


© 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

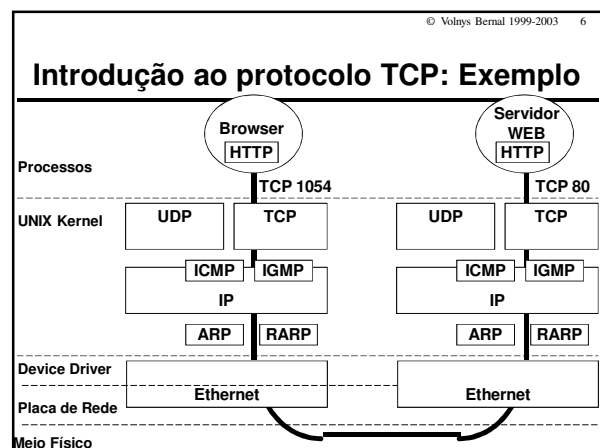
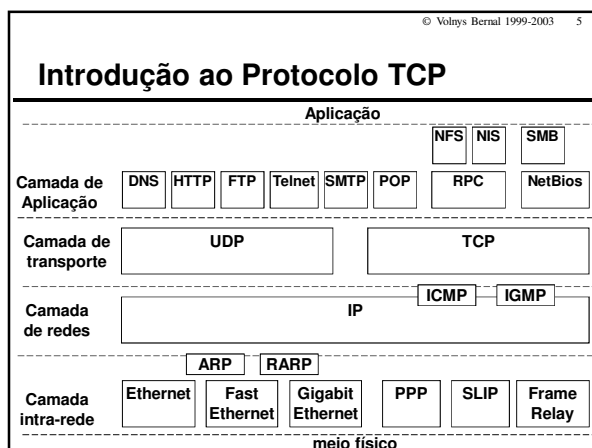
## Introdução ao Protocolo TCP



© 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 7

Pacote TCP



© Volnys Bernal 1999-2003 8

Pacote TCP

Cabeçalho	Porta TCP de origem (16 bits)				Porta TCP de destino (16 bits)			
	Número de sequência (32 bits)							
	Número de acknowledgment (32 bits)							
	Compr. (4 bits)	Reservado (6 bits)	U R G K	A P S R C H S T G	S Y N I N	Tamanho da janela (16 bits)		
	Checksum do pacote TCP (16 bits)				Ponteiro de urgência (16 bits)			
	Opções (opcional) (32 bits)							
Carga	conteúdo							

© 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 sequência
  - ❖ Numero de sequência do pacote sendo transmitido
- ❑ Número de acknowledgment
  - ❖ Número de sequência 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 sequência
    - Utilizado no estabelecimento da conexão
  - ❖ FIN (Finalize)
    - Pedido de término de conexão
  - ❖ ACK (Acknowledgment)
    - confirmação de recebimento

© Volnys Bernal 1999-2003 11

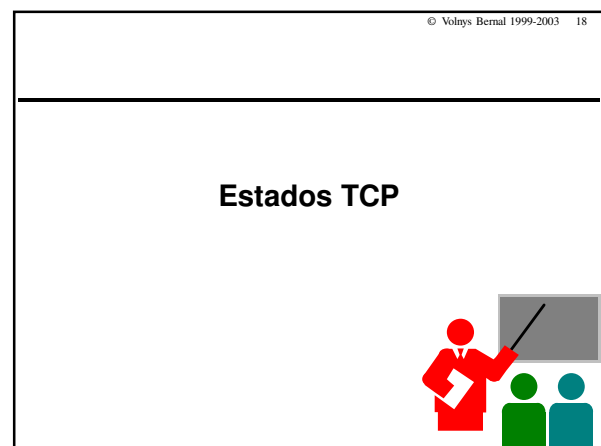
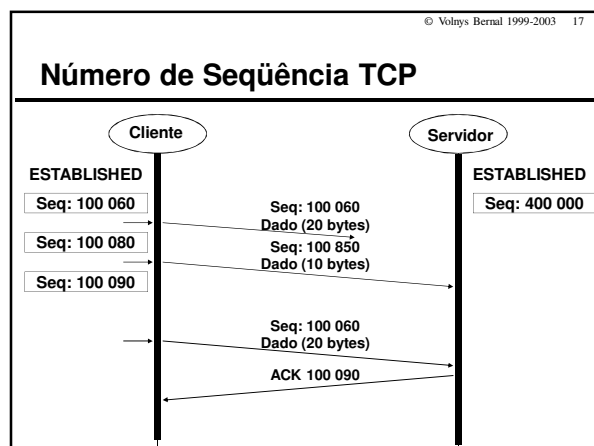
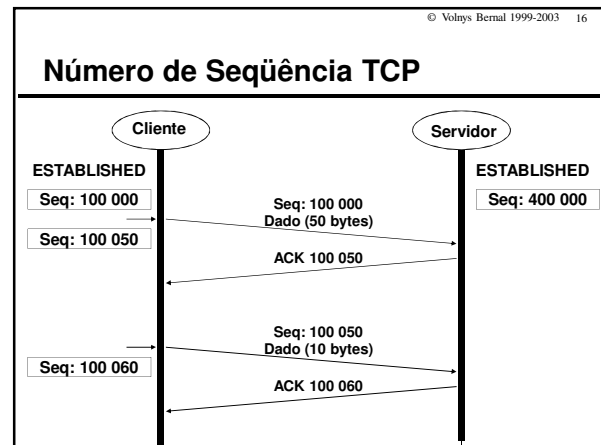
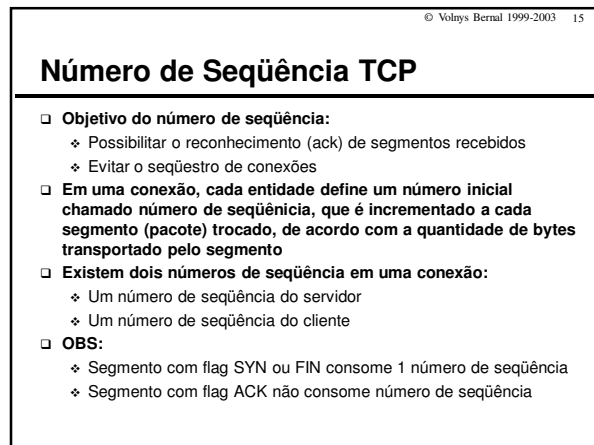
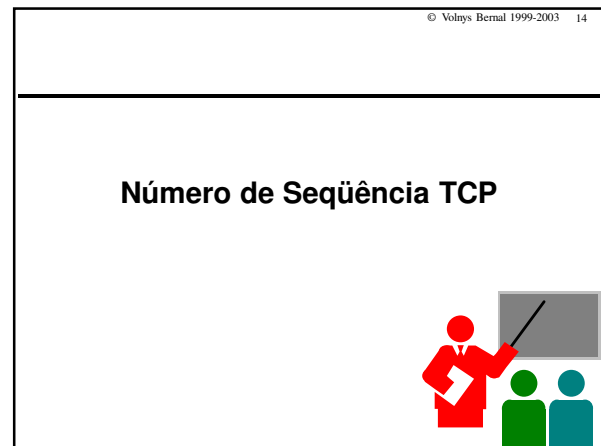
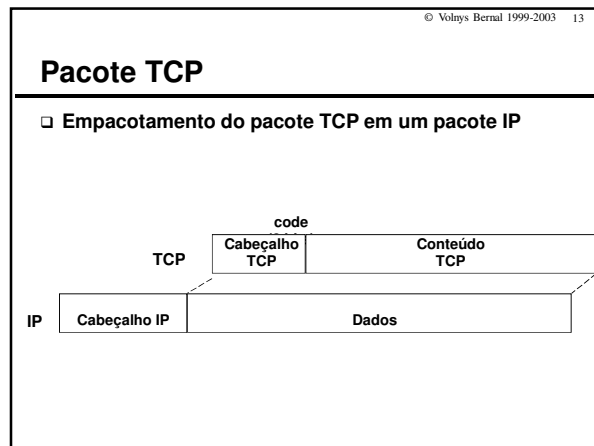
Pacote TCP

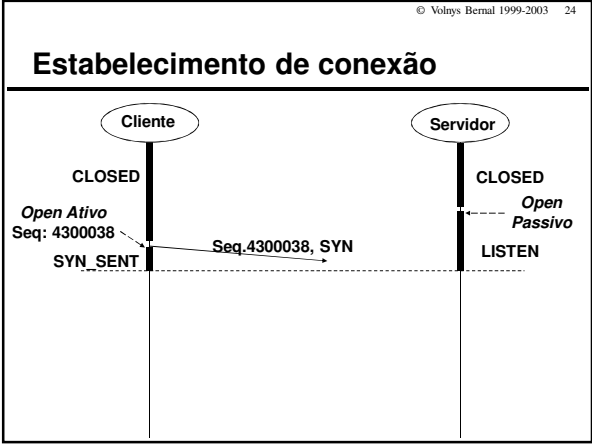
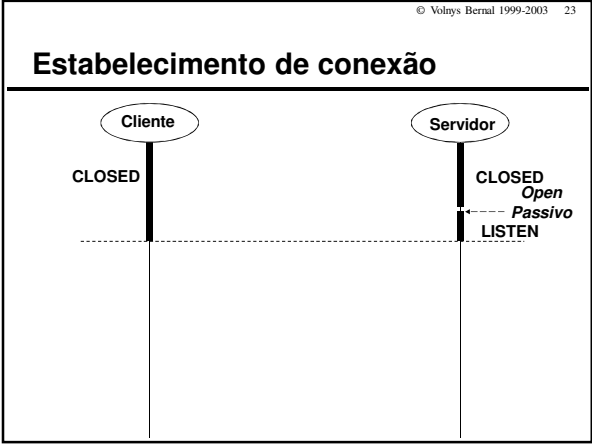
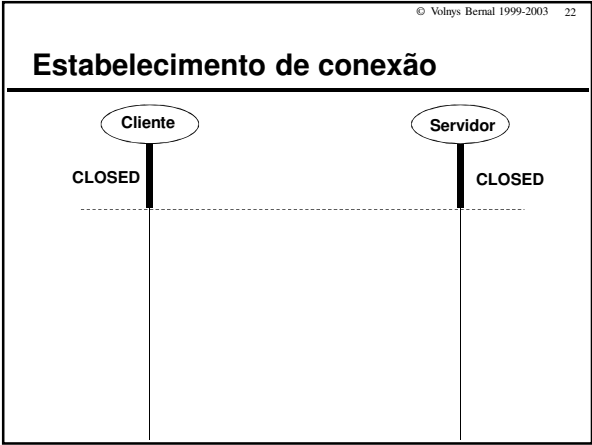
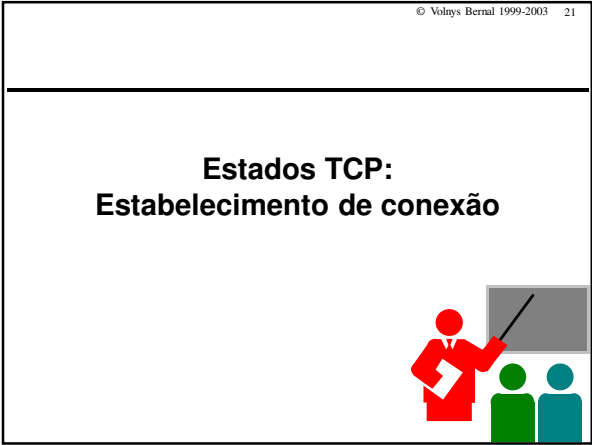
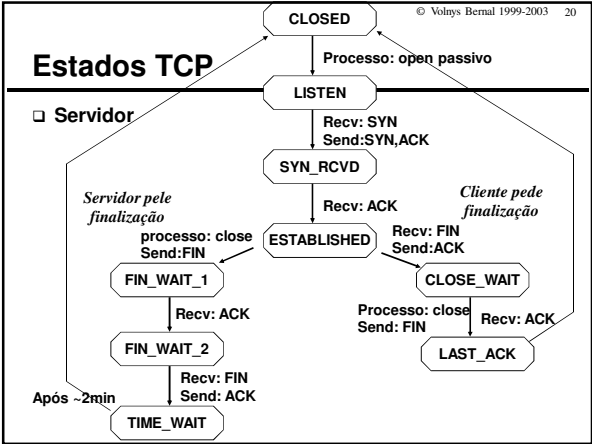
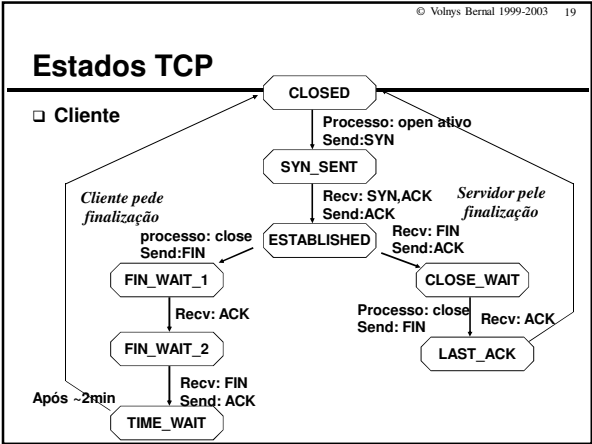
- ❑ Flags (cont.)
  - ❖ URG (Urgent)
    - dados com urgência foram colodados no fluxo de dados
    - localização: "ponteiro de urgência" + "número de sequência"
  - ❖ PSH (Push)
    - receptor deve passar os dados recebidos para a aplicação o quanto antes
  - ❖ RST (Reset)
    - pedido de reset da conexão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

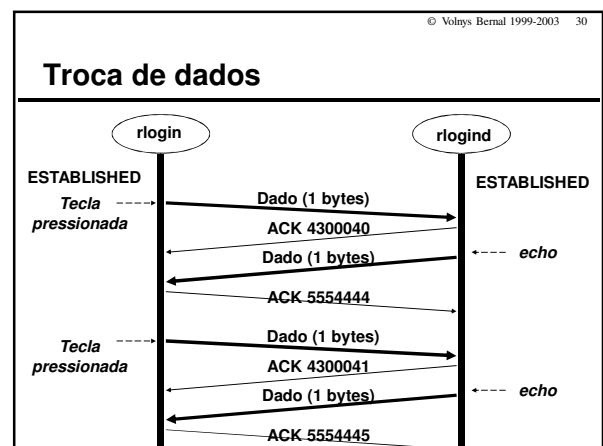
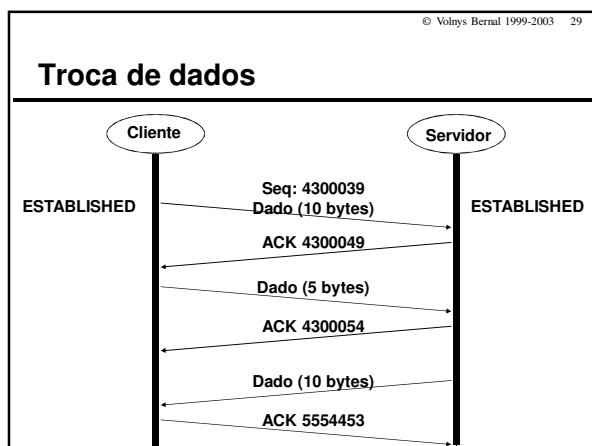
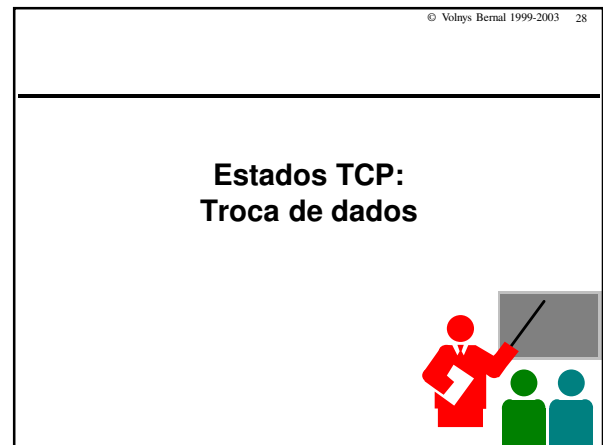
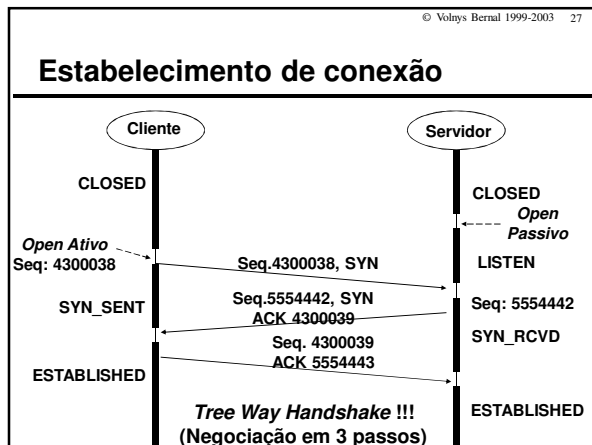
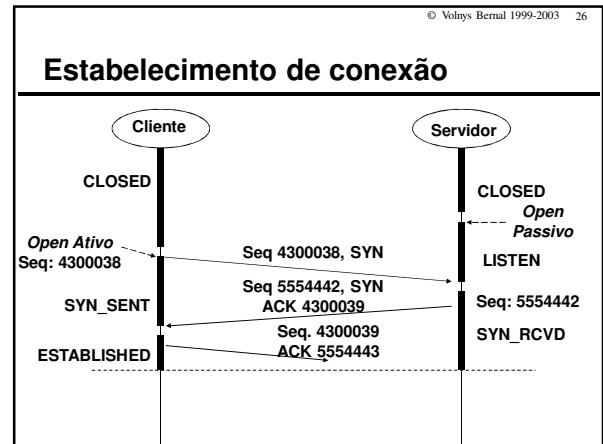
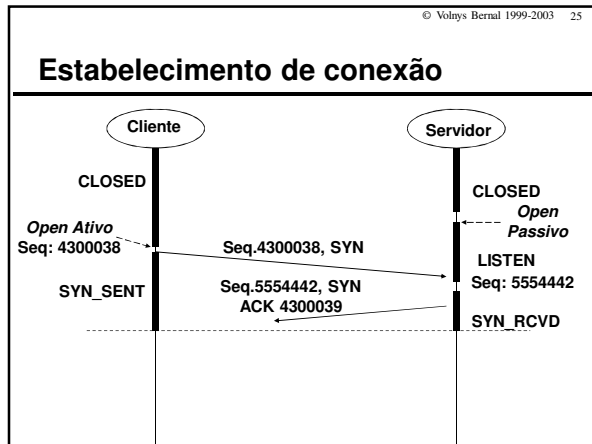
© Volnys Bernal 1999-2003 12

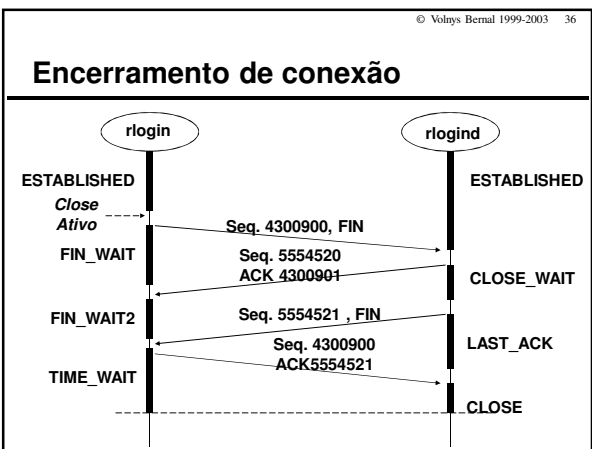
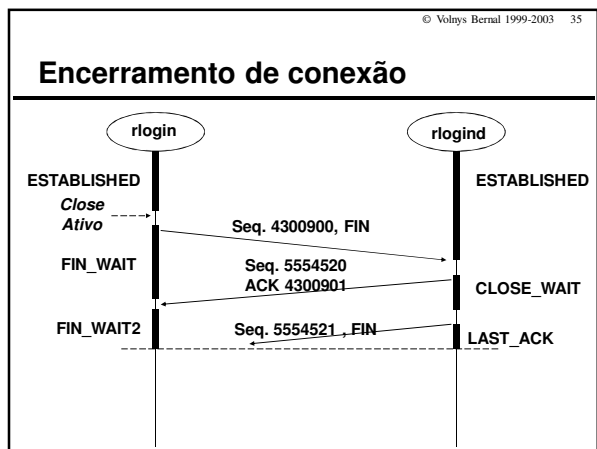
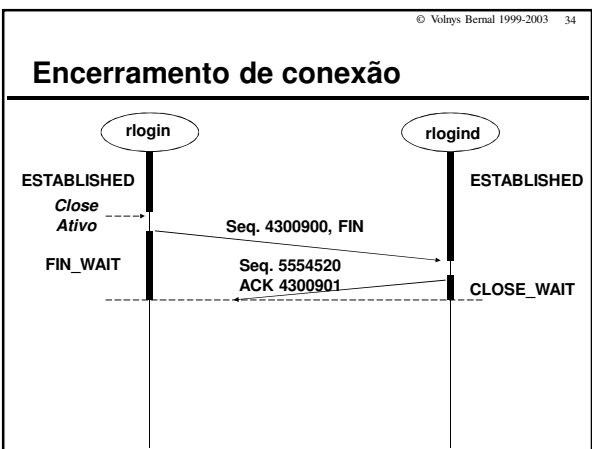
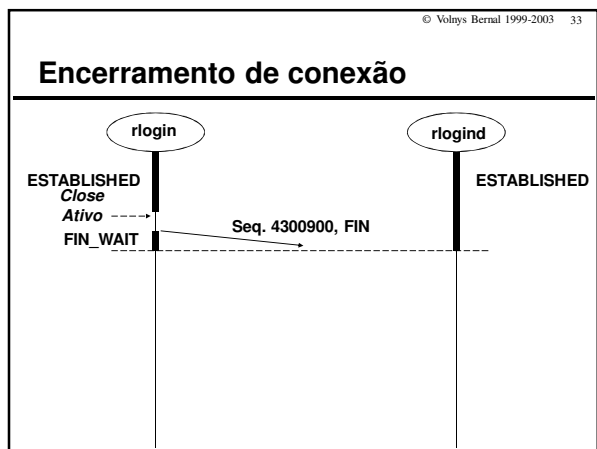
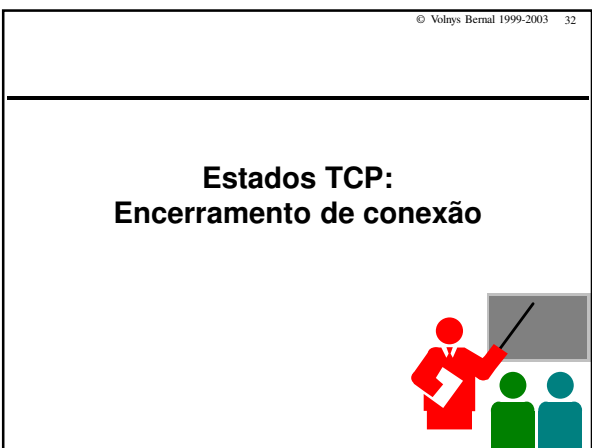
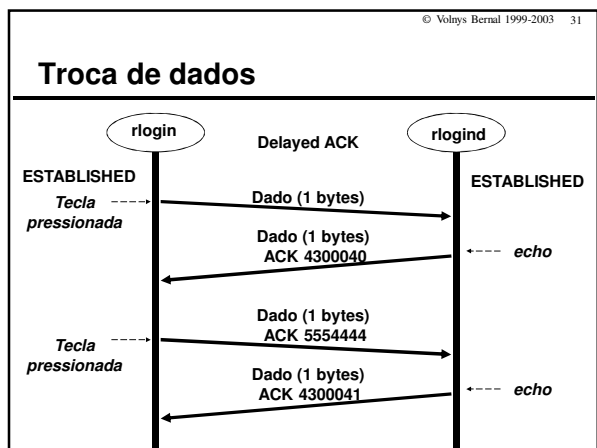
Pacote TCP

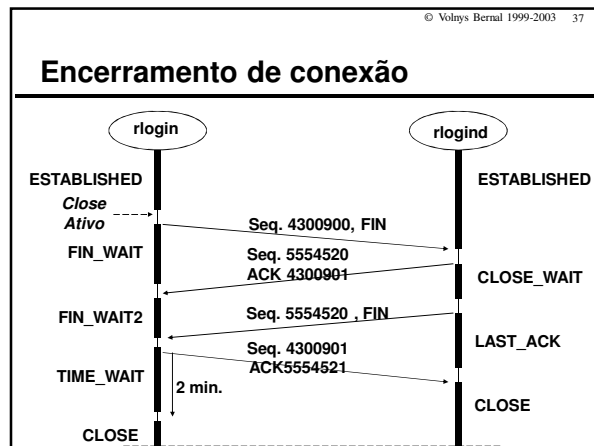
- ❑ Tamanho da janela
  - ❖ Utilizado no controle de fluxo
- ❑ Checksum do pacote TCP
- ❑ Ponteiro de urgência
- ❑ Opções (opcional)









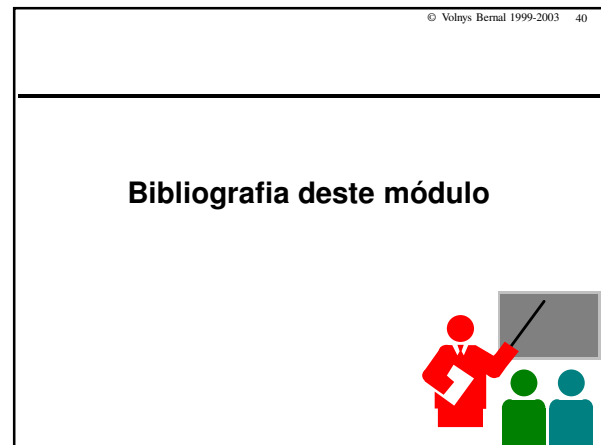


© Volnys Bernal 1999-2003 39

### 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.