

Redes Industriais e Sistemas Supervisórios

Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação

Redes Industriais

Modelo OSI

Critérios para dimensionamento

- Meio físico de comunicação
- Cobertura geográfica (topologia e distância)
- Método de acesso
- Desempenho (Velocidade x Throughput)
- Confiabilidade (Determinístico x Probabilístico)
- **Protocolo de comunicação**

Protocolos de comunicação: Modelo OSI

- **Interconexão de sistemas abertos**
 - *Open System Interconnection - OSI*
- É um **modelo conceitual** criado pela Organização Internacional de Normalização
 - *International Organization for Standardization - ISO*
- Permite que diversos sistemas de comunicação se comuniquem usando protocolos padronizados.

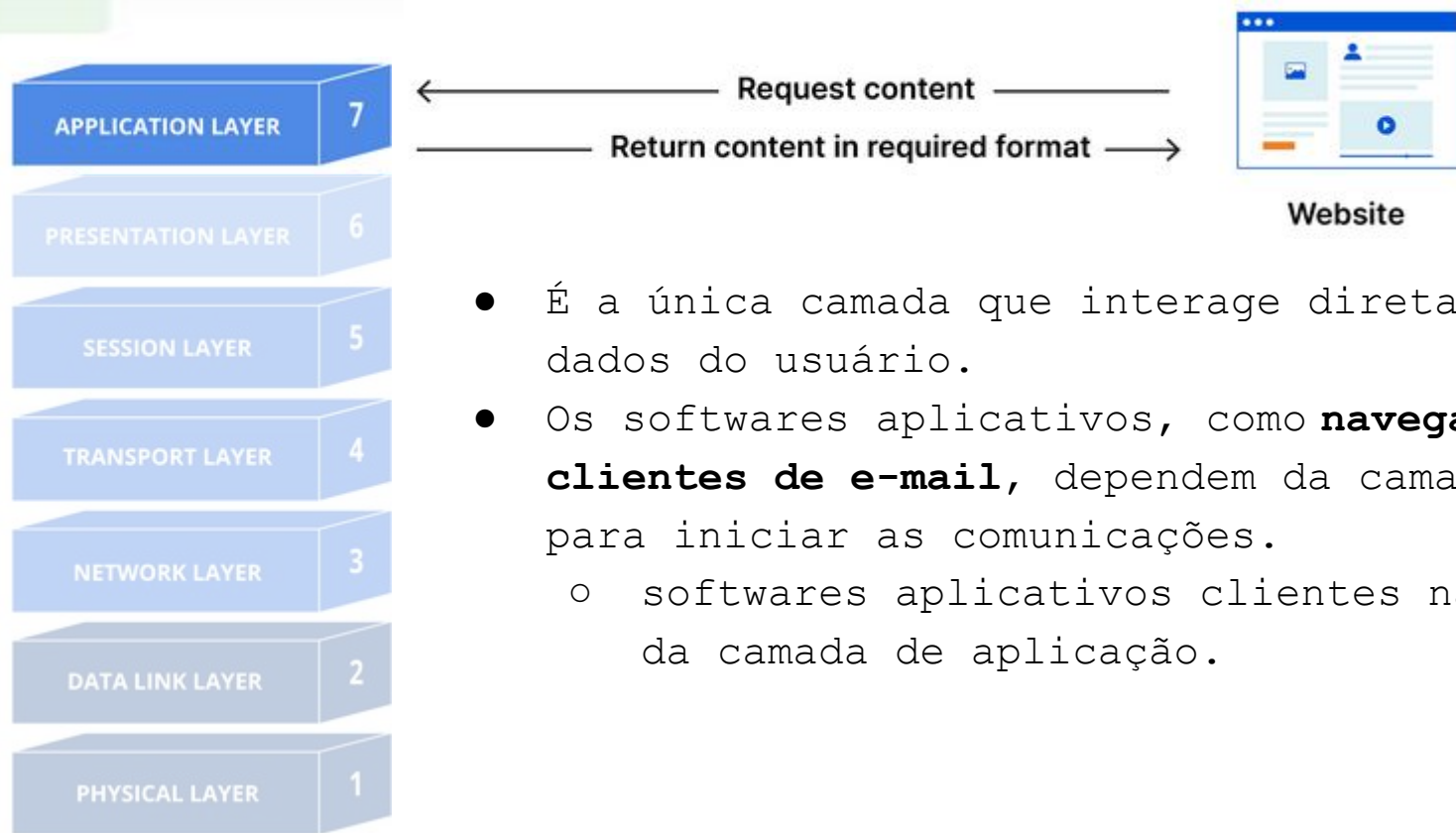


Características do Modelo OSI



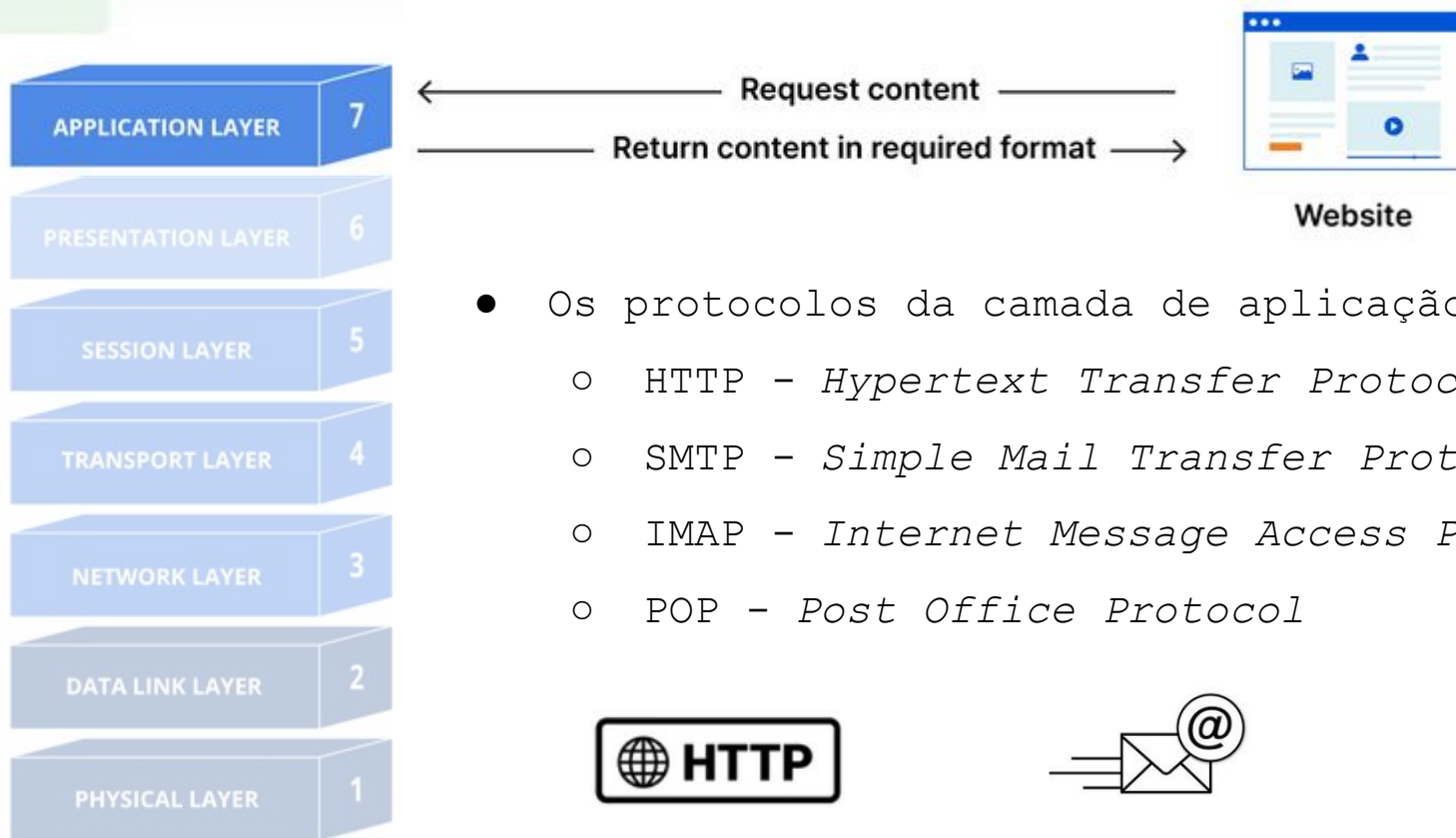
- Desenvolvido em 1970 e formalizado em 1983;
- Modelo de **referência** para os demais protocolos;
- Nunca foi e **nunca será implementado** na prática;
- Subdividido em **7 camadas** que se comunicam entre si.

Camada 7 - Aplicação



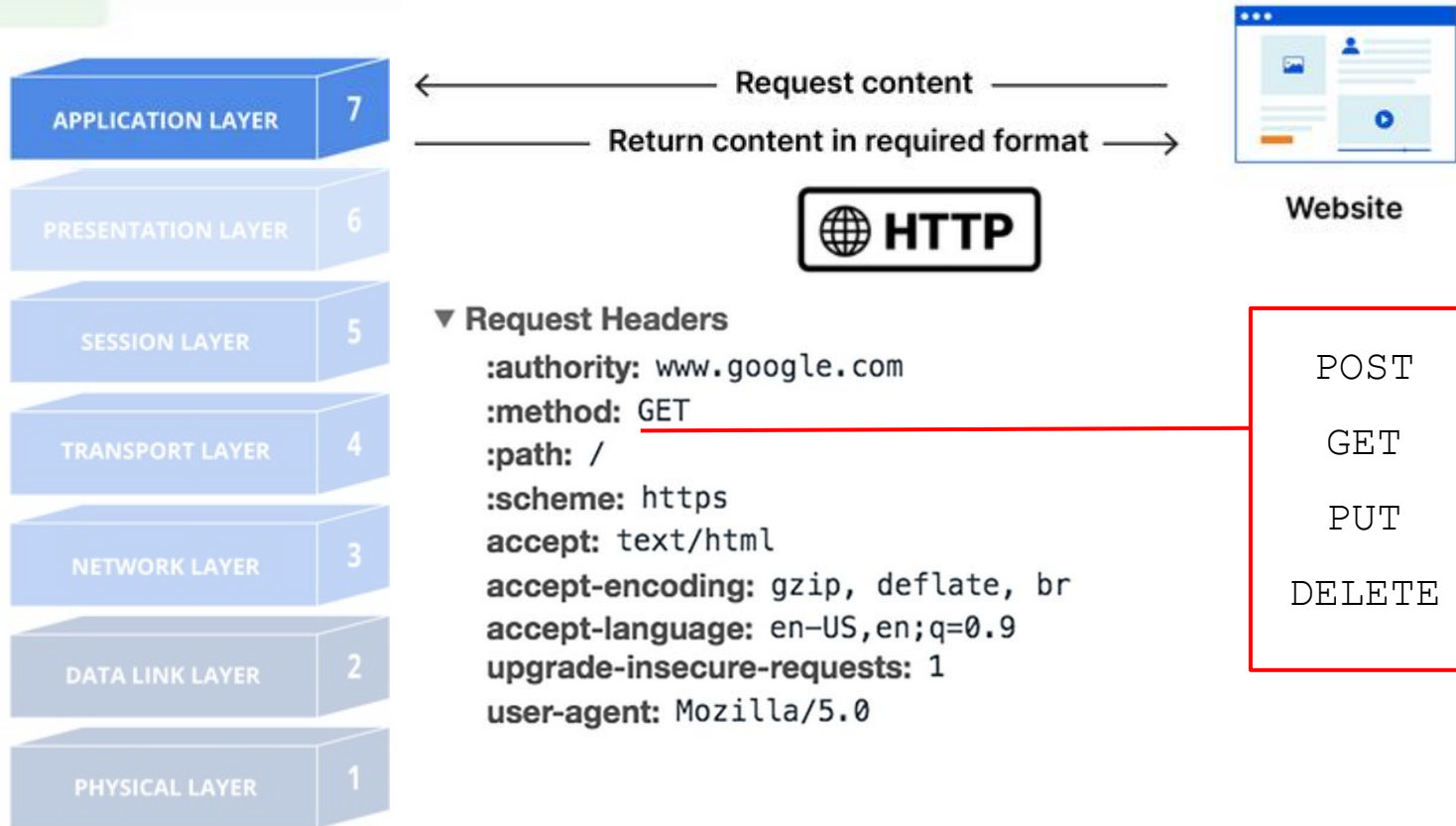
- É a única camada que interage diretamente com os dados do usuário.
- Os softwares aplicativos, como **navegadores web e clientes de e-mail**, dependem da camada de aplicação para iniciar as comunicações.
 - softwares aplicativos clientes não fazem parte da camada de aplicação.

Camada 7 - Aplicação



- Os protocolos da camada de aplicação incluem:
 - HTTP - *Hypertext Transfer Protocol*
 - SMTP - *Simple Mail Transfer Protocol*
 - IMAP - *Internet Message Access Protocol*
 - POP - *Post Office Protocol*

Camada 7 - Aplicação



Camada 7 - Aplicação



Website

▼ Request Headers

:authority: www.google.com
:method: GET
:path: /
:scheme: https
accept: text/html
accept-encoding: gzip, deflate, br
accept-language: en-US,en;q=0.9
upgrade-insecure-requests: 1
user-agent: Mozilla/5.0

▼ Response Headers

cache-control: private, max-age=0
content-encoding: br
content-type: text/html; charset=UTF-8
date: Thu, 21 Dec 2017 18:25:08 GMT
status: 200
strict-transport-security: max-age=86400
x-frame-options: SAMEORIGIN

1xx Informativo

2xx Sucesso

3xx Redirecionamento

4xx Erro no cliente

5xx Erro no servidor



Camada 6 - Apresentação



- Em conexão **criptografada**:
 - adicionar a criptografia na extremidade do remetente
 - decodificar a criptografia na extremidade do destinatário



Encryption



Compression



Translation

- **Compactar os dados** recebidos da camada de aplicação antes de entregá-los à camada 5.
 - Aumentar a velocidade e a eficiência da comunicação ao minimizar a quantidade de dados que serão transferidos.
- **Tradução dos dados** de entrada em uma sintaxe que a camada de aplicação do dispositivo receptor possa entender.

Camada 5 - Sessão

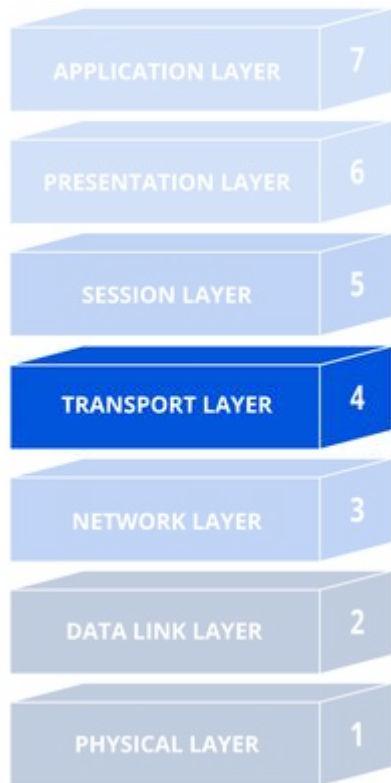


- **Abre e fecha a comunicação** entre os dois dispositivos
 - O **tempo decorrido** é conhecido como "**sessão**"



- Garante que a sessão permaneça aberta pelo **tempo necessário** para transferir todos os dados que estão sendo trocados e, em seguida, fecha imediatamente a sessão para evitar o desperdício de recursos.
- A camada de sessão também **sincroniza a transferência** de dados com pontos de verificação.

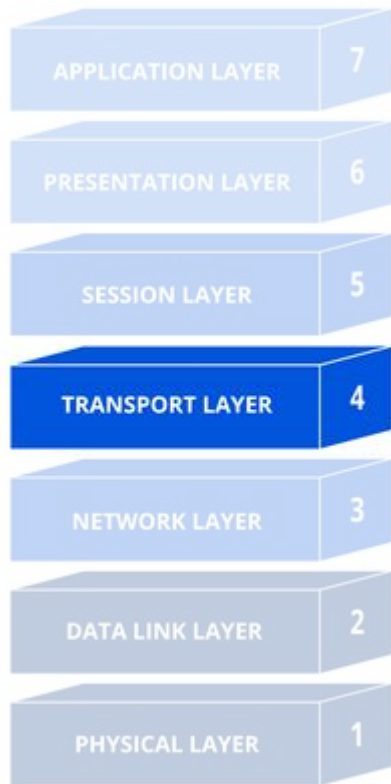
Camada 4 - Transporte



- Responsável pela comunicação de ponta a ponta entre os dois dispositivos.
 - No transmissor, pega os dados da camada de sessão e divide-os em porções chamadas segmentos antes de enviá-los para a camada 3.
 - No receptor, remonta os segmentos em dados que a camada de sessão possa consumir.



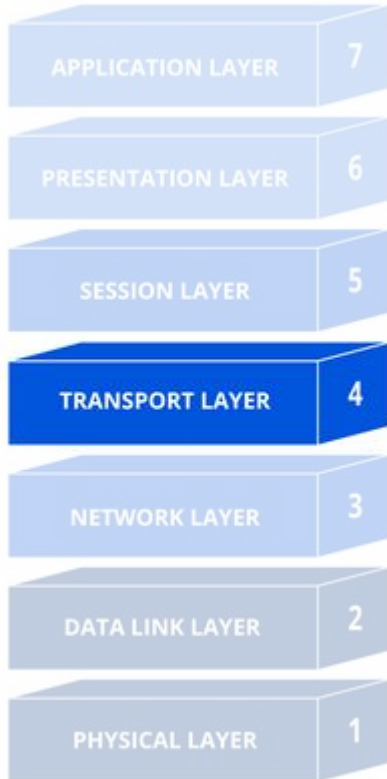
Camada 4 - Transporte



- Controle de fluxo
 - determina uma velocidade de transmissão ideal para garantir que um remetente com uma conexão rápida não sobrecarregue um receptor com uma conexão lenta.
- Controle de erros
 - No receptor, garante que os dados recebidos estejam completos e solicitando uma retransmissão caso não estejam.



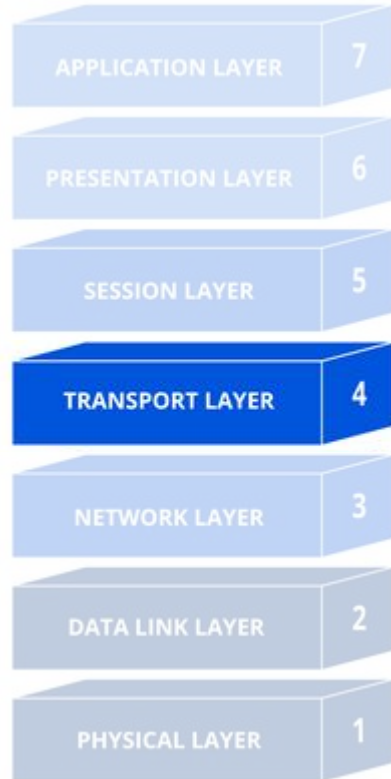
Camada 4 - Transporte



- Os protocolos da camada de transporte incluem:
 - Transmission Control Protocol (TCP)
 - User Datagram Protocol (UDP)

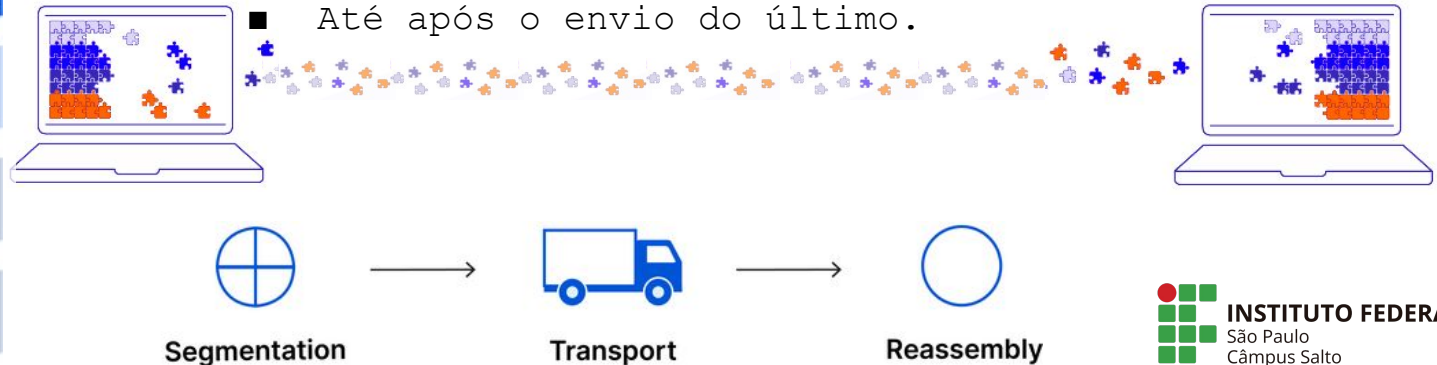


Camada 4 - Transporte

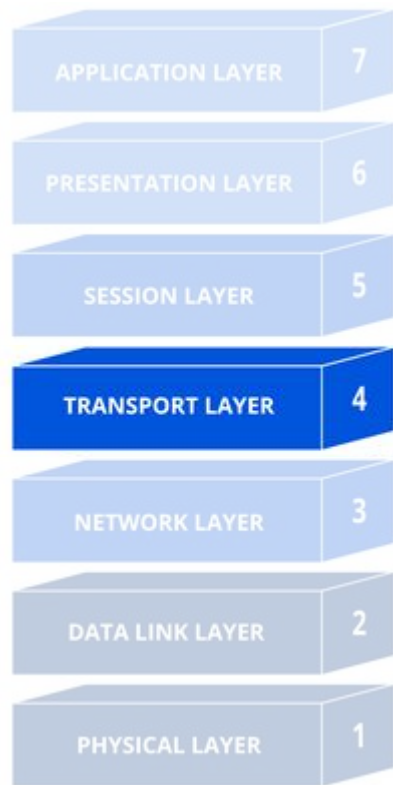


- **Protocolo de Controle de Transmissão (TCP)**

- Monta a mensagem na ordem certa;
 - Solicita **reenvio** dos pacotes que faltam;
 - Informa ao remetente que a mensagem foi recebido;
- Mantém a conexão com o remetente;
 - desde antes do primeiro pacote
 - Até após o envio do último.



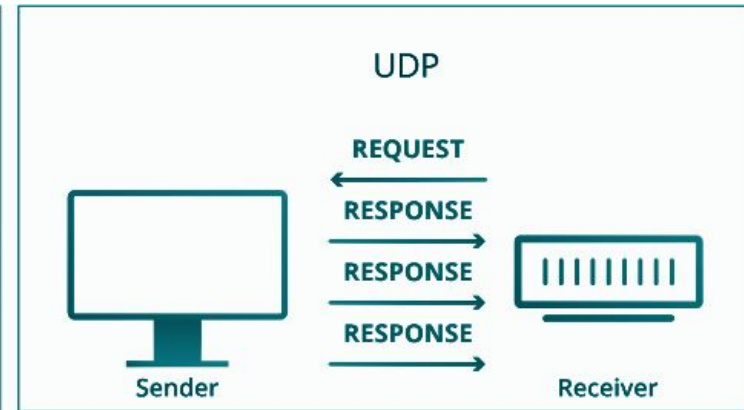
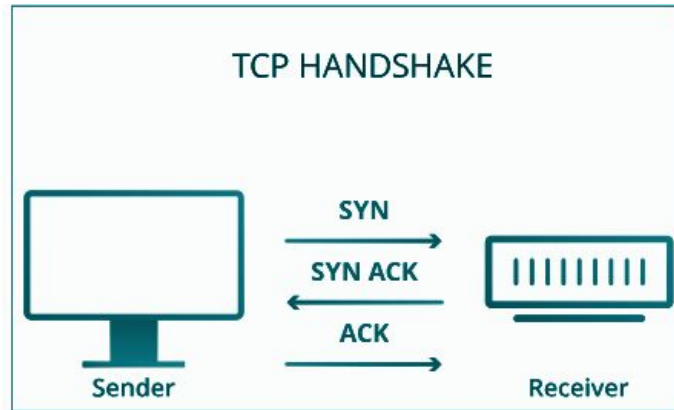
Camada 4 - Transporte



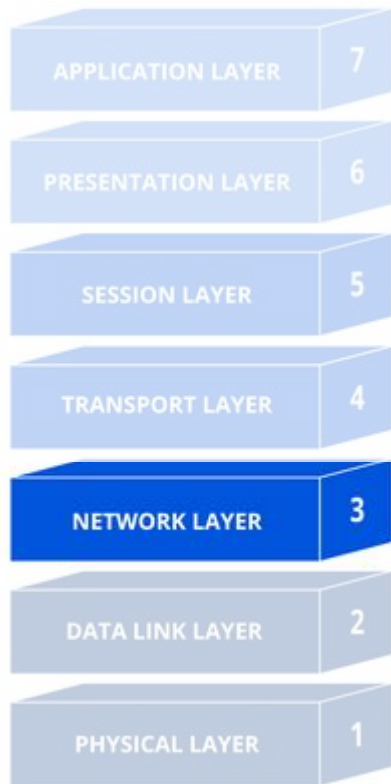
- **User Datagram Protocol (UDP)**
- Os pacotes UDP são denominados "datagramas"
- Transmissões especialmente sensíveis ao tempo
 - reproduções de vídeo
 - pesquisas de DNS.

Camada 4 - Transporte

- **TCP x UDP**



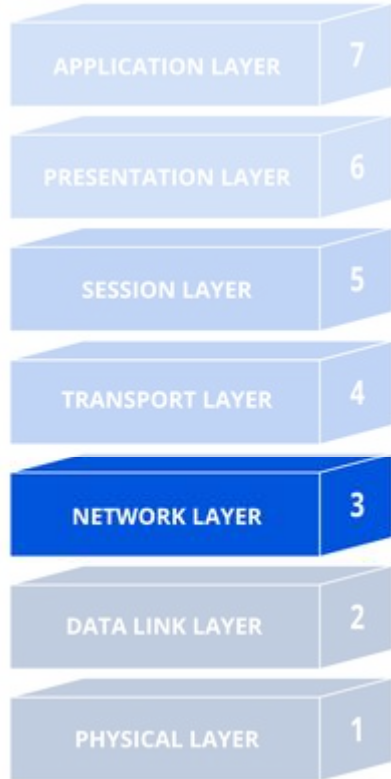
Camada 3 - Rede



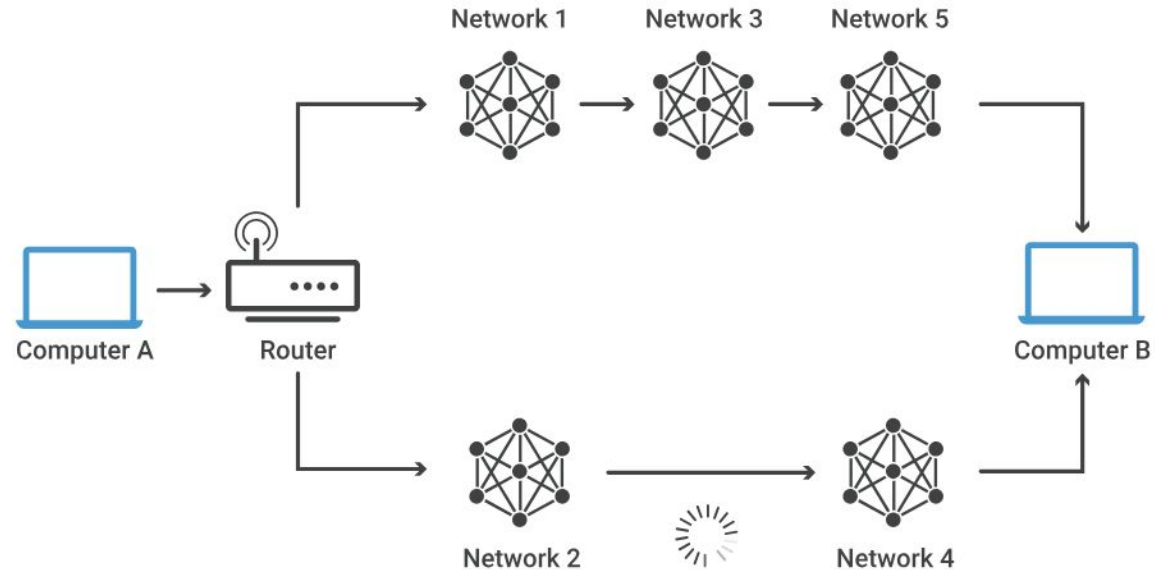
- Facilita a **transferência de dados** entre duas **redes diferentes**.
- Desnecessária se os dispositivos estiverem na mesma rede.
- **Divide os segmentos** da camada de transporte em **unidades menores** denominadas **pacotes** no dispositivo remetente e remonta esses pacotes no dispositivo receptor.



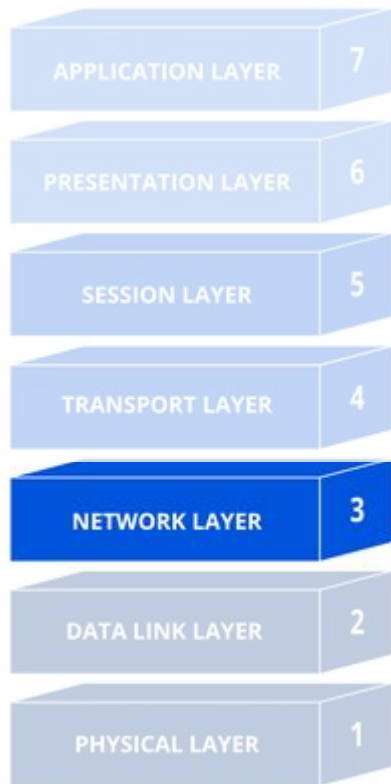
Camada 3 - Rede



- **Encontra o melhor caminho** físico para que os dados cheguem ao seu destino, **roteamento**.



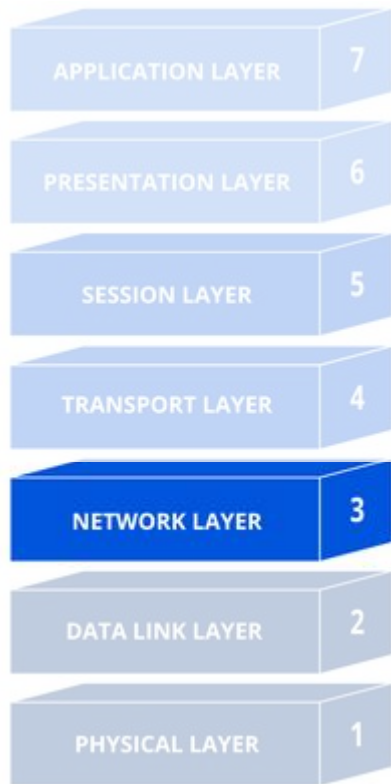
Camada 3 - Rede



- Os protocolos da camada de rede incluem:
 - IP
 - Internet Control Message Protocol (ICMP)
 - Notifica Erros
 - Diagnóstico de redes (traceroute e ping)
 - Internet Group Message Protocol (IGMP)
 - Multicast
 - IPsec



Camada 3 - Rede



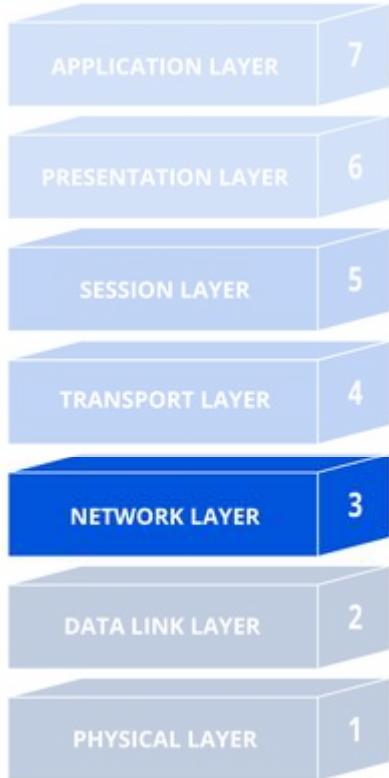
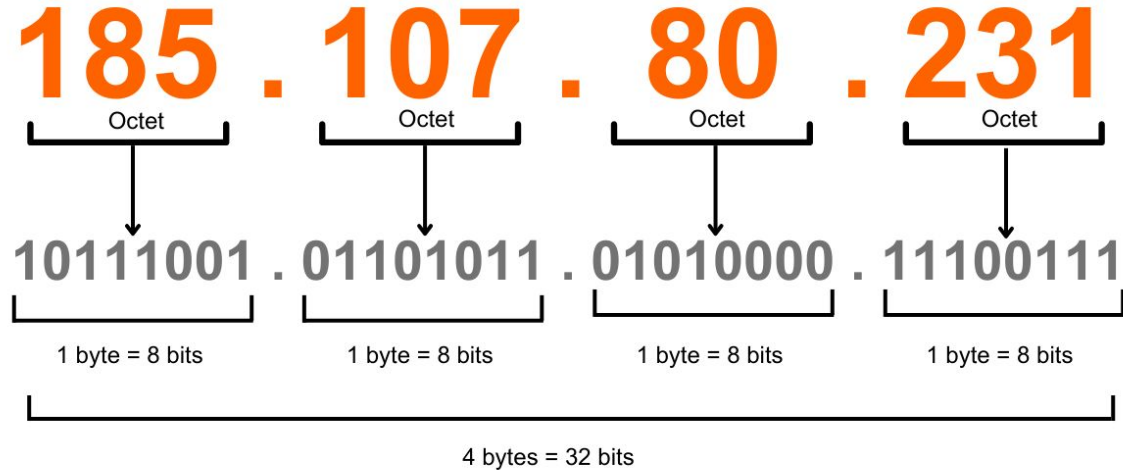
- **Internet Protocol (IP)**

- Sistema de **endereços da internet**
- **Principal maneira de conectar redes**
- Conecta origem e destino.
- Não processa a ordem dos pacotes nem verifica erros
- A principal versão - IPv4
- O mais recente é o IPv6 que disponibiliza mais endereços.

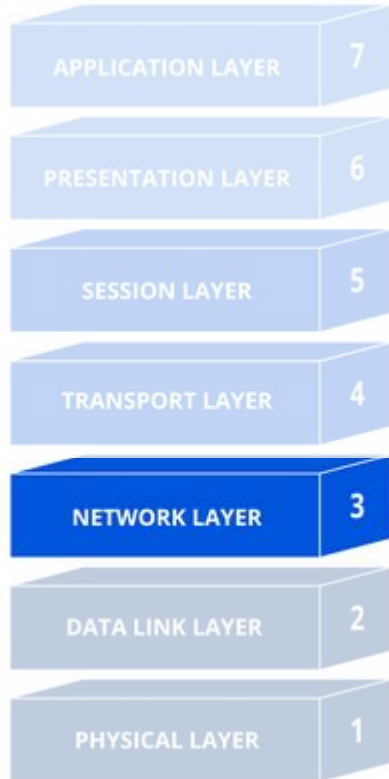
Camada 3 - Rede

- Internet Protocol (IP)

IPv4 Address Format



Camada 3 - Rede



Private address range		
Class	start address	finish address
A	10.0.0.0	10.255.255.255
B	172.16.0.0	172.31.255.255
C	192.168.0.0	192.168.255.255

Public address range		
Class	start address	finish address
A	0.0.0.0	126.255.255.255
B	128.0.0.0	191.255.255.255
C	192.0.0.0	223.255.255.255
D	224.0.0.0	239.255.255.255
E	240.0.0.0	254.255.255.255

Camada 3 - Rede

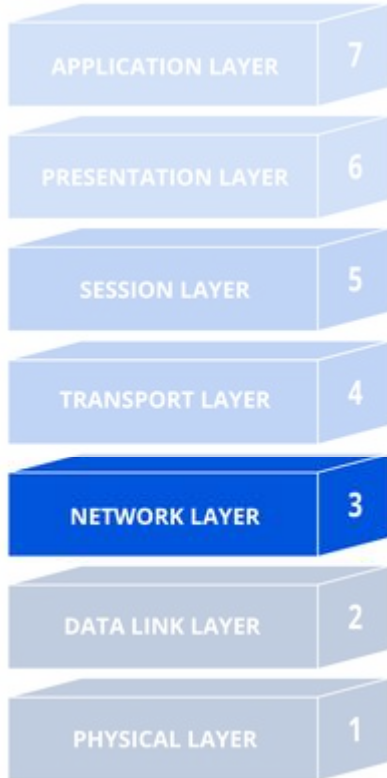
- Internet Protocol (IP)

IPv6 address

2001 : 0DC8 : E004 : 0001 : 0000 : 0000 : 0000 : F00A

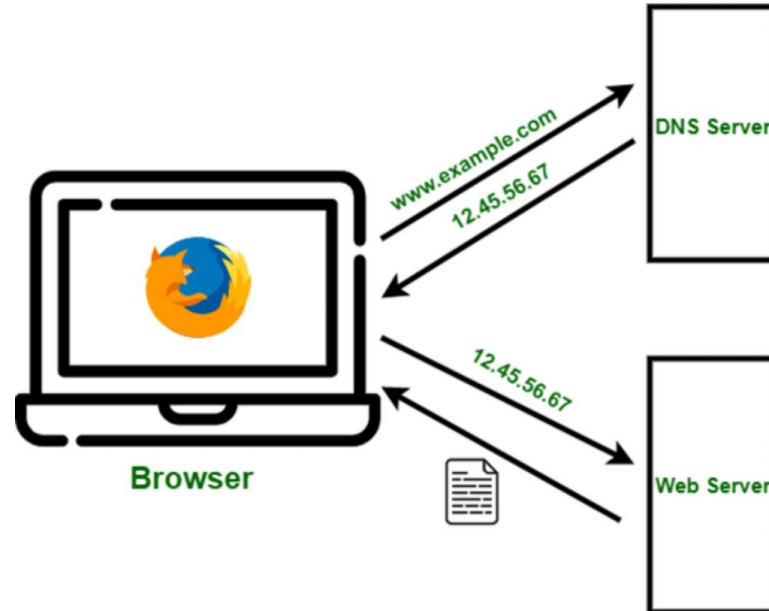
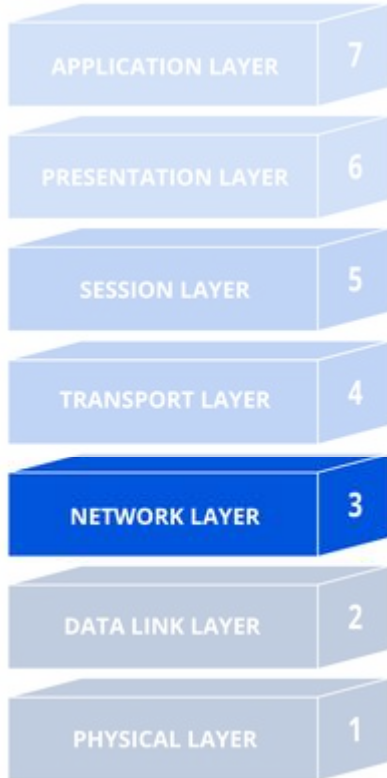
16 bits : 16 bits : 16 bits : 16 bits : 16 bits : 16 bits : 16 bits : 16 bits

128 Bits



Camada 3 - Rede

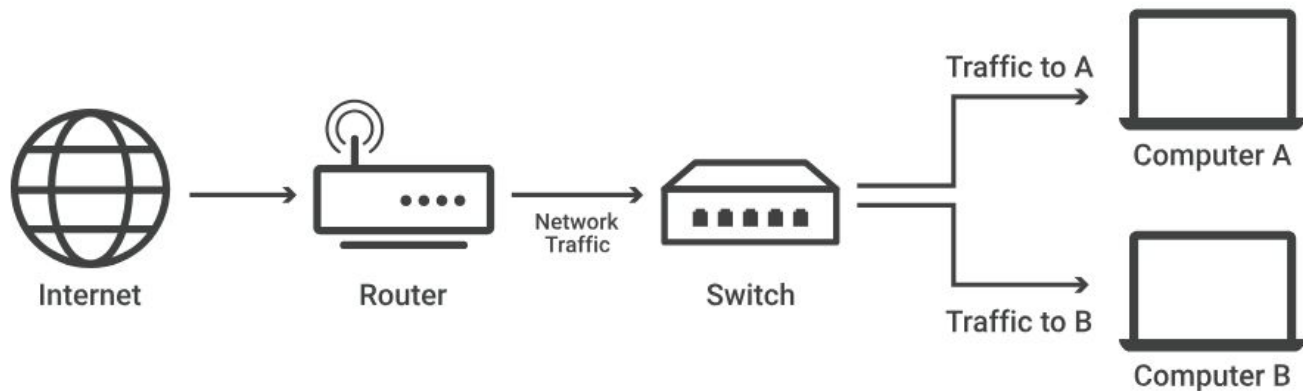
- Internet Protocol (IP)
 - Domain Name Service (DNS)



Camada 2 - Enlace



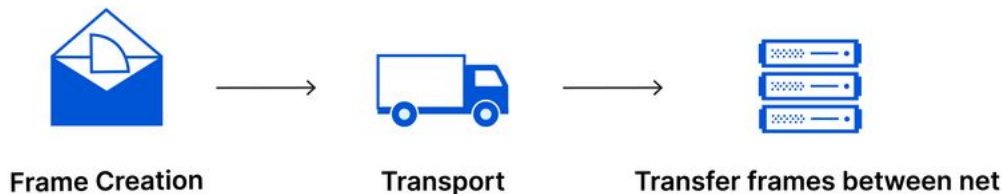
- A camada de enlace de dados é muito semelhante à camada de rede.
- **Facilita a transferência** de dados entre dois dispositivos na **mesma rede**.



Camada 2 - Enlace

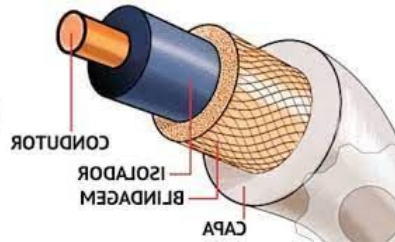


- **Pega os pacotes** da camada de rede e os **divide** em pedaços menores denominados "**quadros**".
- Também é responsável pelo **controle de fluxo** e pelo **controle de erros** na comunicação **intra rede**.
 - a camada de transporte: inter rede.



Camada 1 - Física

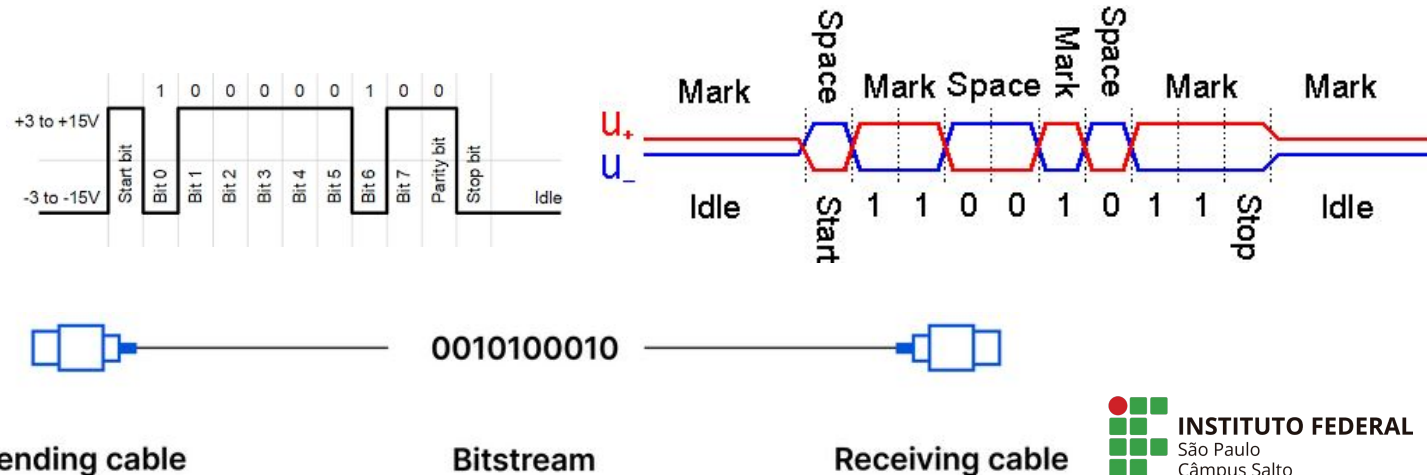
- Equipamento físico como **cabos e comutadores**.
- Os dados são convertidos em um **fluxo de bits**.



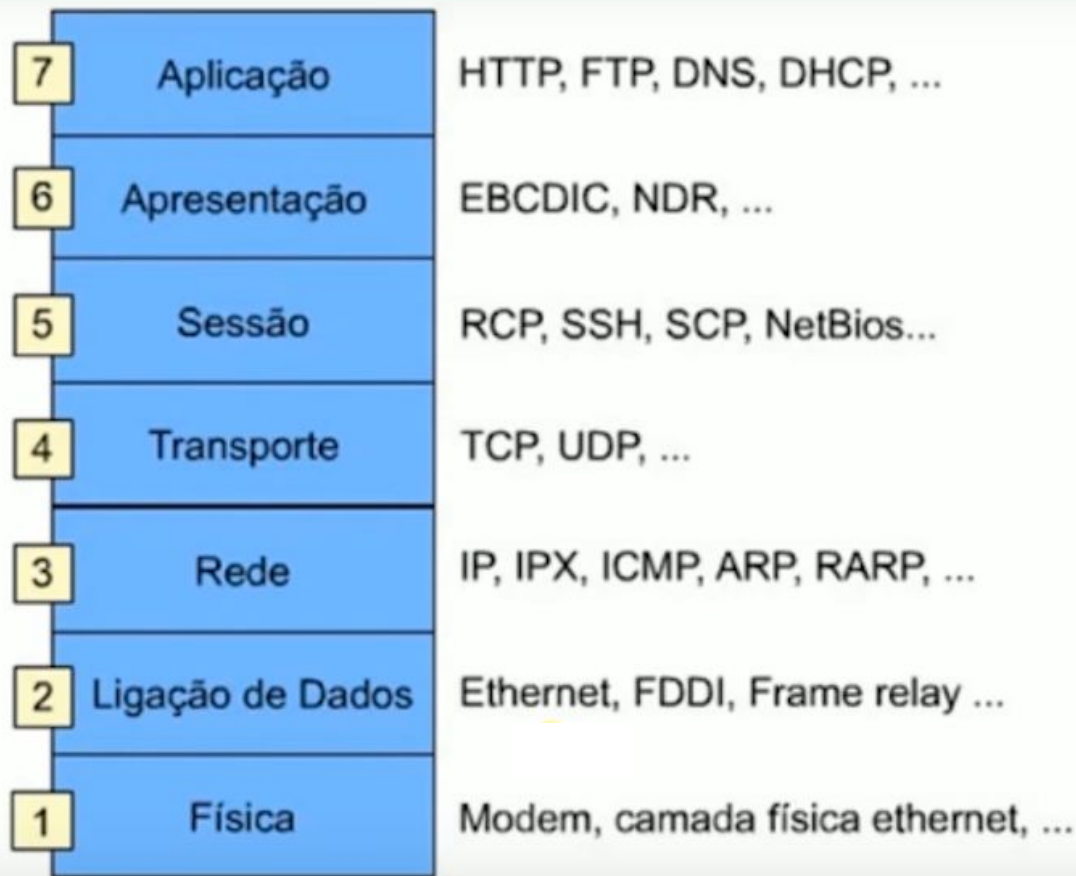
Camada 1 - Física



- A camada física de ambos os dispositivos também precisa aceitar, de comum acordo, uma **convenção de sinais** para que se possa distinguir os 1s dos 0s em ambos os dispositivos.



Protocolos na Hierarquia do Modelo OSI



Modelo OSI x Referência TCP/IP

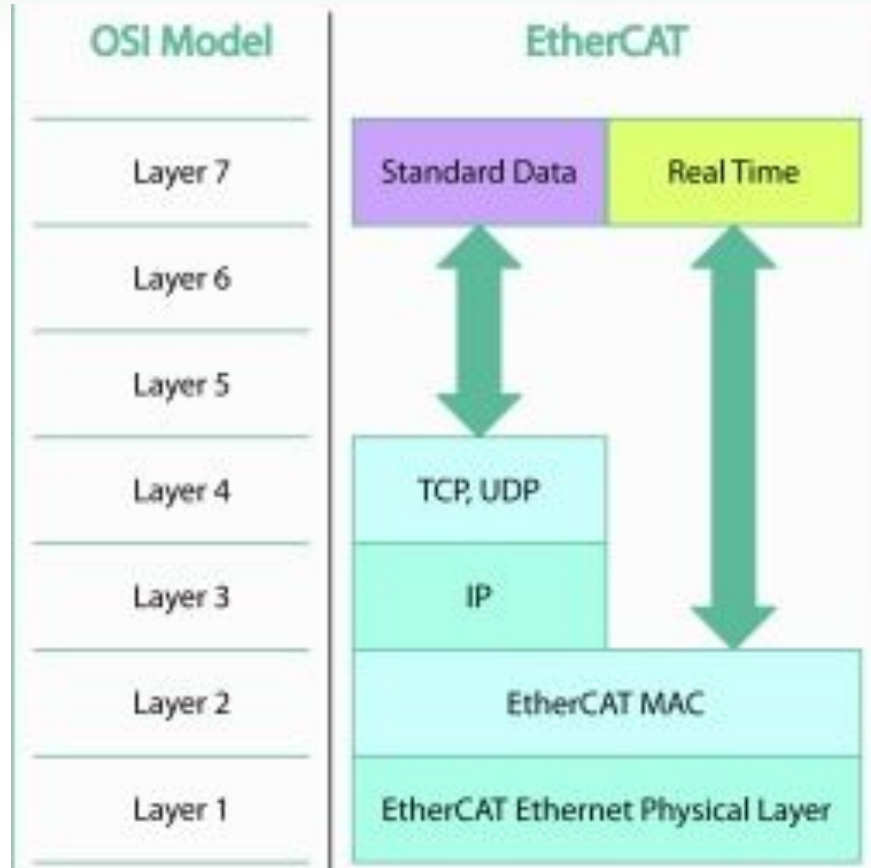


Modelo de Referência OSI

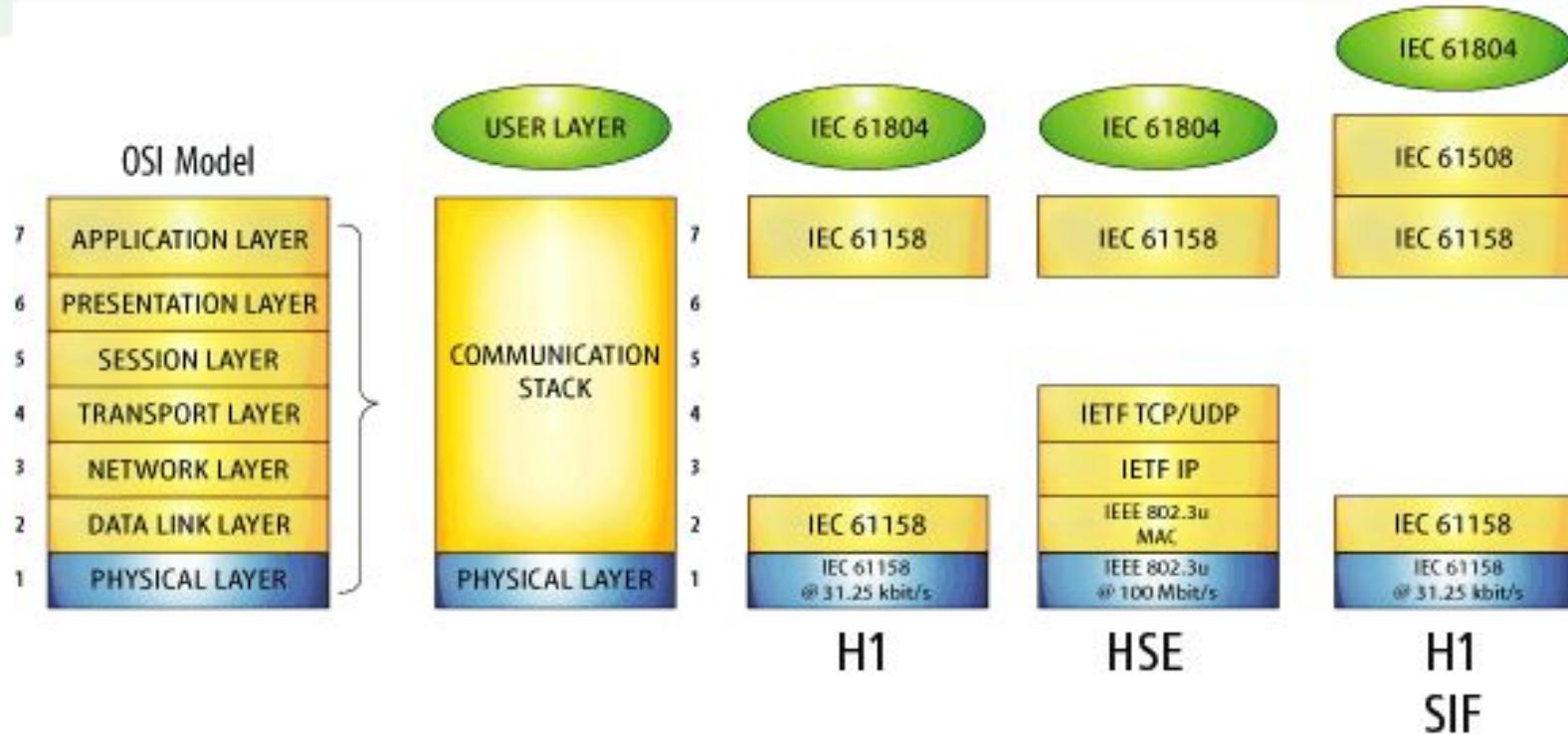


Modelo de Referência TCP/IP

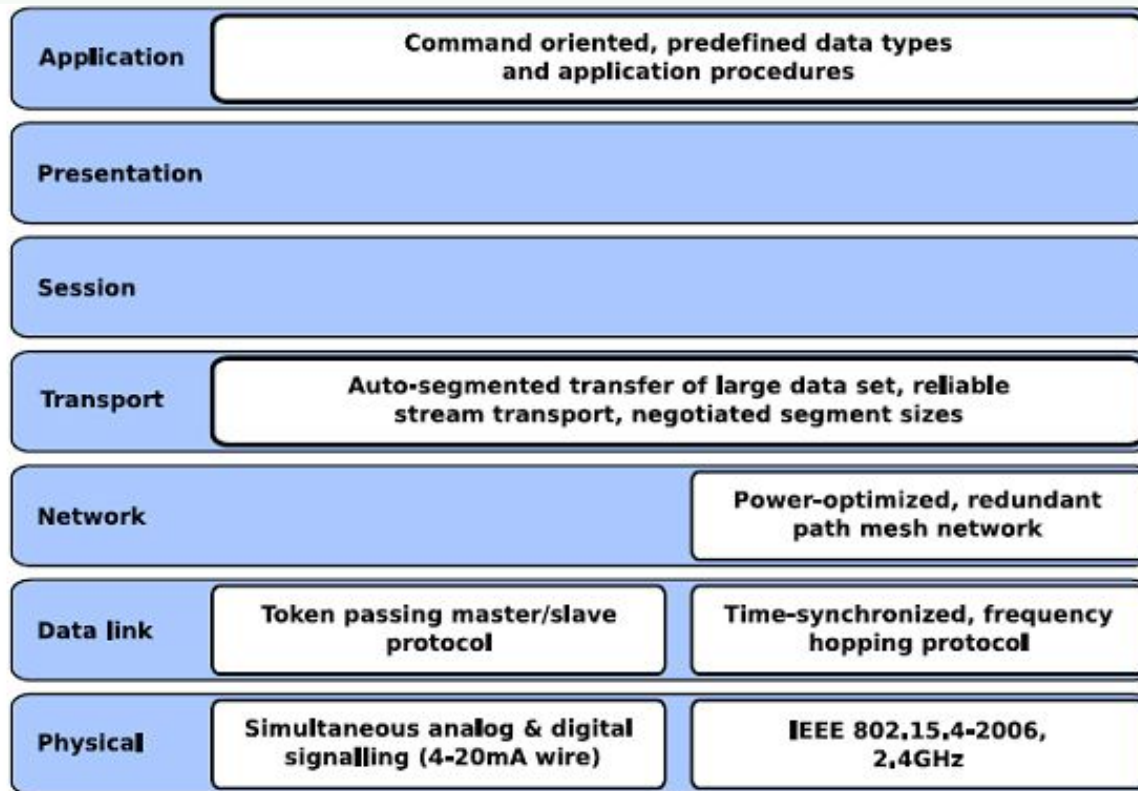
Modelo OSI x EtherCAT



Modelo OSI x Fieldbus



Modelo OSI x HART



HART

WirelessHART



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus Salto

Modelo OSI x MODBUS

