for entregue ele é retransmitido
  - ❖ **Entrega ordenada:** reconstrói a ordem correta dos pacotes
  - ❖ **Controle de fluxo:** usa janela deslizante para controle de fluxo
- ❑ **Porta TCP**
  - ❖ Processo fica associado a uma porta TCP
  - ❖ Forma indireta para identificação do processo associado ao serviço

# Introdução ao Protocolo TCP

## Aplicações

### Camada de Aplicação

DNS HTTP FTP Telnet SMTP POP NFS SMB NetBios

### Camada de transporte

UDP

TCP

### Camada de redes

IP

ICMP

IGMP

### Camada intra-rede

ARP

RARP

Ethernet

Fast Ethernet

Gigabit Ethernet

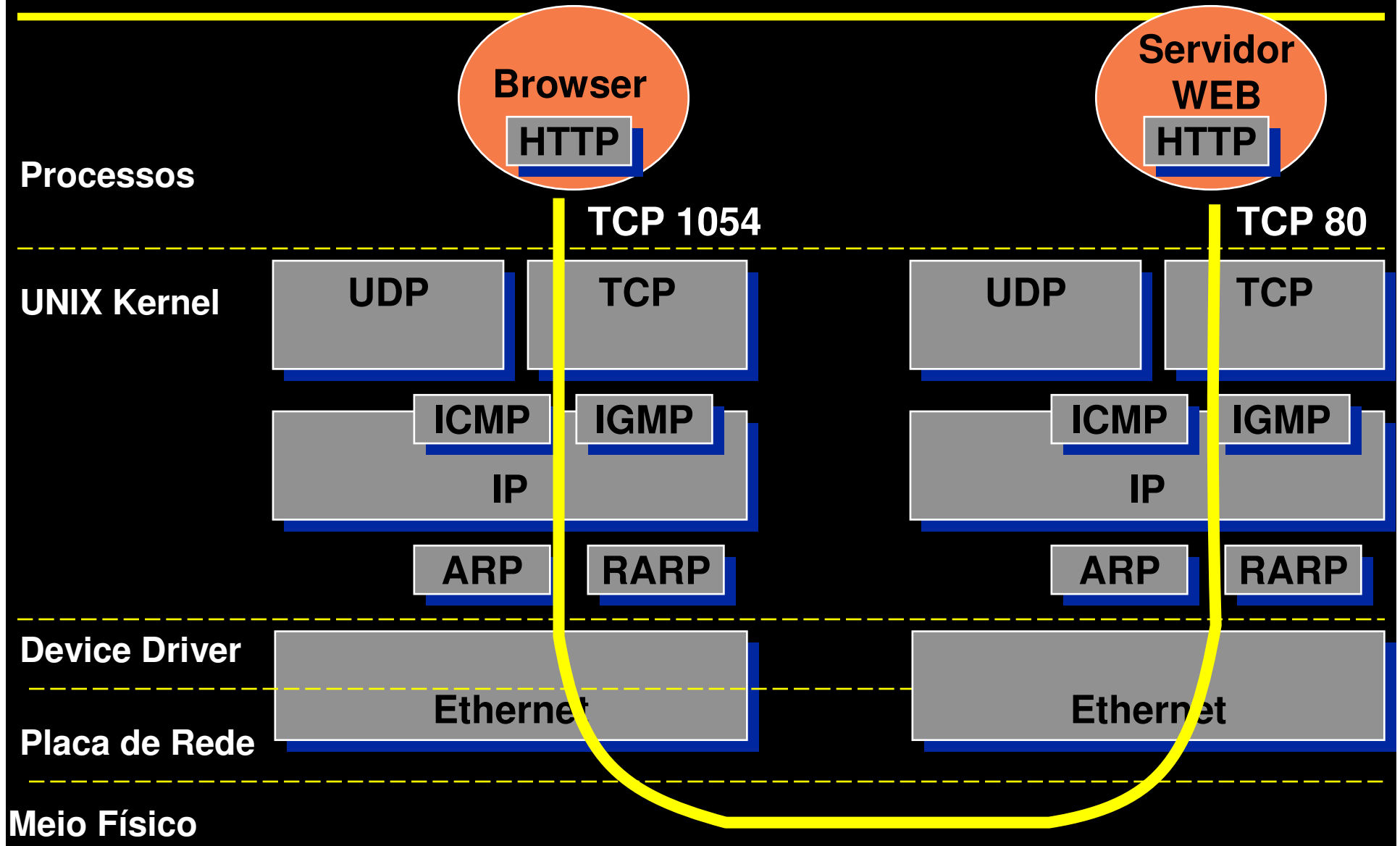
PPP

SLIP

Frame Relay

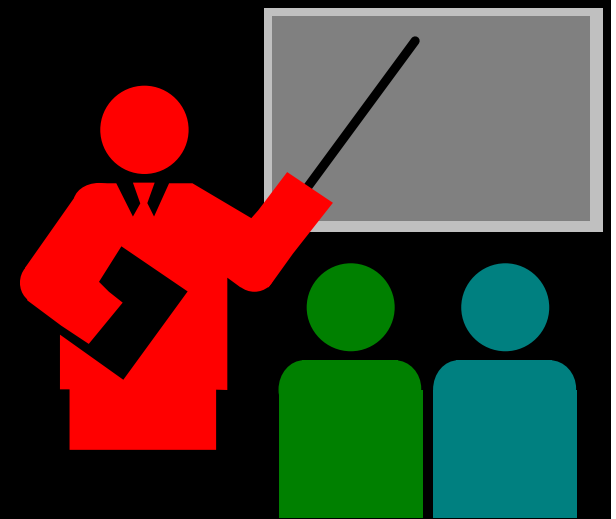
## Meio físico

# Introdução ao protocolo TCP: Exemplo



---

# Segmento TCP



# Segmento TCP

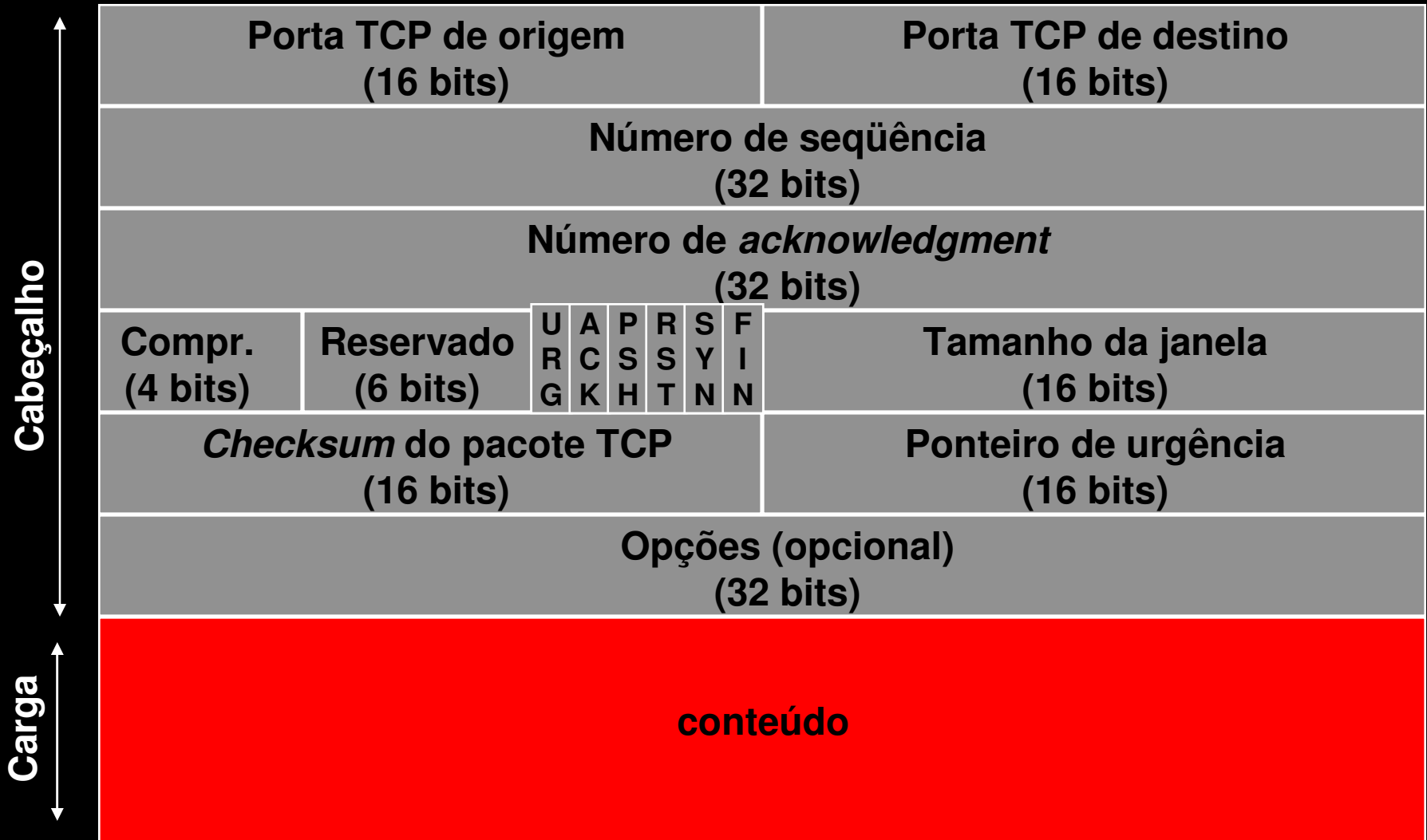
---

## □ Segmento TCP

- ❖ Nome técnico do pacote de dados do protocolo TCP.
- ❖ Áreas
  - Cabeçalho
    - Possui diversos campos utilizados para suportar as funcionalidades do protocolo
  - Carga útil (*payload*)
    - Armazena o conteúdo de dados a ser transportado



# Segmento TCP



# Segmento TCP

---

- ❑ **Porta TCP de origem**
  - ❖ Valor de 1 a 65535
  
- ❑ **Porta TCP de destino**
  - ❖ Valor de 1 a 65535
  
- ❑ **Número de seqüência**
  - ❖ Numero de seqüência do pacote sendo transmitido
  
- ❑ **Número de *acknowledgment***
  - ❖ Número de seqüência do último pacote recebido acrescido de 1
  
- ❑ **Comprimento do cabeçalho**
  - ❖ Comprimento do cabeçalho (em palavras de 32 bits)

# Segmento TCP

---

## □ Flags:

### ❖ SYN (*Synchronize*)

- Pedido de sincronização de números de seqüência
- Utilizado no estabelecimento da conexão

### ❖ FIN (*Finalize*)

- Pedido de término de conexão

### ❖ ACK (*Acknowledgment*)

- confirmação de recebimento

# Segmento TCP

---

## □ Flags (cont.)

### ❖ URG (*Urgent*)

- dados com urgência foram colodados no fluxo de dados
- localização: “ponteiro de urgência” + “número de seqüência”

### ❖ PSH (*Push*)

- receptor deve passar os dados recebidos para a aplicação o quanto antes

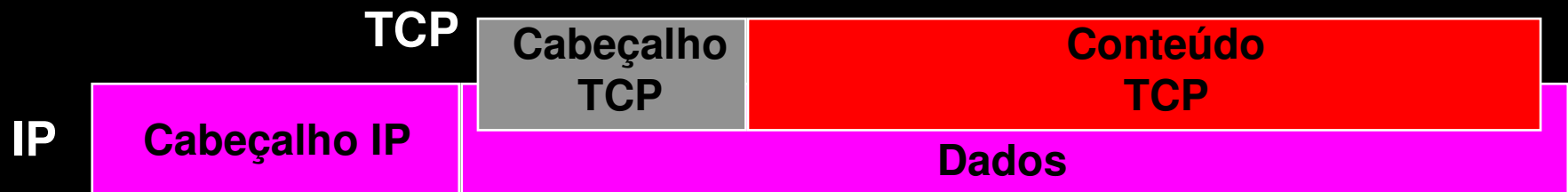
### ❖ RST (*Reset*)

- pedido de reset da conexão
- enviado geralmente após o recebimento de um pacote que aparentemente não satisfaz o número de seqüência esperado

# Segmento TCP

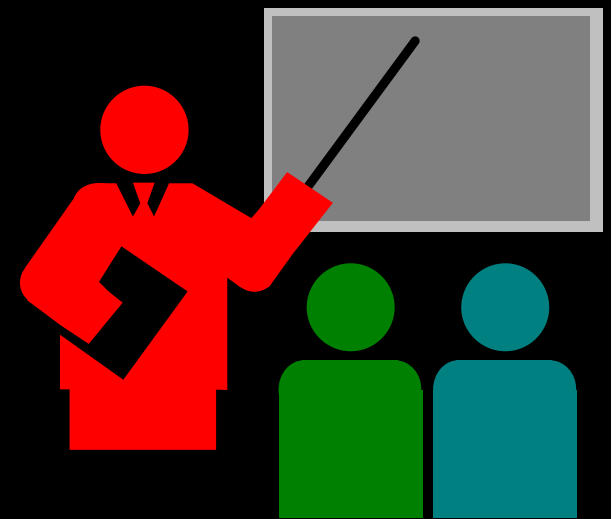
---

- ❑ Empacotamento do segmento TCP em um datagrama IP



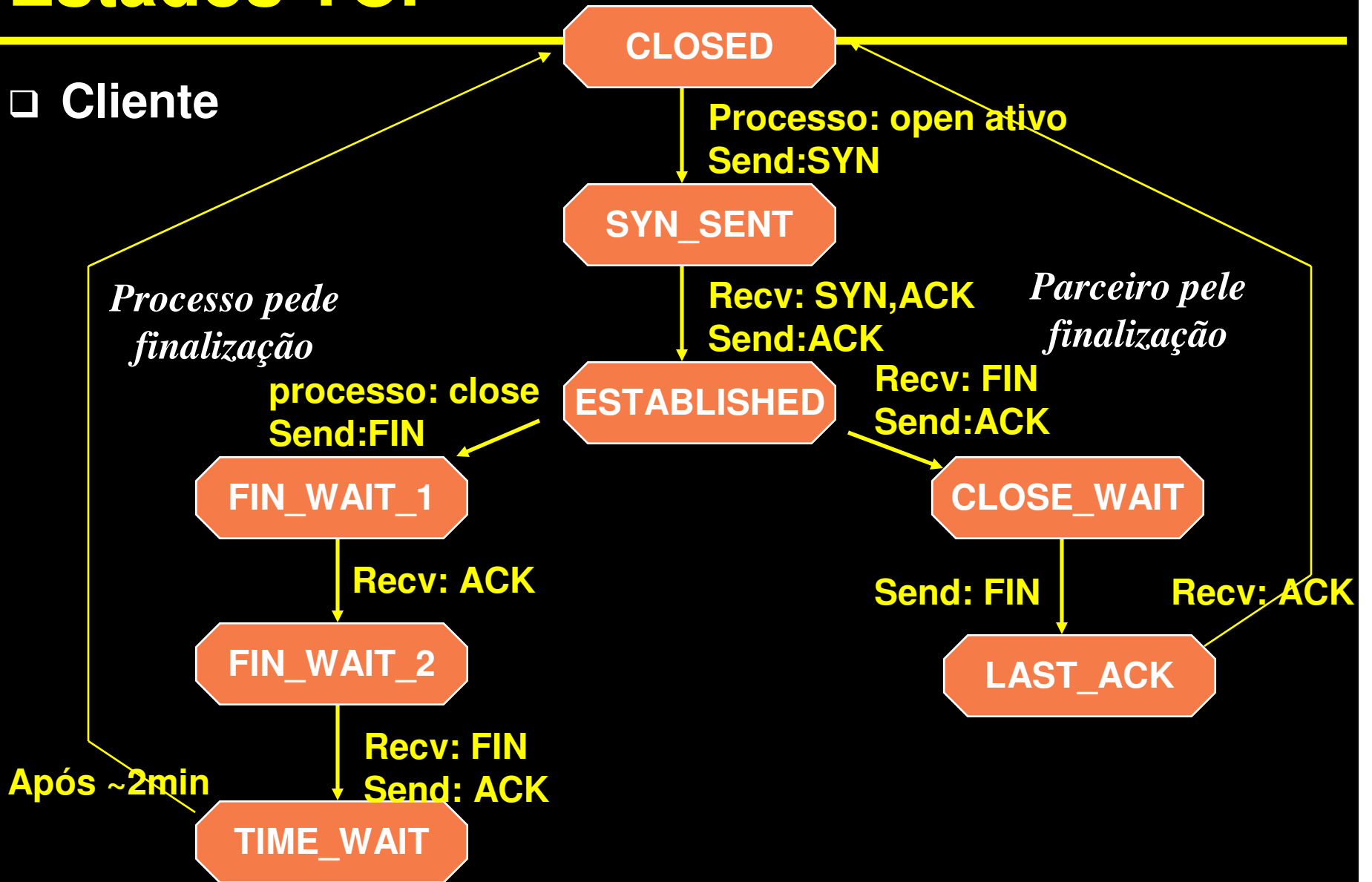
---

# Estados TCP



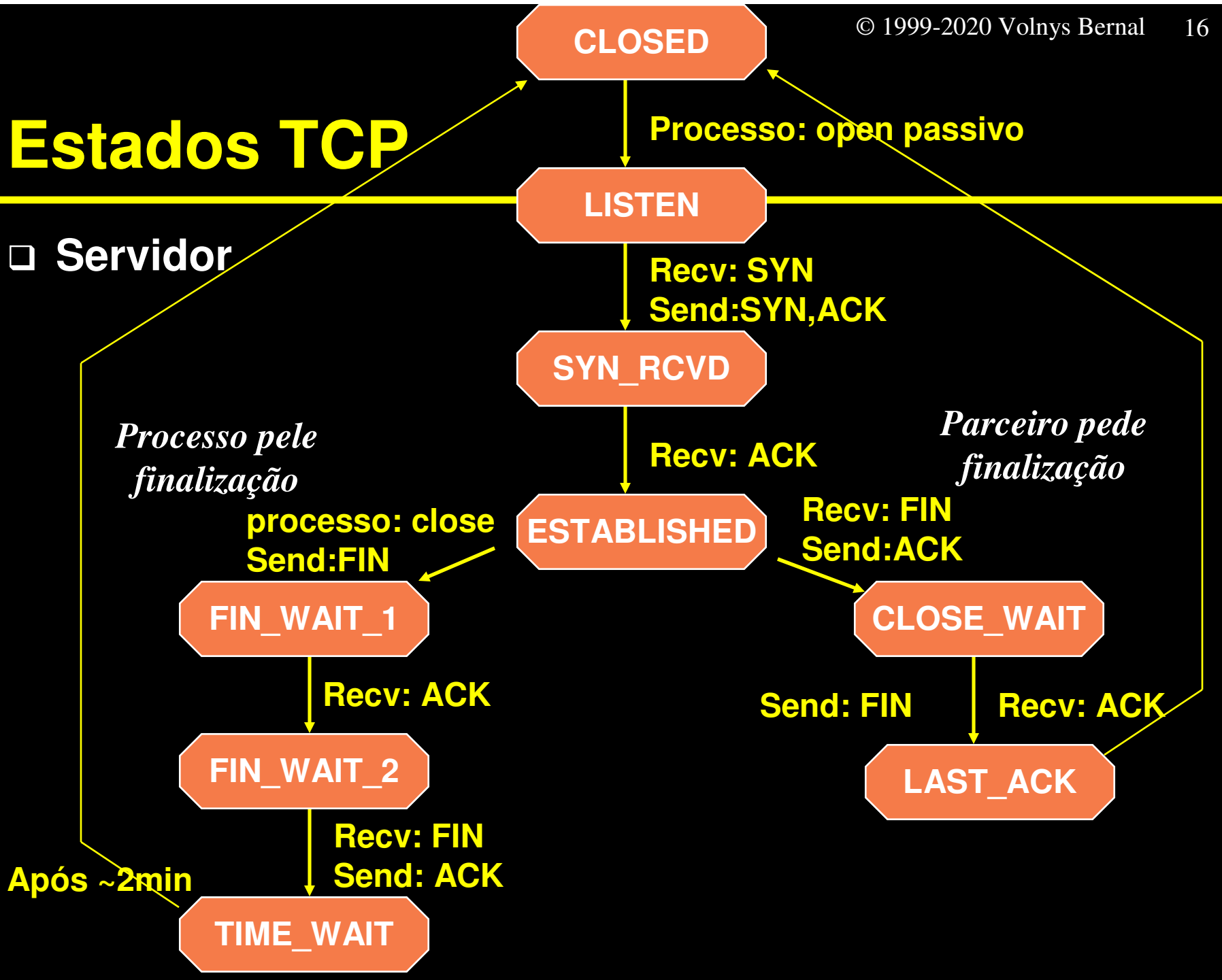
# Estados TCP

## ☐ Cliente



# Estados TCP

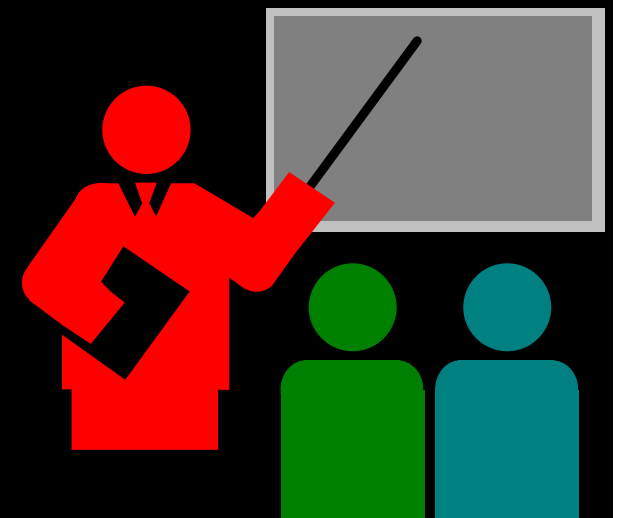
## ❑ Servidor





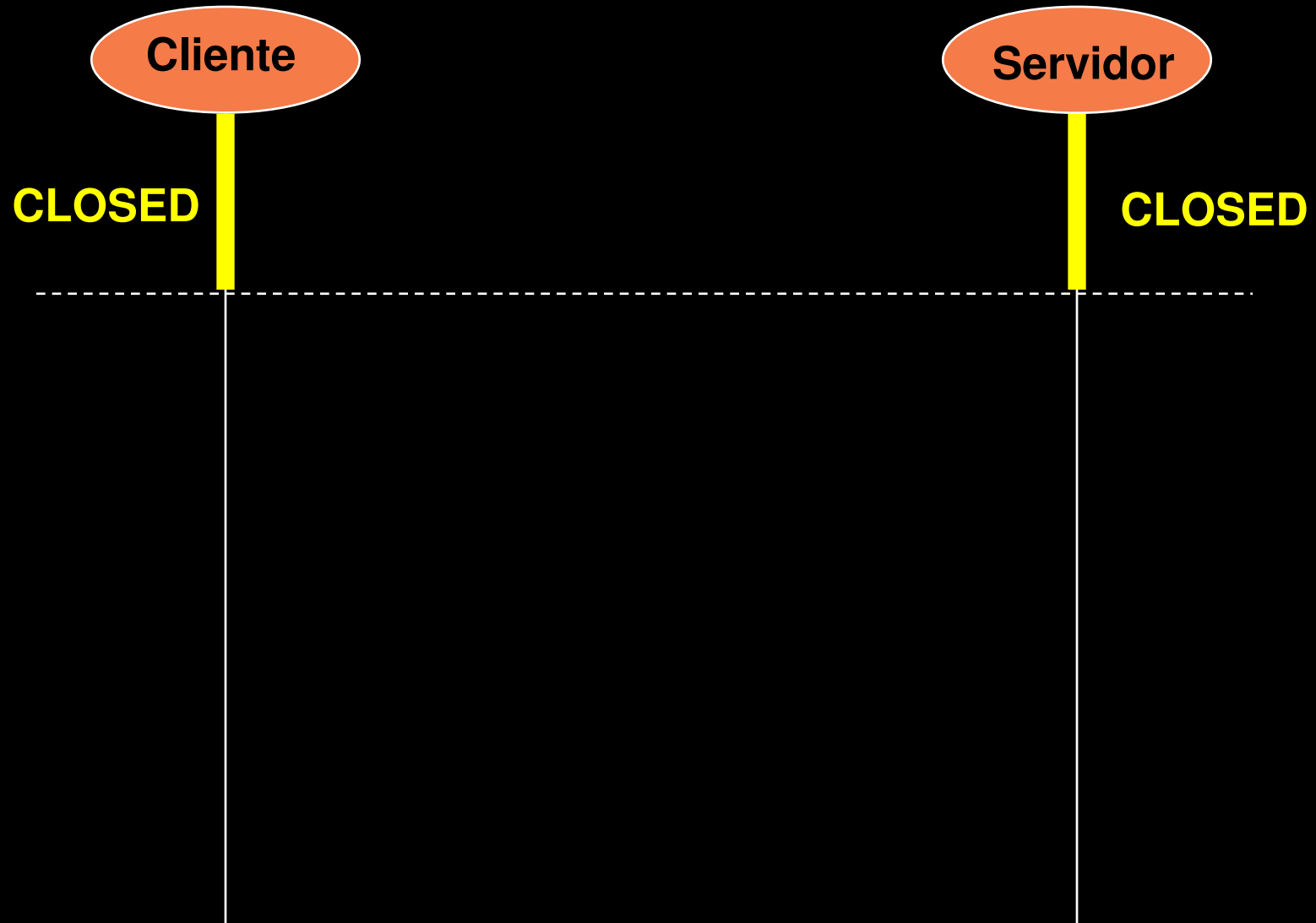
---

# Estados TCP: Estabelecimento de conexão

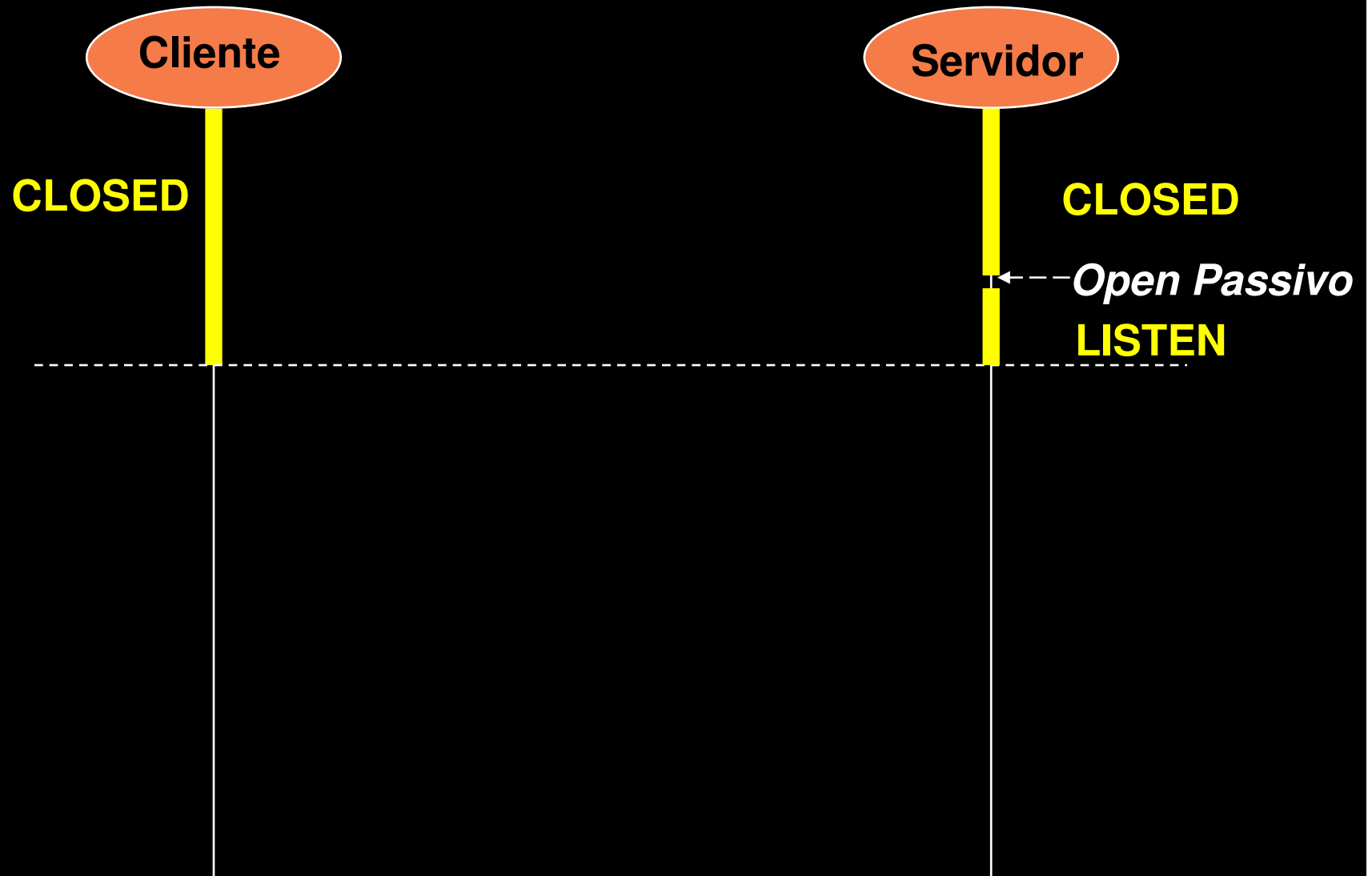


# Estabelecimento de conexão

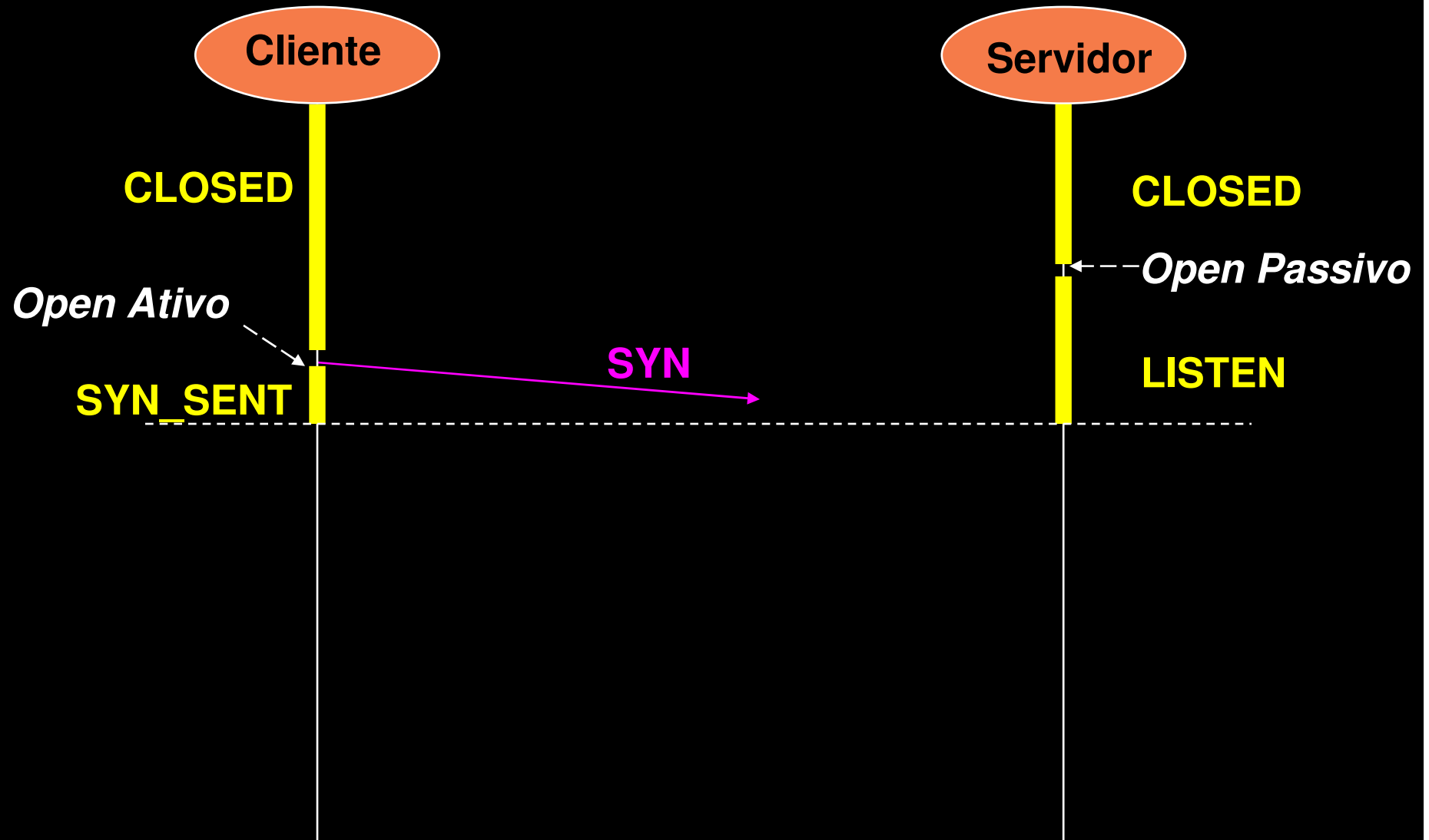
---



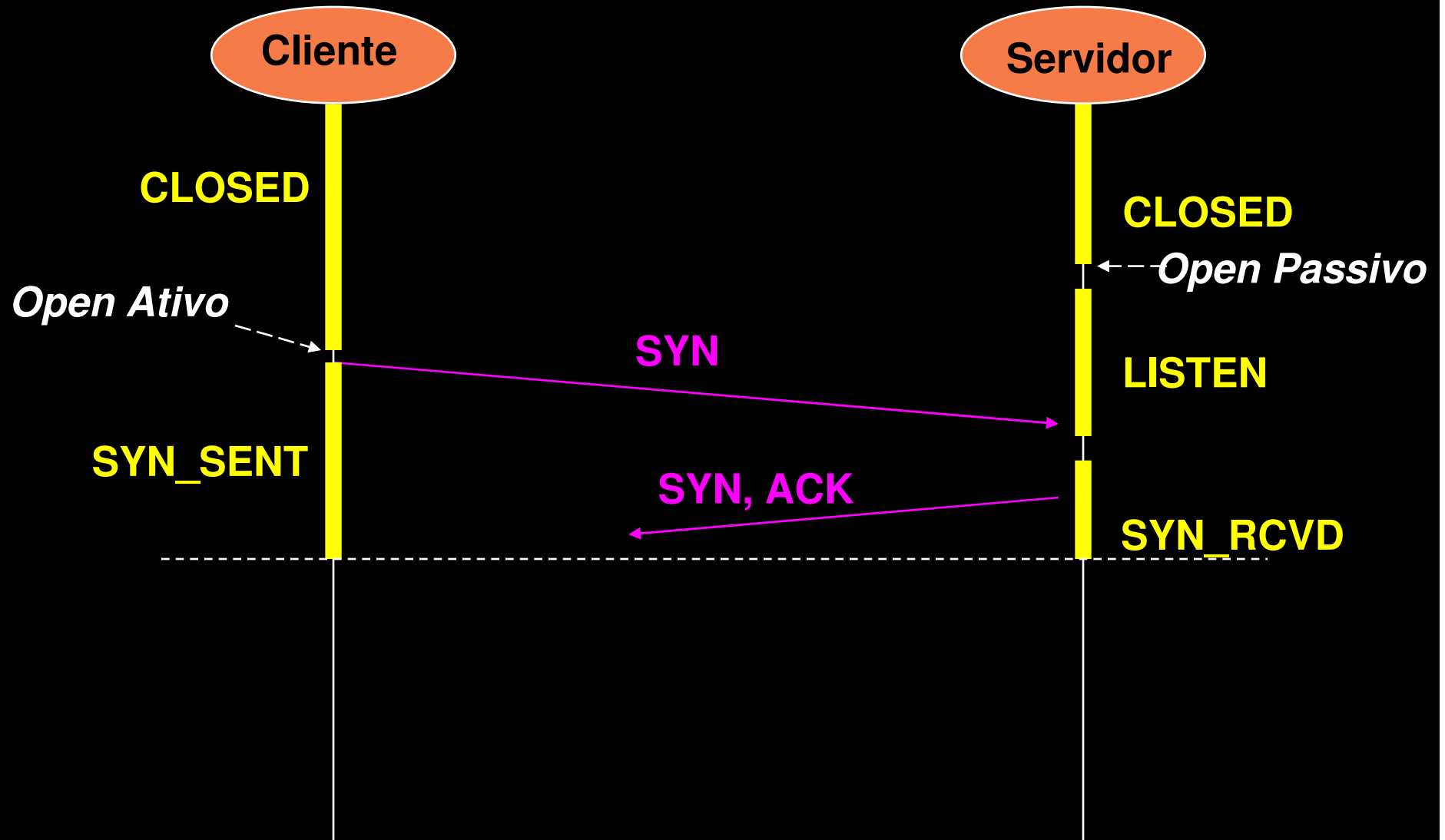
# Estabelecimento de conexão



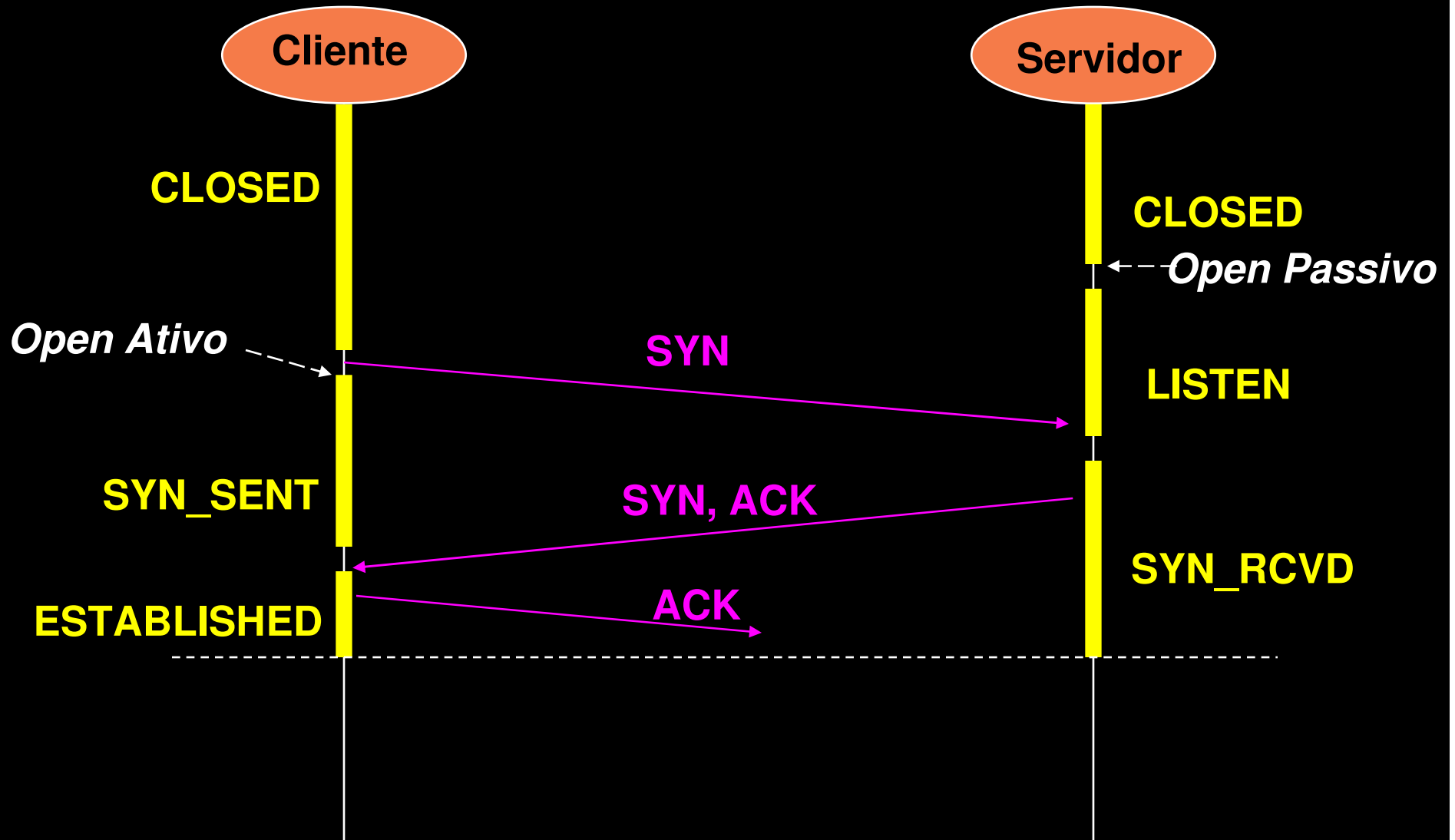
# Estabelecimento de conexão



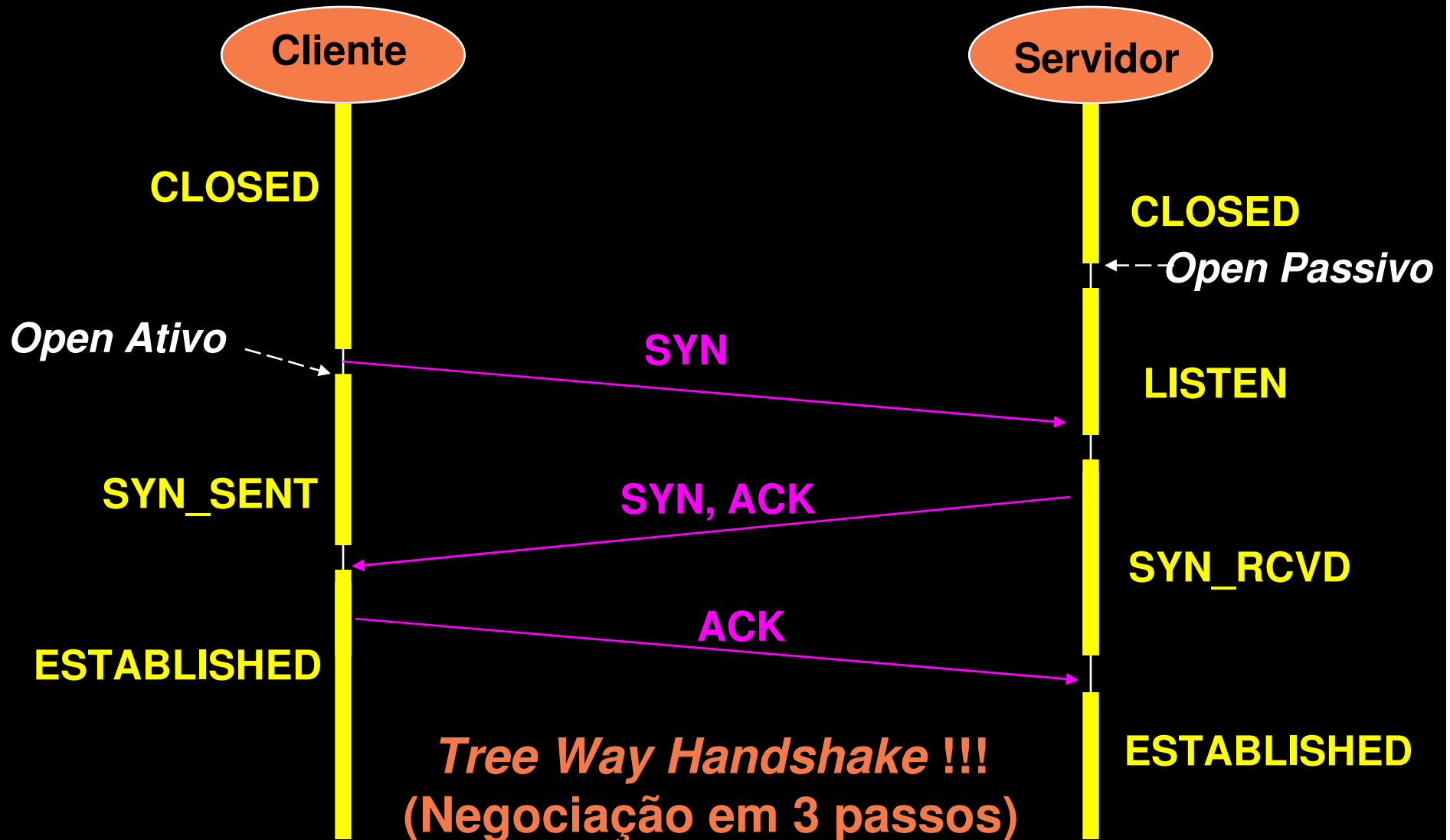
# Estabelecimento de conexão



# Estabelecimento de conexão

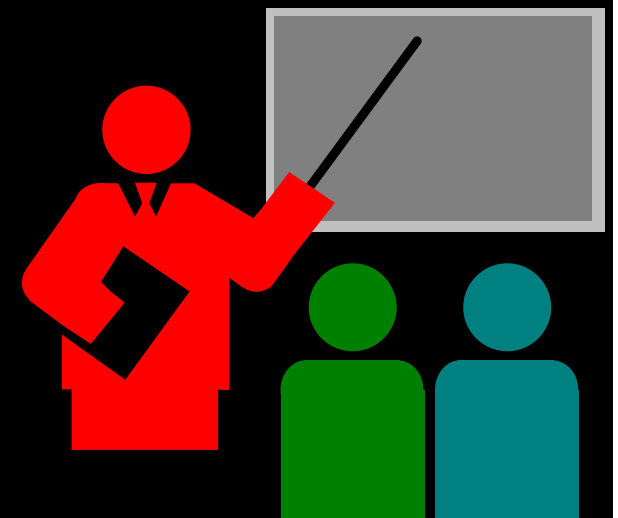


# Estabelecimento de conexão



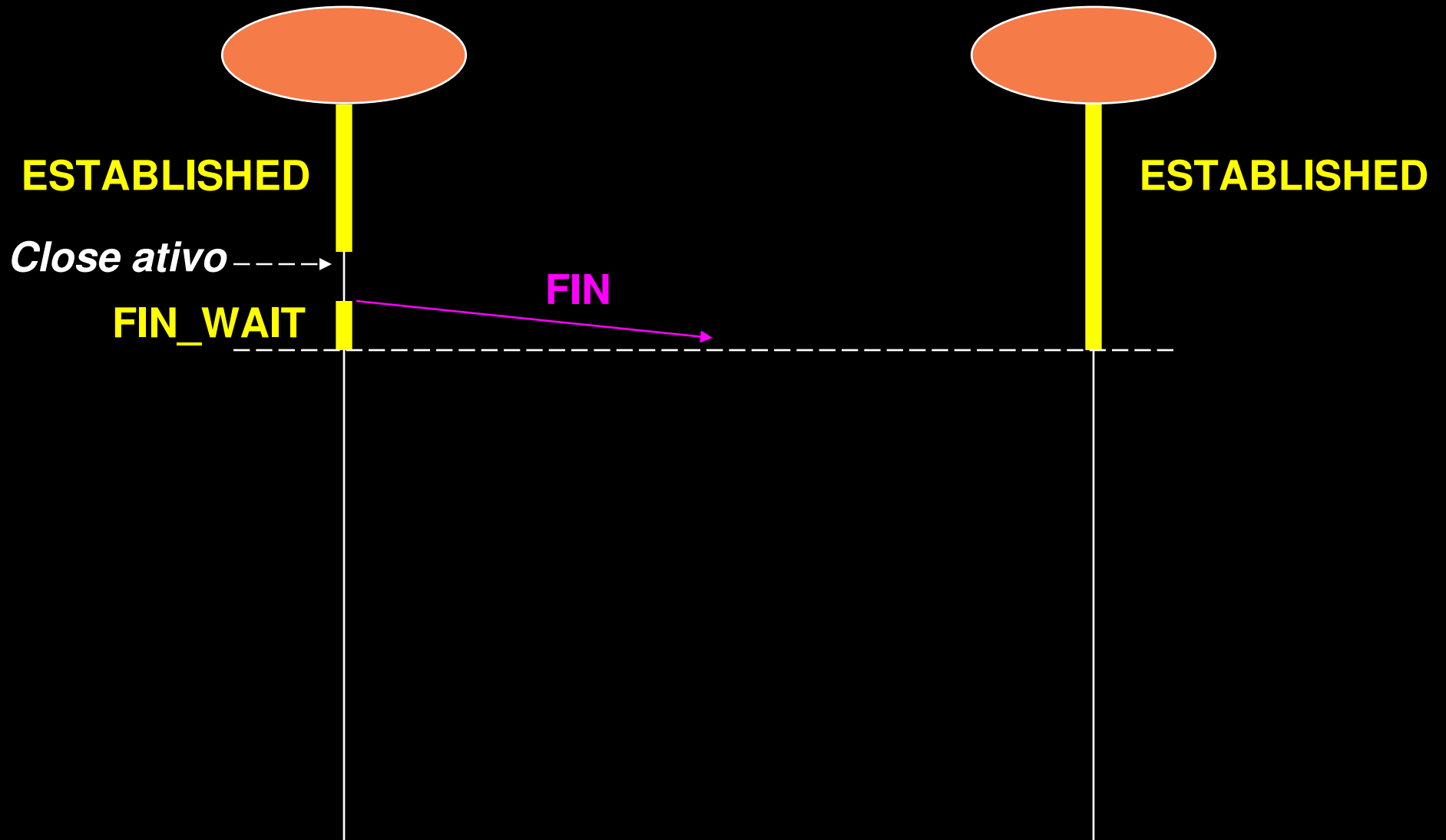
---

# Estados TCP: Encerramento de conexão

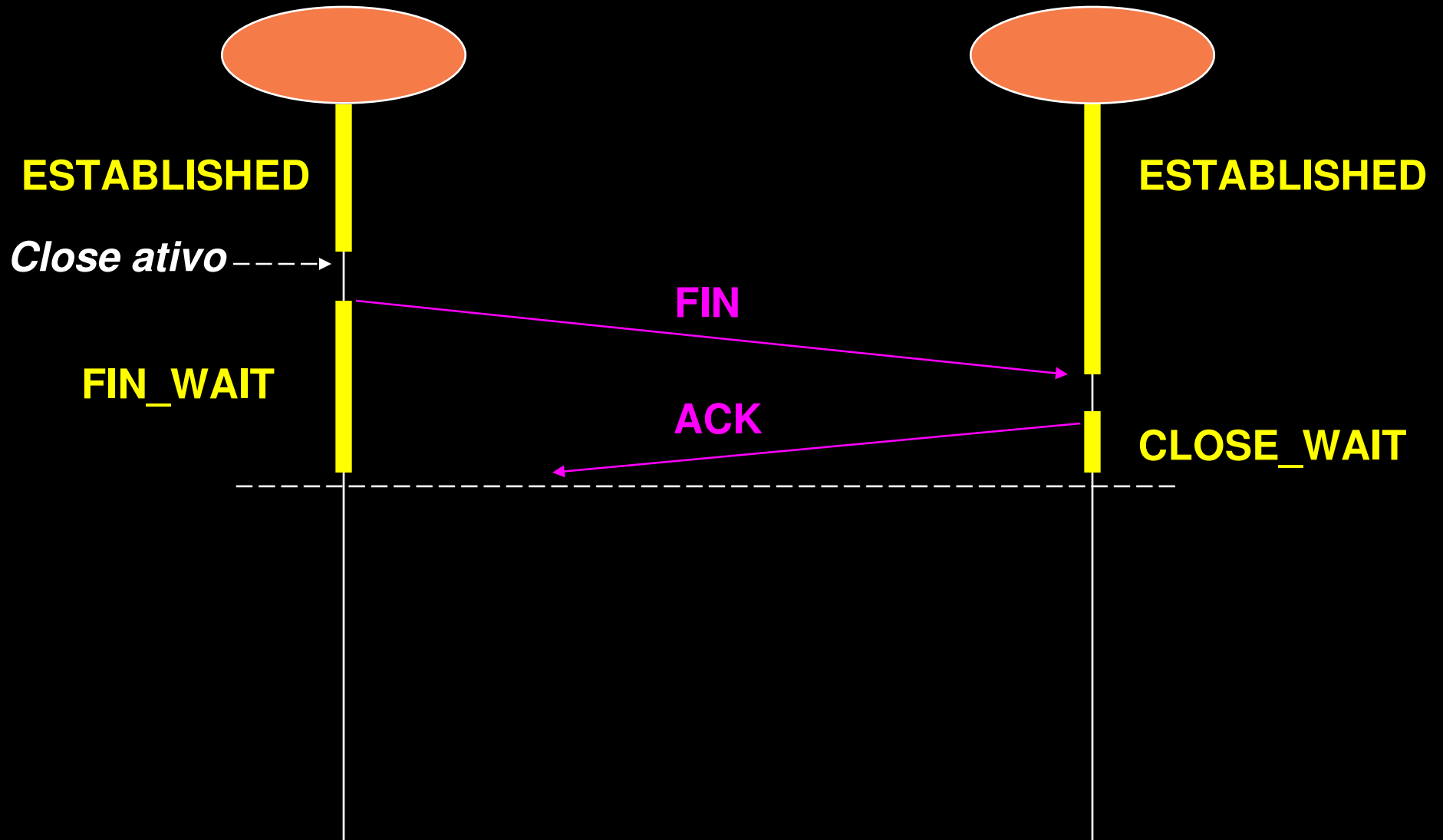




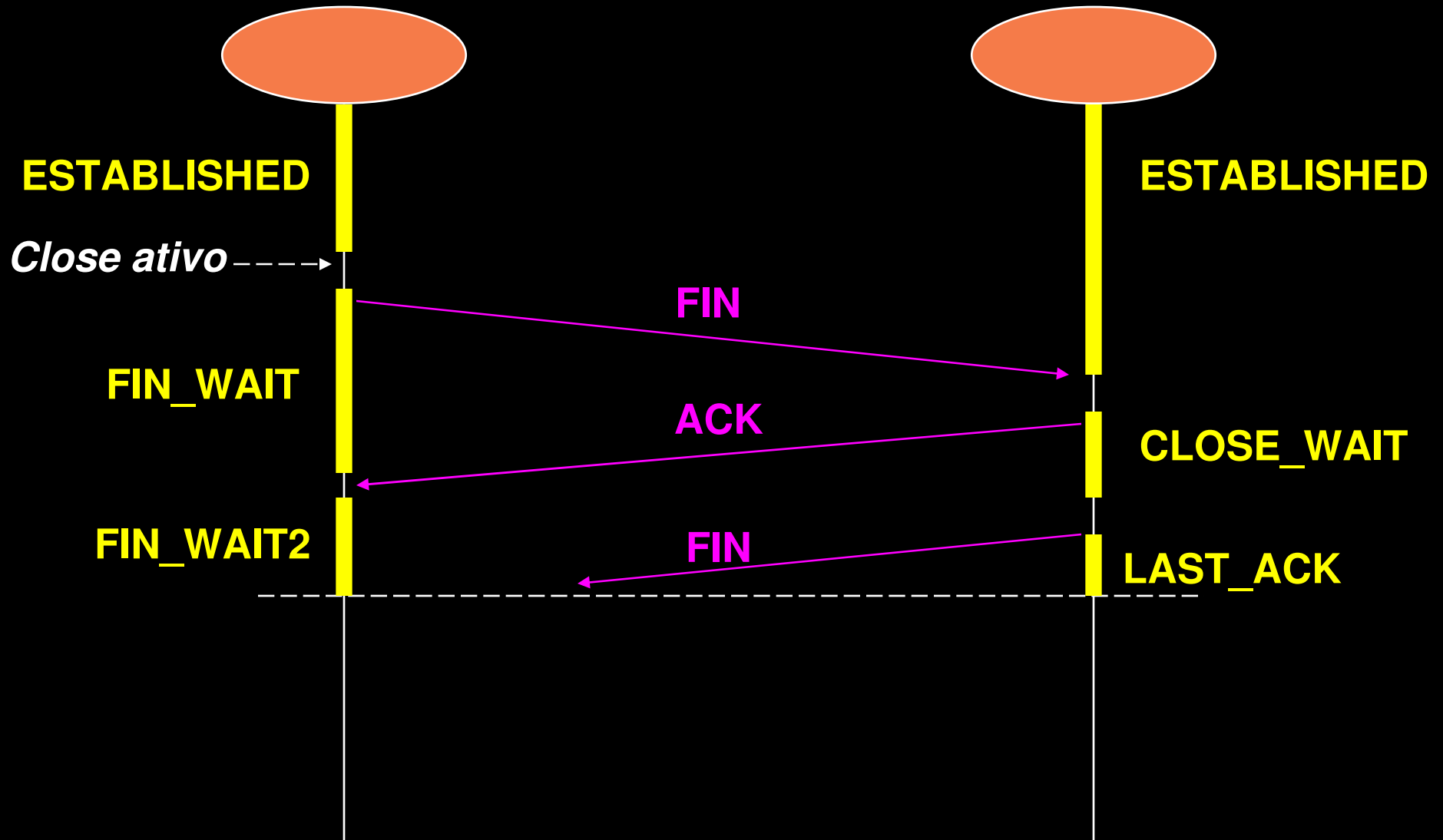
# Encerramento de conexão



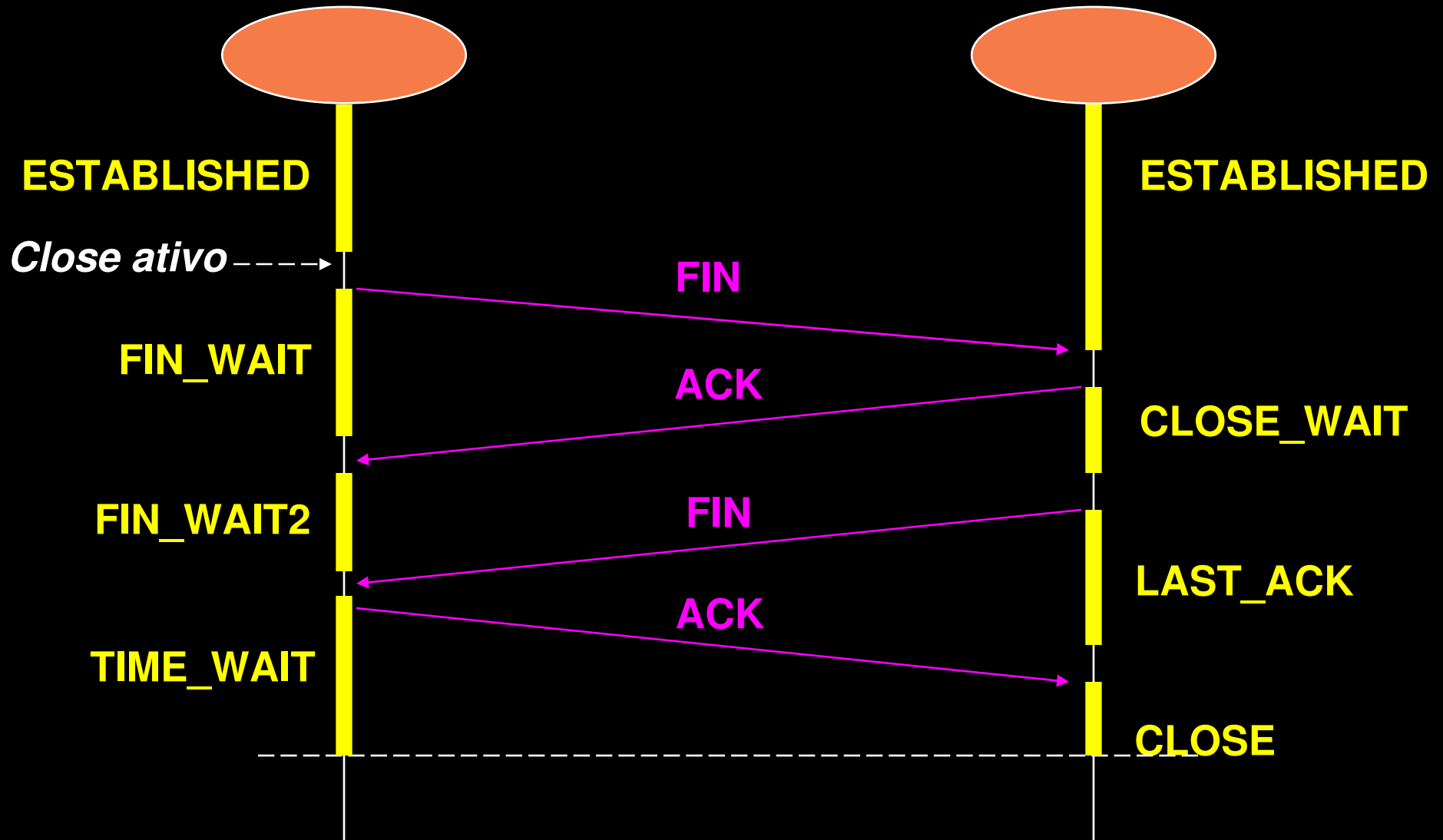
# Encerramento de conexão



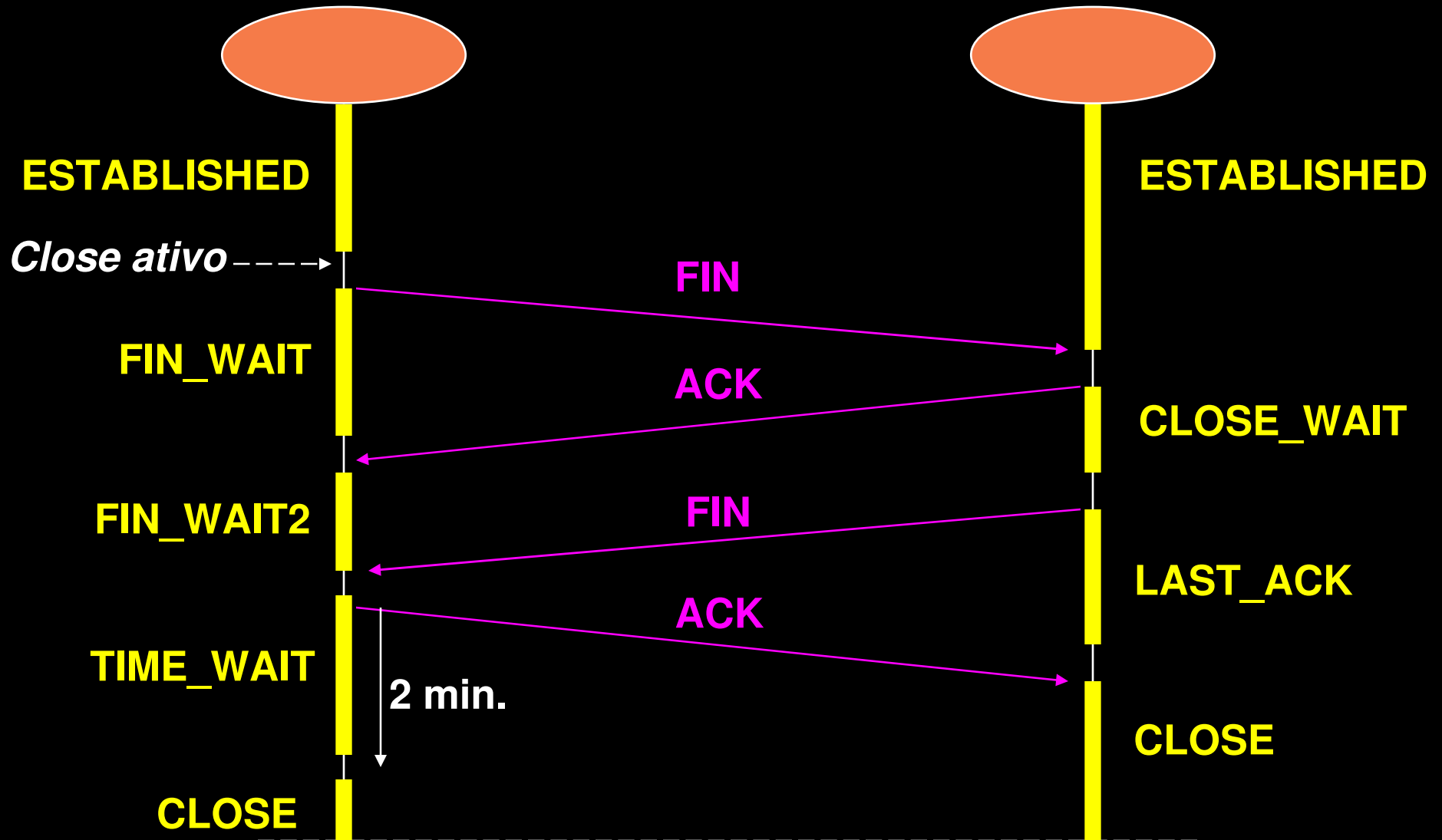
# Encerramento de conexão



# Encerramento de conexão

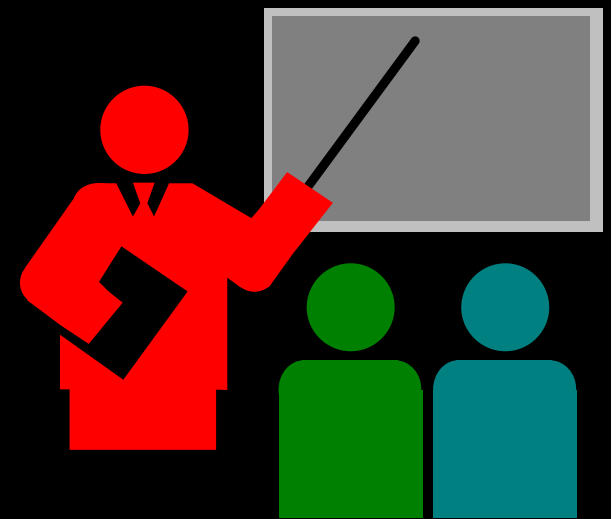


# Encerramento de conexão



---

# Utilitários



# Utilitários

---

## ❑ netstat -a

- ❖ Permite verificar as conexões TCP estabelecidas e as portas TCP abertas aguardando conexões

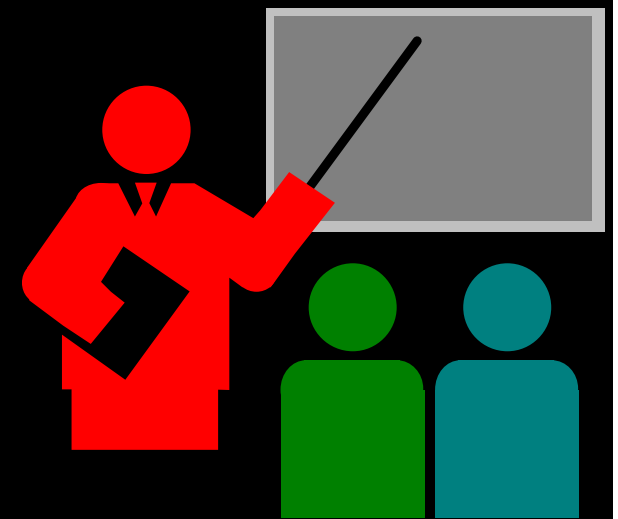
```
# netstat -na | more
```

```
Proto RecQ SendQ Local Remote State
```

```
///
```

---

# Referências deste módulo





# Referências deste módulo

---

- **Redes de Computadores: das LANs MANs e WANs às Redes ATM.**
  - ❖ SOARES, LUIZ F. G.
  - ❖ Editora Campus. 1995
  
- **Computer Networks.**
  - ❖ TANENBAUM, ANDREW S.
  - ❖ 3rd edition. Prentice Hall 1996.