

# **Redes de Computadores**

Prof. Me. Wesley Viana

- Unidade de Ensino: 02
  - Competência da Unidade: Redes de Computadores
  - Resumo: Introdução a Redes de Computadores
  - Palavras-chave: Redes de Computadores; Protocolos; Teleprocessamento; Aplicações; Modelo OSI.
  - Título da Teleaula: Protocolos de redes e aplicações;
  - Teleaula nº: 02
-

# Contextualização

- Protocolos e serviços de rede;
  - O modelo de referência ISO/OSI;
  - O protocolo TCP/IP.
-

Conceitos

# Protocolos e serviços de rede



# Protocolos e serviços de rede

Os processos necessários para adquirir uma padronização podem se diferenciar conforme o tipo de aplicação ou a entidade que fará os estudos e as análises. Essas entidades que efetuam esse tipo de trabalho estão espalhadas pelos continentes, com destaque para:

**ISO (Internacional Organization for Standardization)** – organização não governamental responsável pela padronização. É dividida em:

ANSI (American National Standards Institute).

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

ANFOR (Associação Francesa).

DIN (Associação Alemã).



# Protocolos e serviços de rede

**EIA (Electronic Industries Association)** – grupo que visa padronizações das transmissões elétricas.

**IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)** – a maior organização internacional de desenvolvimento e padronização nas áreas de engenharia elétrica e computação.

**ITU-T (Telecommunication Standardization Sector)** – entidade responsável pela padronização dos assuntos relacionados a telecomunicações.

Problema de falta de padronização atingia não somente os protocolos de comunicação (parte lógica), mas também os hardwares desenvolvidos pelos fabricantes.

---

# Protocolos e serviços de rede

Segundo Tanenbaum (1997), o desejo da ISO era desenvolver uma forma universal de interconexão de sistemas abertos. Para isso, foi desenvolvido um modelo em sete camadas, que deveria atender aos seguintes requisitos:

- Cada camada deve executar a função à qual foi destinada.
  - A função das camadas deve ser escolhida em razão dos protocolos que foram padronizados.
  - Os limites entre as camadas devem ser escolhidos a fim de minimizar os esforços ao fluxo das mensagens pelas interfaces.
  - O número de camadas deve ser do tamanho suficiente para alocar todas as funcionalidades possíveis nas redes.
-

# Protocolos e serviços de rede

Segundo Tanenbaum (1997), o modelo de referência OSI efetua todos os processos necessários para que ocorra a transmissão de dados, fazendo com que as camadas (layers) nele existentes efetuem a divisão dos processos lógicos. A arquitetura do modelo é apresentada a seguir:

7	Aplicação
6	Apresentação
5	Sessão
4	Transporte
3	Rede
2	Enlace
1	Física

---



# Protocolos e serviços de rede

O modelo de referência não é exatamente a arquitetura dos protocolos de rede, mas sim uma referência de como os protocolos devem ser estruturados. Tanenbaum (1997) define assim as características e funcionalidades de cada uma das camadas:

**Camada física:** nesta camada está definida a forma de transmissão dos bits pelo canal de comunicação. Deve ser determinada a voltagem que representa os bits 0s e 1s, o tempo de duração dos bits (em nanossegundos) e o método de transmissão (simplex, half-duplex ou full-duplex). Entre os equipamentos descritos nesta camada estão os hubs, repetidores e cabos.

---

# Protocolos e serviços de rede

**Camada de enlace:** os dados provenientes da camada física são transformados em quadros, o que facilita a detecção de erros, para que não seja repassada à camada de rede. Os dados são divididos em algumas centenas de quadros para assim serem transmitidos. Entre os equipamentos utilizados nesta camada estão as placas de redes (endereço de MAC), os switches e bridges.

**Camada de rede:** a forma como os dados são roteados da origem até o seu destino é definida nesta camada. As tabelas referentes às rotas podem ser estáticas, e os dispositivos vizinhos são responsáveis por manter a tabela de roteamento atualizada. Como em alguns casos, o caminho mais curto não é o mais rápido, pois os links podem possuir diferentes velocidades. O controle do congestionamento (gargalo de rede) também é efetuado nessa camada.

---

# Protocolos e serviços de rede

**Camada de transporte:** os dados provenientes da camada de sessão ao chegar nesta camada são divididos em unidades menores. No entanto, o mais importante é a garantia de que os pacotes chegarão corretamente ao seu

destino. Também é determinado o tipo de serviço que a camada de sessão deve utilizar, sendo o mais comum a conexão ponto a ponto.

**Camada de sessão:** os computadores que estão separados geograficamente são conectados nesta camada. São gerenciados diversos serviços, controle de acesso, sincronização e a verificação de status da conexão.

---

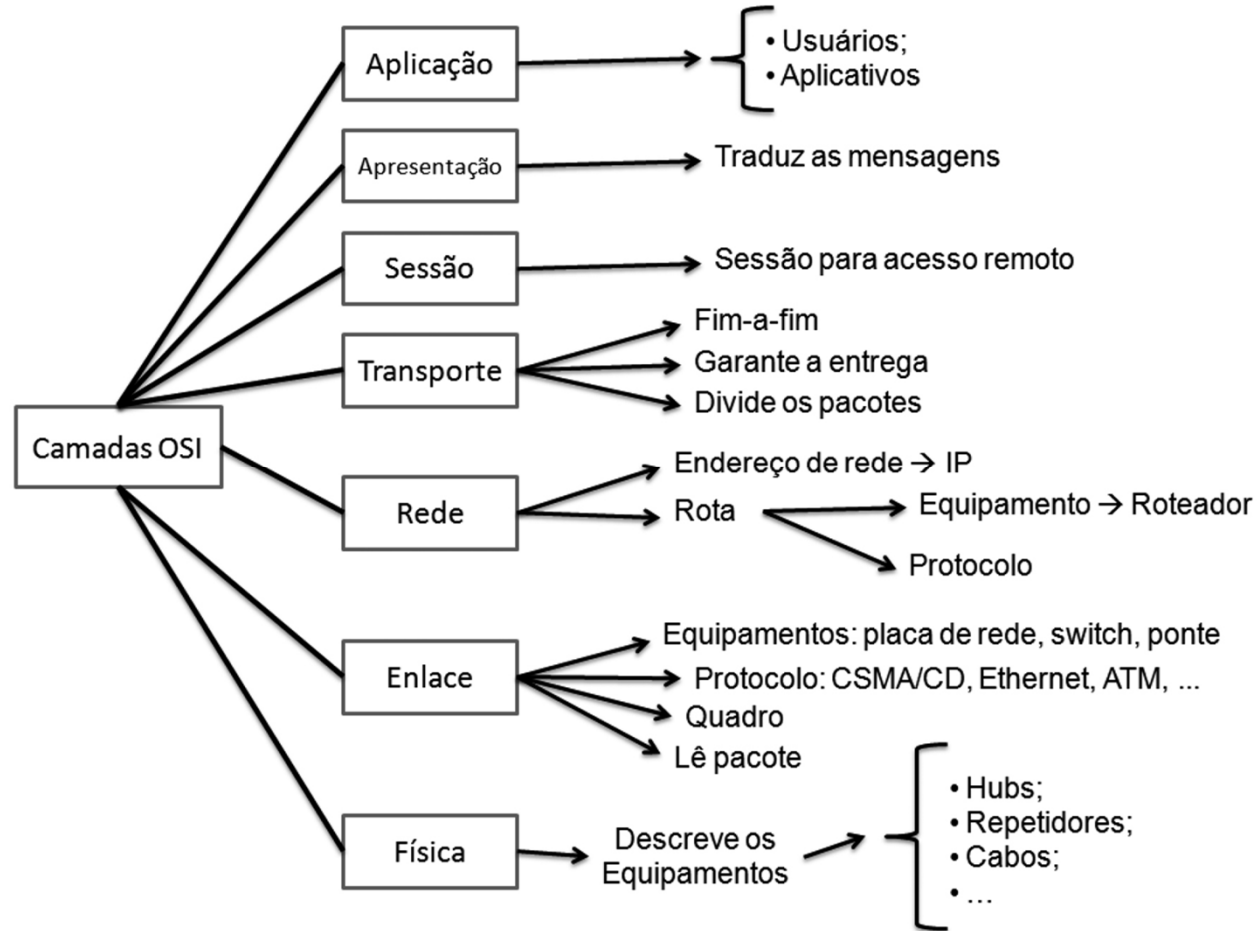
# Protocolos e serviços de rede

**Camada de apresentação:** esta camada analisa a semântica e a sintaxe dos dados transmitidos, ou seja, os diferentes serviços utilizados. Antes de serem intercambiados, analisase o tipo de dado, para que seja utilizada a codificação correta durante a conexão. Um exemplo do serviço de tradução (codificação/decodificação) dos dados que pode ser utilizado é o ASCII (American Standard Information Interchange).

**Camada de aplicação:** local em que os usuários se comunicam com o computador responsável por prover a disponibilidade dos recursos no dispositivo destino. Nesta camada estão definidos os navegadores (IE, Firefox, Safari, etc.), os servidores web (Apache, Netscape, e-mail) e de banco de dados (MySQL, Oracle, Postgree).

---

# Protocolos e serviços de rede



# Protocolos e serviços de rede

Após a aceitação do modelo de referência OSI pelas empresas desenvolvedoras de hardware, em pouco tempo o mercado já dispunha de dispositivos que seguiam normas e padrões. Podemos perceber isso nos equipamentos como roteadores, smartphones e notebooks, que permitem acesso aos recursos em qualquer infraestrutura de rede.

## **Controle de fluxo**

Segundo Tanenbaum (1997), a integridade dos dados é efetuada na camada de transporte. Esse mecanismo garante que as requisições efetuadas pelos usuários sejam confirmadas, recebidas e atendidas.

---

# Protocolos e serviços de rede

Kurose (2006) define que, para que o modelo de referência OSI pudesse funcionar de forma eficiente, deveria ser proposto um mecanismo de confirmação das mensagens entre os dispositivos (acknowledgement).

A técnica deve garantir que os dados não sejam perdidos ou duplicados, ou seja, ao enviar uma mensagem para um dispositivo, este deve retornar uma mensagem de confirmação de recebimento. Daí dá-se o nome de confirmação positiva de retransmissão (acknowledgement with retransmission).

---

# Protocolos e serviços de rede

## Interação entre as camadas

Segundo Tanenbaum (1997), as quatro camadas inferiores (física, enlace, rede e transporte) possuem nomes específicos para o tratamento dos dados:

- Camada física → bits.
  - Camada de enlace → Quadro/frame.
  - Camada de rede → Pacote/Datagrama.
  - Camada de transporte → Segmento.
-



# Protocolos e serviços de rede

No processo de transmissão nas redes, é utilizada a técnica de encapsulamento das mensagens. De maneira análoga, é como se os dados fossem embrulhados para depois serem transmitidos. O modelo de referência OSI indica que uma camada de transmissão se comunique com a sua camada "irmã" do dispositivo receptor e esse processo é repetido até que as camadas de sessão, apresentação e aplicação possam interpretar e exibir o conteúdo dos dados ao usuário.

Esta é apenas uma descrição dos processos que o modelo de referência OSI fornece para a estruturação dos protocolos de comunicação. OSI não é protocolo, mas sim um guia de desenvolvimento para comunicação em redes de computadores.

---

Conceitos

# O modelo de referência ISO/OSI



# O modelo de referência ISO/OSI

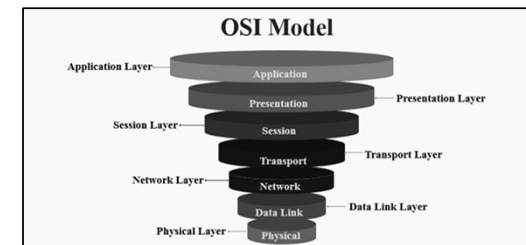
Forouzan (2008, p. 19) define que, em redes de computadores, “protocolo é sinônimo de regra”. Ao enviar uma mensagem para qualquer dispositivo encontrado na rede mundial de computadores, tanto o emissor quanto o receptor precisam utilizar um protocolo com que as duas partes concordem.

A arquitetura do protocolo deve possuir os elementos-chave:

**Sintaxe:** averigua-se o formato que os dados possuem, ou seja, a ordem como são apresentados.

**Semântica:** analisa-se qual é a característica de cada seção de bits, como cada padrão se comporta e qual deve ser a decisão tomada.

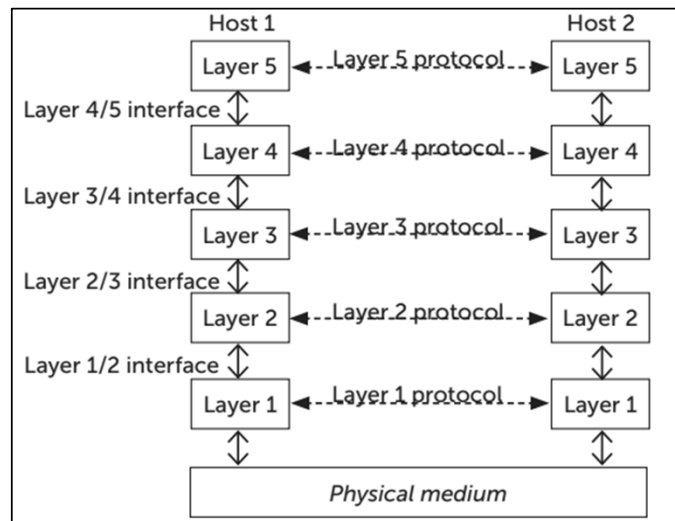
**Timing:** refere-se ao tempo durante o qual as mensagens são enviadas, em que se verifica: quando a mensagem deve ser enviada e a que velocidade.



# O modelo de referência ISO/OSI

Hierarquia e interfaces dos protocolos nos serviços de redes  
Segundo Tenenbaum (1997), assim como determina o modelo de referência OSI, os protocolos são organizados em pilha ou camada, porém em todas as redes a função primordial é fornecer serviços às camadas superiores.

Para isso, o mecanismo utilizado faz com que a camada “n” de um dispositivo se comunique com a camada “n” de outro dispositivo.

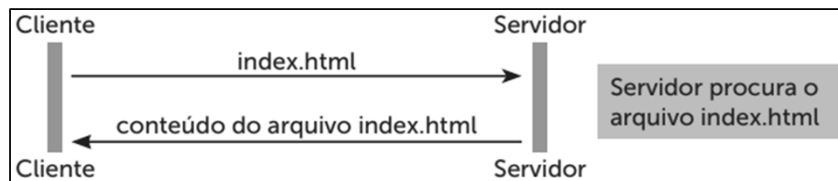


# O modelo de referência ISO/OSI

Quando os dados são transferidos, cada camada processa o seu serviço respectivo. Para que isso ocorra, a cada par de camadas existe uma interface, responsável por definir as operações e os serviços que a camada inferior tem que encaminhar à camada superior.

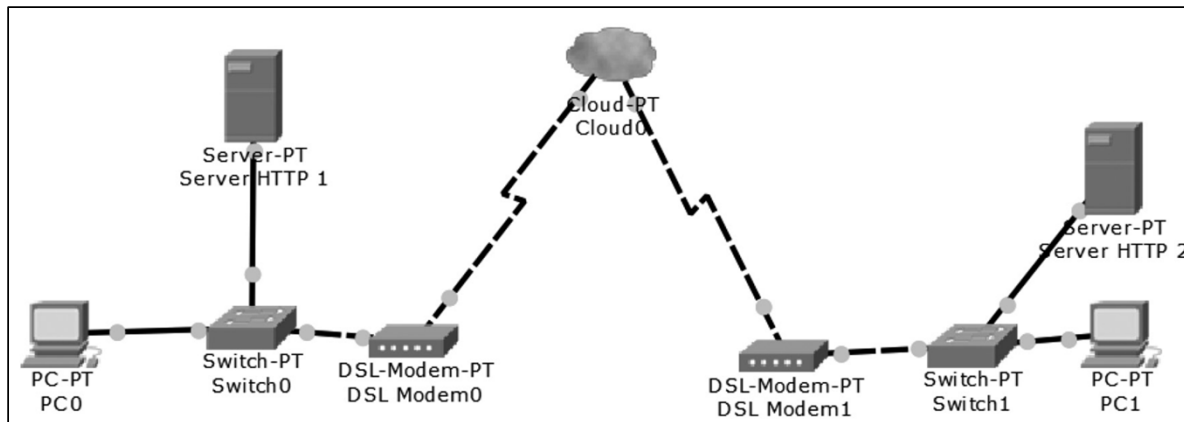
Os protocolos utilizados nas redes de computadores estão diretamente ligados aos serviços utilizados nas redes de computadores diariamente. Protocolos que operam na camada 7 (aplicação) do modelo de referência OSI. Segundo Tanenbaum (1997), estão definidos os seguintes protocolos:

**HTTP:** trata-se de um protocolo utilizado para acessar conteúdo web na rede mundial de computadores. Permite que ocorra a transferência ponto a ponto entre clientes e servidores, de serviços do tipo elástico e streaming



# O modelo de referência ISO/OSI

**SMTP:** é a sigla para Simple Mail Transfer Protocol (Protocolo Simples de Transferência de E-mail). É o protocolo utilizado para efetuar a transferência de e-mail de um servidor para outro.



Para que isso ocorra, o acesso aos e-mails pode ser efetuado via web, usando o HTTP. Este servidor HTTP, por sua vez, acessa o servidor SMTP, onde estão alocadas as mensagens.

# O modelo de referência ISO/OSI

**SSH (Secure SHell):** este protocolo é utilizado para efetuar acesso remoto em outro dispositivo, por meio de um terminal, assim como o prompt de comando do DOS.

**RTP:** trata-se de um protocolo de transporte utilizado na camada de aplicação para prover serviços streaming de áudio e vídeo.

**SIP (Session Initiation Protocol):** este protocolo não pertencer à camada de aplicação e sim ser definido na camada de sessão, responsável pela criação, modificação e finalização de sessões de transferência de arquivos de serviços multimídia.

---

# O modelo de referência ISO/OSI

**POP3:** Esse protocolo permite que o usuário descarregue as mensagens que estejam localizadas em um servidor de e-mail em seu dispositivo.

**IMAP:** assim como ocorre com o POP3, este protocolo sincroniza as mensagens alocadas em um servidor de e-mail, porém se mantém conectado a fim de sincronizar as mensagens recebidas, em tempo real.

**NTP:** o Network Time Protocol (Protocolo de Tempo de Redes) tem como função sincronizar os relógios dos servidores, roteadores e computadores das redes.

---



# O modelo de referência ISO/OSI

## **DNS (Domain Name System – Sistema de Nomes de Domínios)**

Forouzan (2008) define que esse protocolo tem como função principal efetuar a tradução do número IP (Internet Protocol) para o nome de domínios, dentro de um servidor DNS.

Nome de domínio	IP correspondente
kroton.com.br	87.86.214.62
google.com.br	216.58.202.131
teleco.com	64.14.55.148
cert.br	200.160.7.17

A hierarquia dos domínios é dividida em três categorias diferentes:

**Domínio genérico:** são definidos os registros conforme o segmento do site, podendo estes ser: .com, .net, .org, .edu, .gov, entre outros.

---

# O modelo de referência ISO/OSI

**Domínio de países:** é utilizada a abreviatura com dois caracteres para identificar em qual país o domínio foi registrado, podendo ser: br (Brasil), us (Estados Unidos), ar (Argentina), entre outros.

**Domínio reverso:** faz o processo reverso à consulta ao servidor DNS. Quando um servidor recebe uma solicitação, é feita uma consulta em sua “tabela”, que por sua vez encaminha a solicitação do cliente, apontando para o servidor relacionado ao endereço digitado pelo usuário, sendo utilizado o endereço IP.

---

Conceitos

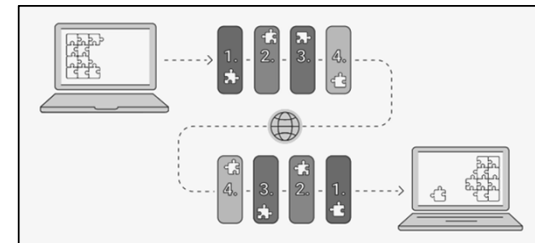
# O protocolo TCP/IP



# O protocolo TCP/IP

Filippetti (2008) afirma que o padrão TCP/IP foi desenvolvido pelo DOD (Departamento de Defesa Americano) para que, em caso de guerras, houvesse a garantia da integridade das mensagens enviadas.

A arquitetura do protocolo TCP/IP foi desenvolvida em quatro camadas, e um conjunto de processos (aplicações) é utilizado para prover diversos serviços.



OSI		TCP/IP
Aplicação		Aplicação
Apresentação		
Sessão		
Transporte		Host-to-host
Rede		Internet
Enlace		Acesso à rede
Física		

# O protocolo TCP/IP

Para isso, podemos definir a função de cada uma das camadas do protocolo TCP/IP como:

**Camada de aplicação (Application Layer):** nesta camada define-se como os programas vão se comunicar com as diversas aplicações disponíveis nas redes.

**Camada de transporte (Host-to-host Layer):** é idêntica à camada de transporte do modelo de referência OSI, ou seja, responsabiliza-se por prover, gerenciar e encerrar uma conexão ponto a ponto.

**Camada de rede (internet layer):** tem o mesmo objetivo da camada de rede do modelo de referência OSI, sendo responsável por definir o endereçamento dos dispositivos por meio do IP e garantir o roteamento dos pacotes através das redes.

---

# O protocolo TCP/IP

**Camada de acesso à rede (network access layer):** desempenha a mesma função das camadas de enlace e a física do modelo de referência OSI.

Semelhanças entre o modelo OSI e o protocolo TCP/IP:

- A divisão é feita em camadas.
  - As camadas de transporte e rede são equivalentes.
  - A comutação de pacotes é definida no modelo e efetuada no protocolo.
  - Os profissionais de redes necessitam conhecer ambos.
-

# O protocolo TCP/IP

Existem diversos protocolos definidos nas camadas do protocolo TCP/IP, alguns exemplos:

Na camada de aplicação:

**Telnet:** o seu significado é telephone network, tendo como função principal efetuar a conexão remota utilizando um terminal (no Windows o prompt de comando).

**FTP (File Transfer Protocol):** é um protocolo que tem como objetivo efetuar a transferência de arquivos entre dois dispositivos.

**SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** trata-se de um protocolo responsável por gerenciar a distribuição de e-mail aos usuários.

---

# O protocolo TCP/IP

**SNMP (Simple Network Management Protocol):** é um protocolo muito utilizado por administradores de redes, pois ele pode ser um aliado na coleta e na manipulação de algumas informações geradas.

Na camada de transporte:

**TCP (Transmission Control Protocol):** a principal função deste protocolo é quebrar as mensagens provenientes da camada de aplicação, em segmentos, e numerá-las. Quando recebe o fluxo das mensagens, o dispositivo faz a reconstrução a partir dos números adicionados no cabeçalho do protocolo.

---



# O protocolo TCP/IP

Além dessa função, o TCP deve:

- Confirmar o recebimento;
- Estabelecer a conexão;
- Escolher um caminho confiável.

Segundo Tanenbaum (1997), todas essas características encontradas no protocolo TCP/IP é que fazem dele o de maior confiabilidade na transmissão das mensagens.

**UDP (User Datagram Protocol):** é considerada uma versão simplificada do protocolo TCP. Não utiliza tanto a largura da banda, não efetua a confirmação do recebimento das mensagens, é um protocolo de transmissão não confiável.

---

# O protocolo TCP/IP

Segundo Tanenbaum (1997), o protocolo UDP recebe as mensagens provenientes das camadas superiores, quebra-as em segmentos e as transmite, porém a numeração para sequenciar não é adicionada. Ao receber as mensagens, caso um segmento não seja recebido, o protocolo UDP ignora o fato. Um exemplo de utilização são os serviços do tipo streaming.

TCP	UDP
Serviço orientado à conexão	Serviço sem conexão
Garante a entrega por meio da confirmação de recebimento, pois os dados são sequenciados.	Não garante o recebimento, pois os dados não são sequenciados.
O programa que utiliza o TCP possui um transporte confiável.	A garantia de recebimento do software que utiliza o protocolo UDP deve ser garantida pelo programa.
Transmissão lenta e necessita de maior largura de banda.	Transmissão rápida e ocupa menos largura de banda.
Comunicação ponto a ponto.	Suporte a comunicação <i>multicast</i> .

# O protocolo TCP/IP

Protocolos utilizam as portas lógicas para que ocorra a comunicação com as camadas superiores do protocolo TCP/IP. O número designado para as portas lógicas permite o registro de diversas sessões dos serviços disponíveis nas redes de comunicação de dados.

PROTOCOLO	SERVIÇO/PROTOCOLO	PORTA
TCP	FTP	21
TCP	Telnet	23
TCP	HTTP	80
TCP/UDP	DNS	53
UDP	FTP	69
UDP	POP3	110
UDP	SNMP	161

# O protocolo TCP/IP

No caso de aplicações que não possuem portas reservadas, é gerado um número aleatório maior ou igual a 1024. As portas acima de 1024 são consideradas “portas altas”, por padrão utilizado pelo lado do cliente em uma comunicação. Alguns exemplos podem ser destacados:

**Programas de download via Torrent:** normalmente utilizam portas escolhidas aleatoriamente, entre 50000 e 65535.

**IRC (Internet Relay Chat):** é utilizado para prover serviços de conversação em chats. Normalmente as portas utilizadas nos sockets variam entre 6666 a 6670.

---

# O protocolo TCP/IP

Na camada de rede:

**IP (Internet Protocol):** protocolo responsável, entre outras coisas, por fornecer o endereçamento para os dispositivos nas redes de computadores.

ICMP (Internet Control Message Protocol): tem como objetivo gerenciar os erros no processamento dos datagramas do protocolo IP. Entre eles podem ser destacados:

Buffer Full: indica quando um buffer atingiu a sua capacidade máxima de processamento.

Hops: mostra quantos saltos são necessários para que uma mensagem possa alcançar o seu destino.

---

# O protocolo TCP/IP

Ping: mecanismo utilizado para saber se a interface de rede está ativa ou inativa.

Traceroute: esta ferramenta permite mapear os saltos, fornecendo informações como o tempo entre os nodos e o seu respectivo nome.

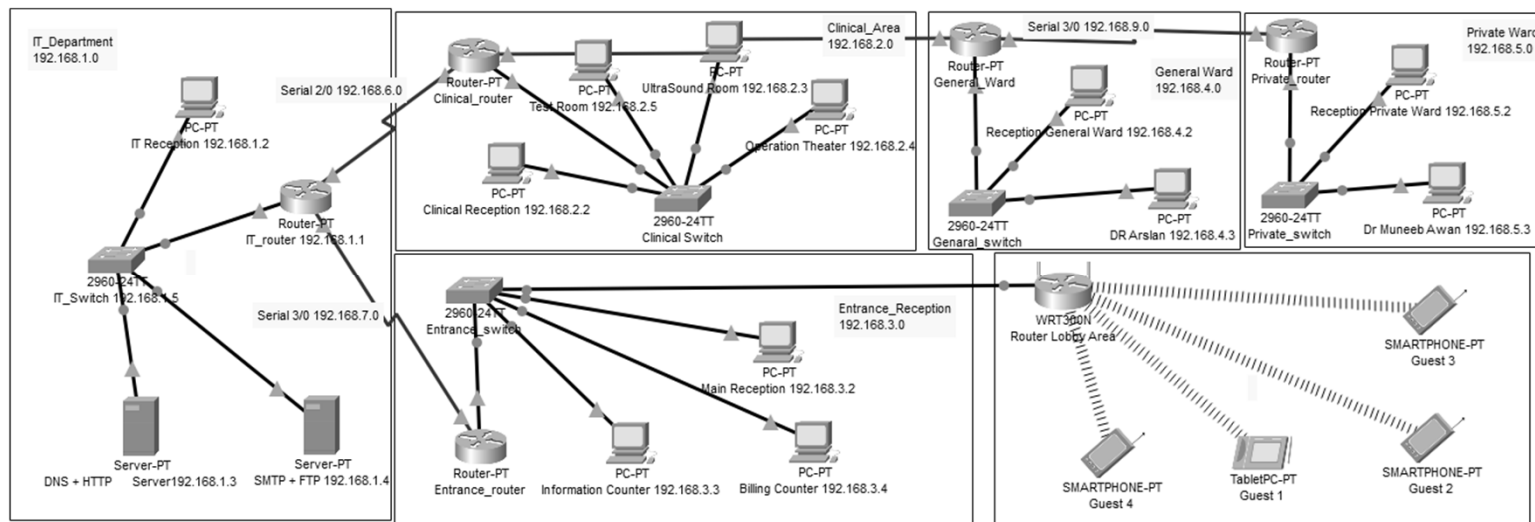
**ARP (Address Resolution Protocol):** este protocolo tem a função de permitir conhecer o endereço físico da placa de rede, segundo o seu IP.

**RARP (Reverse Address Resolution Protocol):** tem função contrária à do ARP, ou seja, deve encontrar o endereço lógico, segundo o endereço físico (placa de rede do dispositivo).

---

# Princípios de comunicação de dados e teleprocessamento

## EXERCÍCIO 01:



# Princípios de comunicação de dados e teleprocessamento

Os serviços consumidos diariamente como o WhatsApp, Facebook, aplicativos de compra, entre outros tantos, necessitam de protocolos para prover a comunicação. Esses protocolos utilizados nas redes de computadores foram estruturados com base no modelo de referência OSI, desenvolvido em sete camadas, conforme apresentado a seguir: Segundo Tanenbaum (1997), as quatro camadas inferiores (física, enlace, rede e transporte) possuem nomes específicos para o tratamento dos dados. Nesse contexto, relacione as duas colunas seguintes:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| (A) Camada física        | ( ) Segmento.           |
| (B) Camada de enlace     | ( ) Bits.               |
| (C) Camada de rede       | ( ) Quadro / frame.     |
| (D) Camada de transporte | ( ) Pacote / datagrama. |

Assinale a alternativa com a sequência correta de associação, de cima para baixo.

- a) B – A – C – D.
- b) C – B – D – A.
- c) D – C – A – B.
- d) D – A – B – C.
- e) A – D – B – C.

Para testar o acesso ao servidor web, o administrador de redes digitou o nome de domínio do site no navegador. Em seguida ele fez o mesmo procedimento com o endereço desse site. Tanto no endereço quanto no nome de domínio, o site que abriu no navegador foi o mesmo. O protocolo que tem a capacidade de revolver o nome de domínio para proporcionar acessos aos serviços e às aplicações web disponíveis nas redes. Com base nisso, indique (V) para as afirmações verdadeiras ou (F) para as falsas:

( ) Os domínios genéricos definem o seguimento de um site.

( ) O domínio dos países identifica em que país ocorreu o registro de um site.

( ) Os domínios dos países podem ser: .com, .net, .org, .edu, .gov, entre outros.

( ) O domínio reverso faz a consulta inversa ao servidor DNS.

( ) Os domínios genéricos podem ser: .br, .us, .ar, entre outros.

Assinale a alternativa com a sequência correta de indicações, de cima para baixo:

Um levantamento feito pelo Ibope em 2016 mapeou as preferências dos brasileiros ao acessarem a internet. Em primeiro lugar, está o ato de acessar as redes sociais, seguido por assistir/baixar filmes, ler notícias em portais e escutar músicas. Dos entrevistados, 70% utilizam smartphones para acessar os serviços, entre os quais 93% o fazem por meio da wi-fi em sua residência. (Fonte: Olhar Digital.) Os serviços mais utilizados se dividem em dois grupos: os de tráfego elástico, ou seja, aqueles que utilizam o protocolo TCP, e os de streaming, que utilizam UDP. Com base nisso, correlacione entre si as duas colunas a seguir:

Protocolo	Característica
(T) Protocolo TCP	( ) Comunicação Sequencial
(U) Protocolo UDP	( ) Comunicação confiável
	( ) Baixa latência
	( ) Comunicação orientada à conexão
	( ) Sem retransmissão de pacotes perdidos.

Assinale a alternativa com a sequência correta de correlação, de cima para baixo:

- a) T – U – U – T – T.
- b) T – U – T – U – T.
- c) U – T – U – T – U.
- d) T – T – U – T – U.
- e) U – U – T – U – U.



# Princípios de comunicação de dados e teleprocessamento

Os serviços consumidos diariamente como o WhatsApp, Facebook, aplicativos de compra, entre outros tantos, necessitam de protocolos para prover a comunicação. Esses protocolos utilizados nas redes de computadores foram estruturados com base no modelo de referência OSI, desenvolvido em sete camadas, conforme apresentado a seguir: Segundo Tanenbaum (1997), as quatro camadas inferiores (física, enlace, rede e transporte) possuem nomes específicos para o tratamento dos dados. Nesse contexto, relacione as duas colunas seguintes:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| (A) Camada física        | ( ) Segmento.           |
| (B) Camada de enlace     | ( ) Bits.               |
| (C) Camada de rede       | ( ) Quadro / frame.     |
| (D) Camada de transporte | ( ) Pacote / datagrama. |

Assinale a alternativa com a sequência correta de associação, de cima para baixo.

- a) B – A – C – D.
- b) C – B – D – A.
- c) D – C – A – B.
- d) D – A – B – C.**
- e) A – D – B – C.

Para testar o acesso ao servidor web, o administrador de redes digitou o nome de domínio do site no navegador. Em seguida ele fez o mesmo procedimento com o endereço desse site. Tanto no endereço quanto no nome de domínio, o site que abriu no navegador foi o mesmo. O protocolo que tem a capacidade de revolver o nome de domínio para proporcionar acessos aos serviços e às aplicações web disponíveis nas redes. Com base nisso, indique (V) para as afirmações verdadeiras ou (F) para as falsas:

**(V)** Os domínios genéricos definem o seguimento de um site.

**(V)** O domínio dos países identifica em que país ocorreu o registro de um site.

**(F)** Os domínios dos países podem ser: .com, .net, .org, .edu, .gov, entre outros.

**(V)** O domínio reverso faz a consulta inversa ao servidor DNS.

**(F)** Os domínios genéricos podem ser: .br, .us, .ar, entre outros.

Assinale a alternativa com a sequência correta de indicações, de cima para baixo:

**d) V – V – F – V – F.**

Um levantamento feito pelo Ibope em 2016 mapeou as preferências dos brasileiros ao acessarem a internet. Em primeiro lugar, está o ato de acessar as redes sociais, seguido por assistir/baixar filmes, ler notícias em portais e escutar músicas. Dos entrevistados, 70% utilizam smartphones para acessar os serviços, entre os quais 93% o fazem por meio da wi-fi em sua residência. (Fonte: Olhar Digital.) Os serviços mais utilizados se dividem em dois grupos: os de tráfego elástico, ou seja, aqueles que utilizam o protocolo TCP, e os de streaming, que utilizam UDP. Com base nisso, correlacione entre si as duas colunas a seguir:

Protocolo	Característica
(T) Protocolo TCP	( ) Comunicação Sequencial
(U) Protocolo UDP	( ) Comunicação confiável
	( ) Baixa latência
	( ) Comunicação orientada à conexão
	( ) Sem retransmissão de pacotes perdidos.

Assinale a alternativa com a sequência correta de correlação, de cima para baixo:

- a) T – U – U – T – T.
- b) T – U – T – U – T.
- c) U – T – U – T – U.
- d) T – T – U – T – U.**
- e) U – U – T – U – U.



# Recapitulando



# Recapitulando

- Introdução à comunicação de dados e ao teleprocessamento;
  - Introdução a redes de computadores;
  - Topologias de redes.
-