

# Sejam bem-vindos(as), estudantes!

Disciplina: Fundamentos de Redes de Computadores

Prof. Me. Ânderson Pinto Alves – Professor Regente

# Professor Ânderson Pinto Alves

- Mestre em Ciência da Computação PUCRS;
- Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas;
- Duas especialização (Agile e banco de dados);
- 3 MBAs (Machine Learning, Cloud Computing e Arquitetura de sistemas);
- 16 anos de Carreira em TI;
- <https://www.linkedin.com/in/andersonpalmes/>



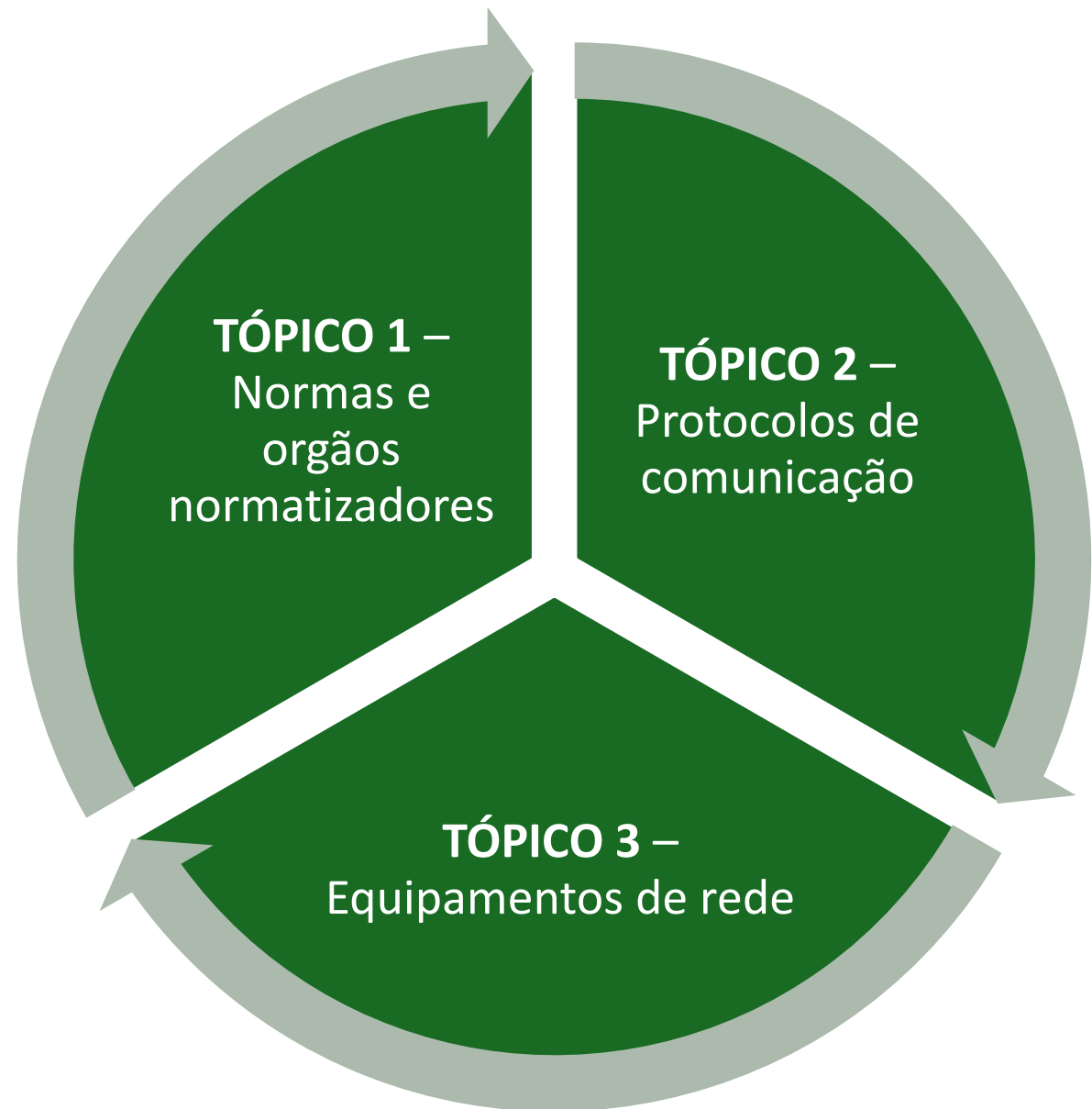


# SEU EMOCIONAL, COMO ESTÁ?



# **UNIDADE 2 – NORMAS, PROTOCOLOS E EQUIPAMENTOS**

Fonte da imagem: Imagem institucional.



# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Conceito

- Redes de comunicação são a base para troca de informações entre dispositivos;
- Permitem comunicação entre computadores e outros equipamentos;
- Funcionam em curtas ou longas distâncias, de metros a milhares de quilômetros;
- O processo de comunicação segue um modelo padrão;
- Pequenas variações ocorrem conforme a tecnologia empregada;
- Essencial para integração de sistemas e serviços digitais.

# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Padrões de Redes

- Padronização = comunicação eficiente;
- Evita incompatibilidades;
- Garante interoperabilidade;
- Define regras técnicas globais;
- Exemplos: Ethernet, Wi-Fi, TCP/IP;
- Base para inovação tecnológica.

# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Órgãos Normatizadores

- ISO – International Organization for Standardization;
- IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers;
- IETF – Internet Engineering Task Force;
- ITU – International Telecommunication Union;
- ANSI – American National Standards Institute;
- Cooperação internacional.

# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Normas Revelantes

- IEEE 802.3 (Ethernet);
- IEEE 802.11 (Wi-Fi);
- ITU-T V.92 (modens);
- ISO/IEC 11801 (cabeamento estruturado);
- RFCs (padrões da Internet);
- Padronização de protocolos e equipamentos.



# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Modelo OSI - Conceito

- Criado pela ISO;
- Estrutura de 7 camadas;
- Define papéis específicos para cada nível;
- Abstração para estudo de redes;
- Base conceitual, pouco usada na prática;
- Importância acadêmica e de padronização.

FIGURA 42 - MODELO DE REFERÊNCIA OSI



# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Modelo TCP/IP - Conceito

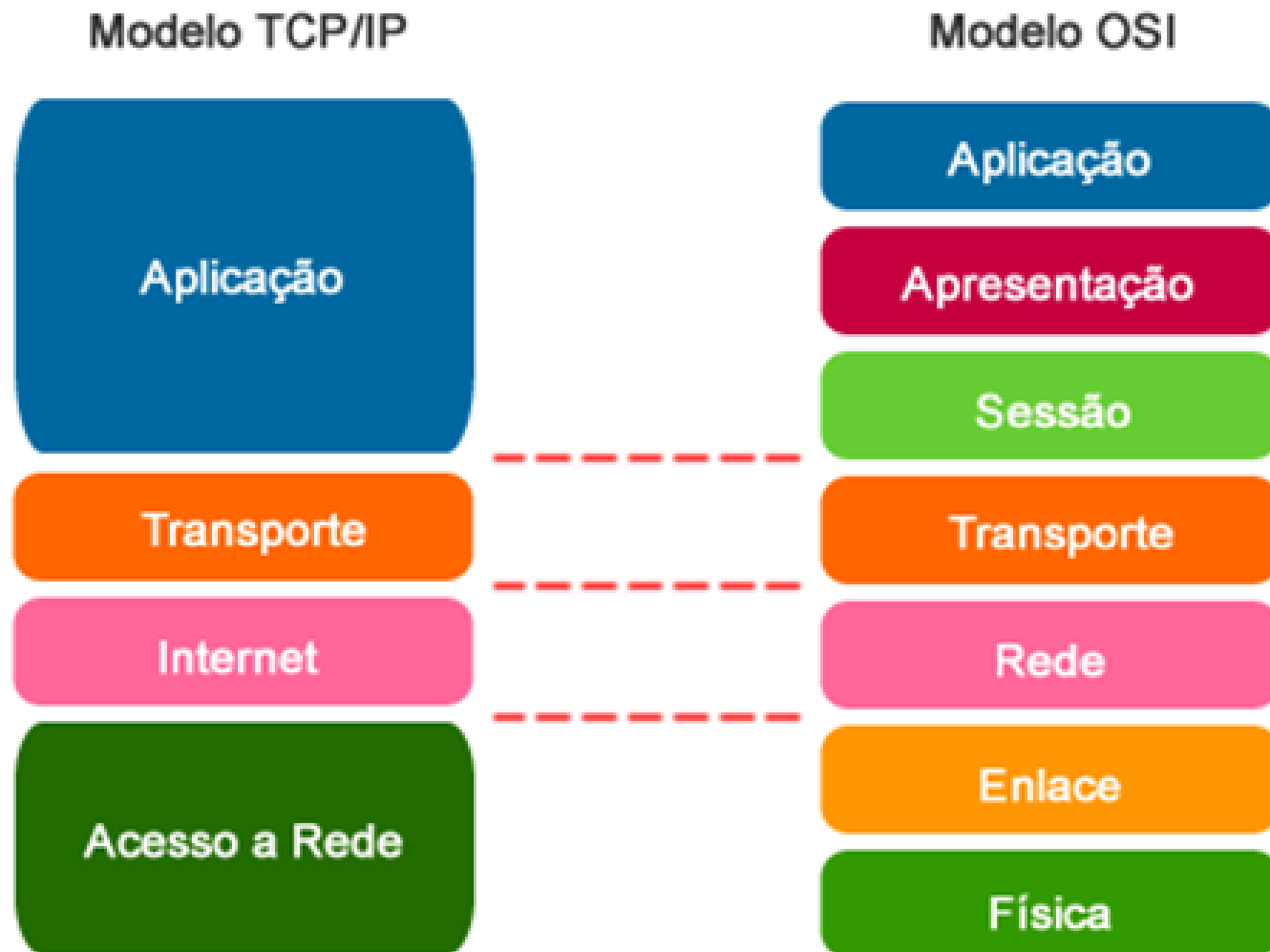
- É um modelo prático, usado na internet e em redes reais.
- Foi desenvolvido antes do OSI e é baseado em protocolos reais, como TCP, IP, HTTP, etc.
- Tem 4 camadas, que agrupam funções do modelo OSI.

FIGURA 43 - MODELO DE REFERÊNCIA TCP/IP



# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Comparação OSI x TCP/IP



# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Camada OSI vs TCP/IP

- O modelo OSI é conceitual e mais detalhado, com 7 camadas.
- O modelo TCP/IP é prático e usado na internet, com 4 camadas.
- As camadas Apresentação e Sessão do OSI são incorporadas na camada de Aplicação do TCP/IP.
- Ambos modelos ajudam a entender como os dados trafegam de uma aplicação até o meio físico e vice-versa.

# Tópico 1 – Normas e órgãos normatizadores

## Resumo

- A importância da padronização dos conceitos utilizados nas redes de computadores, a qual permite uma comunicação entre hosts de forma eficiente e confiável;
- O surgimento de organizações como entidades padronizadoras de comunicação, que obrigaram os desenvolvedores de hardware e software a trabalharem na mesma linha de pensamento;
- Comparação entre Modelo OSI e TCP/IP.

# FATO OU FAKE?

A camada 3 do modelo OSI é de  
Aplicação?





Aplicação é camada 7. Camada 3 é Rede.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Conceito

- Protocolos regulam a comunicação entre dispositivos;
- Facilitam o envio e recebimento de dados sem perdas;
- Tornam a comunicação simples para o usuário final;
- Asseguram que os dados cheguem íntegros ao destino;
- Criados para padronizar a comunicação entre hardwares;
- Definem regras claras para troca de dados entre hosts;
- Permitem o estabelecimento de enlaces e fluxo de dados;
- Cada protocolo tem função específica na rede.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Protocolos

- Conjunto de regras de comunicação;
- Definem formato, ordem e tratamento dos dados;
- Garantem segurança e integridade;
- Diferenciam-se de serviços;
- Base para funcionamento das redes;
- Organizados em pilhas de camadas.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Protocolos X Serviços

- Serviço: o que é oferecido à camada superior;
- Protocolo: como o serviço é implementado;
- Protocolos atuam entre camadas iguais em hosts distintos;
- Serviços atuam entre camadas vizinhas;
- Exemplo: TCP oferece serviço confiável usando protocolo.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Camada 1 - Física

- Transmissão de bits crus;
- Sinais elétricos, ópticos ou de rádio;
- Definição de conectores e cabos;
- Topologia física da rede;
- Taxas de transmissão;
- Exemplos: Ethernet físico, Wi-Fi.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Camada 2 - Enlace

- Organização em quadros (frames);
- Controle de acesso ao meio (MAC);
- Detecção de erros (CRC);
- Correção simples de erros;
- Controle de fluxo básico;
- Exemplos: Ethernet (802.3), PPP.



# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Camada 3 - Rede

- Endereçamento lógico;
- Roteamento de pacotes;
- Definição de caminhos;
- Encapsulamento em pacotes;
- Protocolos: IP, ICMP;
- Garantia de entrega entre redes diferentes.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Camada 4 - Transporte

- Comunicação fim a fim;
- Controle de erros e fluxo;
- Segmentação e remontagem;
- Protocolos confiáveis e não confiáveis;
- TCP (confiável), UDP (rápido);
- Base para aplicações.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Camada 5 - Sessão

- Estabelece e mantém conexões;
- Controle de diálogo entre processos;
- Sincronização de comunicação;
- Tratamento de falhas;
- Exemplo: RPC (Remote Procedure Call);
- Pouco usada na prática.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Camada 6 - Apresentação

- Tradução de dados entre formatos;
- Criptografia e compressão;
- Garantia de legibilidade de dados;
- Conversão de caracteres (ASCII/Unicode);
- Exemplo: SSL/TLS;
- Intermediária entre app e transporte.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Camada 7 - Aplicação

- Interface direta com o usuário;
- Protocolos de alto nível;
- Serviços como e-mail e web;
- Exemplo: HTTP, FTP, SMTP, DNS;
- Comunicação entre processos de aplicação;
- Base da interação digital.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Modelo TCP/IP – Visão Geral

- Criado pelo Departamento de Defesa dos EUA;
- Estrutura prática em 4 camadas;
- Usado como padrão na Internet;
- Camadas: Acesso, Internet, Transporte, Aplicação
- Mais simples que o OSI;
- Base de todas as redes modernas.



# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Modelo TCP/IP – Camada de Acesso

- Interface com o meio físico;
- Tecnologias: Ethernet, Wi-Fi, PPP;
- Controle de hardware e drivers;
- Transmissão de quadros;
- Conexão entre rede lógica e física.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Modelo TCP/IP – Camada de Internet

- Responsável pelo endereçamento;
- IP: protocolo principal;
- Encaminhamento de pacotes;
- Protocolos auxiliares: ARP, ICMP;
- Independência do meio físico;
- Comunicação entre redes distintas.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Modelo TCP/IP – Camada de Transporte

- Comunicação confiável ou rápida;
- TCP: orientado a conexão;
- UDP: sem conexão, baixo overhead;
- Multiplexação de aplicações (portas);
- Garante comunicação entre processos;
- Base para aplicativos.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Modelo TCP/IP – Camada de Aplicação

- Protocolos de uso direto do usuário;
- Serviços de rede: web, e-mail, FTP;
- Conversão de dados em mensagens;
- Baseada em TCP ou UDP;
- Exemplos: HTTP, DNS, SMTP, DHCP.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Protocolo TCP

- Transmission Control Protocol;
- Confiável, orientado a conexão;
- Confirmação de recebimento;
- Controle de congestionamento;
- Reenvio de pacotes perdidos;
- Aplicações: web, e-mail, transferência de arquivos.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

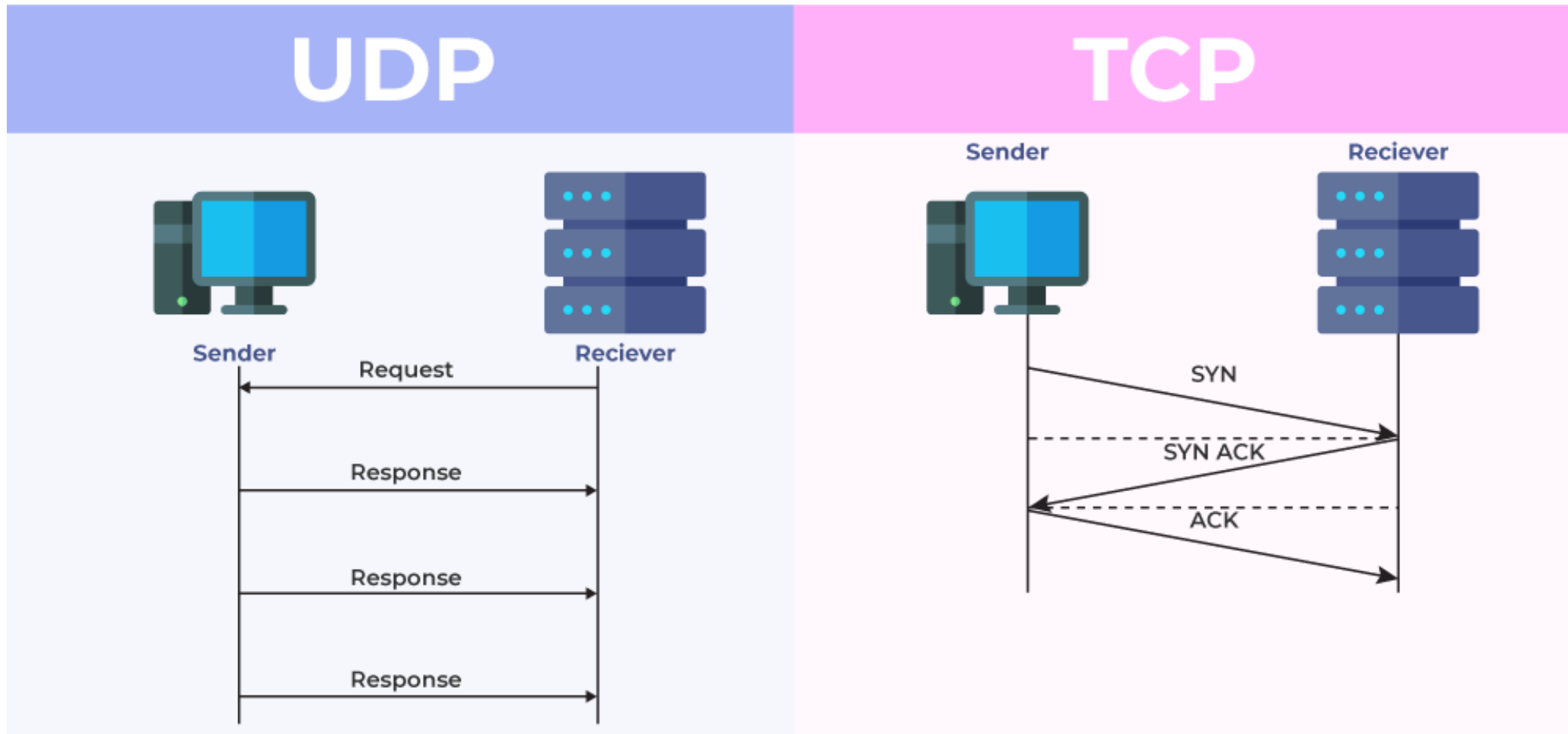
## Protocolo UDP

- User Datagram Protocol;
- Sem conexão, rápido;
- Sem controle de entrega;
- Baixo overhead;
- Usado em streaming, VoIP, jogos online;
- Menor confiabilidade, maior velocidade.



# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## TCP x UDP



# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Protocolos de Aplicação

- DNS: tradução de nomes para IP;
- SMTP: envio de e-mails;
- POP3/IMAP: recebimento de e-mails;
- HTTP/HTTPS: navegação na web;
- FTP: transferência de arquivos;
- DHCP: atribuição de endereços IP.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Protocolo IP

- Internet Protocol;
- Endereçamento lógico de hosts;
- Roteamento de pacotes entre redes;
- Melhor esforço (sem garantia);
- Trabalha com IPv4 e IPv6;
- Base da Internet.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Protocolo IPV4

- Endereços de 32 bits;
- Aproximadamente 4,3 bilhões de endereços;
- Divisão em classes (A, B, C, D, E);
- Uso de máscaras de sub-rede;
- Problemas de esgotamento de endereços;
- Soluções: NAT, CIDR.

## Protocolo IPV6

- Endereços de 128 bits
- Suporte quase ilimitado
- Melhoria na segurança (IPSec)
- Autoconfiguração automática
- Mobilidade aprimorada
- Necessário para crescimento da Internet

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Protocolo IPV4 vs IPV6

Item	IPv4	IPv6
Criado em	1983	1995
Tamanho	32 bits	128 bits
Endereços	~4 bilhões	Quase ilimitados
Segurança	Opcional	Integrada (IPSec)
NAT	Necessário	Desnecessário
Eficiência	Menor	Maior (roteamento melhor)
Suporte a Mobilidade	Limitado	Melhor suporte à mobilidade
Compatibilidade	Amplamente utilizado	Em crescimento, mas ainda em transição

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Comparação entre TCP vs UDP

Característica	TCP (Protocolo de Controle de Transmissão)	UDP (Protocolo de Datagrama de Usuário)
Tipo de Conexão	Orientado à conexão	Sem conexão
Confiabilidade	Alta – garante entrega e ordem dos pacotes	Baixa – não garante entrega nem ordem
Tamanho do Cabeçalho	20 bytes	8 bytes
Verificação de Erros	Sim – com retransmissão de pacotes com erro	Simples – descarta pacotes com erro
Velocidade	Mais lento devido à confiabilidade	Mais rápido por ser leve e direto
Suporte a Multicast/Broadcast	Não	Sim
Segurança	SSL/TLS	DTLS
Exemplos de Aplicações	HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, Telnet	DNS, DHCP, TFTP, VoIP, Streaming

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## Sub Redes

- Divisão lógica de redes maiores;
- Máscara de sub-rede define limites;
- Melhora a organização e segurança;
- Reduz desperdício de endereços;
- Exemplo: 192.168.1.0/24;
- Essencial para escalabilidade.

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## HTTP, DHCP, FTP, SMTP e DNS

- **HTTP** é o protocolo que você usa toda vez que acessa um site;
- **DHCP** é invisível para o usuário, mas essencial para conectar seu dispositivo à rede sem precisar configurar manualmente;
- **FTP** é usado para enviar ou baixar arquivos, muito comum em servidores web;
- **SMTP** é utilizado para enviar mensagens de e-mail entre servidores, sendo parte fundamental do funcionamento do correio eletrônico.
- **DNS** é como uma “agenda telefônica” da internet, convertendo nomes como google.com em IPs como 142.250.190.78.



# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

## HTTP, DHCP, FTP, SMTP e DNS

Protocolo	Nome Completo	Função Principal	Porta Padrão
<b>HTTP</b>	HyperText Transfer Protocol	Transmissão de páginas web e dados entre cliente e servidor	80
<b>DHCP</b>	Dynamic Host Configuration Protocol	Atribuição automática de IPs e configurações de rede aos dispositivos	67 (server), 68 (client)
<b>FTP</b>	File Transfer Protocol	Transferência de arquivos entre computadores na rede	21
<b>DNS</b>	Domain Name System	Tradução de nomes de domínio em endereços IP	53
<b>SMTP</b>	Simple Mail Transfer Protocol	Envio de e-mails entre servidores	25

# Tópico 2 – Protocolos de comunicação

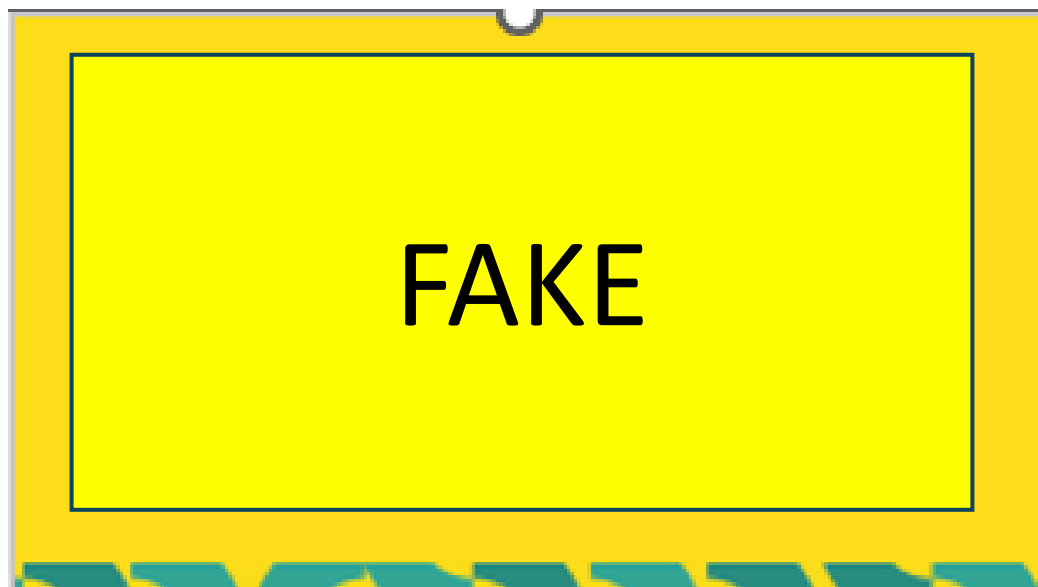
## Resumo

- A importância dos protocolos de rede para um ambiente computacional;
- Os modelos de referência OSI e TCP/IP, suas características e diferenças;
- A estrutura em camadas utilizada pelos modelos de referência e como acontece o tratamento da informação nestas camadas;
- Os principais protocolos utilizados em cada uma das camadas dos modelos de referência OSI e TCP/IP;
- Detalhamento do protocolo IPv4 e IPv6, suas características, funcionalidades e aplicabilidade.



FATO OU  
FAKE?

A porta padrão do protocolo HTTP é 8080?



A porta padrão é 80.

# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Conceito

- Interconectam computadores;
- Distribuem e controlam pacotes;
- Definem caminhos de comunicação;
- Diferem em inteligência e funções;
- Hub, Switch e Roteador são os principais;
- Essenciais para a infraestrutura de redes.

# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Hub

- Equipamento mais simples;
- Repetidor de sinal elétrico;
- Transmite dados para todas as portas;
- Sem filtragem ou controle;
- Cria muito tráfego desnecessário;
- Obsoleto na maioria das redes modernas.

# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Switch

- Mais inteligente que o Hub;
- Identifica endereços MAC;
- Envia dados apenas para o destino correto;
- Diminui colisões e tráfego;
- Suporta VLANs em modelos avançados;
- Base da maioria das LANs.

# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Roteador

- Conecta redes diferentes;
- Define melhores rotas para pacotes;
- Trabalha na camada de rede (IP);
- Permite conexão com a Internet;
- Pode aplicar NAT e firewall;
- Essencial em redes corporativas e domésticas.



# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Switch vs Roteador

- Switch: conecta hosts em uma mesma rede;
- Roteador: conecta redes diferentes;
- Switch trabalha no nível MAC;
- Roteador trabalha no nível IP;
- Ambos podem coexistir em uma rede;
- Diferentes responsabilidades.

# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Hub vs Switch vs Roteador

- Hub é simples e ultrapassado: envia tudo para todos, gerando colisões.
- Switch é mais inteligente: aprende os endereços MAC e envia só para o destino.
- Roteador é o mais avançado: conecta redes diferentes (ex: sua rede local à internet) e toma decisões com base em IP.

# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Outros equipamentos

- Access Point (AP): redes sem fio;
- Firewall: segurança e filtragem;
- Gateway: tradução entre protocolos;
- Modem: conversão digital/analógico;
- Servidor Proxy: controle de acesso e cache;
- Complementam a infraestrutura.

# Tópico 3 – Equipamentos de rede

## Resumo do tópico

- A importância dos equipamentos de rede e o dimensionamento correto dos mesmos, de forma a suprir a necessidade do ambiente;
- Os principais comutadores utilizados nas redes de computadores, suas diferenças e características;
- Os diversos tipos de switches e suas aplicações;
- A aplicabilidade dos roteadores dentro das redes e suas diferenças para os demais comutadores de rede.



FATO OU  
FAKE?

Switch trabalha no nível MAC e  
Roteador trabalha no nível IP?



FATO

Sim 😊.

# E AGORA, COMO VOCÊ ESTÁ?



# **BONS ESTUDOS**