

© Volnys Bernal 1999-2003 1

Pilha TCP/IP

Protocolo TCP

“Transmission Control Protocol”

Volnys Borges Bernal
volnys@lsi.usp.br



© Volnys Bernal 1999-2003 2

Agenda

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

© Volnys Bernal 1999-2003 3

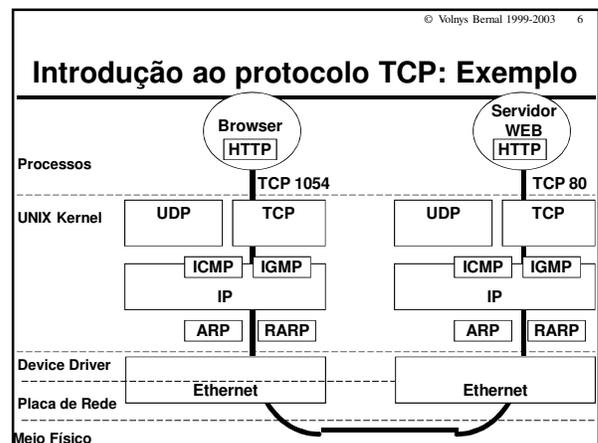
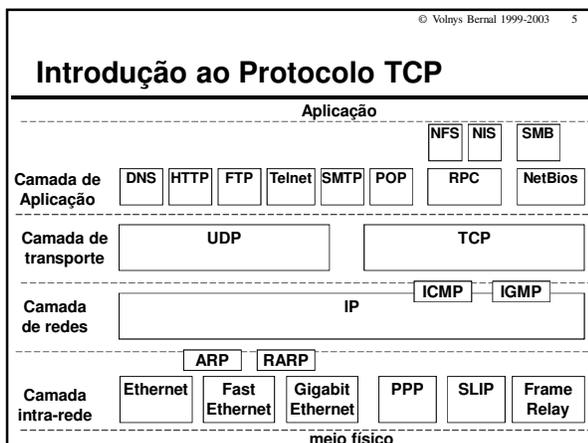
Introdução ao Protocolo TCP

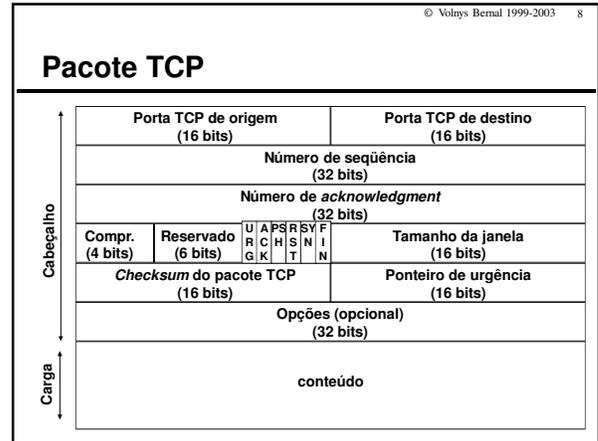
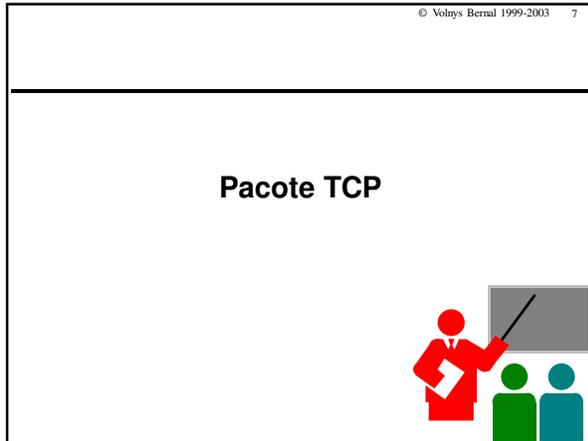


© Volnys Bernal 1999-2003 4

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



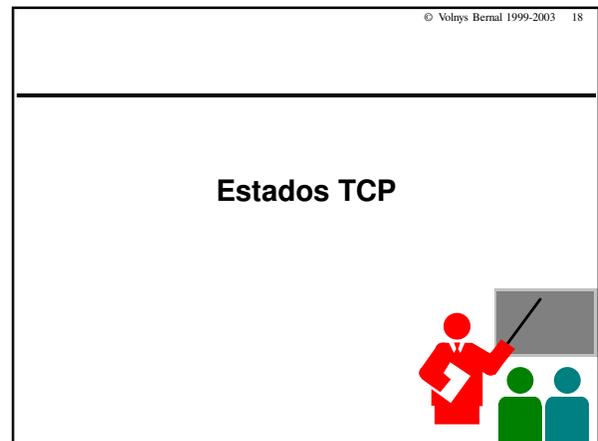
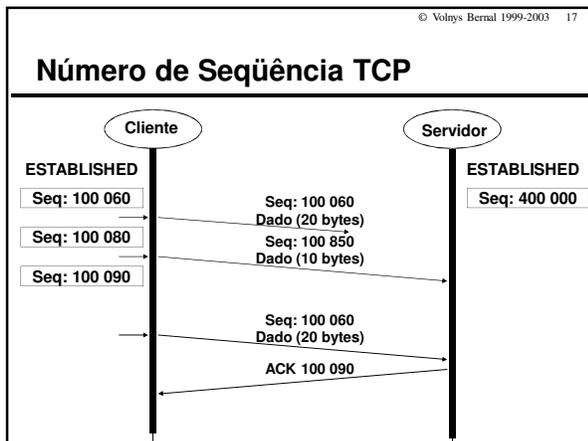
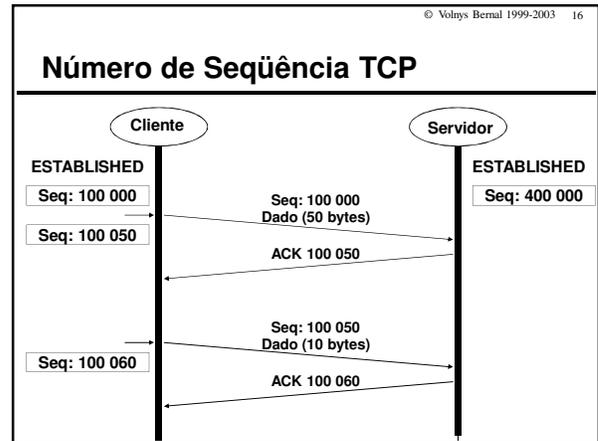
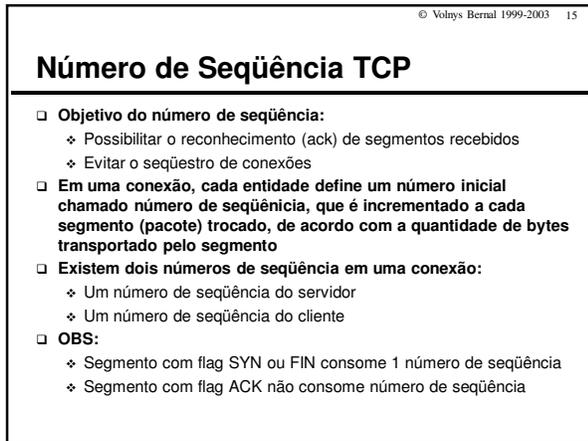
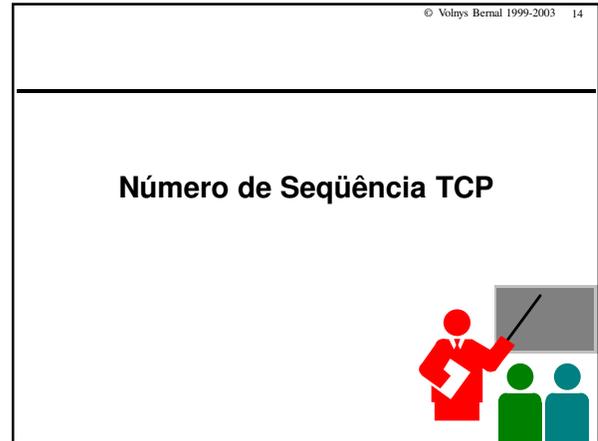
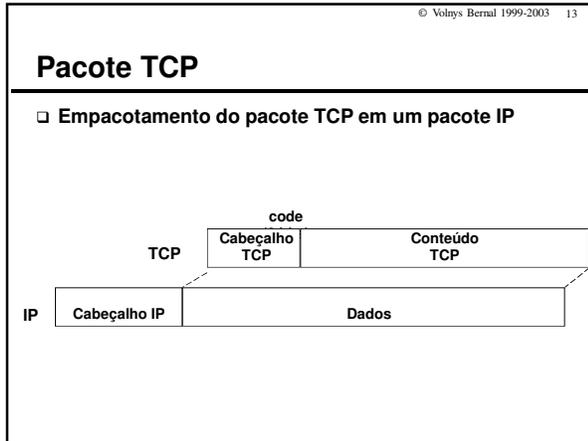


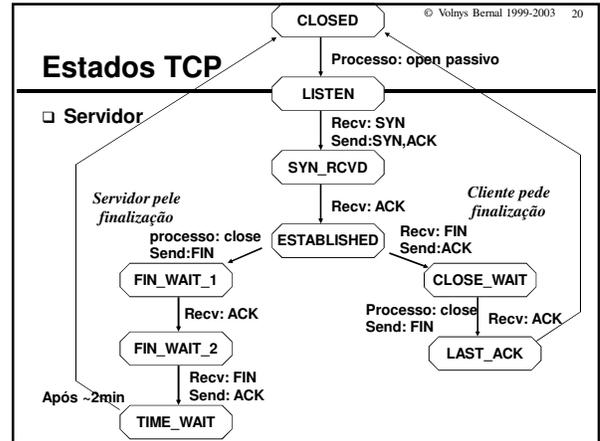
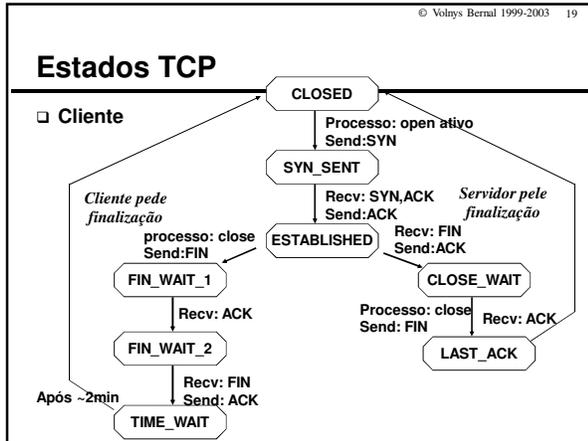
- © Volnys Bernal 1999-2003 9
- ### Pacote TCP
- ❑ **Porta TCP na origem**
 - ❖ Valor de 1 a 65535
 - ❑ **Porta TCP no destino**
 - ❖ Valor de 1 a 65535
 - ❑ **Número de seqüência**
 - ❖ Numero de seqüência do pacote sendo transmitido
 - ❑ **Número de acknowledgment**
 - ❖ Número de seqüência do último pacote recebido acrescido de 1
 - ❑ **Comprimento do cabeçalho**
 - ❖ Comprimento do cabeçalho (em palavras de 32 bits)

- © Volnys Bernal 1999-2003 10
- ### Pacote 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

- © Volnys Bernal 1999-2003 11
- ### Pacote 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

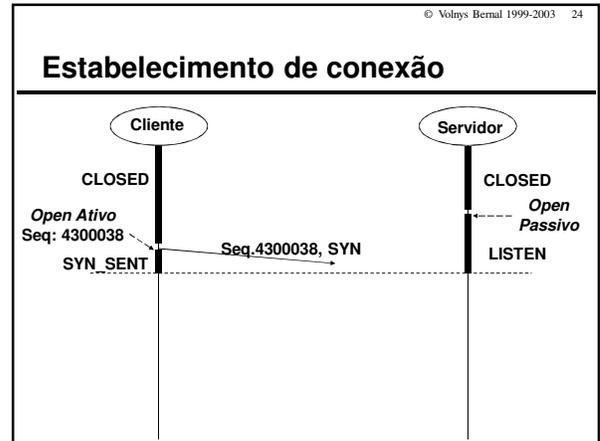
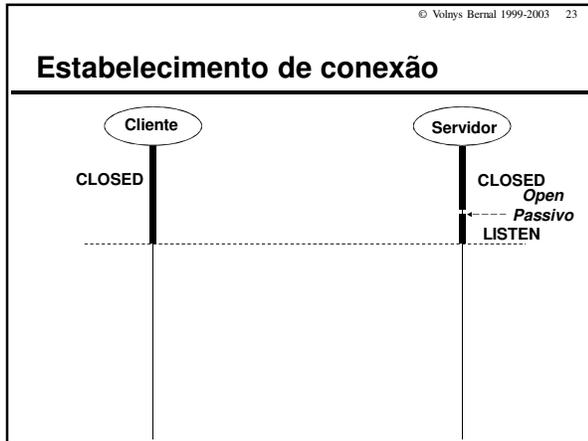
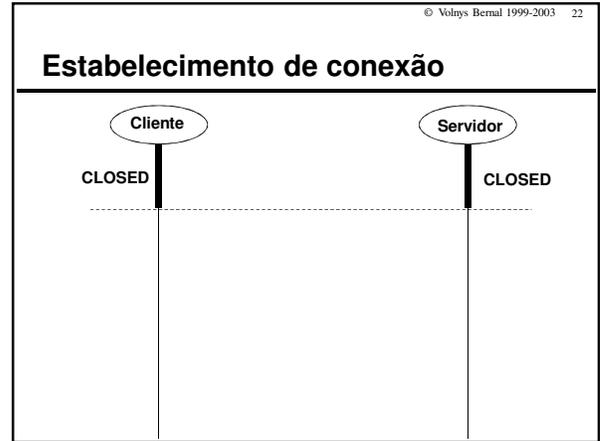
- © Volnys Bernal 1999-2003 12
- ### Pacote TCP
- ❑ **Tamanho da janela**
 - ❖ Utilizado no controle de fluxo
 - ❑ **Checksum do pacote TCP**
 - ❑ **Ponteiro de urgência**
 - ❑ **Opções (opcional)**

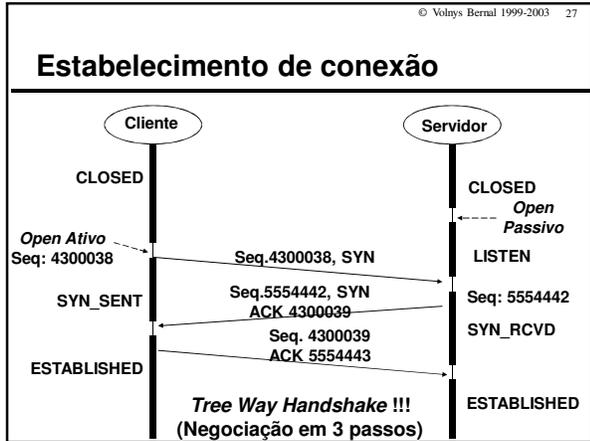
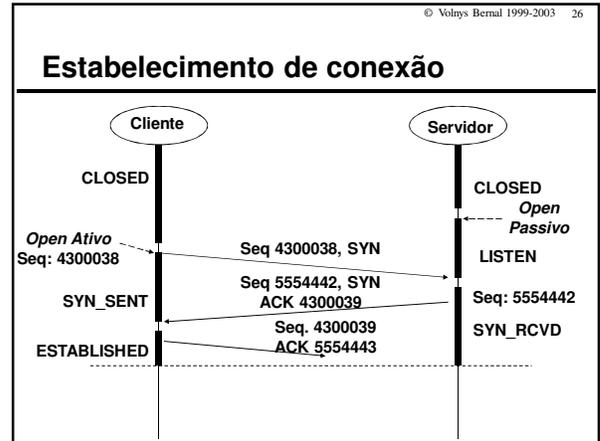
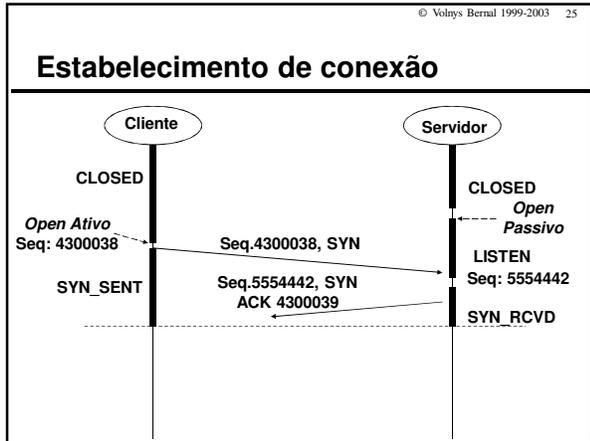




© Volnys Bernal 1999-2003 21

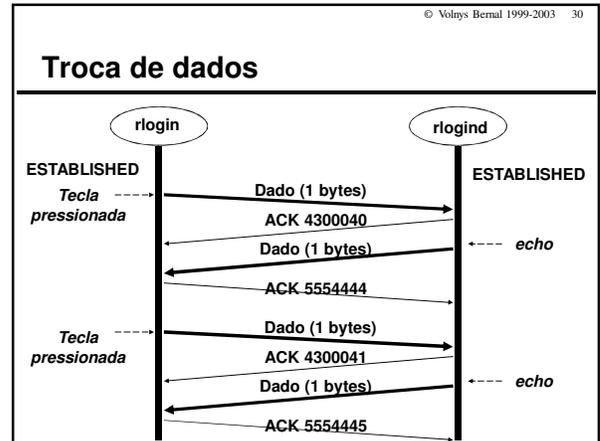
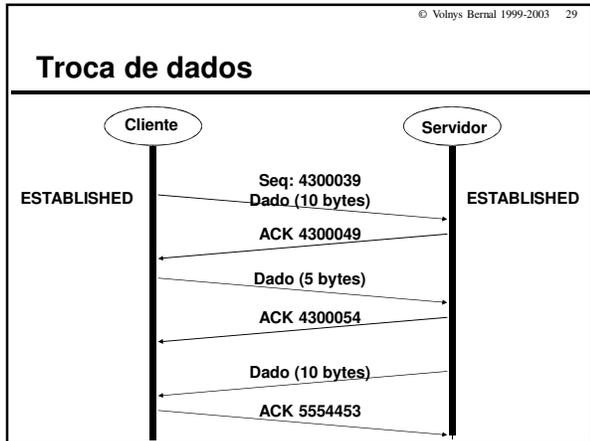
Estados TCP: Estabelecimento de conexão

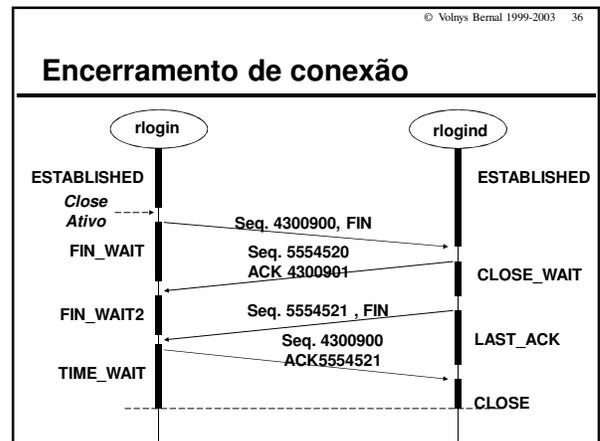
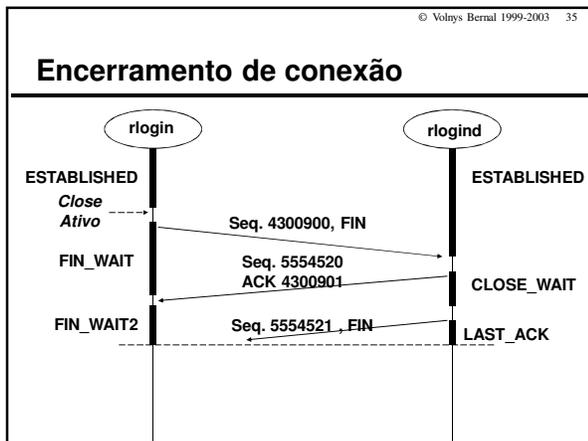
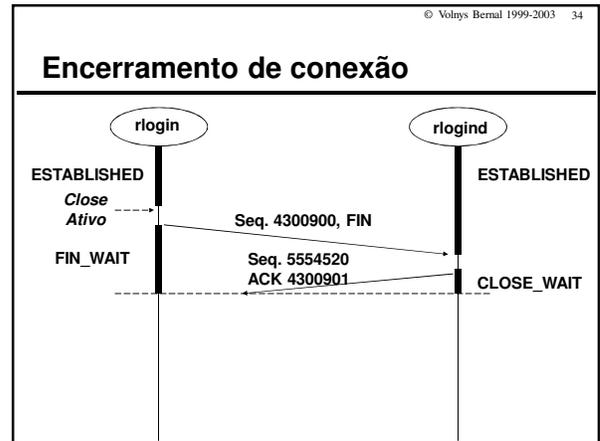
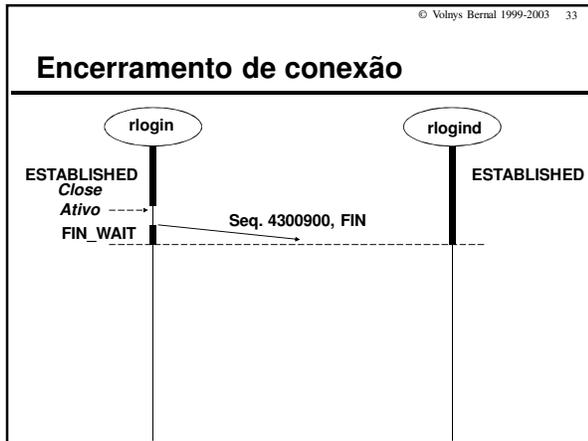
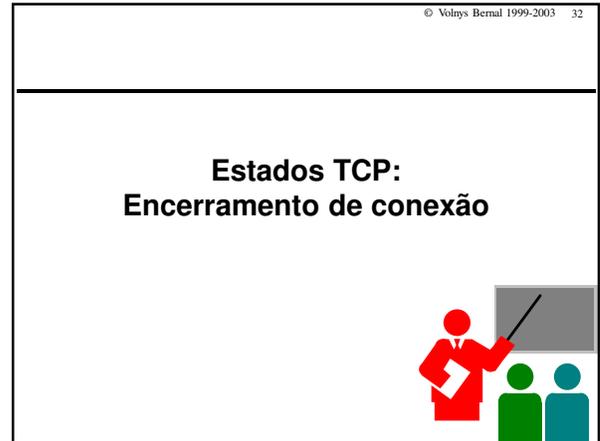
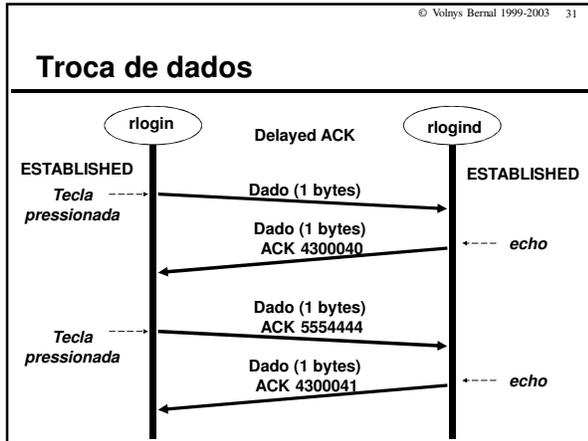


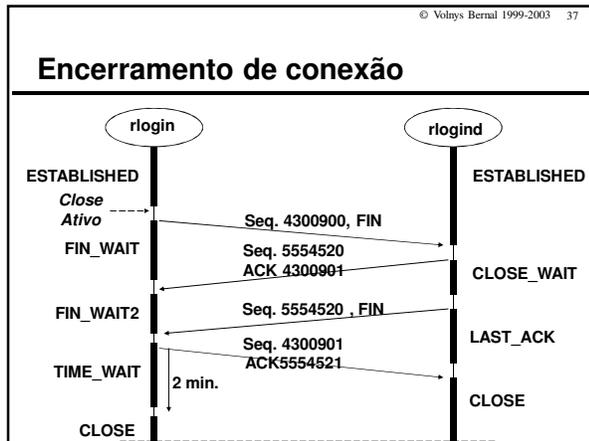


© Volnys Bernal 1999-2003 28

Estados TCP: Troca de dados





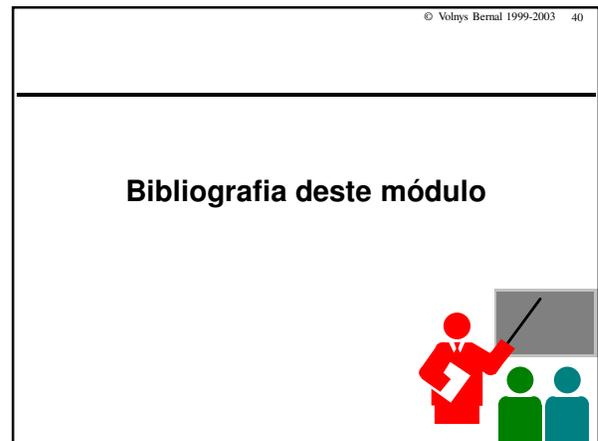


© Volnys Bernal 1999-2003 39

Utilitários

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

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



© Volnys Bernal 1999-2003 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.