

# Prof. esp. Thalles Canela

- **Graduado:** Sistemas de Informação - Wyden Facimp
- **Pós-graduado:** Segurança em redes de computadores - Wyden Facimp
- **Professor (contratado):**
- **Pós-graduação:** Segurança em redes de computadores - Wyden Facimp
- **Professor (Efetivado):**
- **Graduação:** Todo núcleo de T.I. - Wyden Facimp
- **Tech Lead na Motoca Systems**

## Redes sociais:

- **Linkedin:** <https://www.linkedin.com/in/thalles-canela/>
- **YouTube:** <https://www.youtube.com/aXR6CyberSecurity>
- **Facebook:** <https://www.facebook.com/axr6PenTest>
- **Instagram:** [https://www.instagram.com/thalles\\_canela](https://www.instagram.com/thalles_canela)
- **Github:** <https://github.com/ThallesCanela>
- **Github:** <https://github.com/aXR6>
- **Twitter:** <https://twitter.com/Axr6S>

The background is a dark teal gradient with an abstract digital theme. It features several glowing, wireframe-like cubes and rectangular blocks in shades of blue and cyan. These shapes are interconnected by thin, glowing lines and streams of small dots, suggesting data flow or network connectivity. Some elements have a slight motion blur or trail effect. The overall aesthetic is futuristic and technological.

# Arquitetura e Protocolos de Rede TCP/IP

Modelo Arquitetural



Motivação



Motivação

# Tecnologia de inter-redes

## Conceito

- Conjunto de protocolos que permitam a interconexão de redes heterogêneas

## Benefícios



## Modelo OSI da ISO

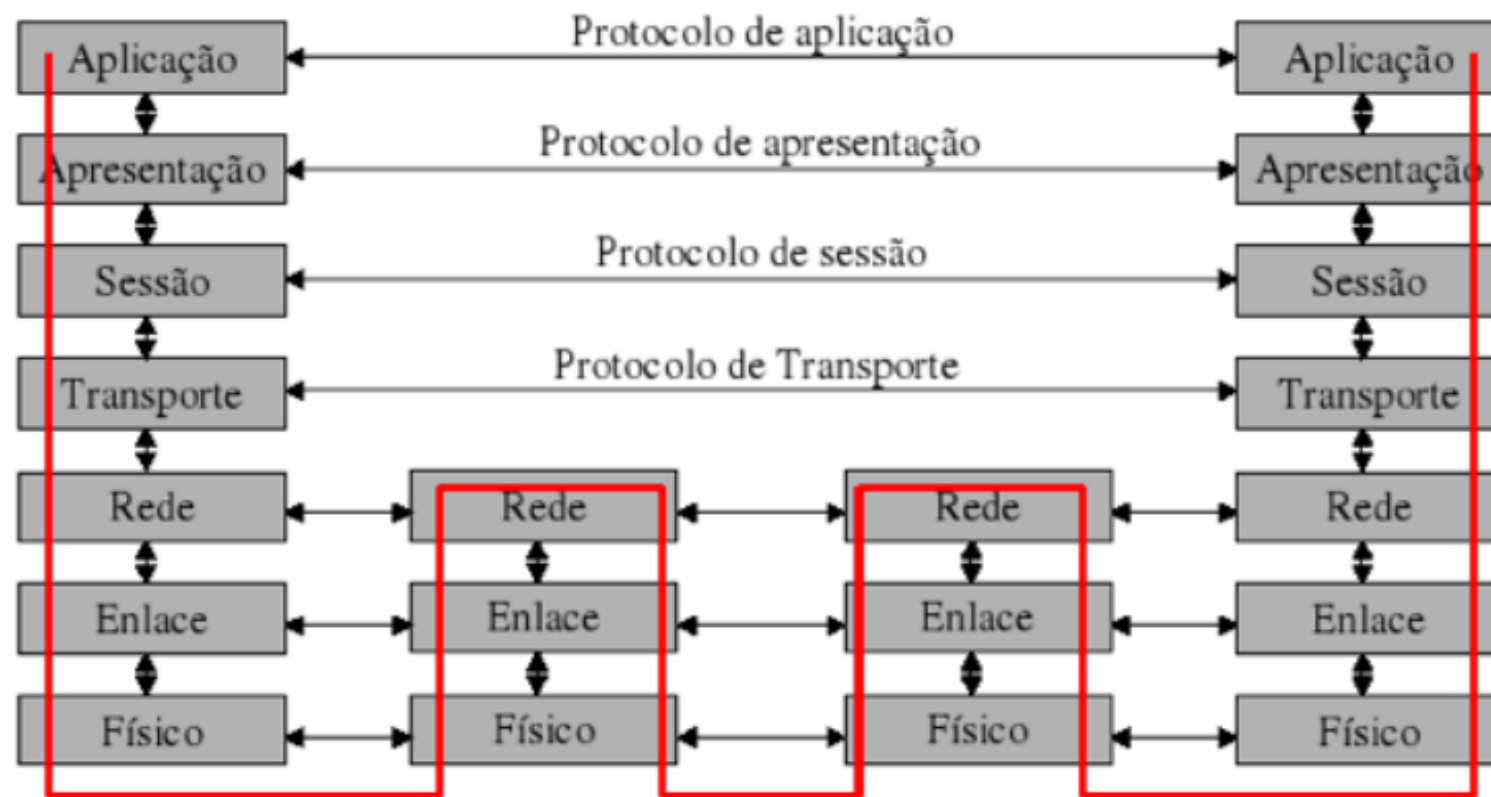
- Modelo de Referência para a interconexão de sistemas abertos
- Desenvolvido pela *Organização Internacional para Padronização (ISO)*
- Objetivo: Permitir a troca de informações entre computadores de diferentes fabricantes usando uma arquitetura única
- Divisão feita em 7 camadas



## Modelo OSI da ISO

- Fornece uma base comum que permite o desenvolvimento coordenado de padrões para interconexão de redes
  - Não especifica os protocolos de cada camada
  - Apenas indica as funções de cada camada
  - Existem diferentes opções de serviços e protocolos padronizados para as camadas
    - Compatibilidade obtida somente quando os sistemas optam pelos mesmos serviços e protocolos para todas as camadas

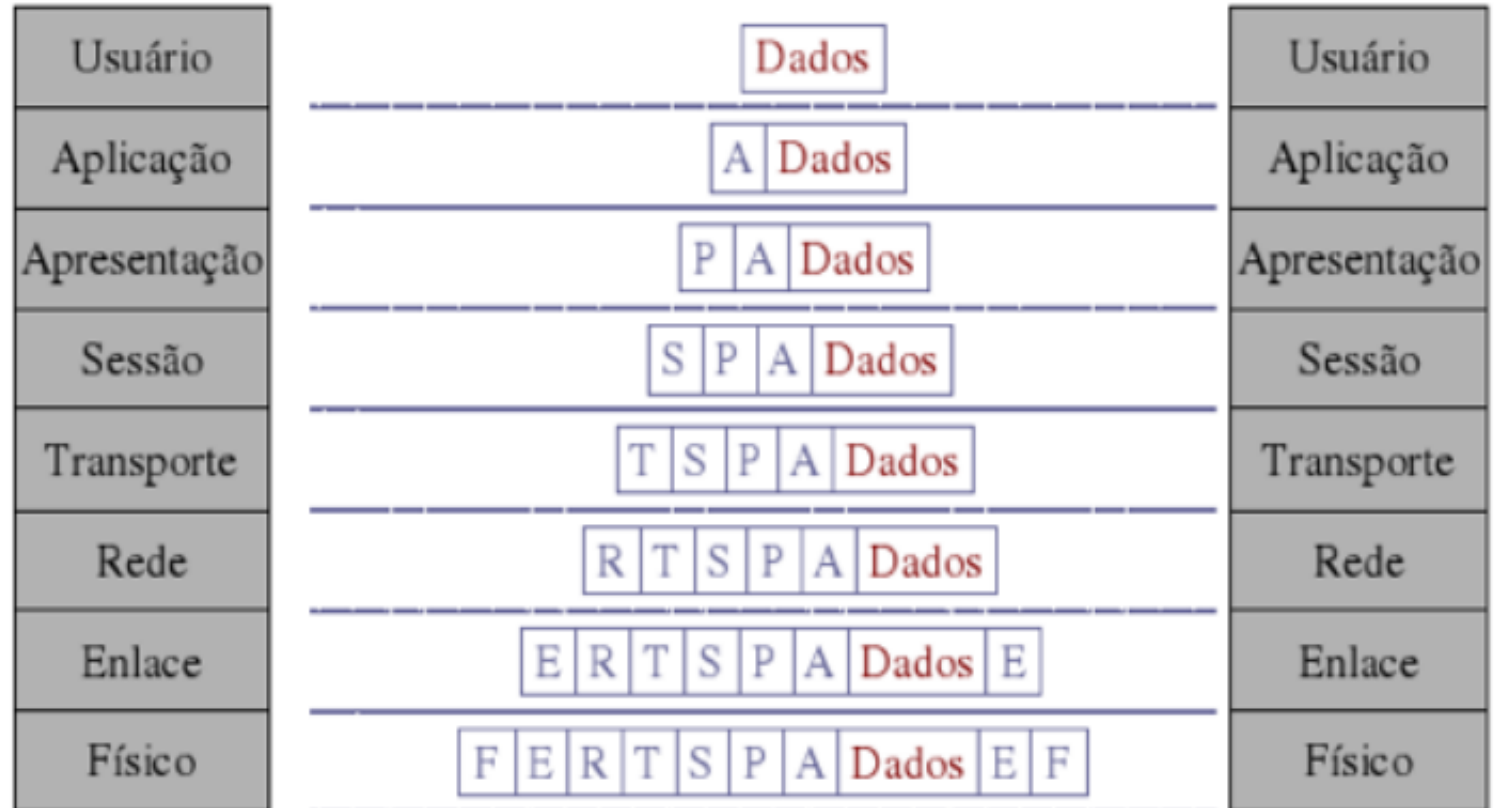
# Modelo OSI da ISO





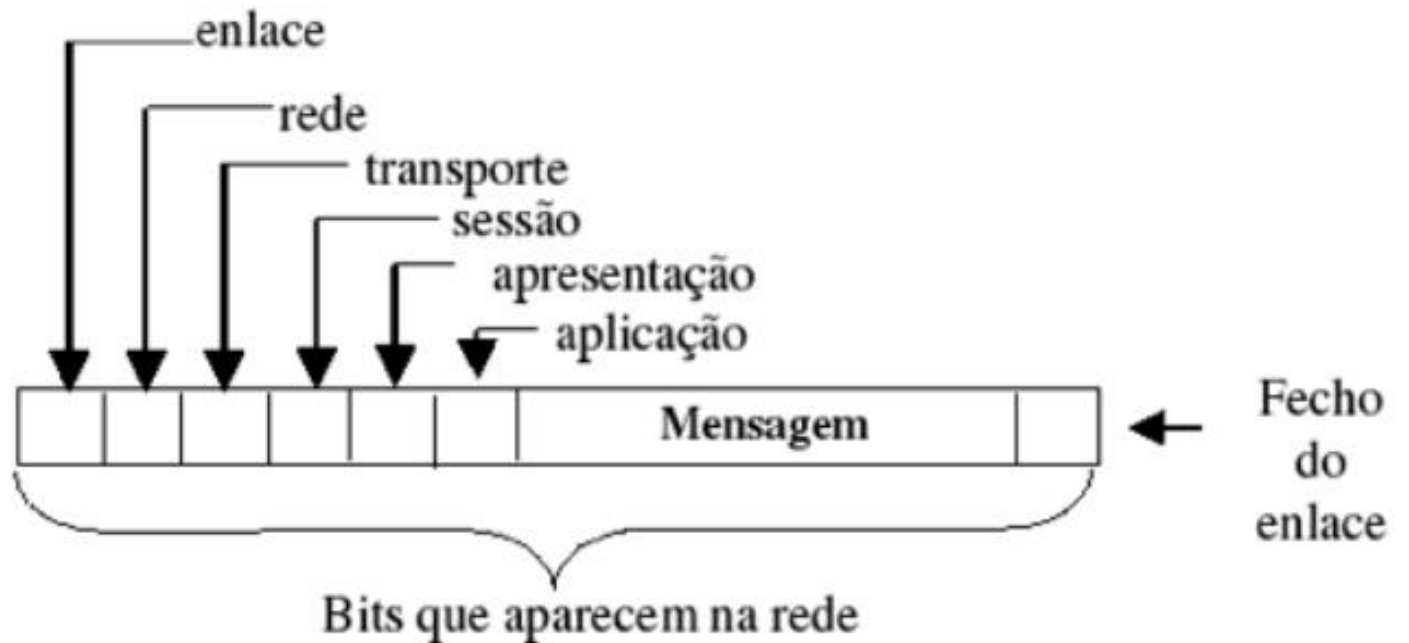
# Modelo OSI da ISO

## ♦ Transmissão dos dados



## Modelo OSI da ISO

- ♦ Transmissão dos dados
  - Processo cria mensagem que ao passar pelas várias camadas de protocolos é dividida e tem cabeçalhos adicionados a ela



# Modelo OSI da ISO

- Cada nível apresenta um cabeçalho, e contém como dados, o cabeçalho da camada superior e seus dados.
- Dados da camada são chamados SDU (Unidade de Dados do Serviço)
- Cabeçalho + Dados da camada são chamados PDU (Unidade de Dados do Protocolo)
- Camada de enlace contém um “fecho” chamado Frame Check Sequence (FCS) para detecção de erros



## Modelo OSI da ISO

- ♦ Modos de Transmissão
  - Orientado à Conexão
    - Estabelecimento da Conexão
    - Transferência de Dados
    - Liberação da Conexão
  - Não Orientado à Conexão
    - Uma única unidade de dados é transmitida da origem ao destino
    - Cada unidade de dados é roteada de forma independente das demais



## Modelo OSI da ISO

- Principais funções das camadas
  - Física
    - Trata tensões e impulsos elétricos
    - Especifica cabos, conectores e interfaces
    - Providencia o fluxo de bits através do meio de transmissão
  - Enlace de Dados
    - Detecta e opcionalmente corrige erros
    - Divide a cadeia de bits em quadros
      - Bits de redundância usados na verificação de erros
    - Delimita e reconhece quadros
    - Realiza controle de fluxo
    - Controle de acesso ao meio



## Modelo OSI da ISO

### ■ Principais funções das camadas

#### ○ Rede

- Identifica os endereços dos sistemas na rede
- Permite a interconexão de redes
- Realiza o roteamento de pacotes
- Controle de congestionamento
- Tipos de Serviço
  - Datagrama
    - Pacotes roteados de forma independente
    - Pacotes possuem informações de endereçamento
  - Circuito Virtual
    - Pacotes associados ao circuito não são independentes
- Estabelecer a rota mais adequada



## Modelo OSI da ISO

- Principais funções das camadas
  - Transporte
    - Fornece conectividade fim-a-fim
    - Especificam como tratar dos detalhes de transferência confiável
    - Multiplexação de processos
    - Controle de fluxo
    - Controle de erro
  - Sessão
    - Estabelece e termina conexões entre sistemas, aplicações e usuários
    - Especificações para detalhes de segurança como autenticação usando senhas





## Modelo OSI da ISO

- Principais funções das camadas
  - Apresentação
    - Trata da representação dos dados
    - Realiza transformações adequadas nos dados
      - Compressão, Criptografia, Conversão de Sintaxe
  - Nível de Aplicação
    - Interface às aplicações a nível de usuário final
    - Permite aplicações utilizarem o ambiente de comunicação
      - Transferência de arquivos, acesso remoto, correio eletrônico, etc



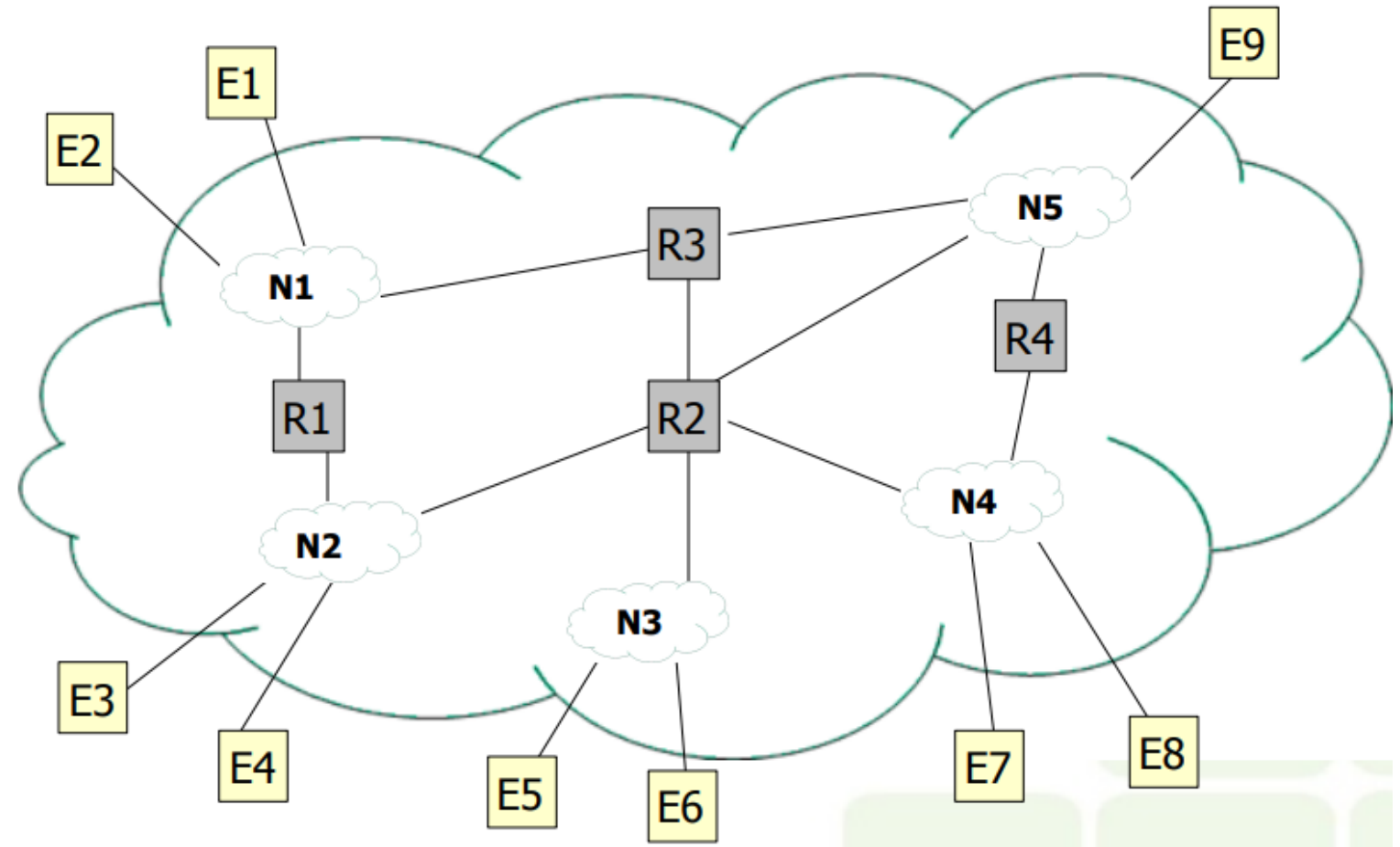
# Família de protocolos TCP/IP

- Conceito:
  - Conjunto de padrões de redes que permitem a interconexão de redes e sistemas heterogêneos
    - Redes físicas com diferentes tecnologias de acesso
    - Equipamentos desenvolvidos por diferentes fabricantes, com diferentes arquiteturas de hardwares e que executam em diferentes Sistemas Operacionais

# Família de protocolos TCP/IP

- Quem pode utilizar ?
  - Qualquer organização que deseje interconectar suas diversas na forma de uma inter-rede
  - Não requer uma conexão com a internet
  - A internet é apenas uma demonstração concreta da validade da tecnologia TCP/IP

## Modelo de Interconexão



# Modelo de Interconexão

- Roteador
  - Possui conexões com duas ou mais redes
  - Não provê conexão direta com todas as redes físicas
  - Roteia pacotes de uma rede para outra
  - Mantém informações de roteamento para todas as redes
  - É também denominado gateway ou sistema intermediário

# Modelo de Interconexão

- Estação
- Dispositivo do usuário conectado a alguma rede física da inter-rede
- Estação multihomed pode atuar como um roteador
  - Requer ativação e configuração da função de roteamento de pacotes entre as redes
- Também denominado Host, hospedeiro ou sistema final

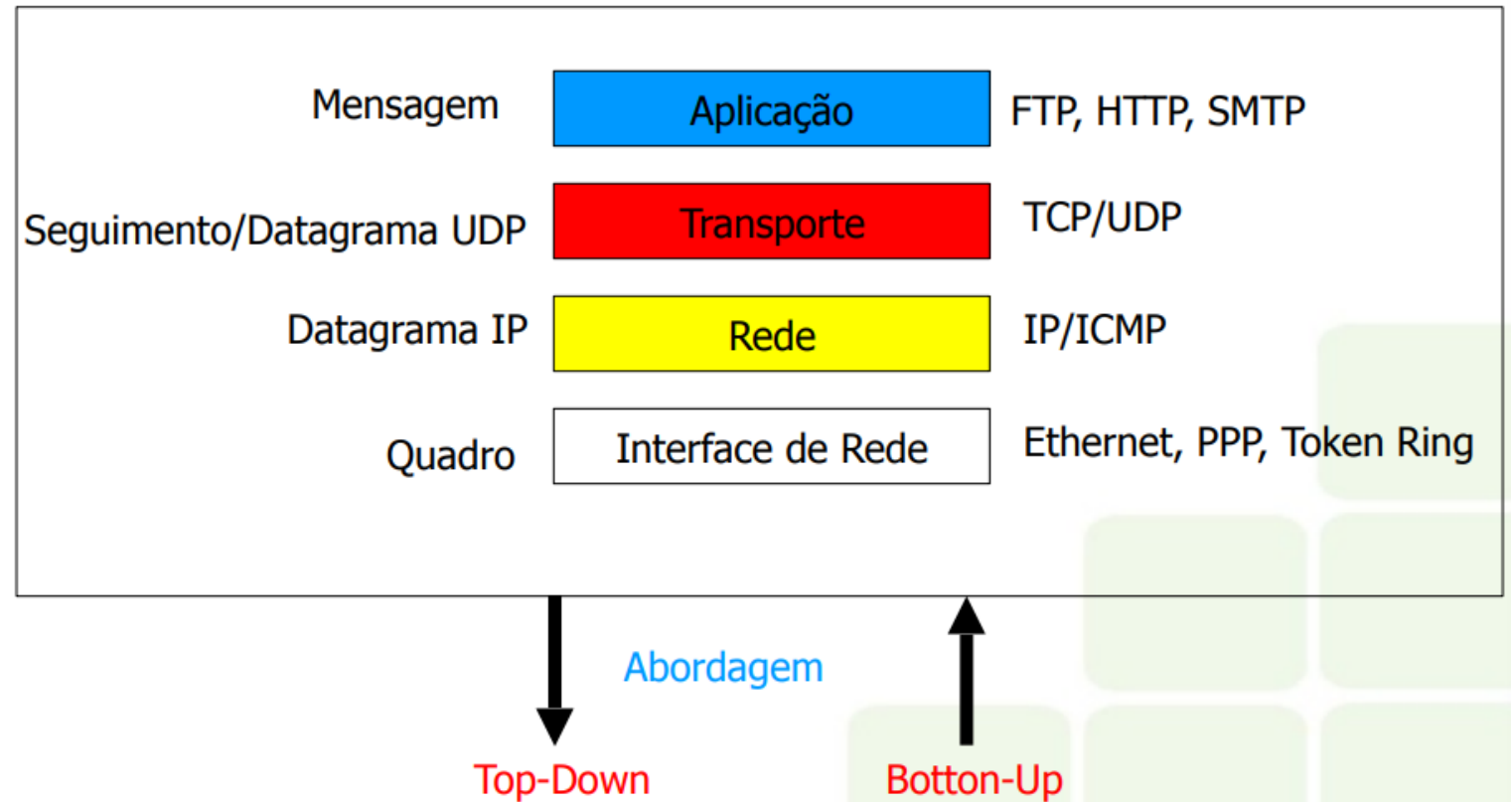
# Modelo de Interconexão

- Visão do usuário
  - Usuários vêem a inter-rede como uma rede virtual única à qual todos os dispositivos estão conectados
  - Usuários não conhecem as diversas redes físicas individuais
  - Adota um mecanismo de endereçamento universal, baseado em endereços IP, que permite a identificação única de cada dispositivo na interrede

# Arquitetura em camadas

- Objetivo
  - Estruturar o hardware e o software de um projeto de rede
  - Divide e organiza os problemas de comunicação em camadas hierárquicas
  - Cada camada é responsável por uma função específica e usa as funções oferecidas pelas camadas inferiores
  - Uma arquitetura de rede é definida pela combinação dos diversos protocolos nas várias camadas

# Arquitetura TCP/IP





# Arquitetura TCP/IP

- Camada de aplicação
  - Define a sintaxe e a semântica das mensagens trocadas entre as aplicações
  - Exemplos:
    - Telnet - Serviço de terminal virtual
    - FTP - Serviço de transferência de Arquivos
    - SMTP - Serviço de correio eletrônico
    - DNS - Serviço de nomes
    - HTTP - Serviço Web

# Arquitetura TCP/IP

- Camada de transporte
  - Provê comunicação fim-a-fim entre aplicações
  - TCP (Transmission Control Protocol)
    - É baseado em conexão
    - Provê fluxo confiável de dados
    - Divide o fluxo de dados em segmentos
  - UDP (User Datagram Protocol)
    - Provê serviço de datagrama não confiável

# Arquitetura TCP/IP

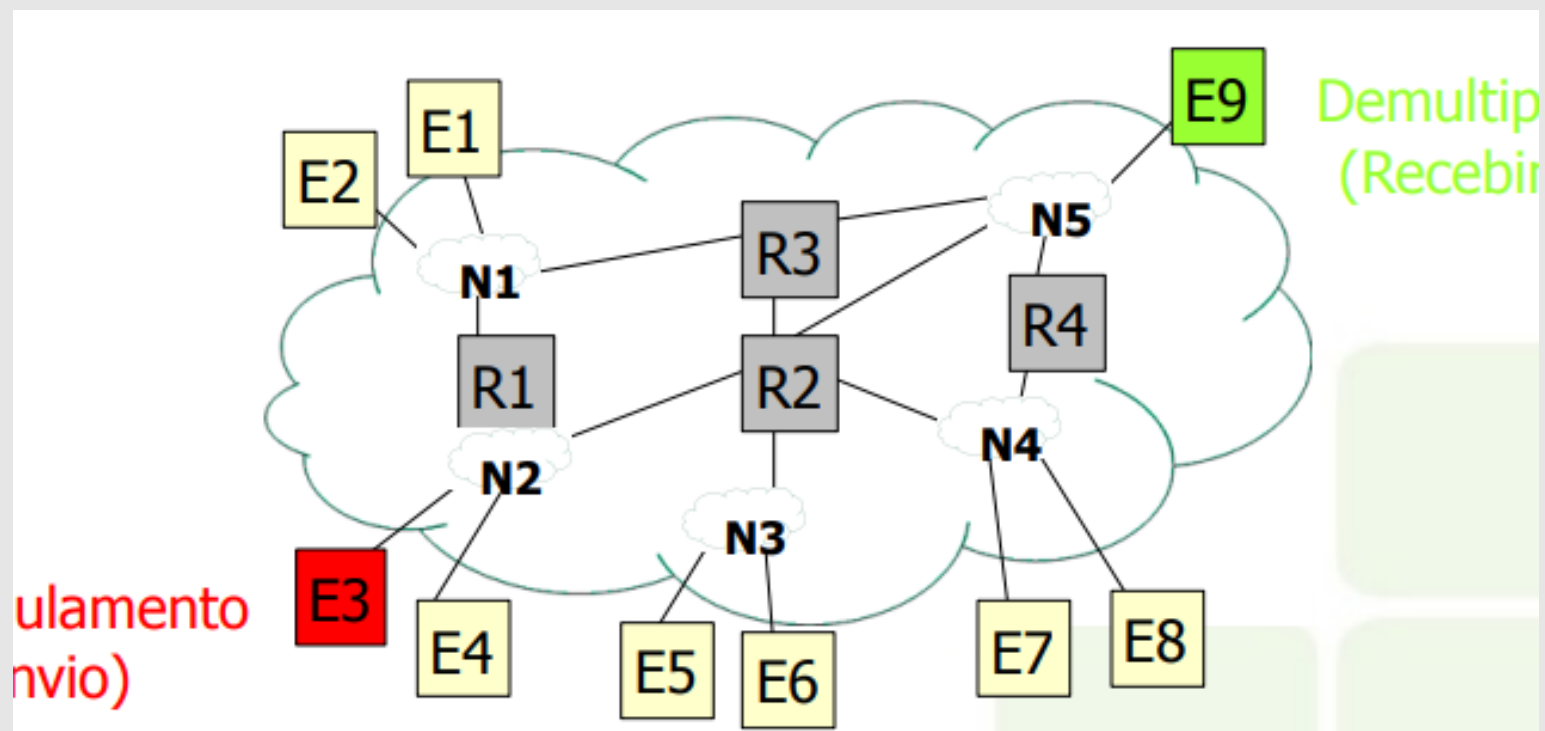
- Camada de rede
  - Realiza transferência e roteamento de pacotes entre dispositivos da inter-rede
  - IP (Internet Protocol)
    - Provê serviço de datagrama não confiável
    - Envia, recebe e roteia datagramas IP
  - ICMP (Internet Control Message Protocol)
    - Permite a troca de informações de erro e controle entre camadas de rede de estações distintas

# Arquitetura TCP/IP

- Camada de interface de rede
  - Compatibiliza a tecnologia da rede física com o protocolo IP
  - Aceita datagramas IP e transmite na rede física sob a forma de quadros
  - Trata os detalhes de hardware da conexão física e geralmente inclui o driver do dispositivo e a placa de rede

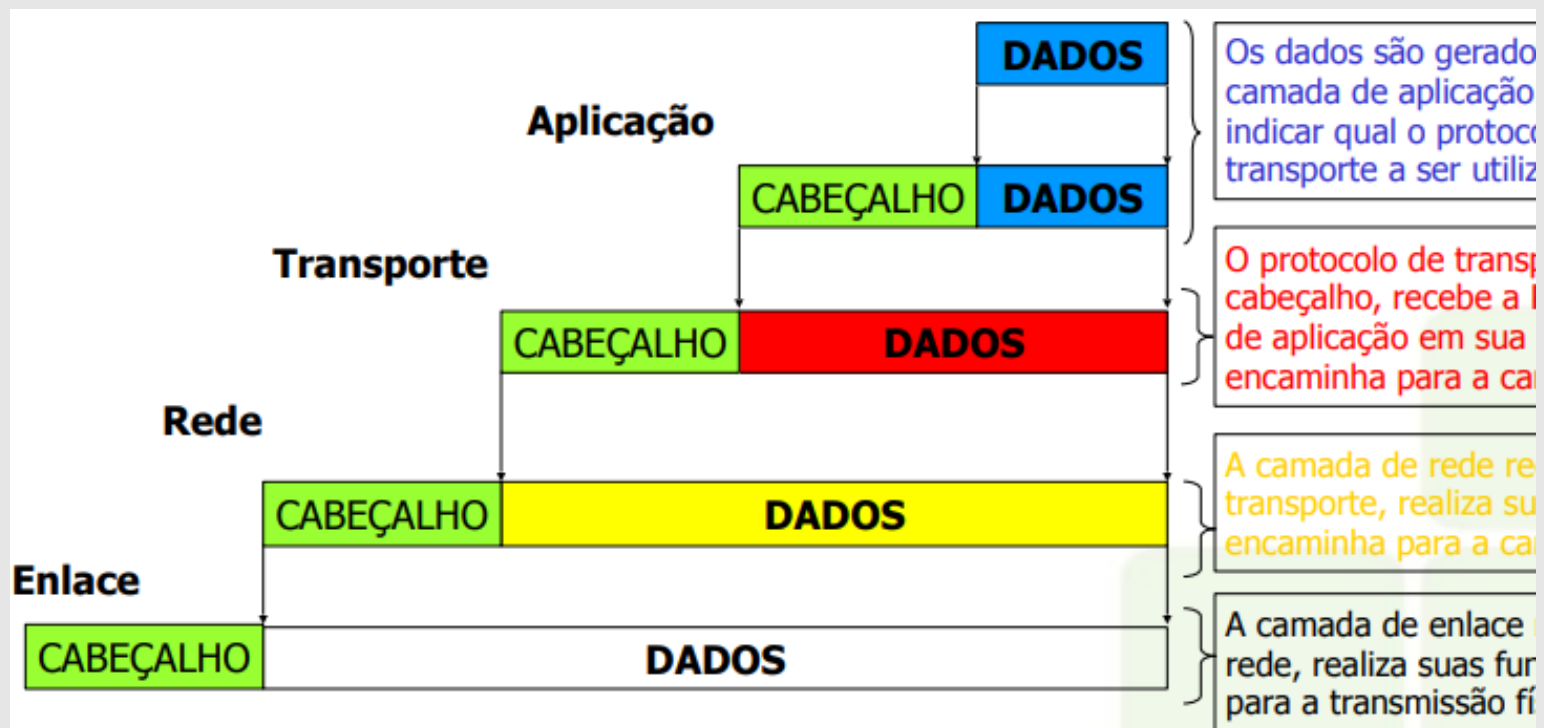
# Encapsulamento e demultiplexação

- Processo de encapsulamento
  - Está relacionado ao envio de dados
- Processo de demultiplexação
  - Está relacionado ao recebimento de dados



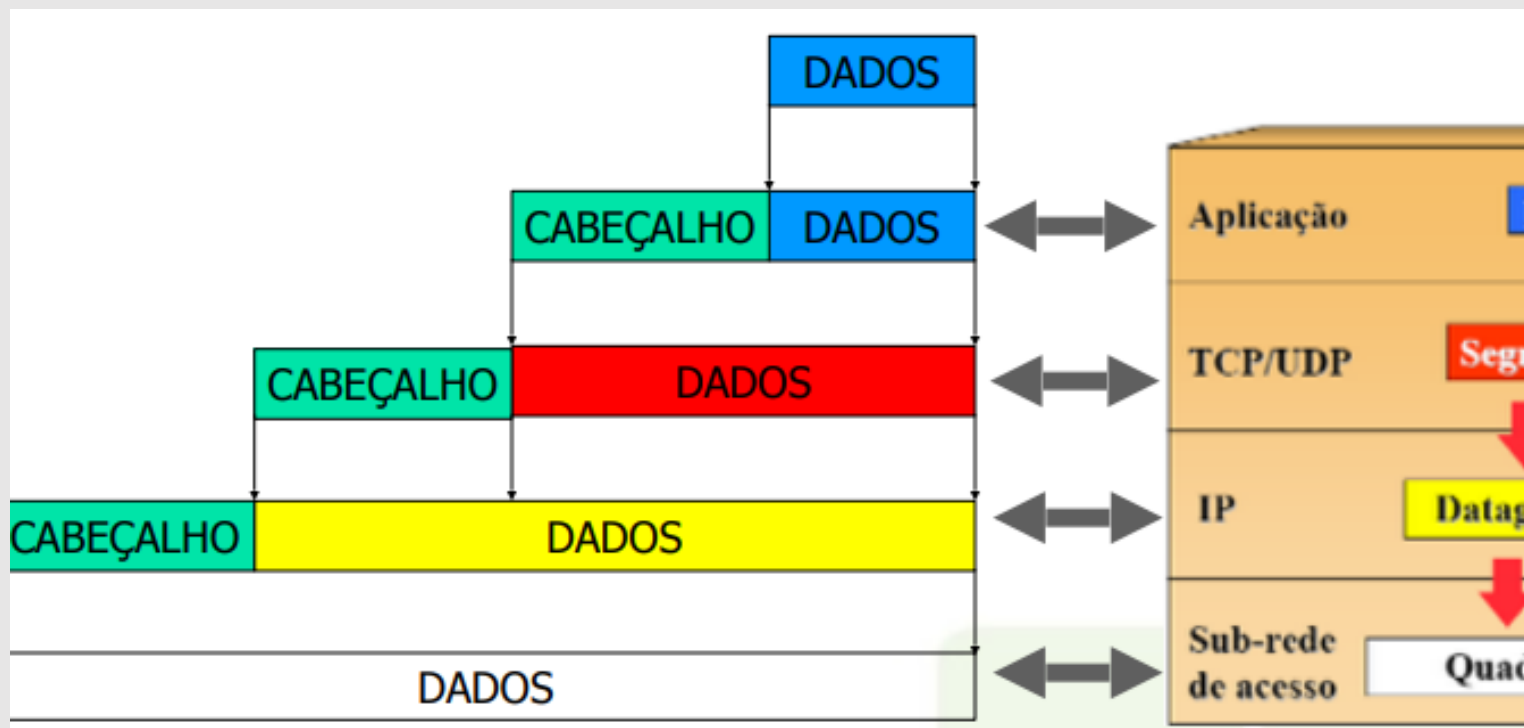
# Encapsulamento e demultiplexação

- Processo de encapsulamento
  - Preparação dos dados para transmissão
  - Os dados são gerados pela camada de aplicação
  - Descem na pilha de protocolos até serem efetivamente enviadas pela rede física



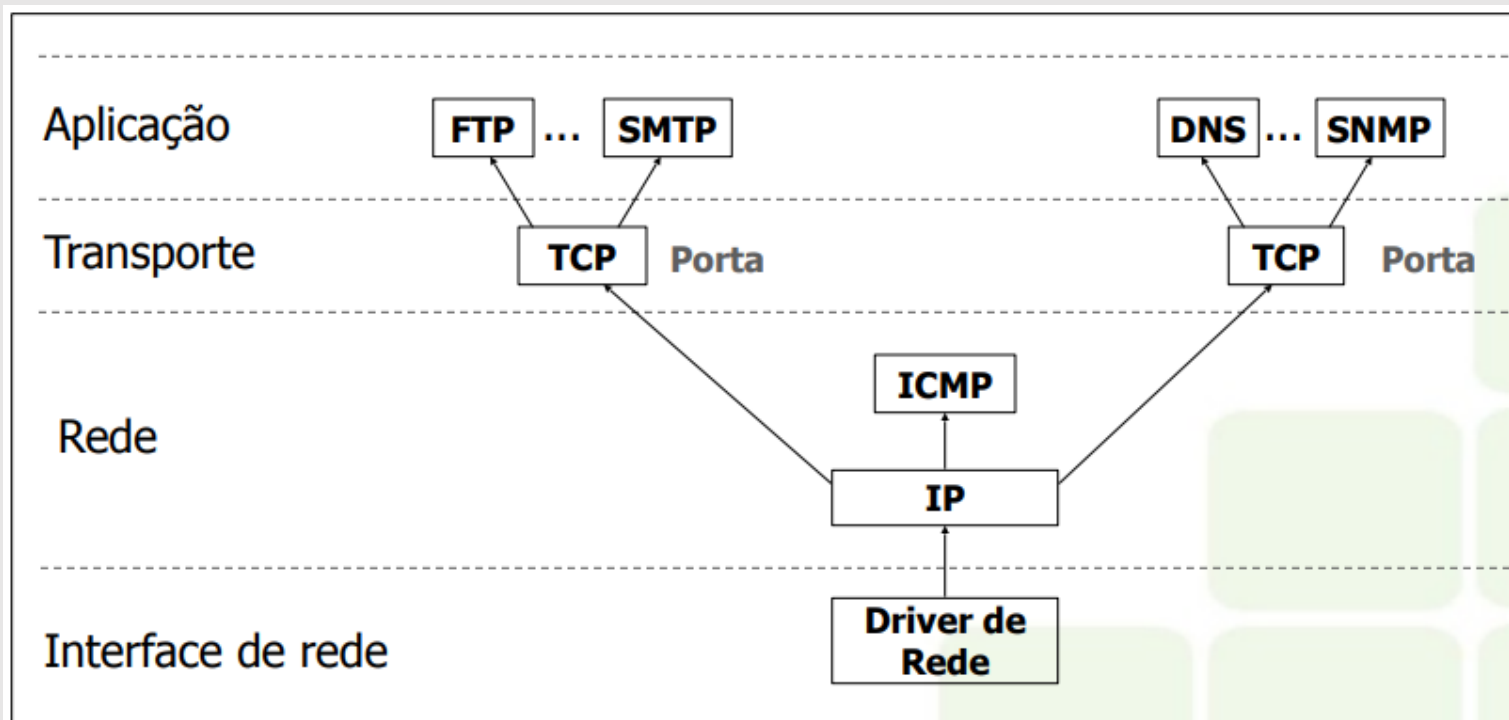
# Encapsulamento e demultiplexação

- Processo de encapsulamento
  - Cada PDU de aplicação deve carregar informação do endereço IP do destino, porta do destino e protocolo de transporte
  - Cada PDU de transporte carregar o endereço IP do destino
  - Cada PDU de rede deve carregar a PDU de transporte



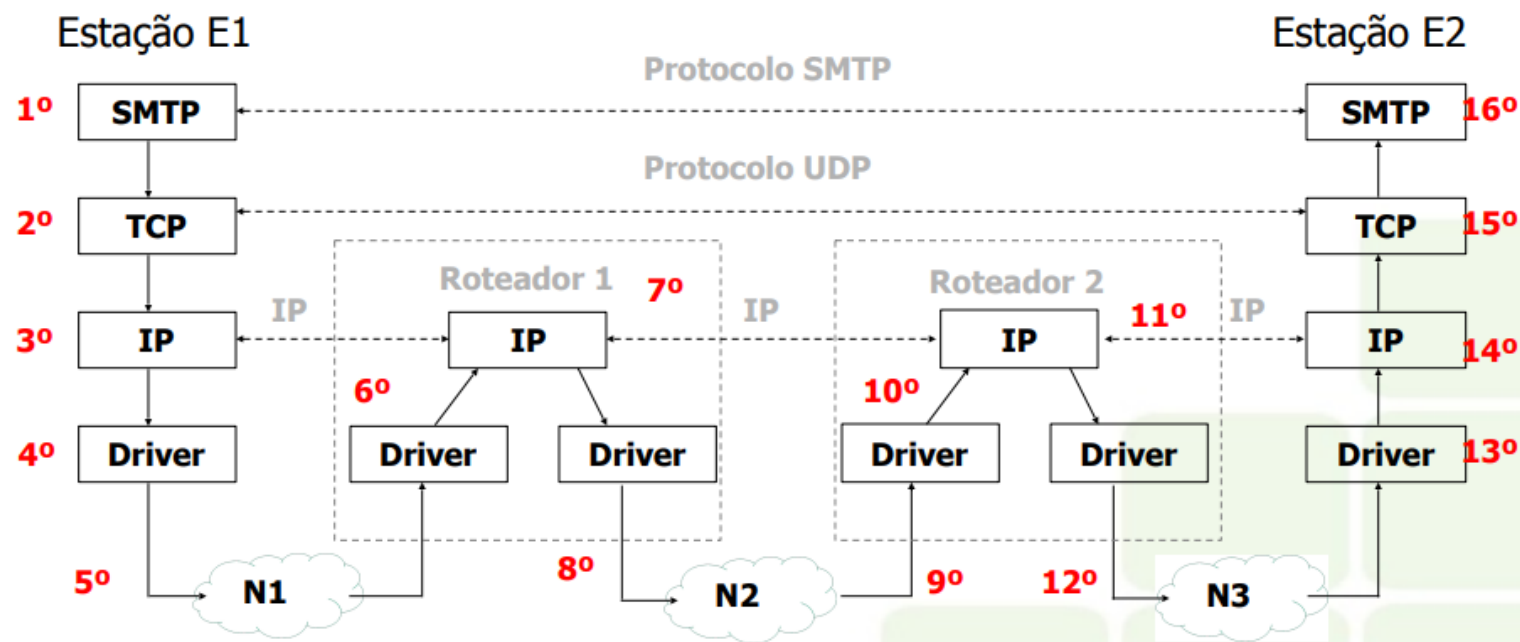
# Encapsulamento e demultiplexação

- Processo de demultiplexação (recepção)
  - Processo inverso ao encapsulamento

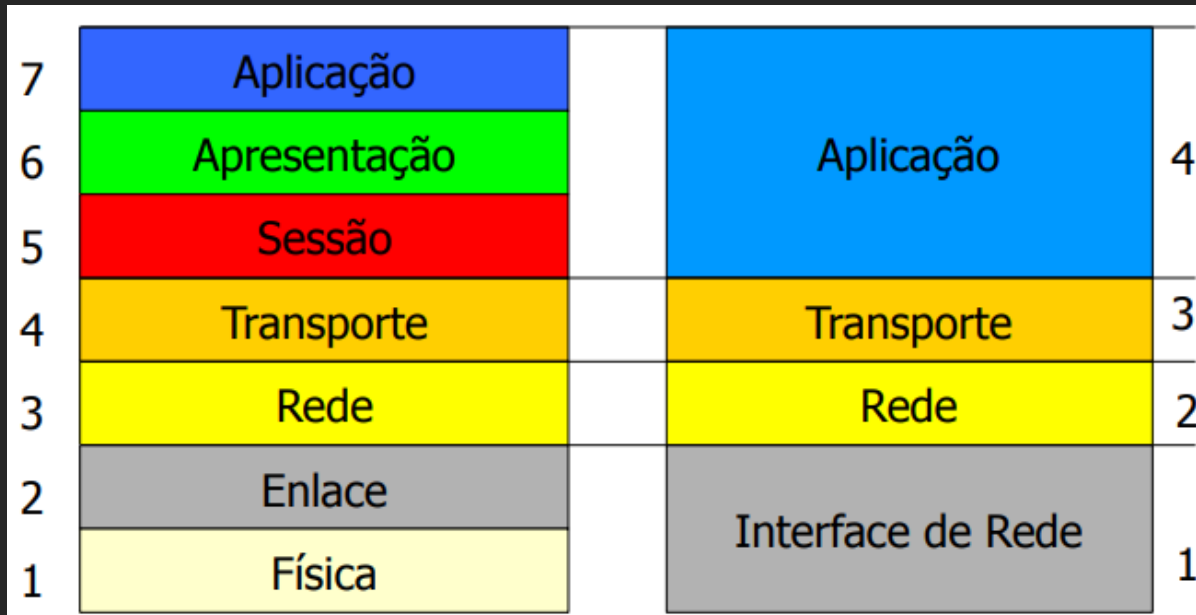




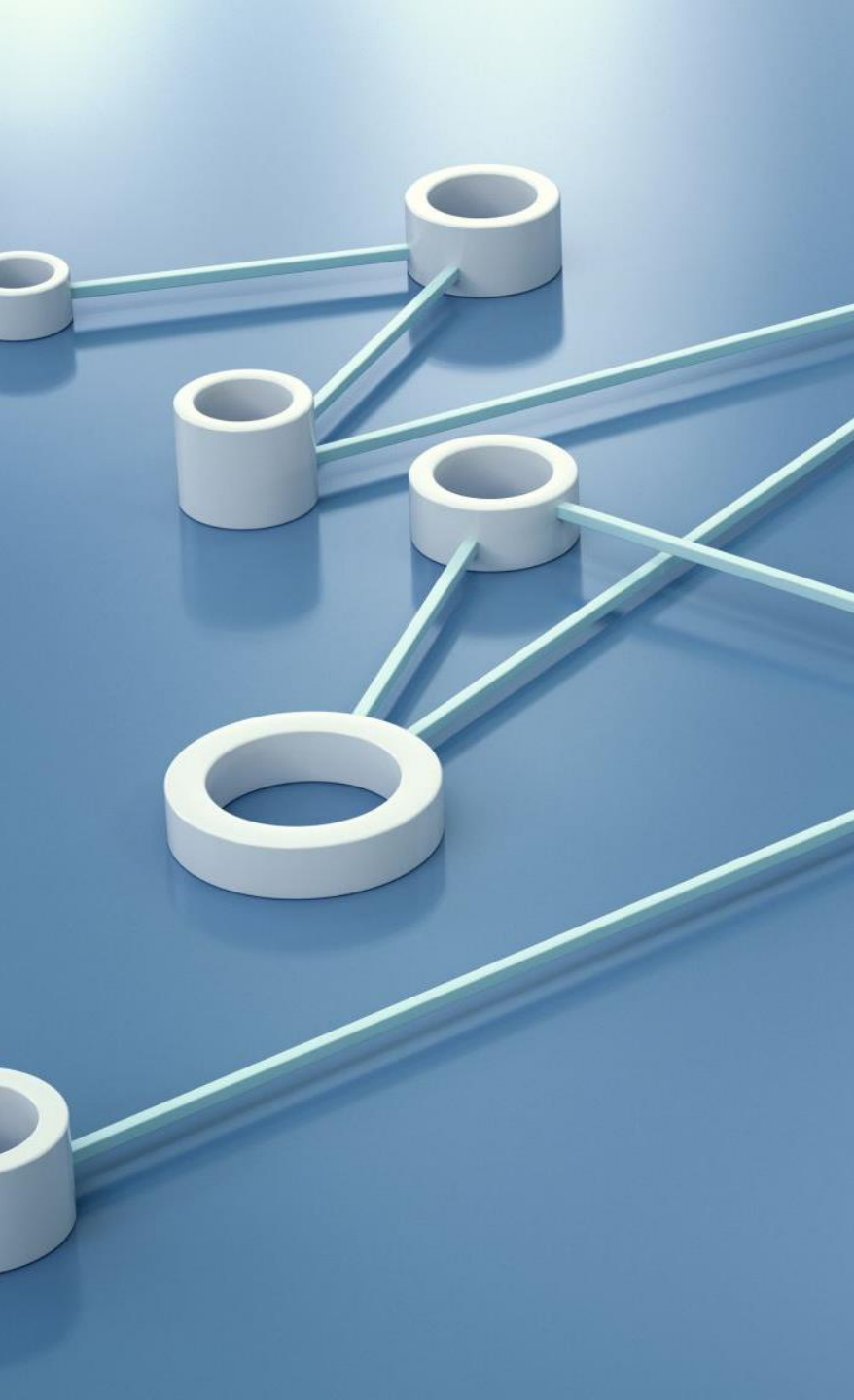
# Interação dos protocolos



# Arquitetura OSI x TCP/IP



- 
- \* A camada de aplicação na arquitetura TCP/IP inclui as camadas de apresentação e sessão da arquitetura OSI
  - \*\* A camada de interface de rede da arquitetura TCP/IP inclui as camadas de enlace e física da arquitetura OSI



# Padronização

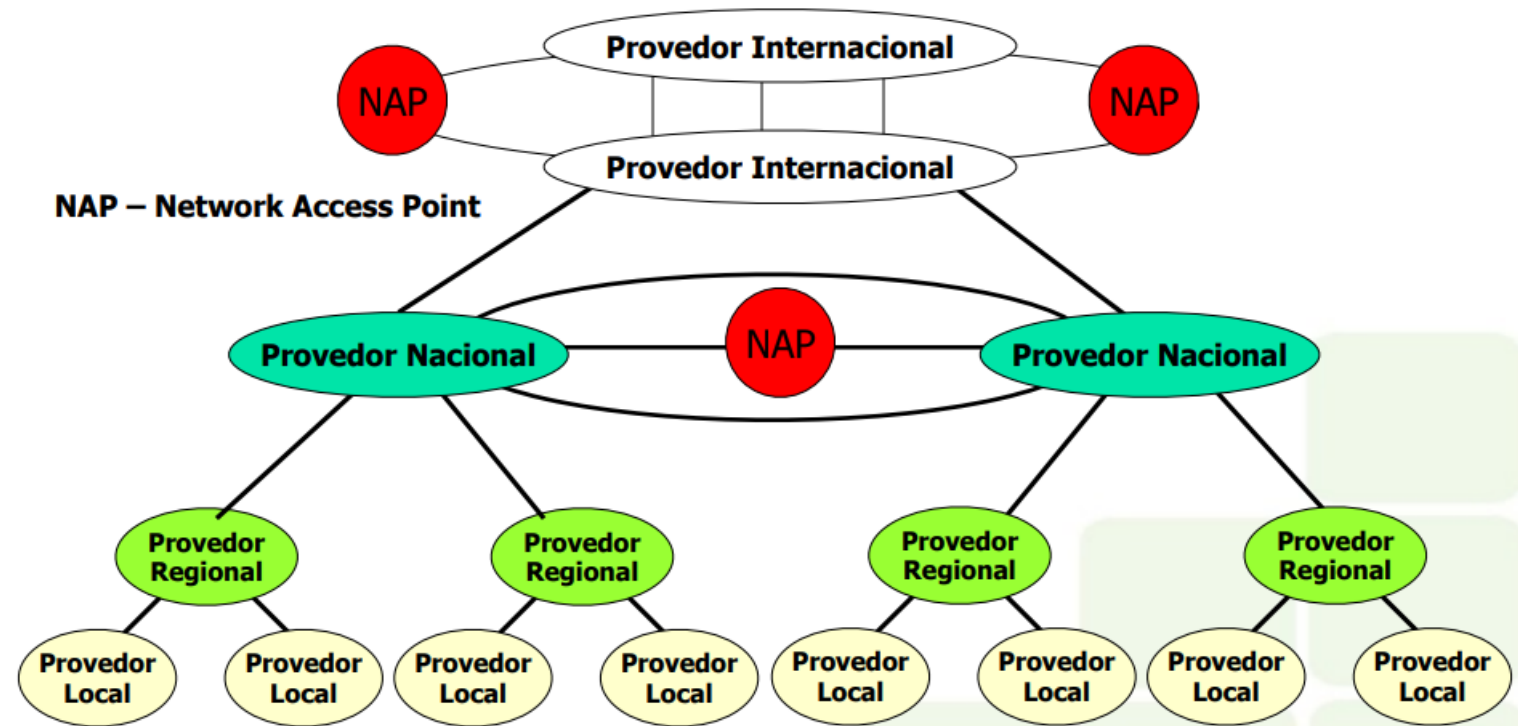
- Grupos
  - ISOC (Internet Society)
    - Auxilia, suporta e promove a evolução e uso da internet como infra-estrutura de comunicação global
  - IAB (Internet Architecture Board)
    - Coordena a pesquisa e o desenvolvimento dos protocolos TCP/ IP
  - IETF (Internet Engineering Task Force)
    - Realiza pesquisa de curta e média duração
    - Atua como corpo editorial e revisão dos padrões da internet
  - IRTF (Internet Research Task Force)
    - Coordena pesquisas de longa duração relacionadas à evolução do TCP/IP e a arquitetura de inter-rede



# Padronização

- Propostas e padrões
  - Publicados em RFCs (Reference for Comments)
  - RFCs são numeradas sequencialmente em ordem cronológica
  - Possuem diferentes categorias
  - Standards, Draft Standard, Proposed Standard, Experimental, Informational, Historic
  - Um protocolo é declarado padrão da internet somente após se tornar estável
  - O grupo RFC Editor é responsável por publicar, manter e distribuir todos os RFCs

## Estrutura de interconexão da internet



# Referências

Comer, Douglas E., Interligação de Redes Com Tcp/ip

James F. Kurose, Redes de Computadores e a Internet

Escola Superior de Redes, Arquitetura e Protocolos de  
Redes TCP/IP