

---

# Protocolo TCP

## *“Transmission Control Protocol”*

**Volnys Borges Bernal**  
volnys@lsi.usp.br



# 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

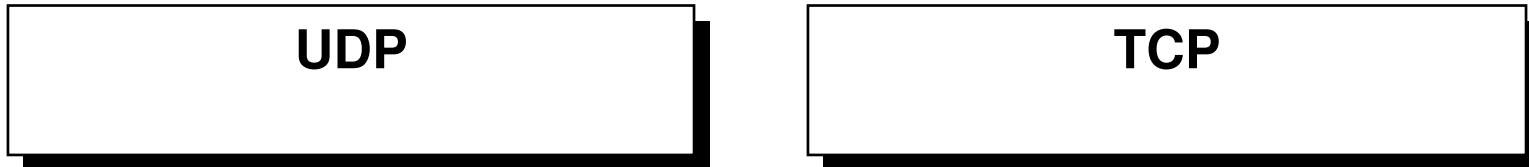
# Introdução ao Protocolo TCP

## Aplicações

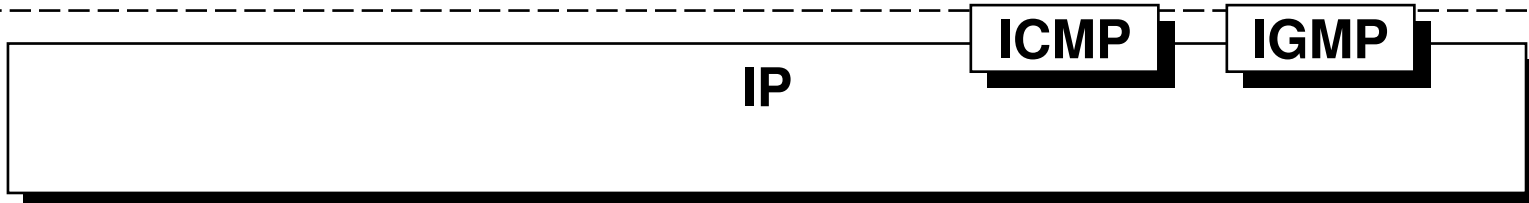
Camada de Aplicação



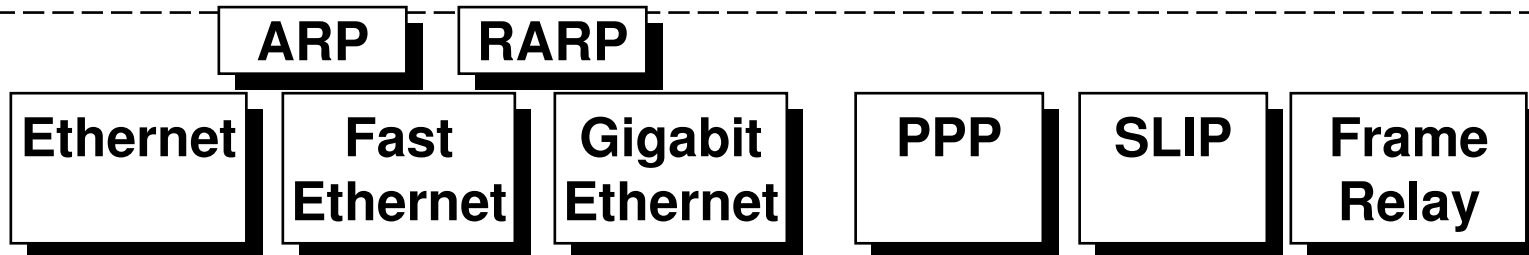
Camada de transporte



Camada de redes

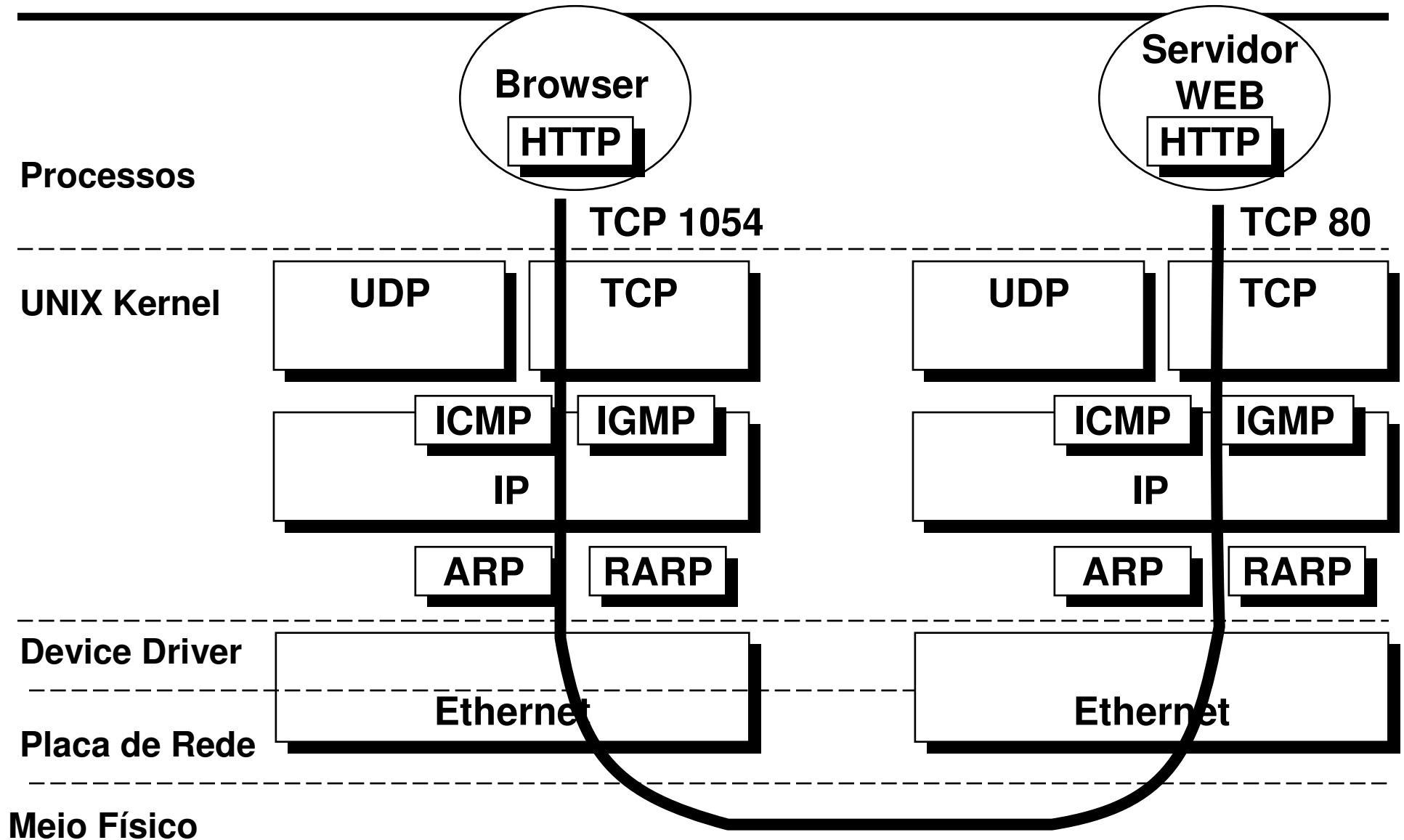


Camada intra-rede



Meio físico

# Introdução ao protocolo TCP: Exemplo

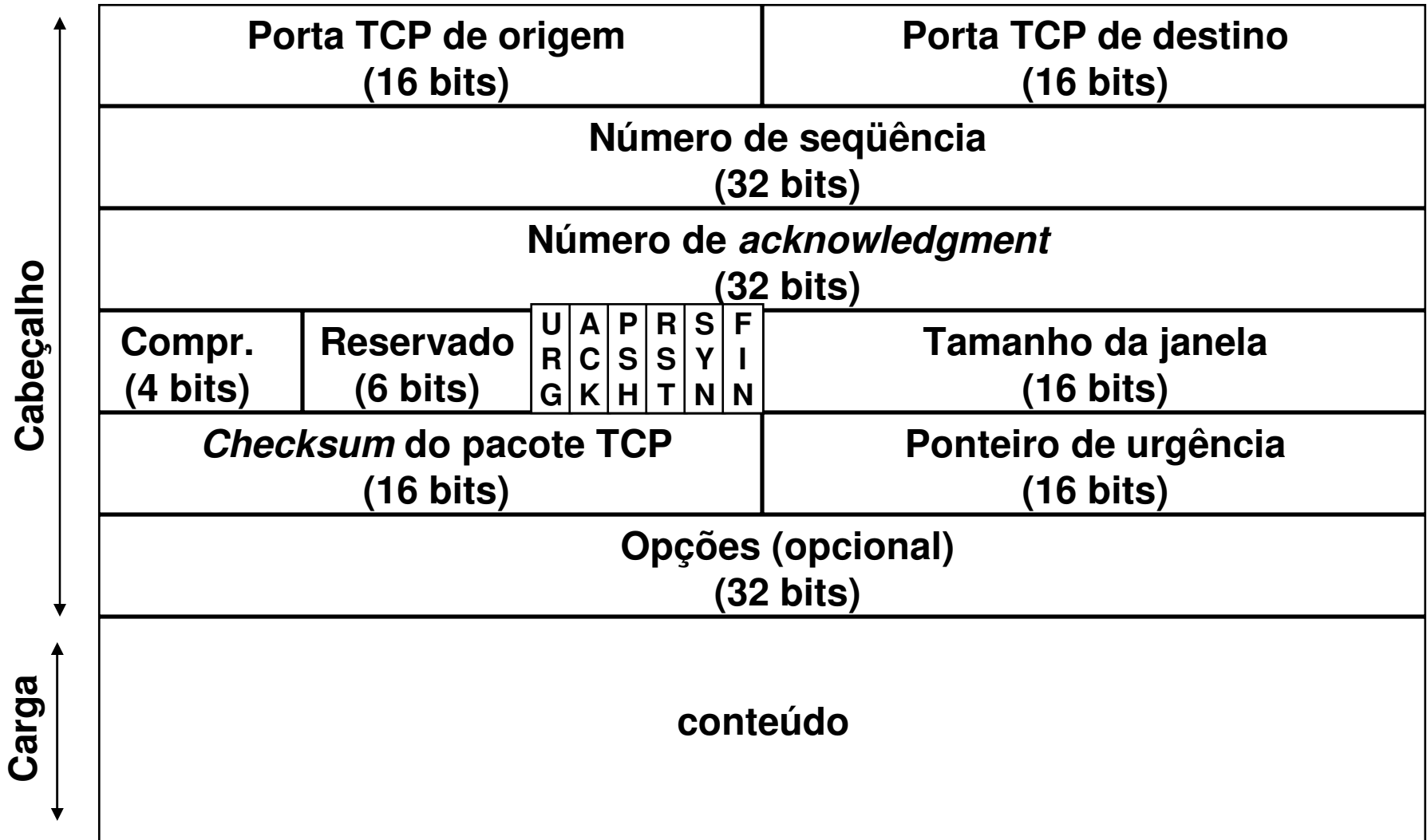


---

# Segmento TCP



# Segmento TCP





# Segmento TCP

---

- ❑ **Porta TCP na origem**
  - ❖ Valor de 1 a 65535
  
- ❑ **Porta TCP no 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

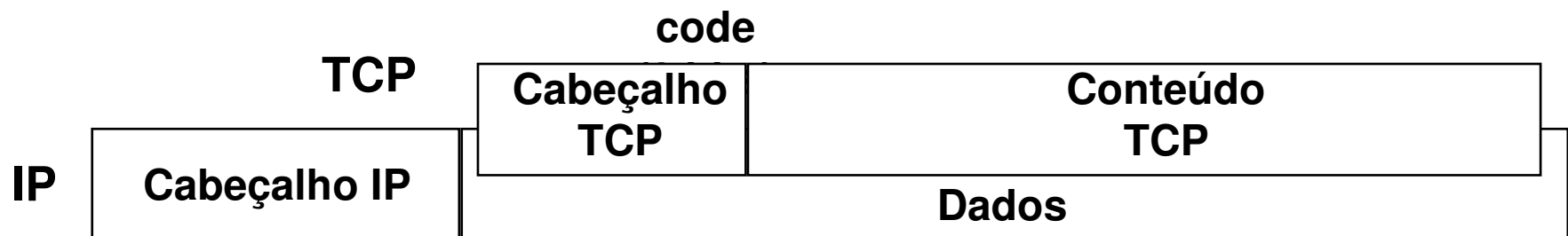
### ❖ RST (*Reset*)

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

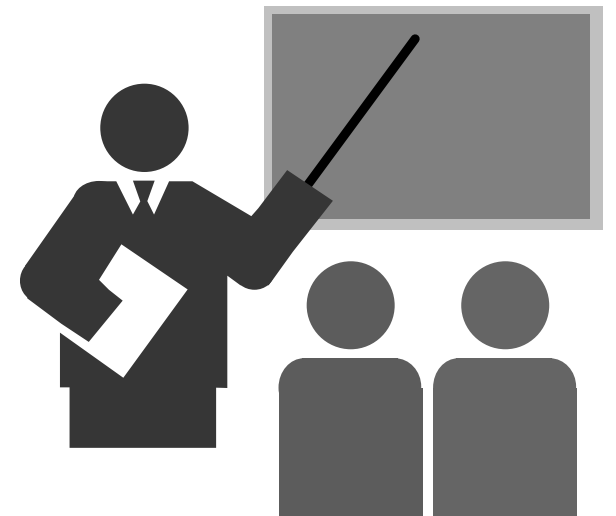
# Segmento TCP

---

- ❑ Empacotamento do pacote TCP em um pacote IP

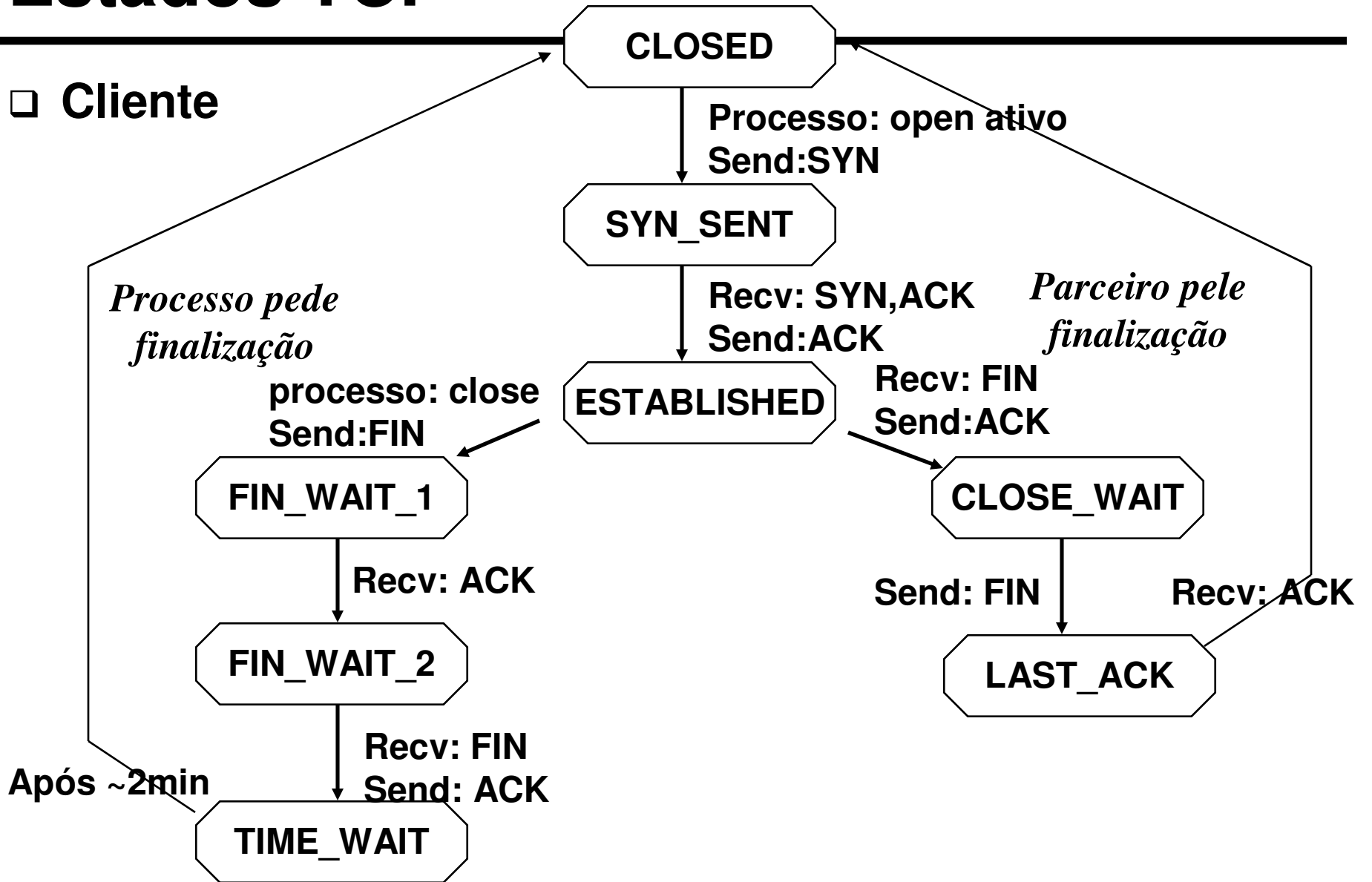


# Estados TCP



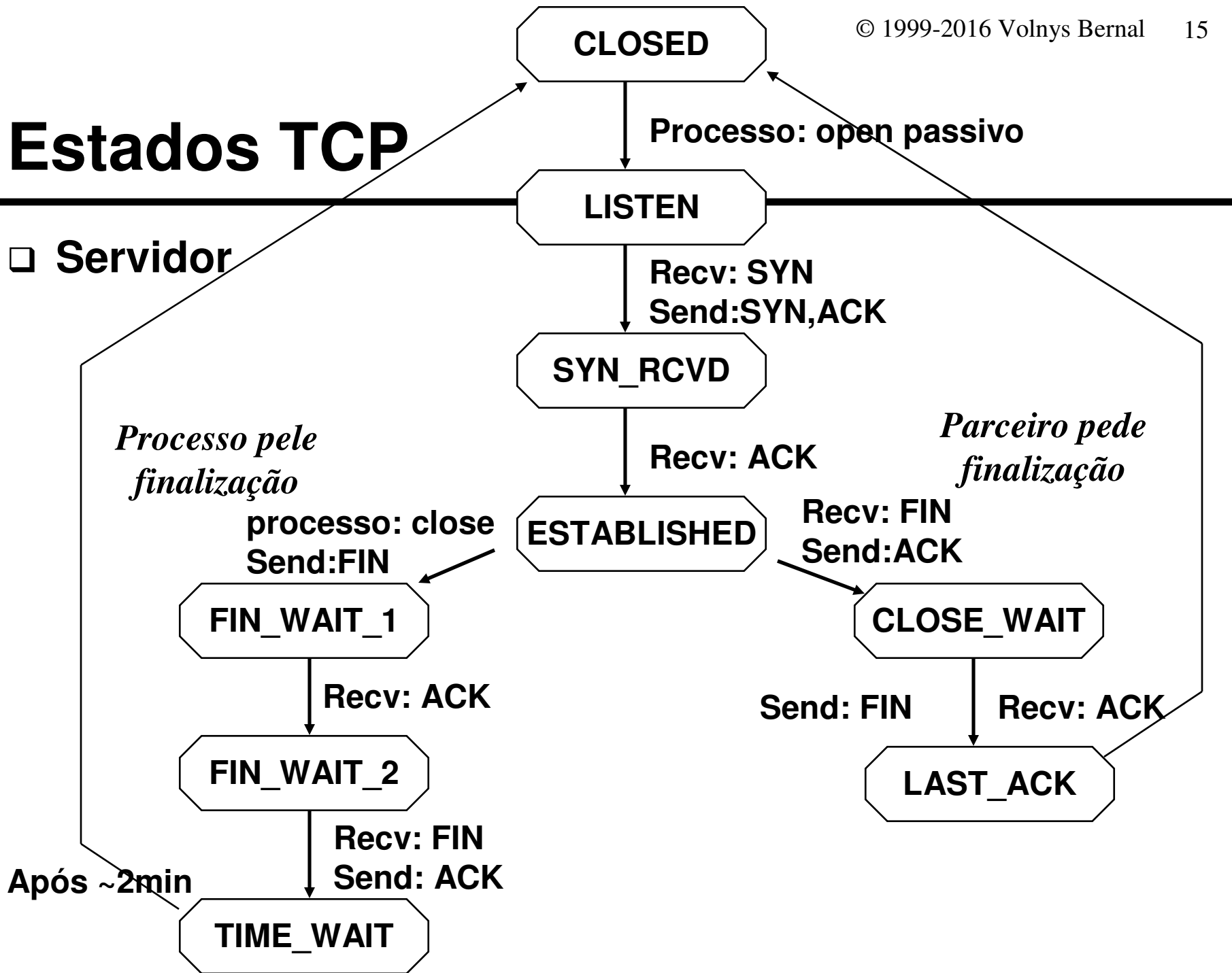
# Estados TCP

## ❑ Cliente



# Estados TCP

## ❑ Servidor



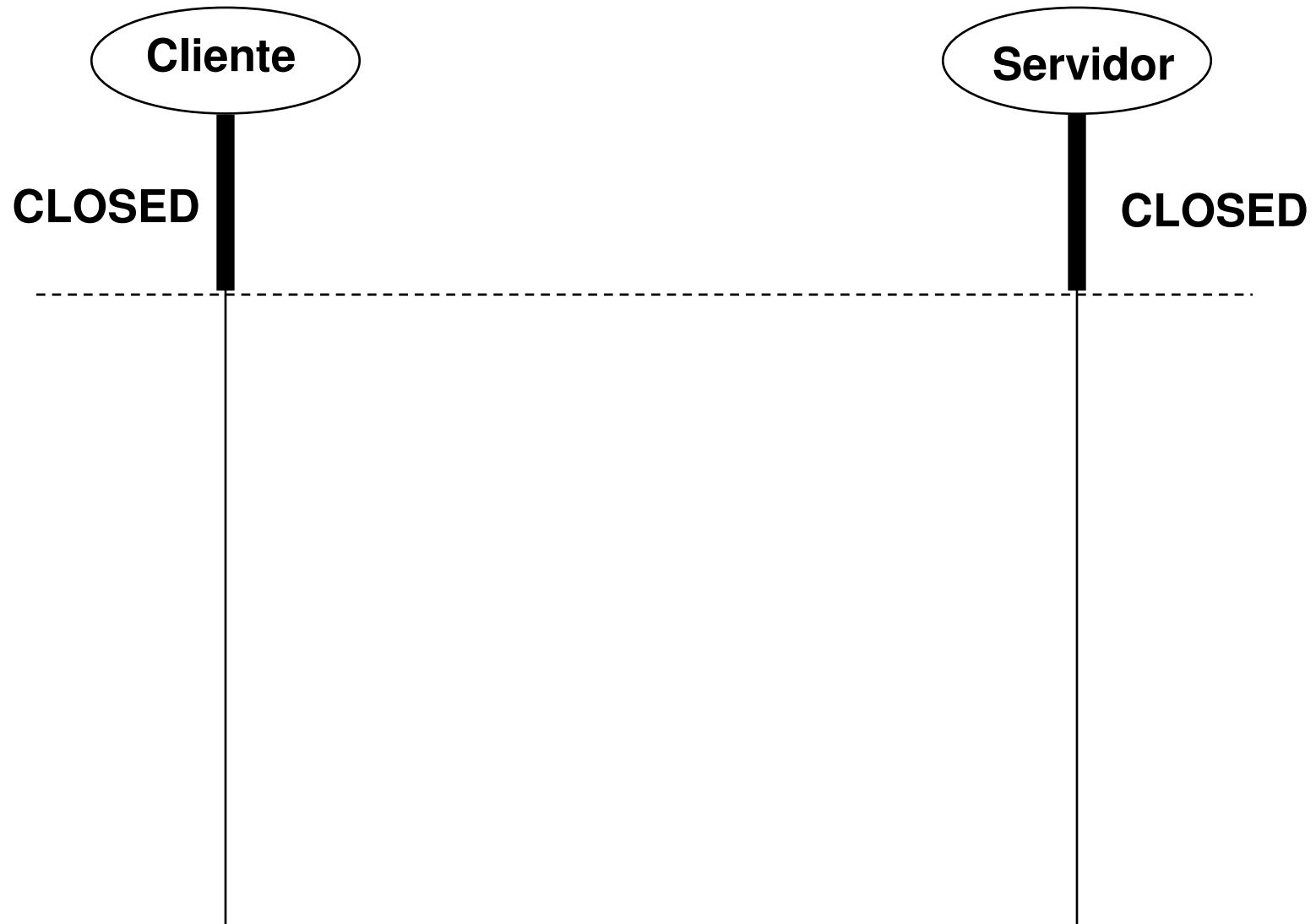
# Estados TCP: Estabelecimento de conexão





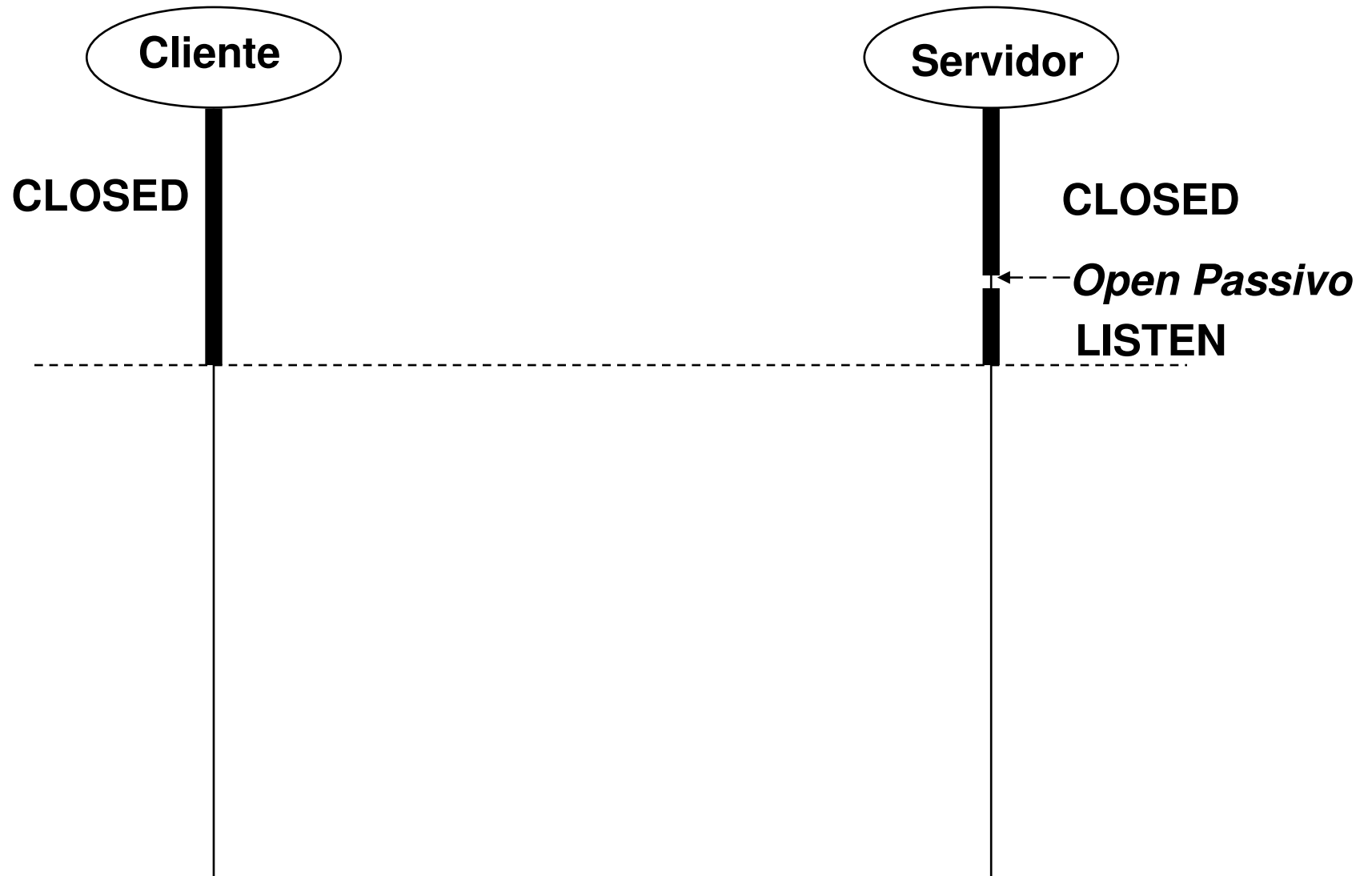
# Estabelecimento de conexão

---



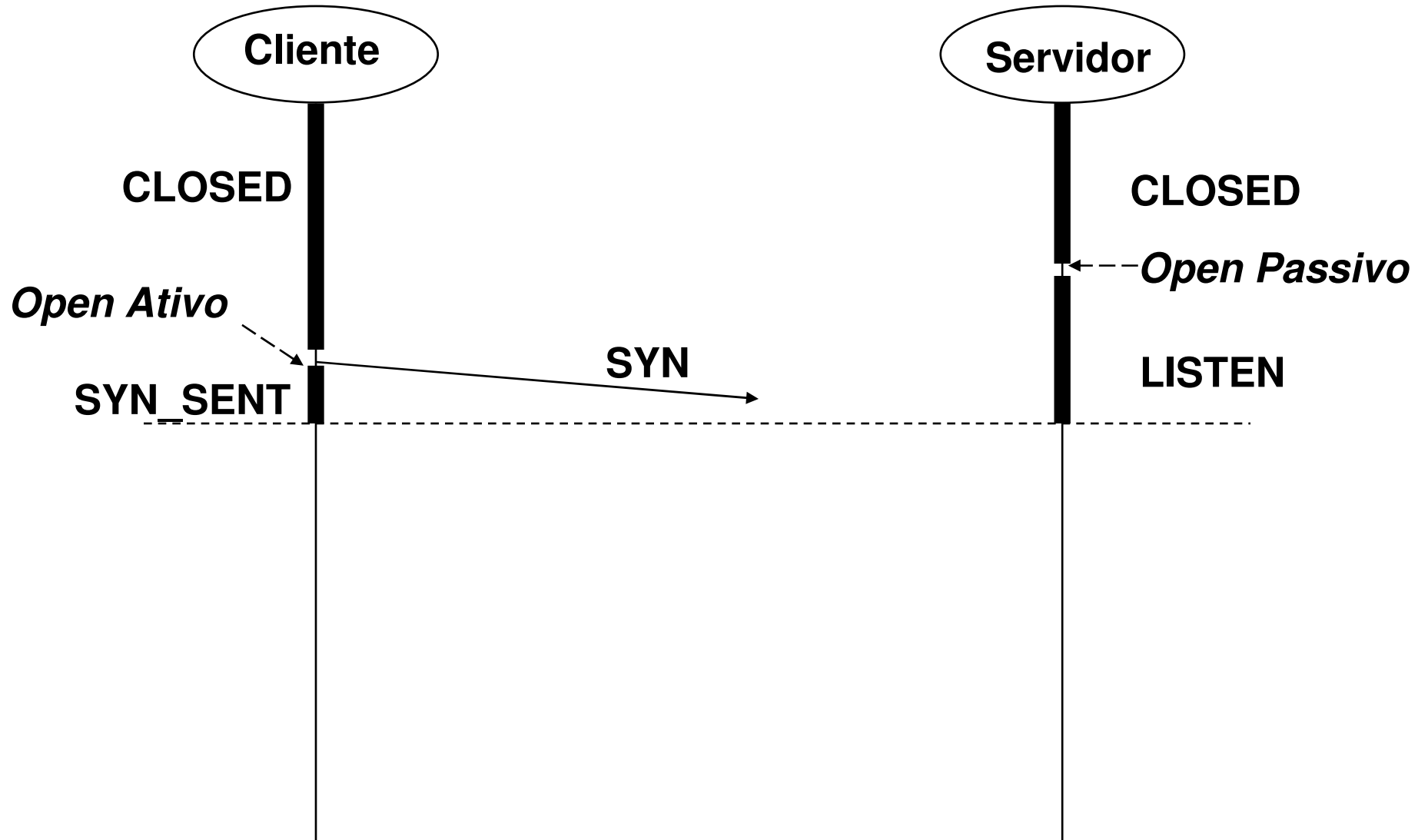
# Estabelecimento de conexão

---

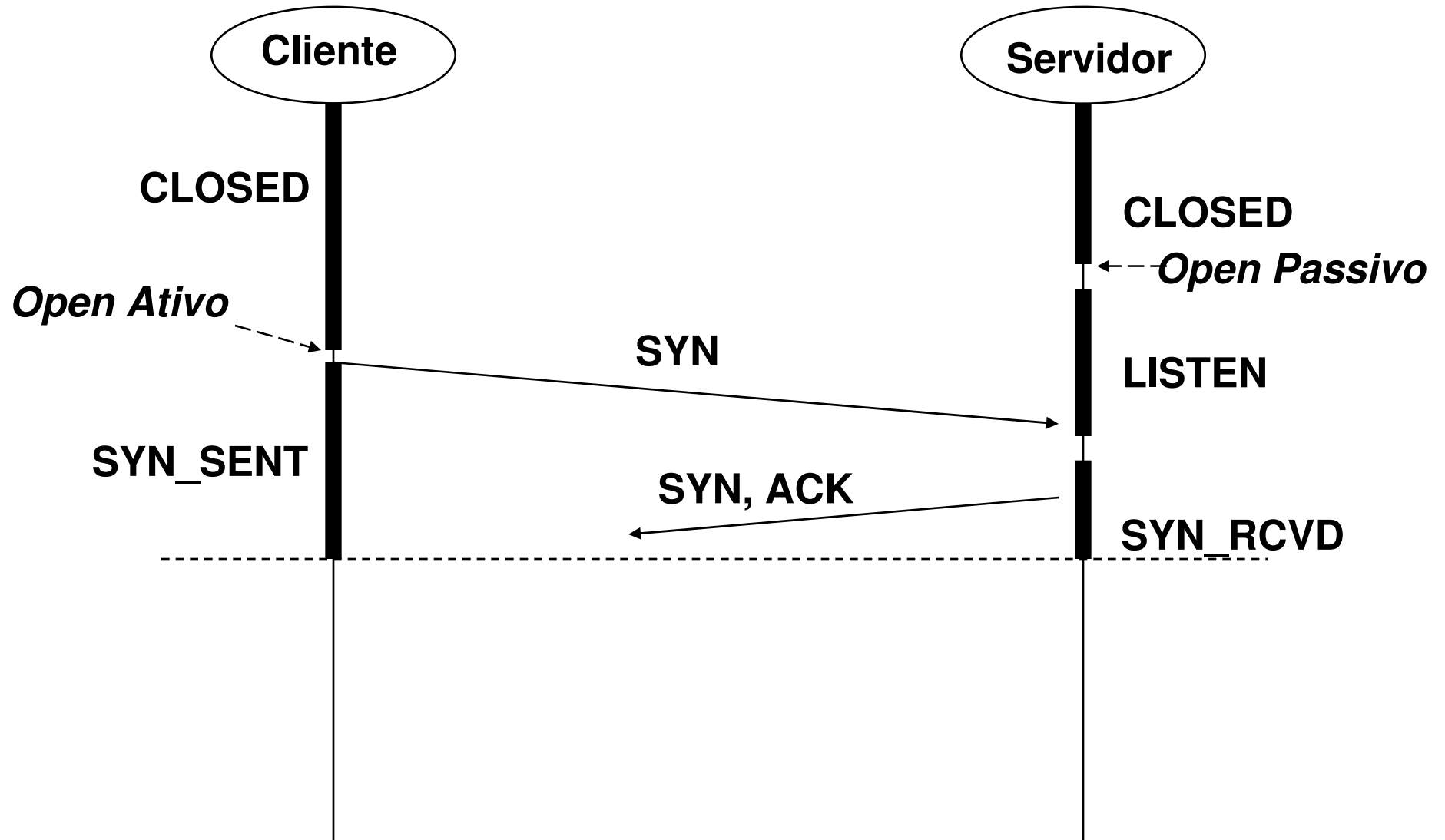


# Estabelecimento de conexão

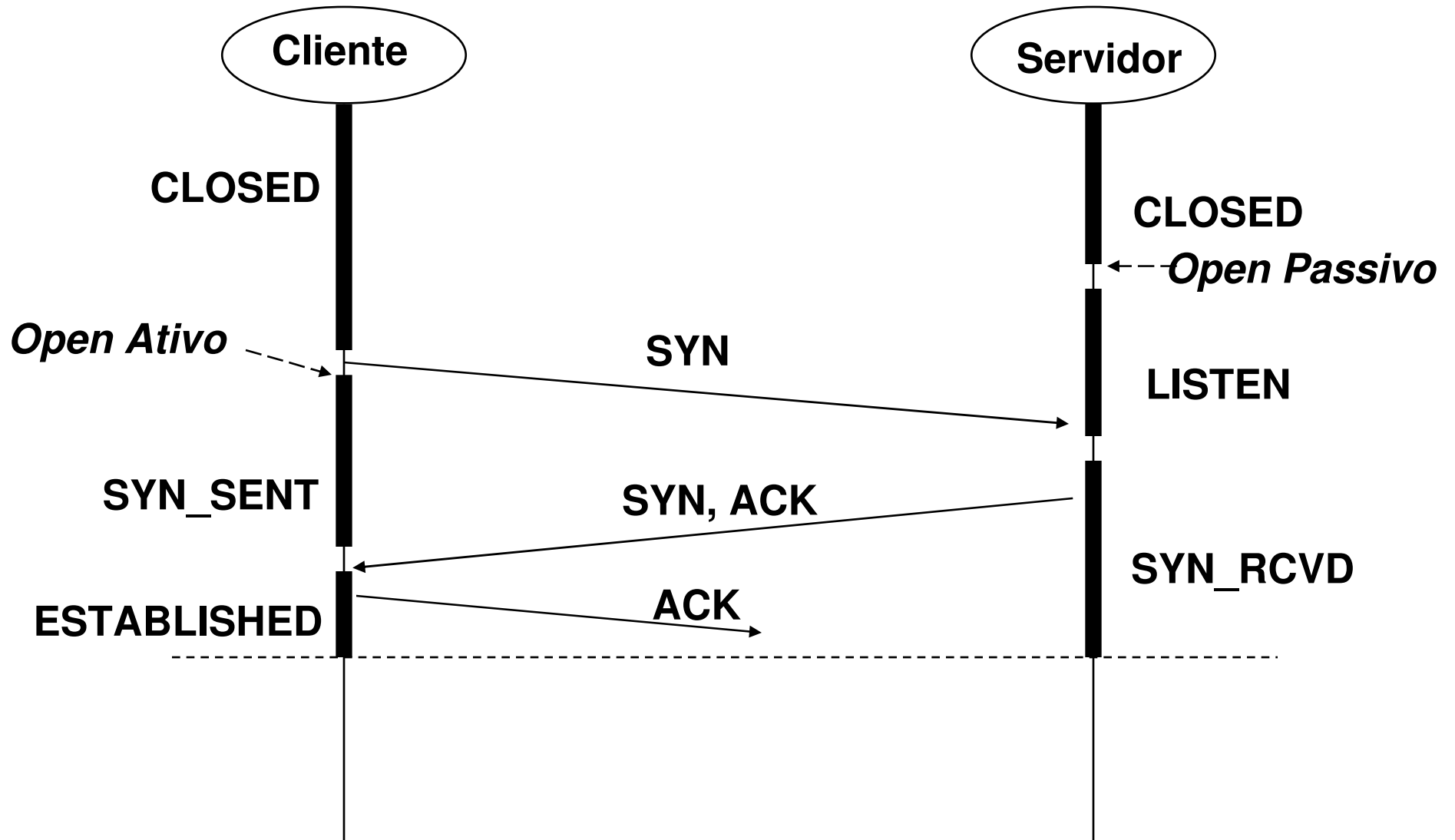
---



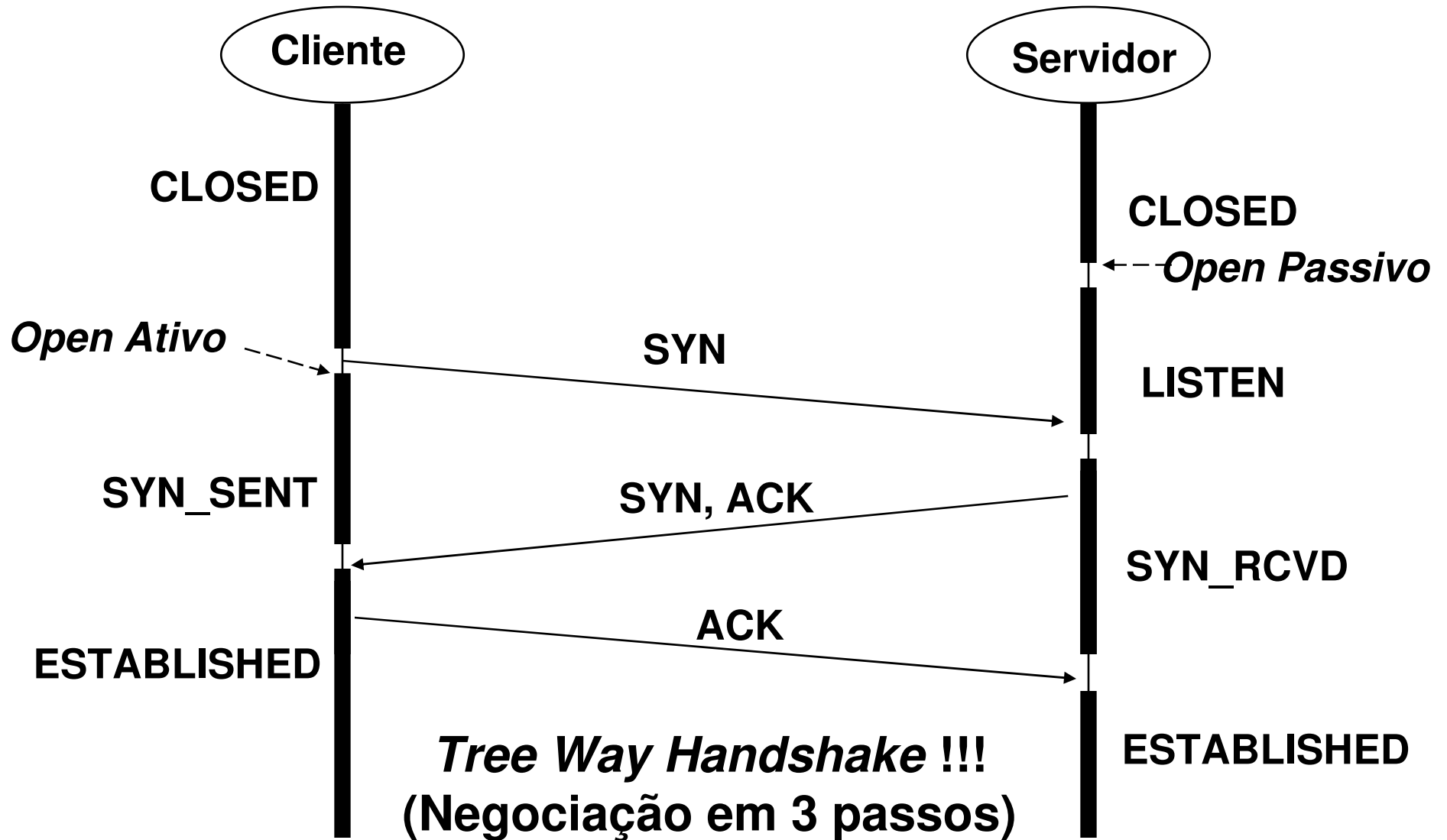
# Estabelecimento de conexão



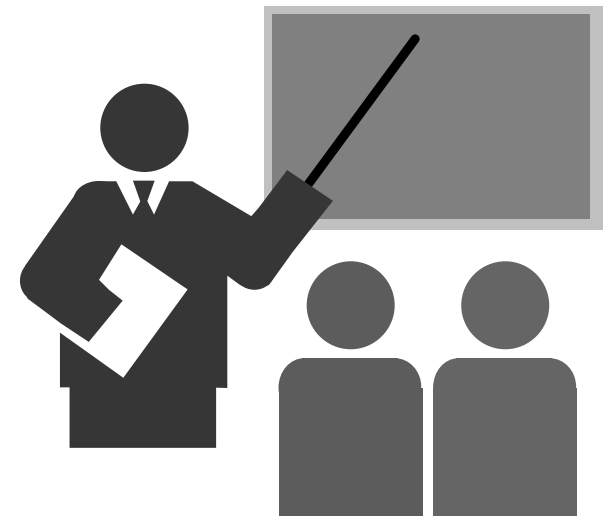
# Estabelecimento de conexão



# Estabelecimento de conexão

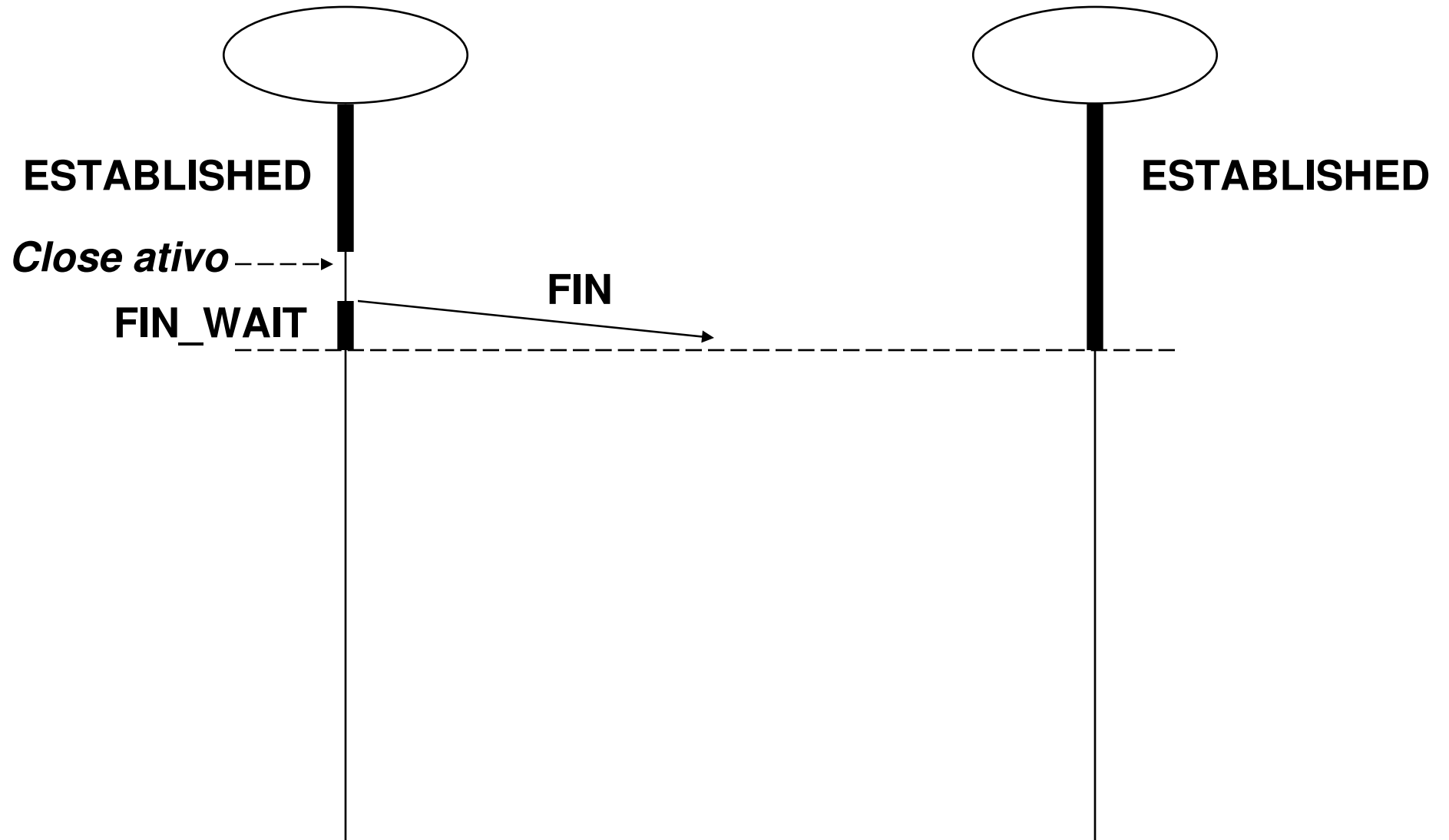


# Estados TCP: Encerramento de conexão



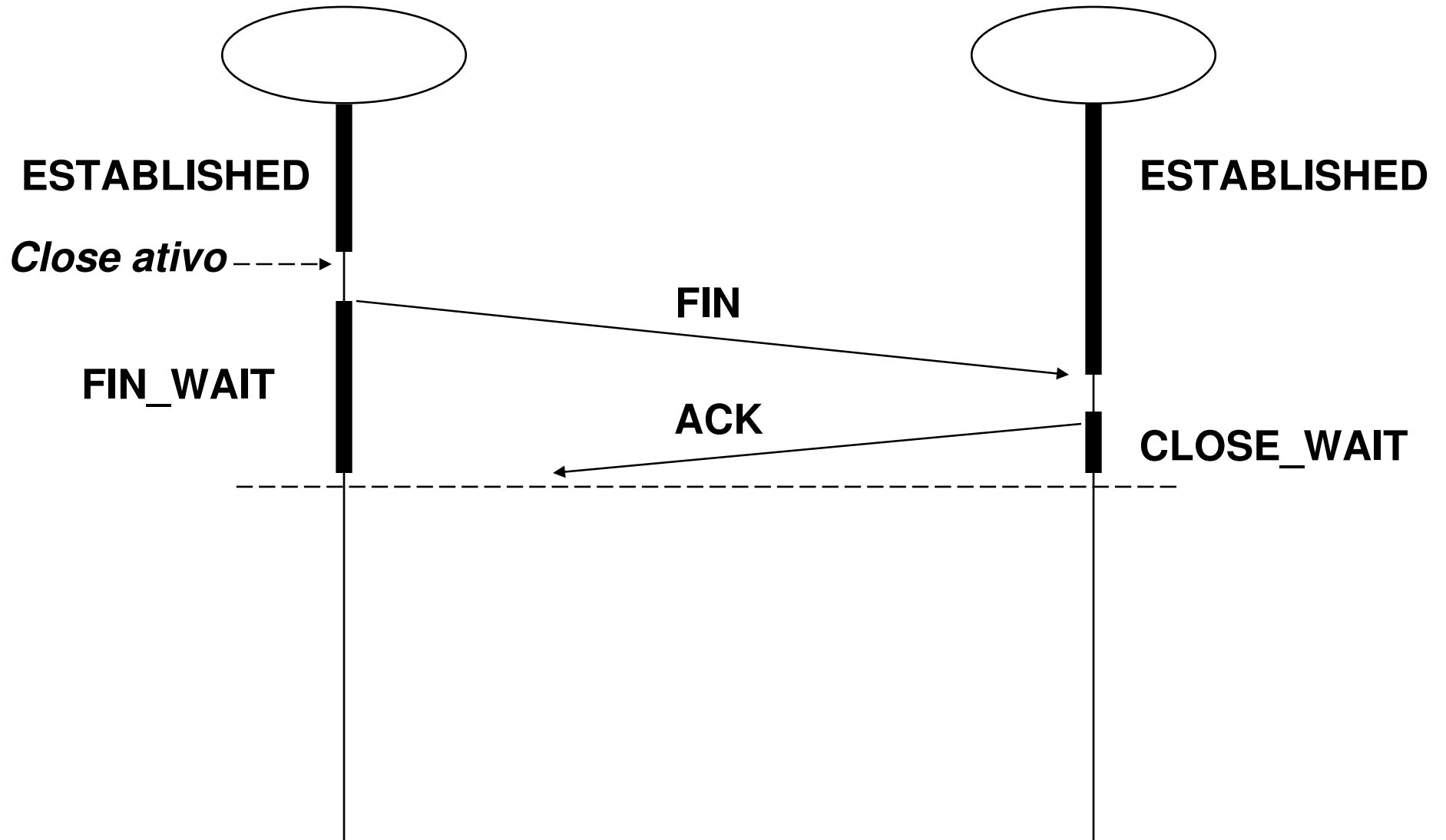
# Encerramento de conexão

---

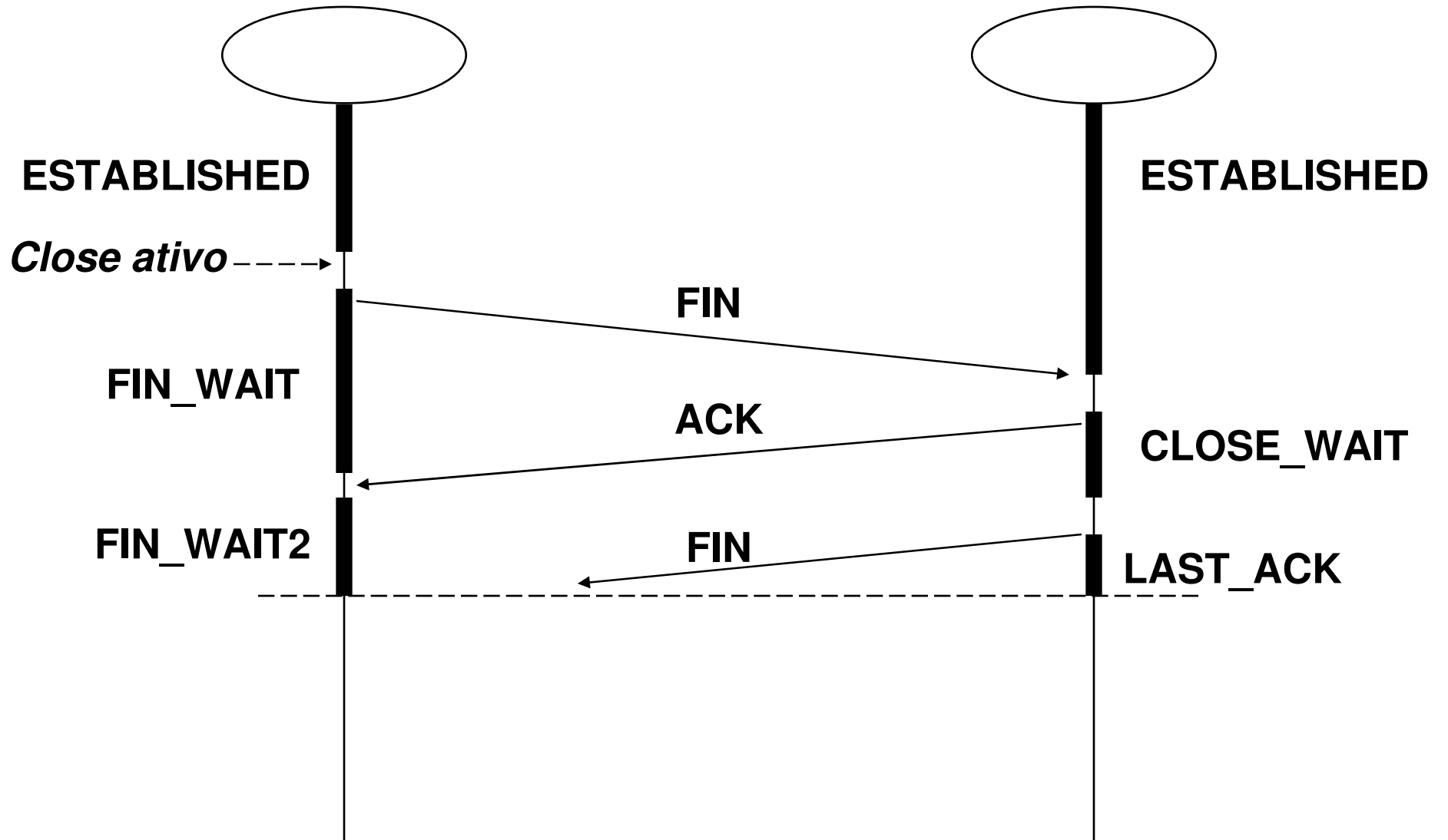




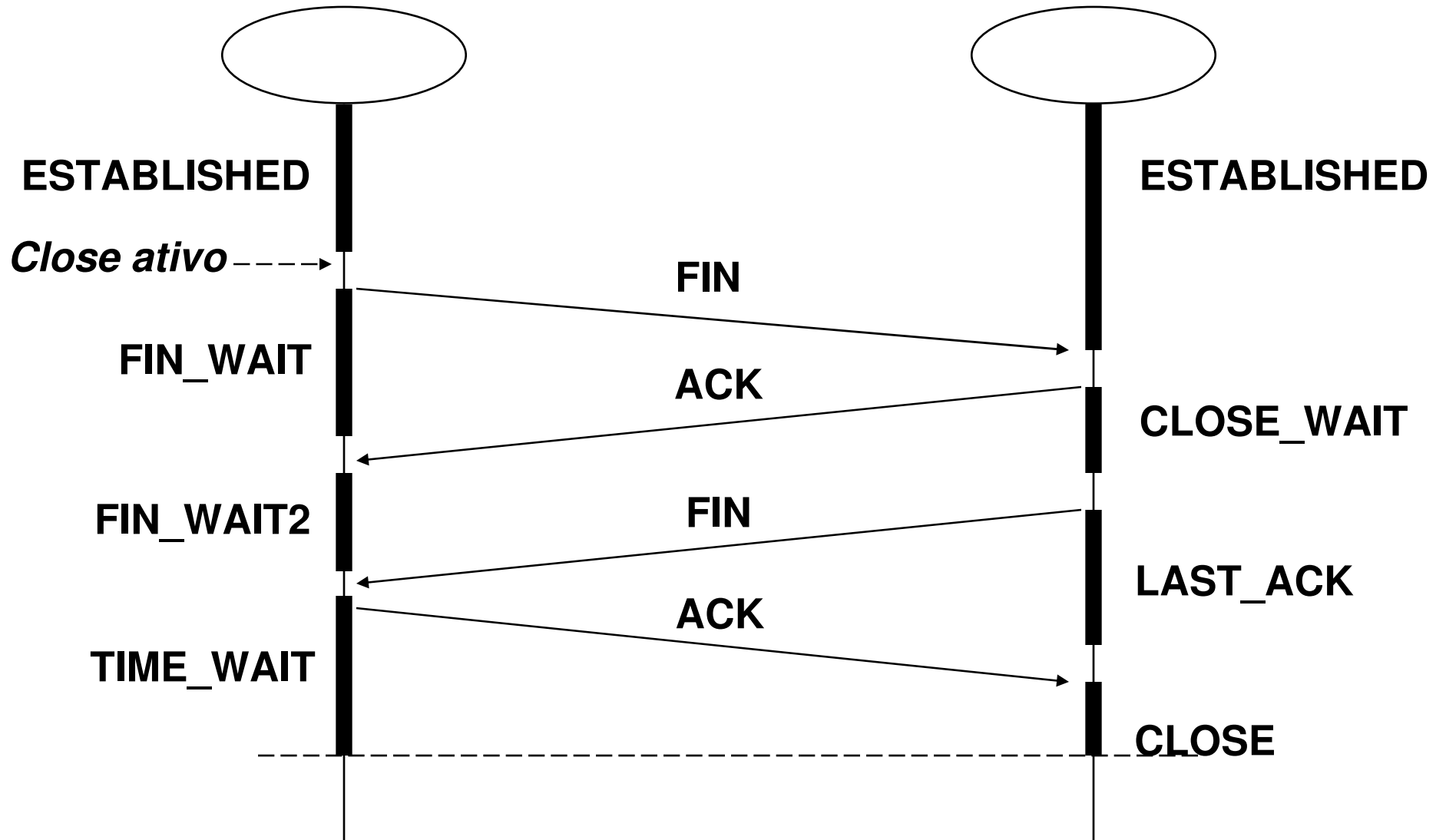
# Encerramento de conexão



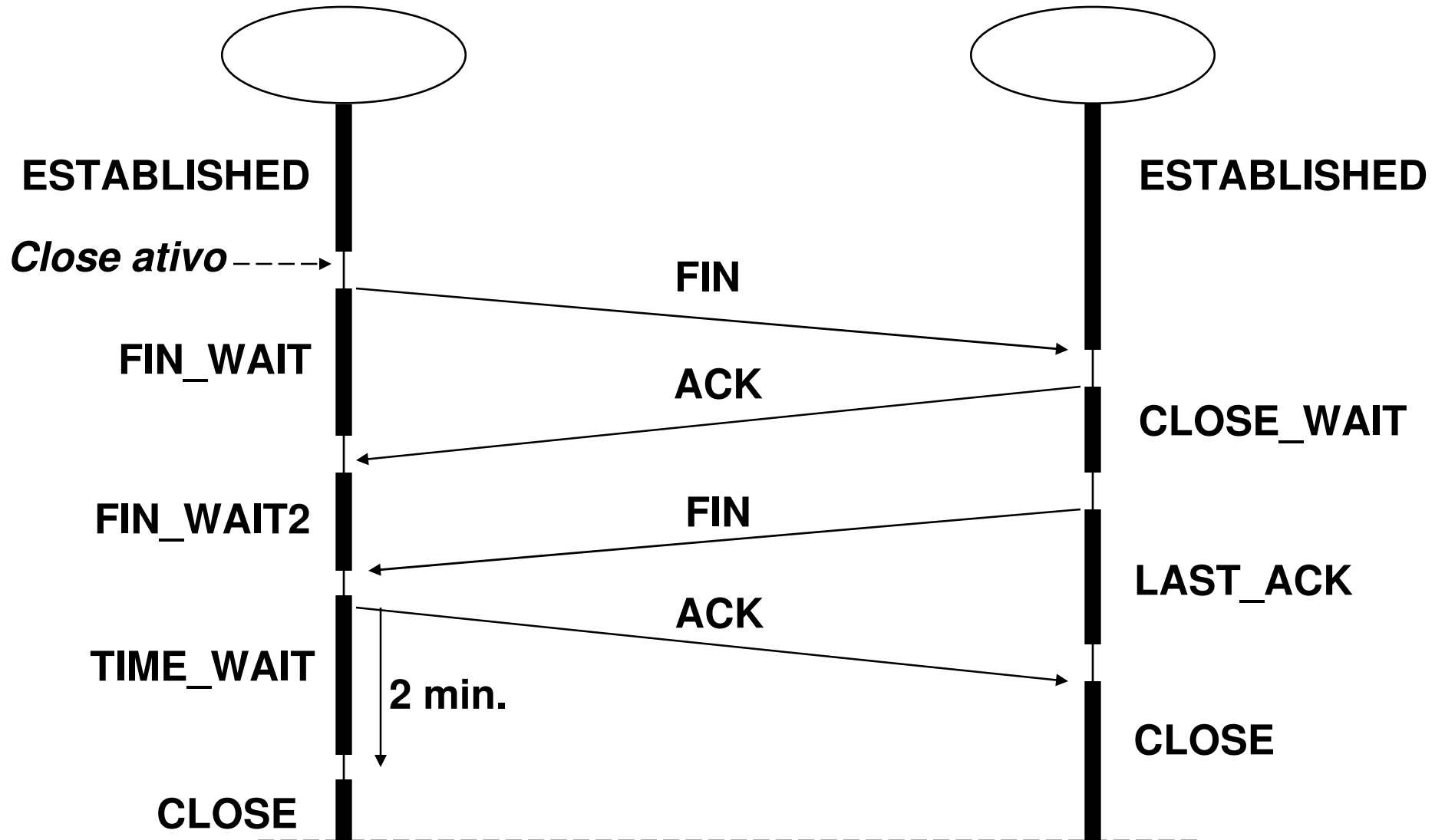
# Encerramento de conexão



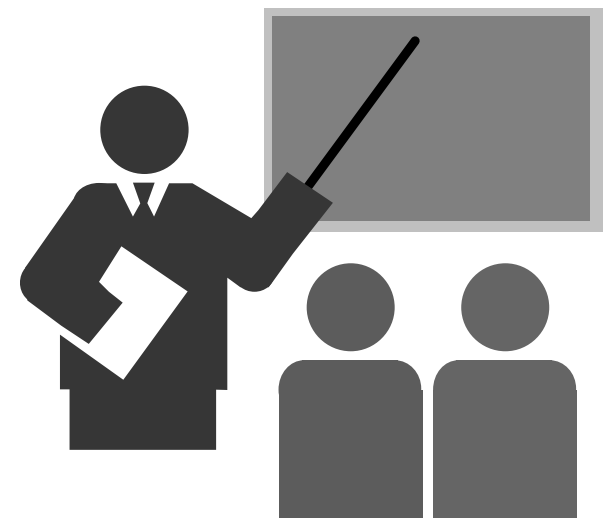
# Encerramento de conexão



# 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
```

```
///
```

# Bibliografia deste módulo



# Bibliografia deste módulo

---

## □ Referências

- ❖ 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.