

# Redes de Computadores

## Modulo I – Conceitos Iniciais

Prof. Walter Cunha



1

Prof. Walter Cunha <http://www.waltercunha.com>

## Disciplina de Redes

- Presença garantida em praticamente todos os Concursos de TI
- Uma das mais extensas (se não for a mais)
- Pré-Requisito de Segurança da Informação
- Extremamente Técnica
- “Indigesta” para os que tem perfil de Sistemas

2

Prof. Walter Cunha <http://www.waltercunha.com>

## Bibliografias Recomendadas

- Redes de Computadores - Andrew S. **Tanenbaum**  
Editora: Campus. Ano: 2003 Edição: 4 ou 5  
<http://www.submarino.com.br/produto/1/56122?franq=271796>
- Redes de Computadores e a Internet - James F. **Kurose**.  
Editora: Addison-Wesley. Ano: 2006. Edição: 5  
<http://www.submarino.com.br/produto/1/21837000/redes+de+computadores+e+a+internet:+uma+abordagem+top-down?franq=271796>
- Outras:  
<http://waltercunha.com/blog/index.php/ranking/infra-estrutura/redes-de-computadores/>

3

Prof. Walter Cunha <http://www.waltercunha.com>

## Referências

- Teleco  
<http://www.teleco.com.br/>
- GTA.UFRJ  
<http://www.gta.ufrj.br/>
- Infowester  
<http://www.infowester.com/>

4

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Referências

- Projetos de Redes  
<http://www.projetoederedes.com.br/>
- RNP  
<http://www.rnp.br/>
- Fabricantes: Cisco, Microsoft, etc.

5

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Definição de Redes (Lato Sensu)

Conjunto de terminais, equipamentos, meios de transmissão e comutação que interligados possibilitam a prestação de um serviço de telecomunicações.



6

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Definição de Redes (Strictu Sensu)

Dois ou mais dispositivos  
computacionais  
autônomos  
interconectados por uma  
única tecnologia.

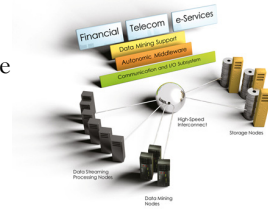


7

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Sistema Distribuído

Coleção de computadores independentes que se apresenta ao usuário como um sistema único e consistente.  
(Tanenbaum)



8

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Vantagens

- Compartilhamento de Recursos físicos
- Compartilhamento de Aplicativos
- Compartilhamento de Dados
- Administração e suporte centralizados
- Independência de localização

9

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Desvantagens

- Dependência Total\*
- Maior Vulnerabilidade\*

10

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Exemplos de Serviços

- Comunicação
- Diretório
- Aplicação
- Armazenamento
- Impressão

11

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Classificações: Dimensão

- PAN – Pessoal (Área de Trabalho)
- LAN – Local (Prédio)
  - WLAN – Wireless LAN
- CAN – Condomínio (CAN)
- MAN – Metropolitan (Cidade)
- WAN – Wide (País, Continentes)
- GAN – Global
- IAN – Interplanetária

12

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Classificações: Dimensão

Distância	Localização	Exemplo
0.1 m	Placa de Circuito	Data Flow
1 m	Sistema	Multiprocessador
10 m	Sala	Redes Locais (LAN)
100 m	Prédio	
1 Km	Campus	
10 Km	Cidade	Redes de Longa Distância (WAN)
100 Km	País	
1000 Km	Continente	
10.000 Km	Planeta	Interconexão de WANs

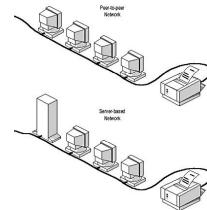
13

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Classificações : Paradigma

### Ponto-a-Ponto

- Sem hierarquia
- Funções Iguais
- Mais simples
- Uso tradicionalmente pessoal.



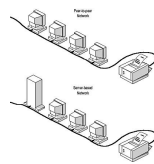
14

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Classificações : Paradigma

### Cliente/Servidor

- Um ou mais computadores centrais (servidores) que provêem serviços aos outros (workstations).
- Uso tradicionalmente Corporativo

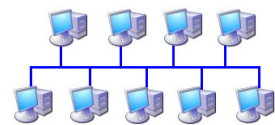


15

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Topologias: Barramento (Bus)

- Todo mundo "ouve" o barramento
- Placas de rede passivas
- Quanto mais computadores ligados à rede, pior o desempenho
- Implementação física: Cabos Coaxiais e Conectores BNC

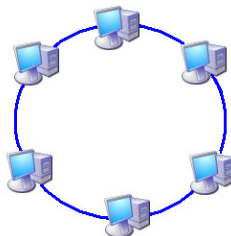


16

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Topologias: Anel (Ring)

- Placas de Redes Ativas: recebe e retransmite
- Uma máquina com problemas afeta o funcionamento das demais
- Geralmente são construídos pelo menos dois anéis - redundância.

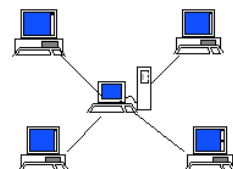


17

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Topologias: Estrela (Star)

- Interfaces passivas, pode usar broadcast
- Todos os dados transmitidos passam pelo nó central (núcleo da rede)

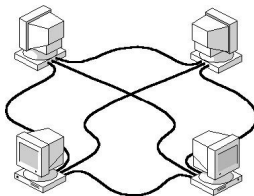


18

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Topologias: Malha (Mesh)

- Todos os computadores se ligam diretamente e independentemente a todos os outros
- Redundância (Total = Full)
- Implementação muito cara
- Utilizada em Backbones de rede.

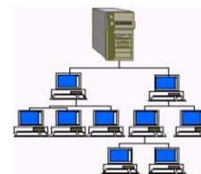


19

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Topologias: Árvore (Tree)

- Composta por vários níveis hierárquicos
- Suas ramificações tendem a convergir para uma raiz
- Isenta de Loops
- Mais Vulnerável
- Exemplo: PSTN

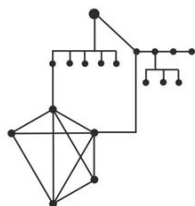


20

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Topologias: Híbrida

- Composição das Outras
- Exemplo: Internet



21

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Polêmica! Topologias Física x Lógica

São mapas representativos de uma rede segundo uma determinada perspectiva:

- **Topologia Física:** mapeia a posição dos ativos de rede juntamente com o percurso físico dos cabos (mesmo que desabilitados) que os interligam.
- **Topologia Lógica:** mapeia o efetivo percurso da informação através da rede.
  - Canais desabilitados não são considerados por esta topologia.
- **Atenção: Quando o enunciado é omissivo, deve-se considerar a Topologia Física!**

22

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(FGV/DETRAN-RN 2010) Analise as afirmativas:

- Considera-se rede de computadores dois ou mais dispositivos computacionais autônomos interconectados por uma única tecnologia.
- A camada de software implementada sobre o Sistema Operacional, denominada middleware, é um exemplo de rede de computador.
- Conceitualmente, a WEB é exemplo de uma rede de computadores.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- A) I, II B) I, III C) II, III D) III E) I

23

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(FGV/DETRAN-RN 2010) Analise as afirmativas:

- Considera-se rede de computadores dois ou mais dispositivos computacionais autônomos interconectados por uma única tecnologia.
- A camada de software implementada sobre o Sistema Operacional, denominada middleware, é um exemplo de rede de computador.
- Conceitualmente, a WEB é exemplo de uma rede de computadores.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- A) I, II B) I, III C) II, III D) III E) **I**

24

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Os tipos básicos de topologia física das redes de computadores são

- (A) barramento e anel, apenas.
- (B) anel e estrela, apenas.
- (C) barramento, anel e estrela, apenas.
- (D) barramento, árvore e híbrida, apenas.
- (E) barramento, anel, estrela, árvore e híbrida

25

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Os tipos básicos de topologia física das redes de computadores são

- (A) barramento e anel, apenas.
- (B) anel e estrela, apenas.
- (C) barramento, anel e estrela, apenas.
- (D) barramento, árvore e híbrida, apenas.
- ☒ (E) barramento, anel, estrela, árvore e híbrida

26

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(CESPE/TER-ES 2011) A topologia refere-se à descrição de como estão interconectados os diferentes elementos de rede, tais como roteadores, servidores, estações e switches. Em uma rede IP, há dois tipos diferentes de topologia: a física e a lógica.

27

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

**E** (CESPE/TER-ES 2011) A topologia (física) refere-se à descrição de como estão interconectados os diferentes elementos de rede, tais como roteadores, servidores, estações e switches. Em uma rede IP, há dois tipos diferentes de topologia: a física e a lógica.

28

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Tipos de Serviços

29

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Tipos de Serviços

Quanto à Conexão:

- Orientados e Não-Orientados

Quanto à Confiabilidade:

- Confiáveis (Confirmados) e Não-Confiáveis (não-confirmados)

**Atenção:**

**“Orientação à Conexão” e “Confiabilidade” são características INDEPENDENTES!**

### Serviços Orientado à Conexão

- Baseia no sistema telefônico e conhecidos como CIRCUITOS
- Funciona como um tubo: o transmissor empurra bits em uma extremidade e estes são recebidos pelo receptor na outra extremidade.
- Quando uma conexão é estabelecida, o transmissor, o receptor e a sub-rede conduzem uma negociação.

### Serviços não Orientado à Conexão

- Baseia no sistema postal e conhecidos como DATAGRAMA
- Cada mensagem carrega o endereço de destino completo e cada uma delas é roteada (encaminhada) através do sistema, independente das outras.
- Não há compromisso com a ordem de chegada.

### Serviços Confiáveis

- O receptor confirma o recebimento de cada mensagem, de modo que o transmissor se certifique de que ela chegou.
- O processo de confirmação introduz sobrecarga e retardos, que frequentemente valem a pena, mas às vezes são indesejados.

### Serviços Não-Confiáveis

- Não há confirmação do recebimento.
- Sem a sobrecarga da confirmação, tendem a ser mais ágeis.
- Normalmente utilizados em aplicação que rodam em Tempo Real

### Quadro Resumo

	Serviços	Exemplos
Orientados à conexão	Fluxo de mensagens confiável	Seqüência de Páginas
	Fluxo de bytes confiável	Logon remoto
	Conexão não-confiável	Voz Digitalizada
Sem conexão	Datagrama não-confiável	E-mail comum
	Datagrama confirmado	E-mail registrado
	Solicitação/resposta	Consulta ao BD

### Atenção: Erro Comum!!!

- O TCP é Protocolo de Transporte orientado à conexão E confirmado;
- O UDP é Protocolo de Transporte não-orientado à conexão E não-confirmado;

#### Conclusões ERRADAS!!!

- *Só existe Serviços Orientados à Conexão na Camada de Transporte; **ERRADO***
- *Serviço Orientado à Conexão é necessariamente Confirmado. **ERRADO; ERRADO***

## Direção da Comunicação

- **SIMPLEX** – Unidirecional (ex: Rádio AM/FM, TV Aberta)
- **HALF DUPLEX** – Bidirecional Não Simultânea (ex: Walkie Talkie, rádio amador)
- **FULL DUPLEX** – Bidirecional Simultânea (ex: telefonia fixa, telefonia móvel)

## Modelos

38

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Polêmicas! OSI x TCP/IP

- Não dá para estudar um sem o Outro!
- É comum as bancas misturarem os Nomes das Camadas!
- O número de Camadas do TCP/IP é 4, mas você vai encontrar divergências na bibliografia consagrada.
- Ao final, vamos explicitar as diferenças entre os modelos.

39

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

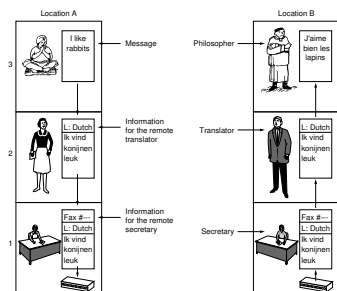
## Modelos - OSI

- OSI (*Open Systems Interconnection*), ou Interconexão de Sistemas Abertos, é um conjunto de padrões ISO relativo à comunicação de dados.
- Um sistema aberto é um sistema que não depende de uma arquitetura específica.
- Nunca foi implementado plenamente.
- Principal Referência Teórica.

40

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI



41

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI

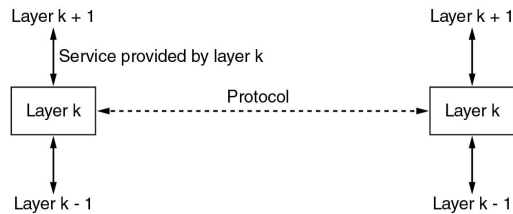
### Conceitos Essenciais

- Serviços
- Interfaces
- Protocolos

42

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

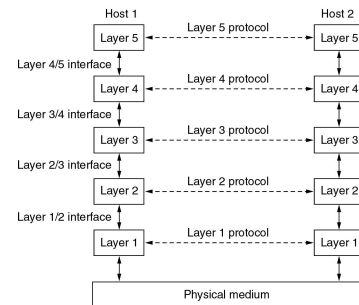
## Modelos - OSI



43

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

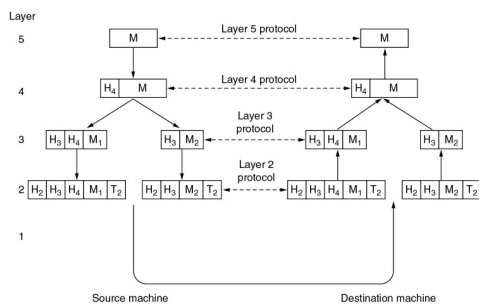
## Modelos - OSI



44

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

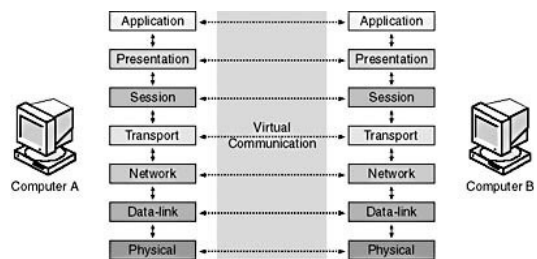
## Modelos - OSI



45

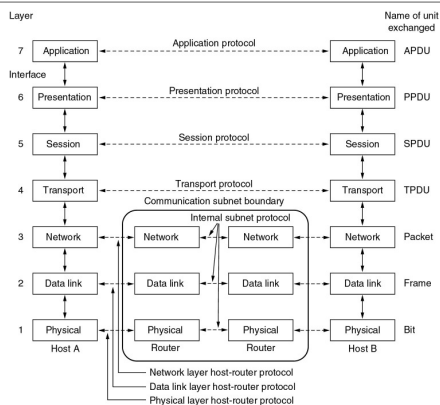
Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI



46

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>



47

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: Camada Física

- Transmite um fluxo de bits pelo meio físico.
- É totalmente orientada a hardware e lida com todos os aspectos de estabelecer e manter um link físico entre dois computadores.
- Define como o cabo é ligado ao NIC.
  - Por exemplo, ele define quantos pinos o conector tem e a função de cada um.
- Além disso, define também qual técnica de transmissão será usada para enviar os dados através do cabo.
- Fornece codificação de dado e sincronização de bit.

48

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>



## Modelos - OSI: Camada de Enlace

- Estabelecer a conexão entre dois dispositivos físicos compartilhando o mesmo meio físico.
- Detectar e corrigir erros que porventura venham a ocorrer no meio físico, garantindo assim que os frames sejam recebidos corretamente.
- Apresentar um canal de comunicação (camada física) “livre de erros” para a camada de Redes.
- Controlar os impulsos elétricos que entram e saem do cabo de rede.

49

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: Camada de Rede

- Sua tarefa principal é endereçar os pacotes para o computador destino
- Determinar qual a “melhor” rota, baseado em: condições de rede, prioridade de serviço e outros fatores.
- Não se preocupa com a confiabilidade da comunicação, até porque isso já faz parte da camada de transporte.
- Traduz endereços lógicos em endereços físicos (ARP).
- Gerencia problemas de tráfego em uma rede (ICMP).

50

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: Camada de Transporte

- Garante que os pacotes cheguem ao destino “livre de erros”:
  - sem perdas ou duplicações e
  - em sequencia.
- Fornece, portanto, uma comunicação fim-a-fim confiável.
- Essa confiabilidade se dá através de sinais de reconhecimento ACK enviadas entre as partes.
- Fornece também controle de fluxo.
- Existe uma similaridade entre as funções da Camada de Transporte (fim-a-fim) e as da Camada de Enlace (host-a-host).

51

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: Camada de Sessão

- Permite a duas aplicações que estão em computadores diferentes, abrir, usar e fechar uma conexão, chamada sessão.
  - Uma sessão nada mais é que um diálogo muito bem estruturado entre dois computadores.
- Cabe a essa camada gerenciar esse diálogo por meio de reconhecimento de nomes e outras funções, tais como, segurança, que são necessárias a comunicação de duas aplicações pela rede.
- Essa camada também implementa controle de diálogo entre processos, determinando quem transmite, quando e por quanto tempo.

52

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: Camada de Apresentação

- Define o formato para troca de dados entre computadores.
  - Pense nessa camada como um tradutor.
  - Quando sistemas dissimilares precisam se comunicar, uma tradução e re-ordenação de byte devem ser feitas.
- Ela é responsável por:
  - Tradução de protocolos;
  - Criptografia;
  - Compressão de dados;
  - Entre outras tarefas.

53

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: Camada de Aplicação

- Estabelece comunicação entre os usuários;
- Fornece serviços básicos de comunicação.
- Serve com uma janela em que os processos da aplicação podem acessar os serviços de rede.
- Entre os aplicativos que trabalham nessa camada, poderíamos citar: FTP, http, Telnet, SMTP, etc.
- Dica: Tem porta (TCP ou UDP), então o protocolo pertence à camada de aplicação.

54

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos OSI

CAMADA	FUNÇÃO
APLICAÇÃO	Funções especializadas (transferência de arquivos, terminal virtual, e-mail)
APRESENTAÇÃO	Formatação de dados e conversão de caracteres e códigos
SESSÃO	Negociação e estabelecimento de conexão com outro nó
TRANSPORTE	Meios e métodos para a entrega de dados ponta-a-ponta
REDE	Roteamento de pacotes através de uma ou várias redes
ENLACE	Deteção e correção de erros introduzidos pelo meio de transmissão
FÍSICA	Transmissão dos bits através do meio de transmissão

55 14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: PDU (Protocol Data Unit)

- Descreve um bloco de dados que é transmitido entre duas instâncias da mesma camada.
- Cada camada recebe a PDU da camada superior como um bloco de dados, adiciona seus cabeçalhos (e em alguns casos, rodapés) de controle, criando a sua própria PDU, num processo chamado de encapsulamento.

56 14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: PDU (Protocol Data Unit)

- Em algumas camadas, são dados nomes especiais para as PDUs:
  - Camada física: "**Bit**" ou "**Byte**"
  - Camada de enlace: "**Quadro**" ou "**Frame**"
  - Camada de rede: "**Pacote**"
  - Camada de transporte: "**Segmento**" (≠ Cabeamento)
- Nas camadas de Sessão, Apresentação e Aplicação, PDUs são chamadas genericamente de "**dados**" ou "**mensagens**".

57 14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI: PDU (Protocol Data Unit)

- As PDU's recebem a mesma denominação nas camadas correspondentes do Modelo TCP/IP.
- DATAGRAMA não é PDU e sim um tipo de Serviço prestado pelo IP.
- **ATENÇÃO!** É comum o uso do termo "**Pacote**" para todas as informações trocadas numa rede, muito embora "**Pacote**" corresponda especificamente ao PDUs de camada 3 (Rede).

58 14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - TCP/IP

- TCP e IP: protocolos principais da pilha
- Os protocolos são abertos e independentes de hardware ou software.
- Sistema comum de endereçamento.
- Roteável.
- Robusto.
- Escalável
- Padrão "de Fato" da Internet

59 14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

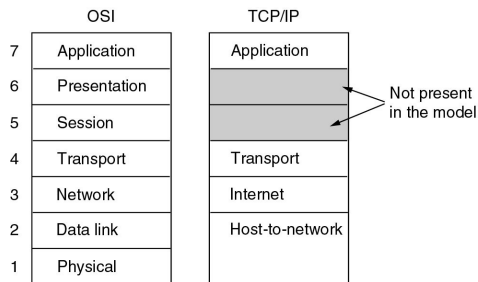
## Modelos - OSI x TCP/IP

OSI	TCP/IP
Aplicação	Aplicação
Apresentação	
Sessão	
Transporte	Transporte
Rede	Internet
Link de Dados	Rede
Física	

60 14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos - OSI x TCP/IP

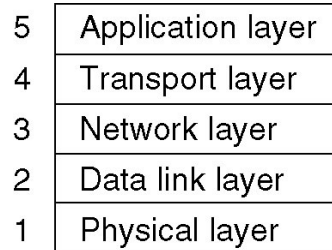


61

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos – Híbrido (Tanenbaum)



62

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Modelos: OSI x TCP-IP

### OSI

- Referência Teórica
- 7 Camadas
- Camada de Redes:
  - Com Conexão
  - Sem Conexão
- Camada de Transporte
  - Com Conexão

### TCP-IP

- Padrão de Fato
- 4 Camadas\*
- Camada de Redes:
  - Sem Conexão (IP)
- Camada de Transporte
  - Com Conexão (TCP)
  - Sem Conexão (UDP)

63

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um serviço de voz digitalizada é do tipo “orientado a conexões”, denominado serviço de

- (A) solicitação/resposta.
- (B) datagrama não-confiável.
- (C) fluxo de bytes confiável.
- (D) fluxo de mensagens confiável.
- (E) conexão não-confiável.

64

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um serviço de voz digitalizada é do tipo “orientado a conexões”, denominado serviço de

- (A) solicitação/resposta.
- (B) datagrama não-confiável.
- (C) fluxo de bytes confiável.
- (D) fluxo de mensagens confiável.
- (E) conexão não-confiável.

65

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(CESPE/TER-ES 2011) No modelo OSI, a função da camada física é transmitir bits brutos por um canal de comunicação, e a da camada de enlace de dados é transformar um canal de transmissão bruta em uma linha que pareça livre de erros não detectados de transmissão para a camada de rede.

66

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

V (CESPE/TRE-ES 2011) No modelo OSI, a função da camada física é transmitir bits brutos por um canal de comunicação, e a da camada de enlace de dados é transformar um canal de transmissão bruta em uma linha que pareça livre de erros não detectados de transmissão para a camada de rede.

67

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(ESAF-MPU-2004) 56 - No processo de organização dos enlaces físicos em um sistema de comunicação encontram-se diversas formas possíveis de utilização das linhas de transmissão. Essa forma de utilização do meio físico na conexão de estações deu origem a uma classificação da comunicação no enlace. Com relação a essa classificação é correto afirmar que

68

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

- a) na comunicação Simplex o enlace é utilizado apenas em um dos dois possíveis sentidos de transmissão.
- b) na comunicação Full-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- c) na comunicação Full-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- d) na comunicação Half-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.
- e) na comunicação Half-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.

69

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

- ☒ a) na comunicação Simplex o enlace é utilizado apenas em um dos dois possíveis sentidos de transmissão.
- b) na comunicação Full-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- c) na comunicação Full-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
- d) na comunicação Half-duplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.
- e) na comunicação Half-simplex o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente, metade da banda para cada sentido.

70

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(TRF-4 2010) Nas redes que utilizam o modelo Open Systems Interconnection (OSI), o controle do congestionamento na rede causado pelos pacotes na sub-rede que estão dividindo o mesmo caminho pertence à camada

- (A) física.
- (B) de enlace de dados.
- (C) de sessão.
- (D) de transporte.
- (E) de rede.

71

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(TRF-4 2010) Nas redes que utilizam o modelo Open Systems Interconnection (OSI), o controle do congestionamento na rede causado pelos pacotes na sub-rede que estão dividindo o mesmo caminho pertence à camada

- (A) física.
- (B) de enlace de dados.
- (C) de sessão.
- (D) de transporte.
- ☒ (E) de rede.

72

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/TER-RN 2011) No modelo TCP/IP, à medida que o pacote de dados atravessa cada camada, recebe diferentes denominações. Assim, para as camadas Aplicação, Transporte, Internet, e Acesso à Rede, correspondem, respectivamente,

- (A) datagrama, mensagem, segmento, e quadro.
- (B) mensagem, segmento, quadro, e datagrama.
- (C) mensagem, segmento, datagrama, e quadro.
- (D) segmento, datagrama, quadro, e mensagem.
- (E) segmento, mensagem, datagrama, e quadro.

73

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/TER-RN 2011) No modelo TCP/IP, à medida que o pacote de dados atravessa cada camada, recebe diferentes denominações. Assim, para as camadas Aplicação, Transporte, Internet, e Acesso à Rede, correspondem, respectivamente,

- (A) datagrama, mensagem, segmento, e quadro.
- (B) mensagem, segmento, quadro, e datagrama.
- (C) mensagem, segmento, datagrama, e quadro.
- (D) segmento, datagrama, quadro, e mensagem.
- (E) segmento, mensagem, datagrama, e quadro.

74

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Interconexão

75

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Dispositivos de Interconexão

- NIC
- Hub/Repeater
- Bridge/Switch
- Router
- Gateways

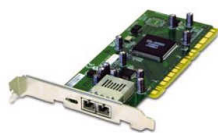
76

Prof. Walter Cunha <http://www.waltercunha.com>

### Placa de Rede (Network Interface Card)

Depende do Tipo de Tecnologia:

- Ethernet
- Wireless
- Tokenring



Placa de Rede com Conectores para Fibra Ótica.

77

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Endereço Físico (MAC)

- Ex. 00-C0-9F-67-E4-27
- “Único”
- 6 pares de Hexadecimais = 48 bits
  - 1ra Metade Identificação da Empresa
  - 2da Metade Identificação da Placa
- Gravado na ROM da Placa
- Emulação de MAC em Roteadores Wireless

78

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Repetidor (Repeater)

- Trabalham apenas na Camada 1 (Física) do OSI
- Usado para aumentar a distância da rede por meio da regeneração de sinais.
  - Analógico - Amplificação
  - Digital - Restauração
- Não há filtragem de pacotes (PDUs)
- 1 entrada e 1 saída
- Transforma Segmentos (físicos) isolados na mesma rede.

79

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Repetidor (Repeater)



Figura 4: Uso de um repetidor para aumentar a extensão da rede.

80

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## HUB (Concentrador)

- Repetidor Multiporta,
  - Também só trabalha na Camada Física.
  - Não há filtragem de pacotes (PDUs)
- Pega o pacote que entra em uma porta e transmite para todas as outras (menos pela qual ele entrou)
  - Não evita Colisões
- Ativos e Passivos (repetem o sinal, ou simplesmente o espalham, respectivamente)
- **\*\*Uma MAUI TokenRing é basicamente um hub, da mesma forma que o Concentrador FDDI\*\***

81

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## HUB (Concentrador)



Figura do Hub

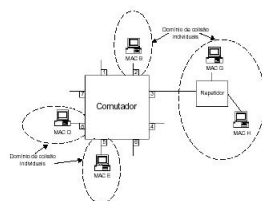
82

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Domínios de Colisão

- É um termo Ethernet usado para descrever um conjunto de dispositivos de rede em que um dispositivo particular envia um pacote num segmento de rede, forçando todos os outros dispositivos que estão no mesmo segmento prestarem atenção a ele.



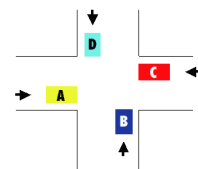
83

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Domínios de Colisão - HUB

- O **Hub**, por ser apenas um domínio de Colisão (mesmo barramento), fatalmente acaba dividindo a banda disponível entre os diálogos entre as máquinas.
- Ex:
  - 1 Par de Máquinas: 100 Mbps
  - 2 Pares de Máquinas: ~50 Mbps/par.
  - ...



84

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Domínios de Colisão - Swithes

- **Switches** isolam o tráfego, garantido assim a banda total para cada diálogo. Isso se dá por meio de um emaranhado de barramentos internos chamado "Backplane". Sendo assim, cada porta do switch é um Domínio de Colisão.



• Ex:

- 1 Par de Máquinas: 100 Mbps
- 2 Pares de Máquinas: 100 Mbps /par.

85

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Bridges (Pontes)

- Dispositivo que conecta e passa pacotes entre dois segmentos de rede que usam o mesmo protocolo de comunicação.
- Mais inteligente do que os repetidores - uma ponte filtrará, encaminhará, ou espalhará (flood) um quadro que entra baseada no endereço MAC do quadro.
- Trabalha na camada 2
- Pode também reforçar o nível do sinal
- Usado para Segmentação (Virtual) de LAN

86

Prof. Walter Cunha <http://www.waltercunha.com>

## Switches (Comutador)

- Pense em cada porta do switch com uma bridge multiporta extremamente rápida (comutação em hardware).
- Trabalha na camada 2
- pode filtrar/encaminhar/inundar quadros baseados no endereço de destino de cada frame.
- Switches podem rodar em modo full duplex
- Frequentemente usado para microsegmentação de LAN de alta velocidade.

87

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Bridges e Switches: Semelhanças

- Não compartilha a banda entre os diálogos na rede
- Cada Porta é um Domínio de Colisão.
- Cria uma tabela de endereços MAC
  - Manda o pacote apenas para o destino desejado.



Figura do Switch

88

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Bridges e Switches:Diferenças

### Bridges

- Duas Portas
- Comutação por Software
- Segmentação

### Switches

- Multiportas
- Comutação por Hardware
- Microsegmentação
  - Eliminação de Colisões e dos protocolos de tratamento.
- Full Duplex

89

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Cascadeamento

- Conectar HUB/Switches por meio de Portas com a mesma velocidade das outras.
- Crossover = Uplink ("falso")
- Limite de 4 repetidores no Cabeamento Estruturado.



90

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Uplink (Real)

- Conexão é feita por meio de uma Porta Padrão de maior velocidade.
- Os switch mantém a sua identidade.
- Quem vai limitar é o desempenho do Domínio de Broadcast.



91

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Empilhamento

- Conexão é feita por meio de uma Porta Proprietária de maior velocidade.
- Vários dispositivos comportam-se como um só.
- Normalmente até 6 dispositivos, mas depende do fabricante.



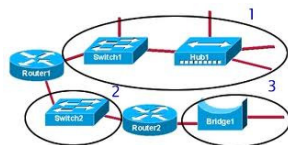
92

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Domínio de Broadcast

- É definido por um conjunto de todos os dispositivos na rede que ouvem os mesmos broadcasts (de camada 3) nela enviados.
- Isolam Broadcast: Roteadores e Vlans



93

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Roteador

- Trabalha precipuaemente na camada 3
- Usado para interligar redes distintas;
- Faz o roteamento através dos endereços IP (endereço Lógico)
- Montam tabelas com IP: as tabelas de roteamento



94

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Roteador

- Usa várias métricas para determinar o “melhor” caminho ao longo do qual o tráfego de rede deve fluir.
- Filtra/encaminha pacotes através do endereço de rede
- Roteadores frequentemente conectam múltiplos tipos de tecnologia de LAN, e tecnologia de LAN/WAN
- Necessário para o acesso à internet.
- Isolam Broadcast\*

95

Prof. Walter Cunha <http://www.waltercunha.com>

## Gateway

- Computador ou material dedicado que serve para interligar duas ou mais redes que usem protocolos de comunicação internos diferentes, OU, computador que interliga uma rede local à Internet (é, portanto, o nó de saída para a Internet).



96

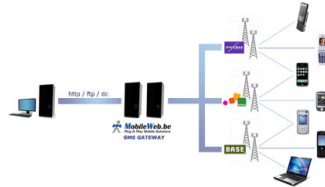
14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>



## Gateway

- Os gateways mais famosos são os de **Transporte** e os de **Aplicação**.

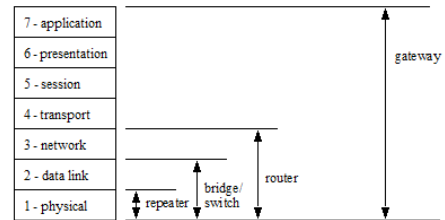


97

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Dispositivos - Gateway



98

14/04/2012

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(FCC/TRT-MG 2005) Componentes de uma rede de computadores, repetidores, switches e roteadores diferem entre si em função do nível em que atuam. Estão corretamente associados:

- (A) Roteador - Nível de Rede
- (B) Switch (tradicional) - Nível de Rede
- (C) Repetidor - Nível de Enlace
- (D) Switch nível 3 - Nível de Enlace
- (E) Hub - Nível de Transporte

99

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(FCC/TRT-MG 2005) Componentes de uma rede de computadores, repetidores, switches e roteadores diferem entre si em função do nível em que atuam. Estão corretamente associados:

- ☒ (A) Roteador - Nível de Rede
- (B) Switch (tradicional) - Nível de Rede
- (C) Repetidor - Nível de Enlace
- (D) Switch nível 3 - Nível de Enlace
- (E) Hub - Nível de Transporte

100

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(ESAF/STN 2008) Os equipamentos de interconexão que delimitam domínios de difusão são os

- a) roteadores.
- b) comutadores.
- c) concentradores.
- d) pontes.
- e) repetidores.

101

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

## Questões:

(ESAF/STN 2008) Os equipamentos de interconexão que delimitam domínios de difusão são os

- ☒ a) roteadores.
- b) comutadores.
- c) concentradores.
- d) pontes.
- e) repetidores.

102

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um equipamento de conexão de redes que atua em todas as camadas do modelo OSI é normalmente denominado

- (A) Repeater.
- (B) Router.
- (C) Bridge.
- (D) Gateway.
- (E) Switch.

103

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/MPE-RN 2010) Um equipamento de conexão de redes que atua em todas as camadas do modelo OSI é normalmente denominado

- (A) Repeater.
- (B) Router.
- (C) Bridge.
- (D) Gateway.
- (E) Switch.

104

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FGV/Senado 2008) Para atender às necessidades atuais das redes de computadores com acesso à internet, é comum dotá-las de equipamentos de interconexão com as seguintes características:

- I. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço físico;
- II. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço lógico.

Esses equipamentos são conhecidos, respectivamente, como:

- (A) router e bridge. (B) bridge e hub . (C) hub e gateway.
- (D) gateway e switch. (E) switch e router.

105

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FGV/Senado 2008) Para atender às necessidades atuais das redes de computadores com acesso à internet, é comum dotá-las de equipamentos de interconexão com as seguintes características:

- I. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço físico;
- II. dispositivos que filtram e encaminham frames com base no endereço lógico.

Esses equipamentos são conhecidos, respectivamente, como:

- (A) router e bridge. (B) bridge e hub . (C) hub e gateway.
- (D) gateway e switch. (E) switch e router.

106

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/TRE-SP)O dispositivo de rede denominado gateway normalmente opera nas camadas OSI de

- a - aplicacao e de rede
- b - transporte e de rede
- c - rede e de enlace de dados
- d - enlace de ados e fisica
- e - aplicacao e transporte

107

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

### Questões:

(FCC/TRE-SP)O dispositivo de rede denominado gateway normalmente opera nas camadas OSI de

- a - aplicacao e de rede
- b - transporte e de rede
- c - rede e de enlace de dados
- d - enlace de ados e fisica
- e - aplicacao e transporte

108

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>

# Dúvidas?

[falecomigo@waltercunha.com](mailto:falecomigo@waltercunha.com)



109

Prof. Walter Cunha  
<http://www.waltercunha.com>