

Arquiteturas/Modelos de Referência

O Modelo de Referência OSI

- Proposta definida pela International Standards Organization (ISO) como um primeiro passo em direção à padronização internacional dos protocolos.
- Seu desenvolvimento começou no final dos anos 1970 para apoiar o surgimento de diversos métodos de rede de computadores que competiam entre si.
- Open Systems Interconnection (OSI).

O Modelo de Referência OSI

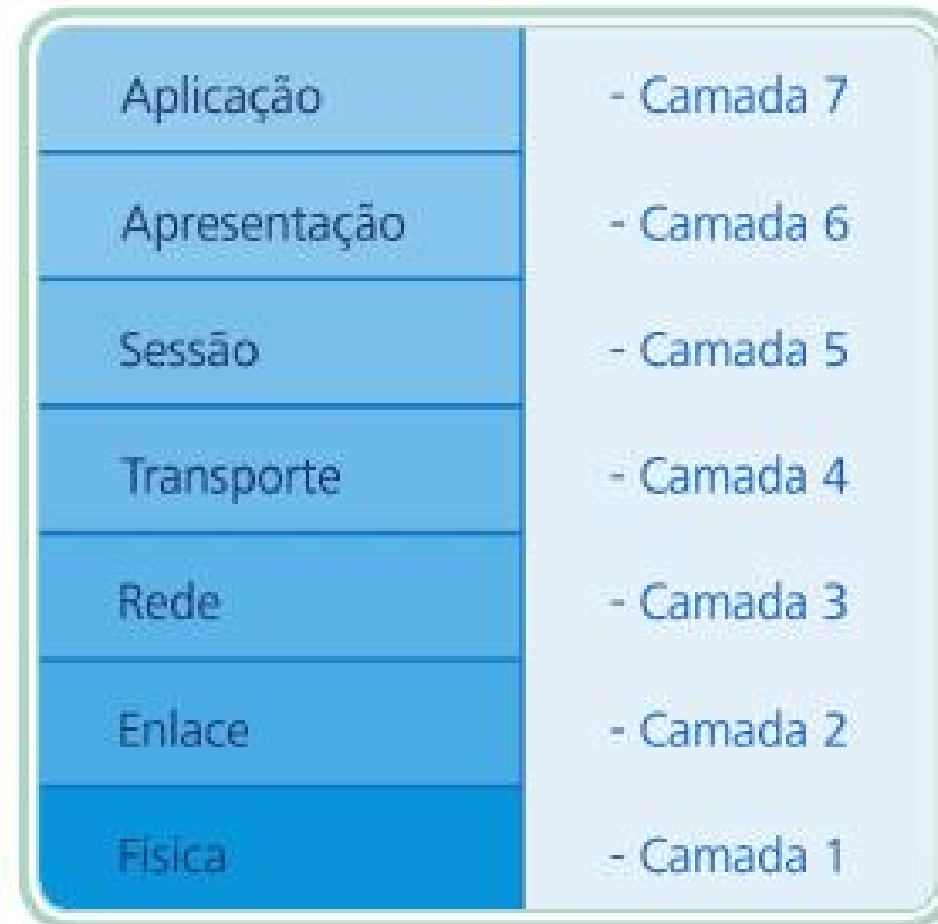
- O modelo de referência ISO/OSI não determina uma arquitetura de rede específica, apenas define um modelo ou padrão que pode ser seguido para a construção de uma arquitetura de rede.
- A importância da discussão do modelo de referência OSI está, principalmente, na forma como os conceitos estão organizados em camadas com funções bem definidas.

O Modelo de Referência OSI

- O modelo OSI está organizado em sete camadas bem definidas: física, enlace, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação.
- Cada camada tem como objetivo abstrair a complexidade das camadas inferiores, com funções definidas e formas de usar os recursos da camada imediatamente inferior.
- Uma camada fornece à camada superior um serviço através de uma interface simplificada.

REDES DE COMPUTADORES

O Modelo de Referência OSI



O Modelo de Referência OSI - A Camada Física

- A camada física fornece as características mecânicas, elétricas, funcionais e de procedimentos para manter conexões físicas para a transmissão de bits entre os sistemas ou equipamentos .
- A camada física trata apenas de permitir transmissão de bits de dados, na forma de sinais elétricos, ópticos ou outra forma de onda eletromagnética.
- Na camada física não há controle de erros de transmissão.
- Estão incluídos na camada física os meios de transmissão: cabos

REDES DE COMPUTADORES

O Modelo de Referência OSI - A Camada Física

- Estão incluídos na camada física os meios de transmissão: cabos metálicos (transmissão de sinais elétricos), cabos ópticos (transmissão de ondas luminosas), entre outros e os componentes de hardware envolvidos na transmissão: interfaces, hub, hardware para transmissão de ondas no espectro eletromagnético (rede sem-fio), etc.
- Na camada física são tratadas questões como taxa de transferência de bits, modo de conexão (simplex, half-duplex,

O Modelo de Referência OSI - A Camada Física

- Na camada física são tratadas questões como taxa de transferência de bits, modo de conexão (simplex, half-duplex, full-duplex), topologia de rede, etc.
- Garantir que um lado vai enviar um bit 1 e o outro vai receber o bit 1.
- Quantidade nanosegundos que um bit deve durar.
- Interfaces mecânicas, elétricas e de sincronização.

REDES DE COMPUTADORES

O Modelo de Referência OSI - A Camada Física



O Modelo de Referência OSI - A Camada de Enlace

- O objetivo da camada de enlace é detectar e opcionalmente corrigir erros de transmissão da camada física, assim convertendo um canal de transmissão não confiável em um canal confiável, para uso pela camada de rede, logo acima.
- Para se conseguir um canal de transmissão confiável na camada de enlace, geralmente são usadas algumas técnicas de identificação ou correção nos quadros de bits transmitidos, por meio de inclusão de bits redundantes.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Enlace

- A correção ou retransmissão de um quadro, quando detectado um erro, é opcional e geralmente é deixada para as camadas superiores do modelo.
- A camada de enlace também tem a função de prover um mecanismo de controle de fluxo. Essa função controla o envio de dados pelo transmissor de modo que o receptor não seja inundado com uma quantidade de dados que não consiga processar

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Rede

- A camada de rede deve fornecer à camada de transporte um meio para transferir datagramas (também chamados de pacotes dependendo do contexto) pelos pontos da rede até o seu destino.
- Os datagramas (ou pacotes) são unidades básicas de dados, fragmentos de dados das camadas superiores ou aplicações, com os cabeçalhos necessários para a transmissão.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Rede

- Nessa camada temos o conceito de encaminhamento (ou roteamento) de datagramas, que trata da forma como os datagramas devem ser encaminhados (roteados) pelos nós (roteadores) da rede, de um computador de origem a um computador de destino.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Rede

- A camada de rede oferece duas classes de serviços: orientados à conexão e não orientados à conexão.
- No serviço orientado à conexão primeiramente, um transmissor e um receptor estabelecem uma conexão.
- Todos os pacotes transmitidos posteriormente entre eles são pertencentes àquela conexão (circuito) e normalmente, seguem o mesmo caminho.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Rede

- Os nós intermediários (roteadores) se encarregam de selecionar o melhor caminho e encaminhar (rotear) os datagramas (pacotes) do transmissor (remetente) até o receptor (destinatário).
- No serviço de datagrama não orientado à conexão, cada datagrama enviado é independente dos enviados anteriormente, sem estabelecimento de conexão.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Rede

- Cada datagrama contém em seu cabeçalho a informação do endereço do transmissor (origem, remetente do pacote) e do receptor (destinatário).
- Os nós intermediários (roteadores) se encarregam de selecionar o melhor caminho e encaminhar (rotear) os datagramas (pacotes) do transmissor (remetente) até o receptor (destinatário)

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- Até agora, na camada de rede e inferiores, a transferência ocorre, de fato, apenas entre os nós (máquinas) próximos na rede.
- A camada de transporte, por outro lado, permite que os dados trafeguem em um circuito virtual direto da origem ao destino, sem preocupar-se com a forma que os pacotes de dados viajam na camada de rede e inferiores.

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- A camada de transporte, dessa forma, é responsável pela transferência fim a fim de dados entre processos de uma máquina de origem e processos de uma máquina de destino.
- A transferência de dados, na camada de transporte, ocorre de modo transparente, independente da tecnologia, topologia ou configuração das redes nas camadas inferiores.

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- É tarefa da camada de transporte cuidar para que os dados sigam ao seu destino sem erros e na sequência correta, condições para que se crie a ideia de um caminho fim a fim.
- Além da detecção e recuperação de erros e controle da sequência dos dados, outras funções desta camada são:
 - multiplexação de conexões;
 - controle de fluxo.

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- A multiplexação permite que vários processos diferentes nas máquinas de origem e destino troquem dados ao mesmo tempo.
- Os pacotes de dados de vários processos de uma máquina de origem são enviados para vários processos em uma máquina de destino.

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- Como o meio, usado nas camadas inferiores é compartilhado, os pacotes de dados precisam ser multiplexados (escalonados, embaralhados, misturados), de modo que se tem a impressão de que as transferências ocorrem simultaneamente, em paralelo.
- Como os pacotes multiplexados dos vários processos encontram os processos de destino corretos?

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- Para que isso ocorra, a camada de transporte possui mecanismos para identificar cada pacote ao seu devido fluxo de dados entre os processos.
- Uma forma de identificação ou endereçamento de pacotes, com relação ao processo de origem e destino, será vista quando tratarmos dos protocolos de transporte da internet.

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- O controle de erros possui mecanismo para identificar erros de transmissão (pacotes com dados corrompidos, por exemplo) e prover a recuperação desse erro, seja por meio da retransmissão do pacote ou outra forma de reconstrução da informação do pacote.
- O controle de sequência visa garantir a ordem correta da informação, independentemente da ordem em que os pacotes de dados chegaram ao destino.

O Modelo de Referência OSI -Camada de Transporte

- Outra função importante da camada de transporte é o controle de fluxo.
- O destinatário e o emissor dos pacotes podem ter limites diferentes quanto a quantidade de dados que podem receber ou enviar.
- Um mecanismo de controle de fluxo evita que o destino receba mais dados do que tem condições de receber e processar.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Sessão

- A camada de sessão possui mecanismos que permitem estruturar os circuitos oferecidos pela camada de transporte.
- As principais funções da camada de sessão são: gerenciamento de token, controle de diálogo e gerenciamento de atividades.
- O gerenciamento de token é necessário em algumas aplicações, quando a troca de informações é half-duplex, ao invés de full-duplex.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Sessão

- O gerenciamento de token permite que apenas o proprietário do token possa transmitir dados naquele momento.
- O controle de diálogo usa o conceito de ponto de sincronização.
 - Quando a conexão para a transferência de dados de uma aplicação é interrompida, por erro, a transferência pode ser reestabelecida do ponto onde havia parado.

O Modelo de Referência OSI - A Camada de Sessão

- O conceito de atividade permite que as aplicações ou serviços oferecidos aos usuários coordenem as partes constituintes da transferência de dados.
- Cada atividade possui um conjunto de dados que devem ser trocados entre o serviço na origem e na aplicação de destino.
- Apenas uma atividade é executada (dados transmitidos) por vez, porém, uma atividade pode ser suspensa, é reordenada e retomada.

O Modelo OSI - A Camada de Apresentação

- A camada de apresentação cuida da formatação dos dados, transformação, compressão e criptografia.
- Não há multiplexação de dados na camada de apresentação.
- O propósito desta camada é converter as informações que são recebidas da camada de aplicação para um formato “entendível” na transmissão desses dados.

O Modelo OSI - A Camada de Apresentação

- Como exemplo de conversão, estão os caracteres diferentes do padrão usual ASCII que precisam ser “tratados” ou quando os dados recebidos são criptografados sobre diferentes formas de criptografia, desta forma também sendo necessário uma conversão destes dados.

O Modelo OSI - A Camada de Aplicação

- Na camada de aplicação estão os aplicativos, propriamente ditos, dos usuários ou os serviços dos sistemas.
- Esta camada cuida da comunicação entre as aplicações, sendo que cada aplicação possui protocolos específicos de comunicação.
- As aplicações que oferecem recursos aos usuários ou aos sistemas mais conhecidos atualmente são aquelas que oferecem serviços no padrão da internet.

O Modelo OSI - A Camada de Aplicação

- Aplicação para navegação; transferência de arquivos; transferência de e-mail, terminal remoto e outros.
- A camada de aplicação diz respeito, também, aos protocolos usados na comunicação de dados entre essas aplicações.

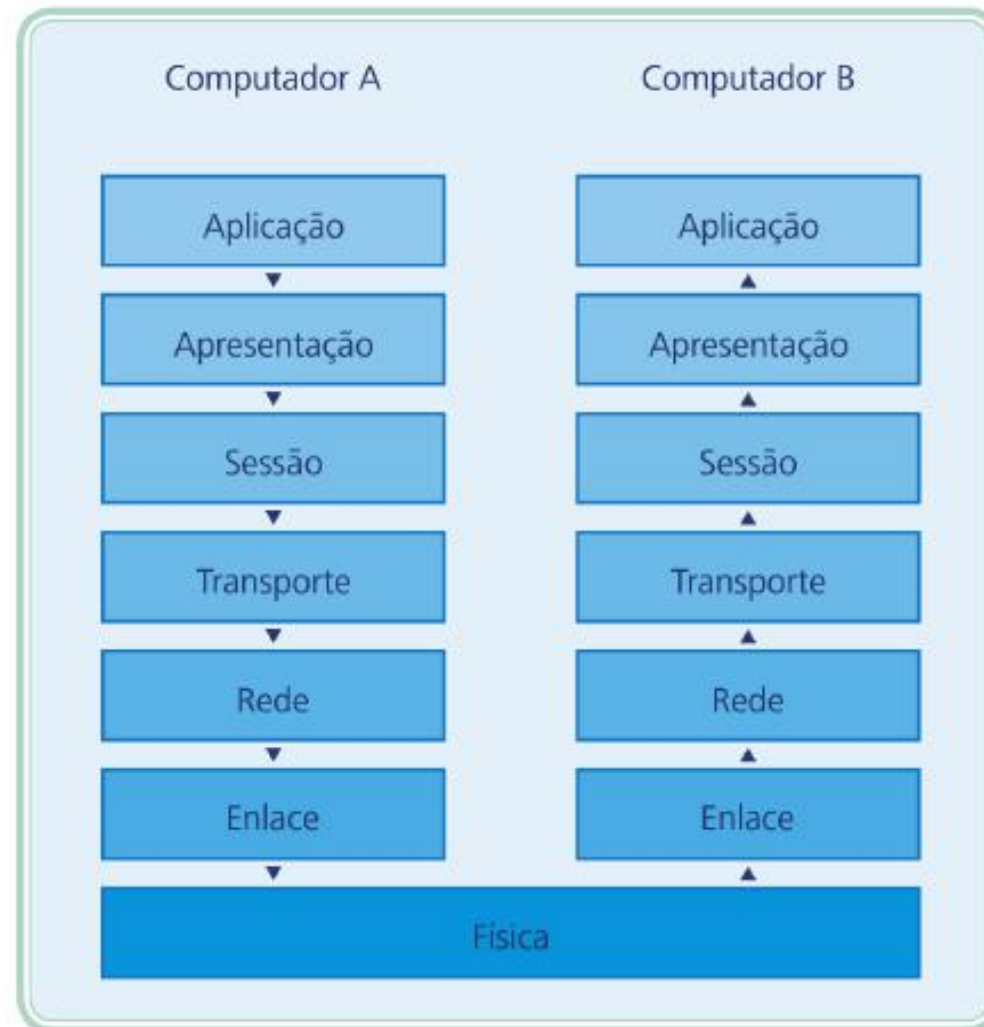
REDES DE COMPUTADORES

O Modelo OSI - As Principais Funções das Camadas

Camada	Principais funções
Aplicação	Funções específicas para as aplicações dos usuários: transferência de páginas <i>web</i> ; transferência de arquivos pela rede; envio ou recebimento de correio eletrônico; terminal remoto; etc. Funções especializadas para o sistema: transferência de informações sobre caminhos entre roteadores; serviço de gerenciamento de equipamentos de rede; serviço de tradução de nomes; etc.
Apresentação	Conversão e formatação dos dados.
Sessão	Negociação e conexão entre as máquinas envolvidas.
Transporte	Transporte de dados fim a fim. Fornece um caminho virtual transparente entre um processo em uma máquina da rede com outro processo em alguma outra máquina.
Rede	Encaminhamento (roteamento) de pacotes pelas várias redes.
Enlace	Deteccção e correção de erros do meio de transmissão.
Física	Transmissão e recepção dos <i>bits</i> brutos através do meio de transmissão.

REDES DE COMPUTADORES

O Modelo OSI - O Caminho do Pacote



O Modelo OSI - O Caminho do Pacote

- Traçamos o caminho seguindo pelo tráfego de informações de um computador hipotético “A” até um computador “B”.
- A informação a ser comunicada encontra-se na aplicação do computador “A” que deve enviá-la à aplicação no comp. “B”.
- Nesse ponto, repare que as únicas funções de interesse da camada de aplicação é a “conversa” (comunicação) entre as aplicações nos computadores distintos, como o que enviar e o que responder.

O Modelo OSI - O Caminho do Pacote

- A aplicação em “A” “conversa” apenas com a outra aplicação “B”.
- Para a transferência de fato dos dados, a camada de aplicação usará os serviços da camada imediatamente inferior, a camada de apresentação.
- A camada de apresentação, por sua vez, fará o uso da camada de sessão e assim sucessivamente até a camada física. A transferência de dados (neste caso, codificados em bits brutos) ocorre de fato e unicamente na camada física.

O Modelo OSI - O Caminho do Pacote

- Ao longo da descida até a camada física, cada camada encapsulou os pacotes de dados e adicionou os seus cabeçalhos de controle e endereçamento, relativo a cada camada.
- Quando os pacotes chegam à outra ponta do meio de transmissão da camada física e assim alcançam o computador “B”, o processo inverso acontece.

O Modelo OSI - O Caminho do Pacote

- Cada pacote é processado conforme as informações de endereçamento e controle e tem os cabeçalhos da camada removidos e colocados na camada superior.
- O processo acontece até que o pacote atinge o processo de destino devido (aplicação), na camada de aplicação de “B”.
- Historicamente, o modelo OSI não se tornou padrão para a internet, embora muitos protocolos e tecnologias de rede tenham sido desenvolvidos baseados nele.

O Modelo TCP/IP

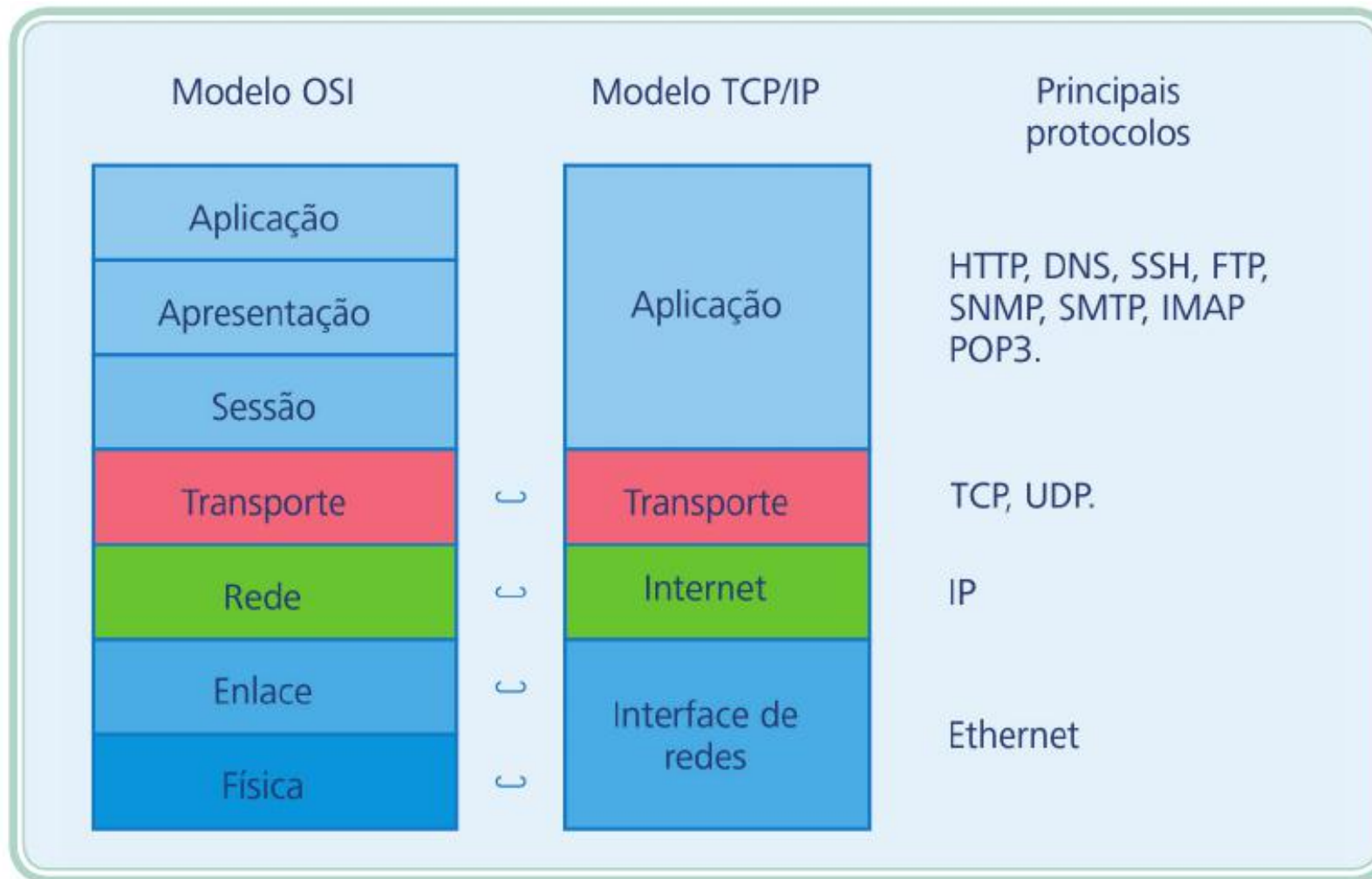
- O modelo de referência TCP/IP é mais simplificado que o modelo de referência OSI, possuindo quatro camadas principais:
 - aplicação, transporte, internet e interface de rede.
- A semelhança entre o modelo de referência OSI e o modelo TCP/IP está no fato dos dois estarem baseados no conceito de pilha (contendo protocolos independentes).

O Modelo TCP/IP

- Como características o modelo TCP/IP possui:
 - Quatro camadas - sendo as camadas de rede, transporte e aplicação, comum tanto ao modelo de referência OSI, como ao modelo TCP/IP.
 - Adaptativo - sua criação baseou-se na adaptação para protocolos existentes, enquanto que o modelo de referência OSI (criado antes dos protocolos) apresenta-se como mais genérico e flexível.
- O TCP/IP, na verdade, abstrai algumas camadas existentes no modelo OSI.

REDES DE COMPUTADORES

O Modelo TCP/IP



O Modelo TCP/IP - A Camada de Interface de Rede

- Esta camada tem como objetivo principal conectar um dispositivo de rede (computador, notebook, etc.) a uma rede, utilizando para isso um protocolo.
- Nesta camada, a exemplo de como ocorre na camada física do modelo OSI, é tratada a informação em mais baixo nível (bits que trafegam pela rede) entre as diferentes tecnologias para este fim: cabo de par trançado, fibra óptica, etc.

O Modelo TCP/IP - A Camada de Internet

- Esta camada tem o objetivo de permitir aos dispositivos de rede enviar pacotes e garantir que eles cheguem até seu destino.
- Cabe a camada de internet especificar o formato do pacote, bem como, o protocolo utilizado, neste caso o protocolo IP (Internet Protocol).
- Semelhante a camada de rede do modelo de referência OSI, cabe a camada de internet realizar a entrega dos pacotes IP no destino e realizar o roteamento dos pacotes.

O Modelo TCP/IP - A Camada de Transporte

- A camada de transporte do modelo TCP/IP possui a mesma função da camada de transporte do modelo de referência OSI, ou seja, garantir a comunicação entre os dispositivos de origem e destino do pacote.
- Fazem parte desta camada dois protocolos bastante populares nas redes de computadores:
 - o protocolo TCP (Transmission Control Protocol);
 - e o UDP (User Datagram Protocol).

O Modelo TCP/IP - A Camada de Transporte

- **Protocolo TCP** - considerado um protocolo confiável (devido a quantidade de verificações, confirmações e demais procedimentos realizados), o protocolo TCP garante a entrega dos pacotes aos computadores presentes na rede.
- O fluxo dos pacotes de rede passa desta camada (depois de fragmentados) para a camada de internet (para onde são encaminhados).

O Modelo TCP/IP - A Camada de Transporte

- No computador destino é feita a verificação e montagem de cada um dos pacotes, para então ser efetivado o recebimento dos mesmos.
- **Protocolo UDP** - protocolo sem confirmação (UDP) é comumente utilizado na transferência de dados, porém, não realiza nenhuma operação de confirmação e verificação de pacotes na estação destino (procedimento realizado pela própria aplicação).

O Modelo TCP/IP - A Camada de Transporte

- Apesar de ser classificado como um protocolo não-confiável, o UDP é mais rápido que o TCP (justamente por ter um mecanismo de funcionamento mais simplificado), sendo utilizado em requisições que não necessitam de confirmação, como é o caso de consultas DNS.

O Modelo TCP/IP - A Camada de Aplicação

- Esta camada tem por objetivo realizar a comunicação entre os aplicativos e os protocolos de transporte, responsáveis por dar encaminhamento a estes pacotes.
- Os protocolos da camada de transporte são usualmente conhecidos e desempenham diferentes funções, conforme exemplos a seguir:

O Modelo TCP/IP - A Camada de Aplicação

- **Protocolo SMTP** - responsável pela comunicação junto ao servidor de e-mails, para entrega destes, ao programa cliente que recebe as mensagens.
- **Protocolo HTTP** - acionado cada vez que um usuário abre um browser (navegador) e digita um endereço de um site da internet.
- **Protocolo FTP** - utilizado cada vez que um usuário acessa um endereço de FTP, para fazer download ou upload de arquivos.

O Modelo TCP/IP - A Camada de Aplicação

- Além dos exemplos de protocolos de aplicação citados acima, existem diversos outros que realizam procedimentos importantes para nossas principais atividades do dia-a-dia, como é o caso dos protocolos de aplicação: DNS, SSH, POP3.