

# **Camada de Rede e Encapsulamento IP**

# Características da Camada de Rede

A camada de rede é a terceira camada do modelo OSI. Sua função principal é fornecer roteamento de pacotes entre redes diferentes.

## Funções principais:

- Roteamento
- Endereçamento IP
- Encapsulamento de pacotes
- Fragmentação e reagrupamento





## A Camada de Rede

Responsável pelo endereçamento IP e entrega de pacotes entre redes.

### **Protocolos principais:**

- IPv4
- IPv6

# Encapsulamento de Dados

O **encapsulamento** é o processo de preparar os dados para transmissão em uma rede, conforme eles passam pelas camadas do modelo OSI. Cada camada adiciona suas próprias informações (chamadas **cabeçalhos**, e às vezes **rodapés**) para permitir que os dados sejam entregues corretamente.

Pense em um **presente embrulhado em várias camadas de papel**. O conteúdo (dados do usuário) vai sendo "embalado" por cada camada até estar pronto para ser enviado pela rede.

# Encapsulamento IP



Adiciona um cabeçalho ao segmento da camada de transporte, transformando-o em pacote.



**Cabeçalho IP contém:**



Endereço IP de origem



Endereço IP de destino



Tamanho do pacote



Tempo de Vida (TTL)

## Processo de Encapsulamento no Modelo OSI

Camada (OSI)	Unidade de Dados	O que é adicionado?	Exemplo/Explicação
Aplicação	Dados	Nada (dados do app)	Ex: Mensagem de e-mail digitada pelo usuário.
Transporte (TCP/UDP)	Segmento	Cabeçalho de transporte	Ex: Números de porta (remetente/destinatário) para garantir entrega correta.
Rede (IP)	Pacote	Cabeçalho IP	Ex: Endereços IP de origem e destino (192.168.0.1 para 8.8.8.8).
Enlace (Ethernet)	Quadro (frame)	Cabeçalho e rodapé de enlace	Ex: Endereços MAC de origem e destino.
Física	Bits	Sinais elétricos ou ópticos	Ex: Os dados são convertidos em sinais elétricos para serem enviados via cabo.

# O Reverso: Desencapsulamento

- No destino, o processo é **reverso**: o dispositivo **desencapsula** os dados, removendo camada por camada até chegar à aplicação.

# Características do IP



**SEM CONEXÃO:** IP NÃO ESTABELECE CONEXÃO ANTES DO ENVIO.



**MELHOR ESFORÇO:** NÃO HÁ GARANTIA DE ENTREGA.



**INDEPENDENTE DE MÍDIA:** FUNCIONA SOBRE DIFERENTES TECNOLOGIAS (ETHERNET, WI-FI).



# Pacote IPv4



O PACOTE É A UNIDADE DE DADOS  
DA CAMADA DE REDE.



**CABEÇALHO IPV4:**



20 A 60 BYTES



CAMPOS IMPORTANTES: VERSÃO,  
TAMANHO, TTL, PROTOCOLO, IP  
ORIGEM/DESTINO

# Campos do Cabeçalho IPv4

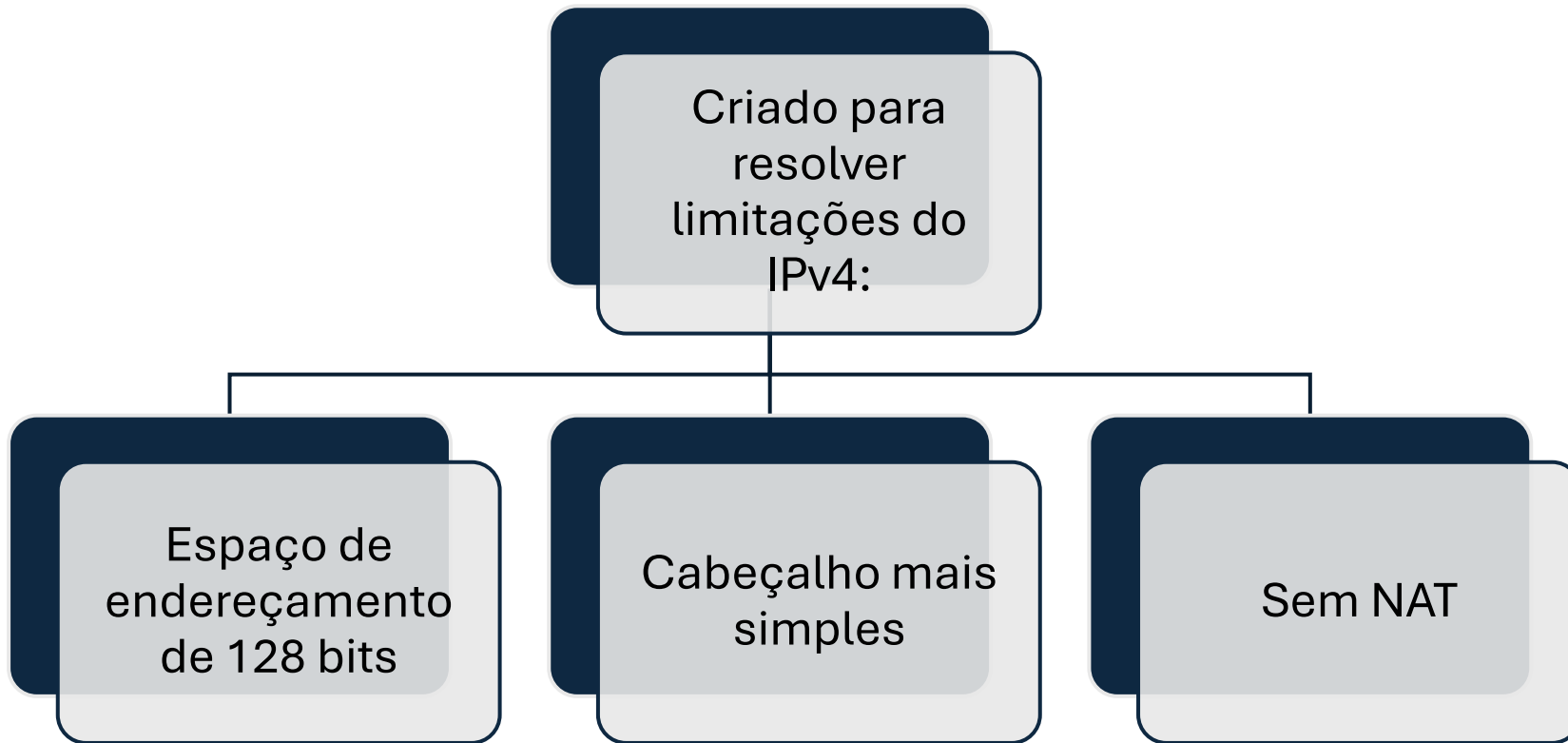
Version	Indica a versão do IP (4 ou 6)
IHL	Tamanho do cabeçalho
TTL	Tempo de vida do pacote
Protocol	Indica protocolo superior (TCP, UDP)
Source/Dest IP	IP de origem e destino

# Exemplo Real (Wireshark)

Ao capturar um pacote no Wireshark, você verá:

- **Frame** (Enlace): Dados da placa de rede (MACs)
- **IP** (Rede): IPs de origem/destino
- **TCP** (Transporte): Portas de origem/destino
- **HTTP** (Aplicação): Conteúdo real da requisição

# Pacote IPv6



# Limitações do IPv4

Apenas 4,3 bilhões de endereços

Uso de NAT

Fragmentação frequente

Cabeçalho complexo

# Visão geral do IPv6

Mais espaço de endereço

Não precisa de NAT

Autoconfiguração (SLAAC)

Suporte nativo a segurança (IPsec)

# Cabeçalho do Pacote IPv6

Version

Traffic Class

Flow Label

Payload Length

Next Header

Hop Limit

Source Address

Destination Address

# Comparando Cabeçalhos IPv4 x IPv6

Característica	IPv4	IPv6
Tamanho Endereço	32 bits	128 bits
Cabeçalho	Variável (20-60)	Fixo (40 bytes)
NAT	Necessário	Não Necessário
Configuração	Manual ou DHCP	SLAAC/DHCPv6



# Exemplo no Wireshark (IPv6)

Visualiza-se:

Endereço IPv6  
de  
origem/destino

Hop Limit (TTL)

Protocolo  
superior  
(TCP/UDP)