


© 1999-2007 Volnys Bernal 1

## Protocolo TCP

### “Transmission Control Protocol”

**Volnys Borges Bernal**  
 volnys@lsi.usp.br  
 http://www.lsi.usp.br/~volnys



© 1999-2007 Volnys Bernal 2

## Agenda

- ❑ Introdução
- ❑ Pacote TCP
- ❑ Número de Sequência TCP
- ❑ Estados TCP
  - ❖ Estabelecimento de conexão
  - ❖ Troca de dados
  - ❖ Encerramento de conexão
- ❑ Utilitários

© 1999-2007 Volnys Bernal 3

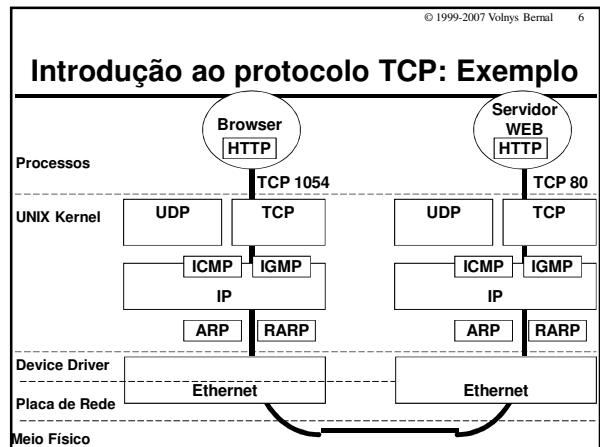
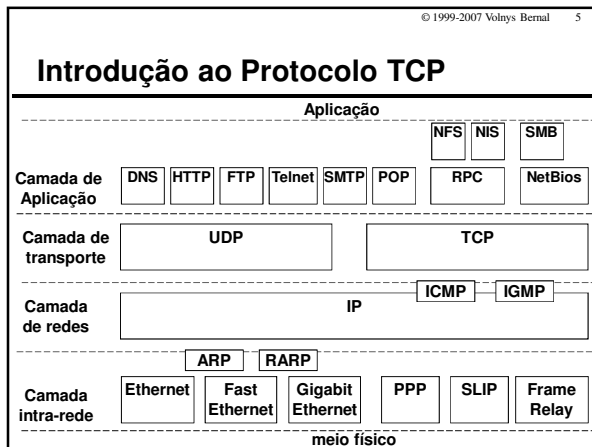
## Introdução ao Protocolo TCP



© 1999-2007 Volnys Bernal 4


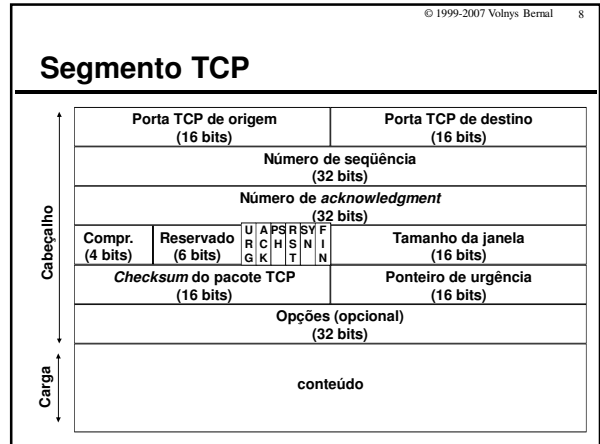
## Introdução ao Protocolo TCP

- ❑ 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
- ❑ Características
  - ❖ Orientado a conexão: é necessário estabelecimento de conexão entre emissor e receptor antes de enviar um pacote TCP
  - ❖ Confiável: se um pacote não for entregue ele é retransmitido
  - ❖ Entrega em ordem
  - ❖ Controle de fluxo
- ❑ Porta TCP
  - ❖ Permite a um processo de aplicação se associar a uma porta



© 1999-2007 Volnys Bernal 7

## Segmento TCP

© 1999-2007 Volnys Bernal 9

## 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)

© 1999-2007 Volnys Bernal 10

## 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

© 1999-2007 Volnys Bernal 11

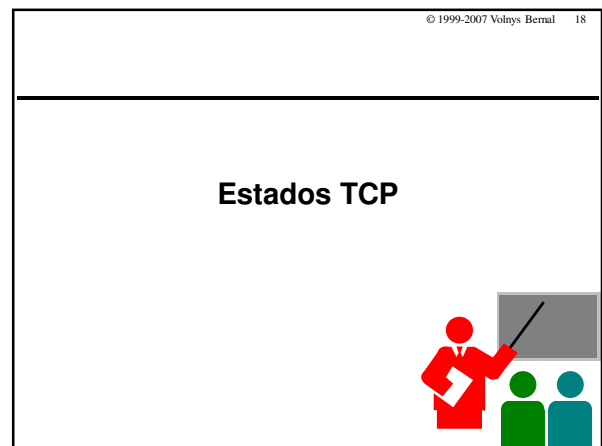
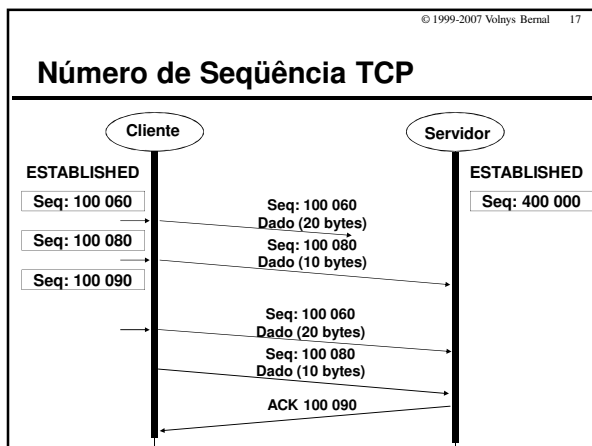
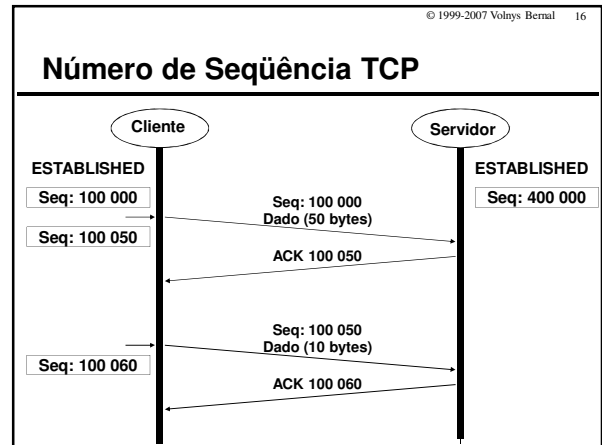
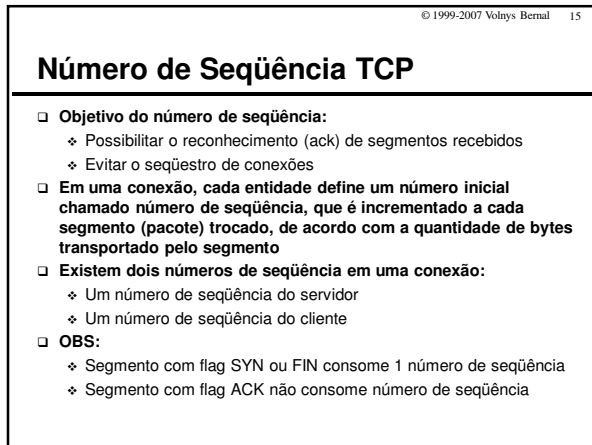
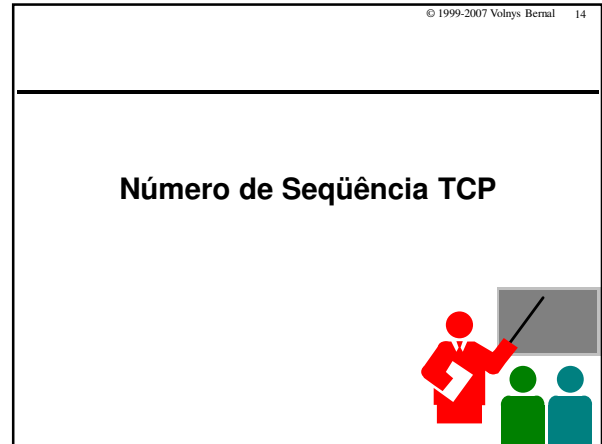
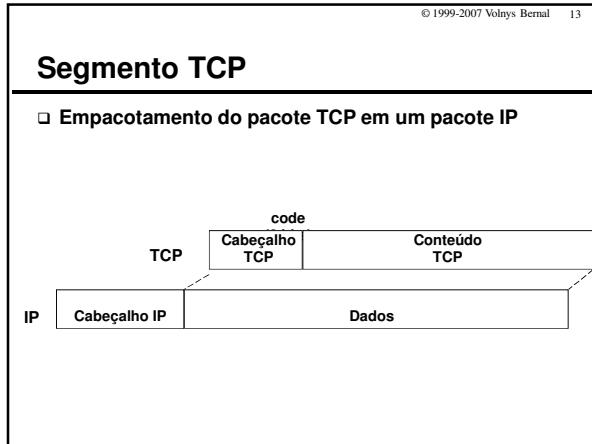
## Segmento TCP

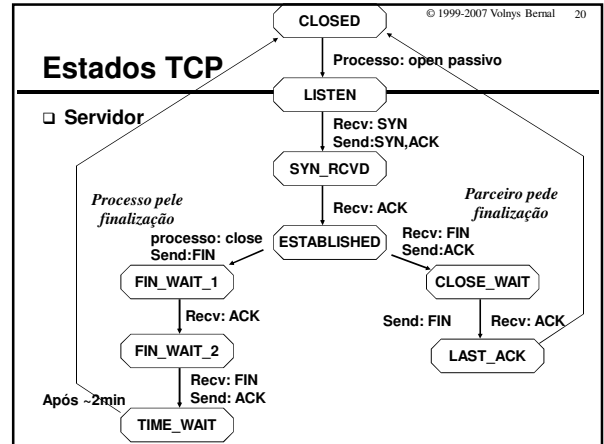
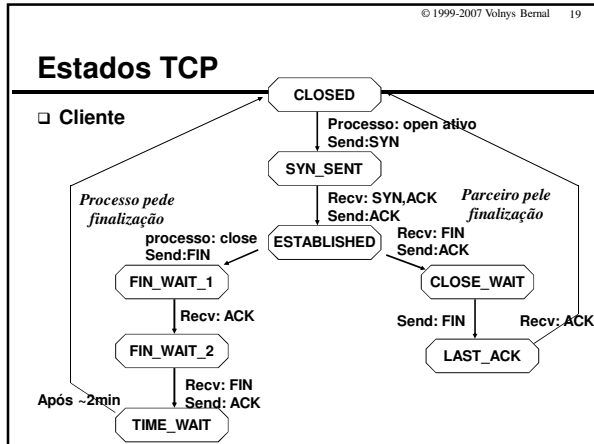
- ❑ **Flags (cont.)**
  - ❖ URG (*Urgent*)
    - dados com urgência foram colodados no fluxo de dados
    - localização: "ponteiro de urgência" + "número de seqüência"
  - ❖ PSH (*Push*)
    - receptor deve passar os dados recebidos para a aplicação o quanto antes
  - ❖ RST (*Reset*)
    - pedido de reset da conexão
    - enviado geralmente após o recebimento de um pacote que aparentemente não satisfaz o número de seqüência esperado

© 1999-2007 Volnys Bernal 12

## Segmento TCP

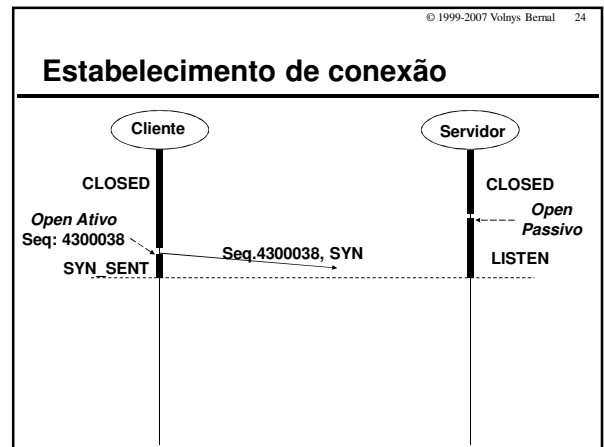
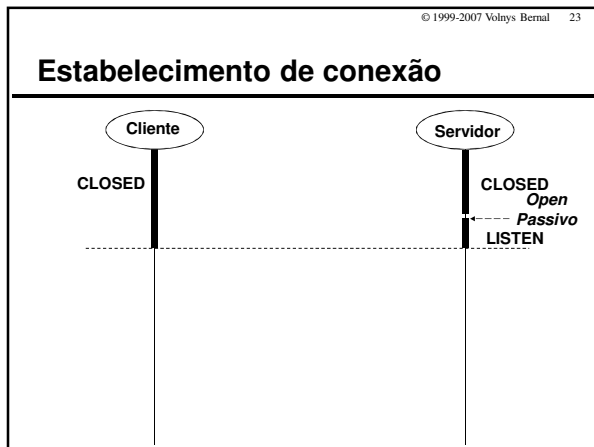
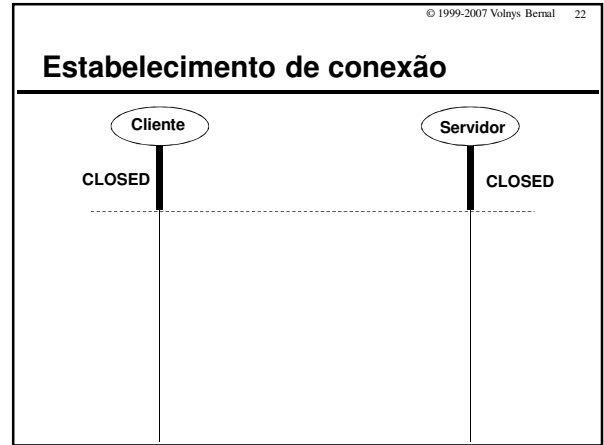
- ❑ **Tamanho da janela**
  - ❖ Utilizado no controle de fluxo
- ❑ **Checksum do pacote TCP**
- ❑ **Ponteiro de urgência**
- ❑ **Opções (opcional)**

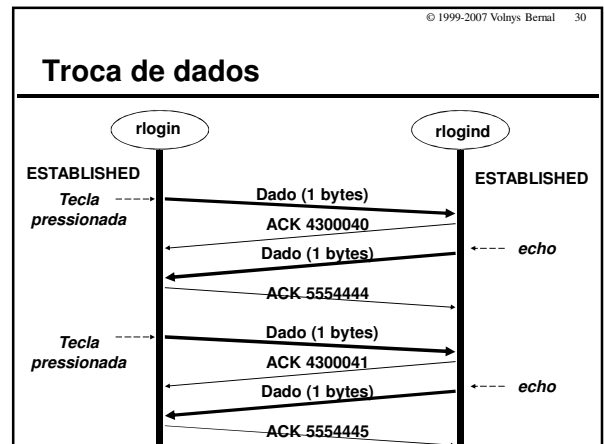
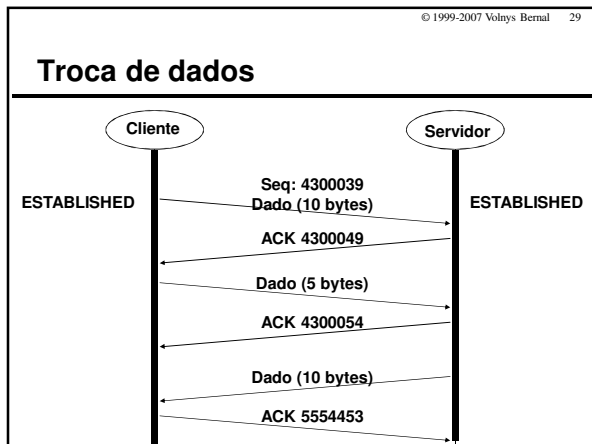
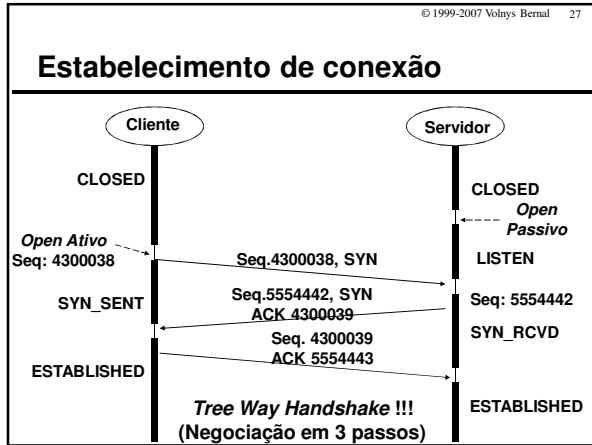
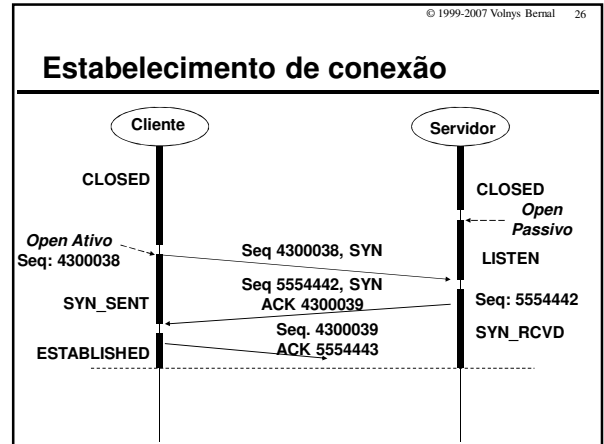
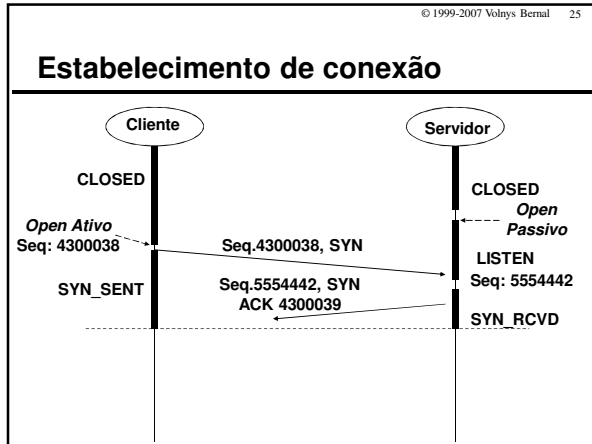


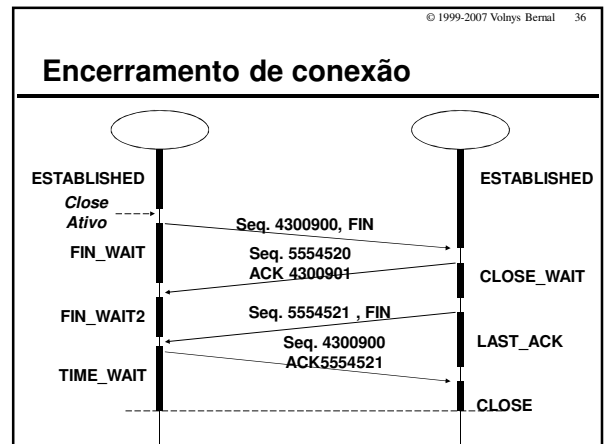
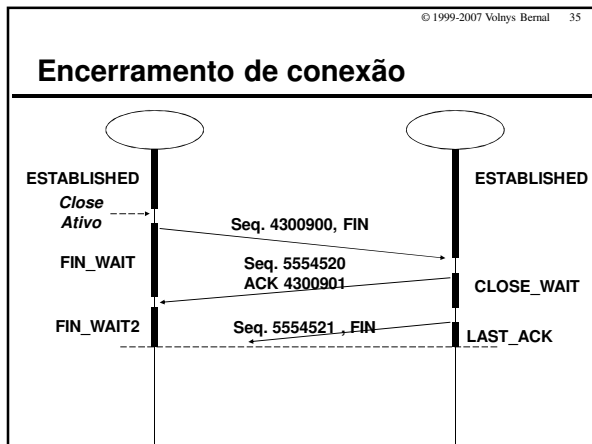
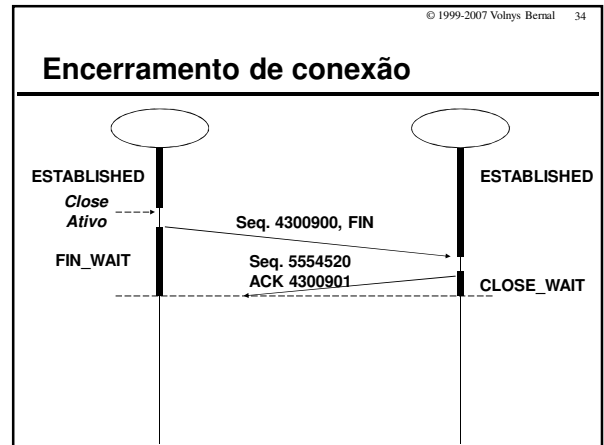
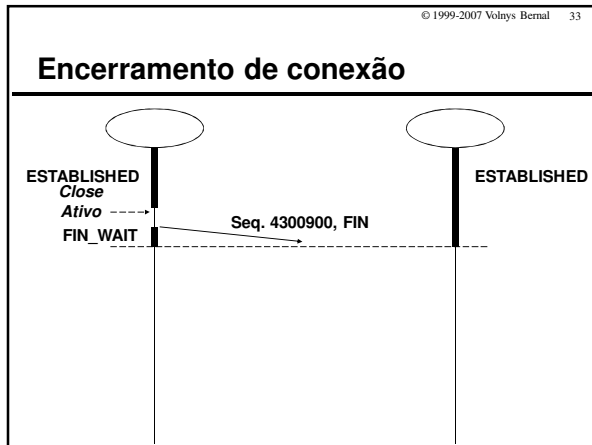
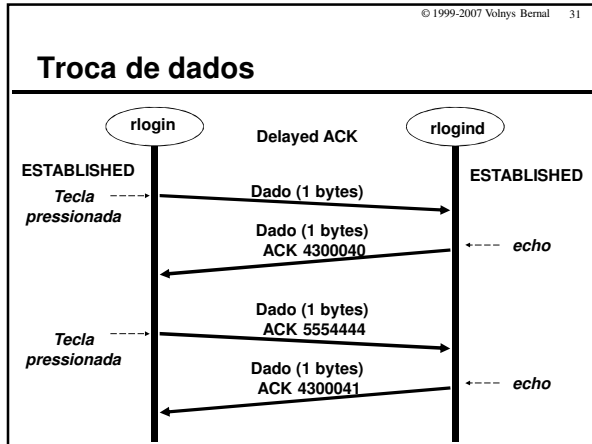


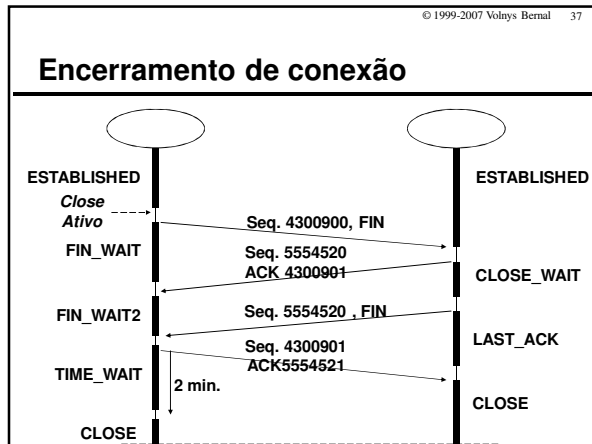
© 1999-2007 Volnys Bernal 21

## Estados TCP: Estabelecimento de conexão









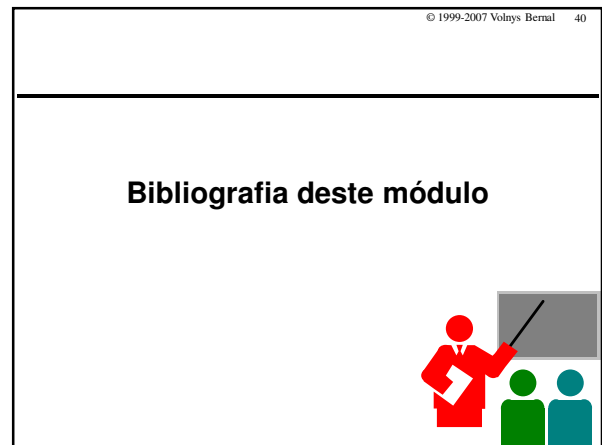
© 1999-2007 Volnys Bernal 39

### Utilitários

- **netstat -a**
  - ✦ Permite verificar as conexões TCP estabelecidas e as portas TCP abertas aguardando conexões

```

# netstat -a
...
Proto RecQ SendQ Local          Remote
State
...
    
```



© 1999-2007 Volnys Bernal 41

### Bibliografia deste módulo

- **Referência principal**
  - ✦ TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols.
    - STEVENS, W. RICHARD.
    - Addison-Wesley. 1994.
- **Referências complementares**
  - ✦ 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.