

TEMA 5 – IPv6

❖ Habilidades (o que o aluno deve saber):

- ✓ Configurar endereços IPv6
 - ✓ Entender transição e coexistência IPv4–IPv6
 - ✓ Conhecer os tipos de endereços IPv6
 - ✓ Subnetting IPv6 (divisão em sub-redes)
 - ✓ Noções de segurança em redes IPv6
 - ✓ Implementar IPv6 em redes locais e de grande escala
-

1 Por que surgiu o IPv6?

Protocolo Tamanho do Endereço Quantidade de Endereços

IPv4 32 bits 4.294.967.296 (~4,3 bi)

IPv6 128 bits $3,4 \times 10^{38}$ (quase infinito)

- O crescimento da Internet e de dispositivos (PCs, celulares, IoT) levou ao **esgotamento do IPv4**.
 - Surgiu então o **IPv6**, com mais endereços, maior segurança e melhor desempenho.
-

2 Endereços IPv6

- Utilizam **128 bits**, divididos em **8 blocos** de 16 bits (4 dígitos hexadecimais cada).
- Exemplo:
FFDC:4738:D423:8800:0000:57AB:BC99:3200
- Conversão rápida:
 - 128 bits = 16 bytes = 32 caracteres hexadecimais

❖ Regras para simplificação de escrita:

Regra	Exemplo
Remover zeros à esquerda	2001:0DB8 → 2001:DB8
Substituir sequência de zeros por :: (apenas 1 vez)	2001:0DB8:0000:0000:0000:1428:57ab → 2001:DB8::1428:57ab

3 Tipos de Endereços IPv6

Tipo	Função
Unicast	Endereço único de uma interface. Comunicação ponto a ponto.
Multicast	Um para vários. Envia pacote para todos de um grupo. Substitui o broadcast do IPv4.
Anycast	Um para o <i>mais próximo</i> . Grupo de dispositivos com o mesmo endereço, mas só o mais próximo recebe.

4 Cabeçalho IPv6 x Cabeçalho IPv4

Vantagens do cabeçalho IPv6:

- Tamanho fixo (40 bytes) → **processamento mais rápido**
- Menos campos → **simplicidade e eficiência**
- Sem **checksum** → roteadores não precisam recalcular
- Sem **fragmentação por roteadores** → origem ajusta o tamanho do pacote (Path MTU Discovery)

IPv4 (20–60 bytes) IPv6 (fixo 40 bytes)

Possui checksum	Não possui checksum
Fragmentação por roteador	Fragmentação só na origem
Endereços 32 bits	Endereços 128 bits
Cabeçalho variável	Cabeçalho fixo

5 ICMPv6 – Muito mais que ICMPv4

No IPv6, o ICMP foi ampliado e agora engloba funções de outros protocolos do IPv4.

Inclui funcionalidades de:

Protocolo IPv4	Substituído por
ARP	NDP (Neighbor Discovery Protocol)
RARP	NDP
IGMP	MLD (Multicast Listener Discovery)

Funções importantes do ICMPv6:

- Descoberta de vizinhos (NDP)
- Autoconfiguração de endereços (Stateless)
- Descoberta de MTU do caminho
- Mensagens de erro e diagnóstico
- Suporte a mobilidade de endereços

6 Transição IPv4 → IPv6

Como nem toda a Internet usa IPv6, existem mecanismos de transição:

Método	Como funciona
Dual Stack	Dispositivos usam IPv4 e IPv6 ao mesmo tempo
Túnel (Tunneling)	Pacotes IPv6 viajam “dentro” do IPv4
NAT64/DNS64	Permite que IPv6 se comunique com redes IPv4

7 Segurança no IPv6

- Suporte nativo a **IPsec** (criptografia e autenticação)
- Menor dependência de NAT → **comunicação direta, mas exige firewall bem configurado**
- ICMPv6 é essencial, bloquear totalmente pode quebrar a rede

8 Resumo Final

- ✓ IPv6 resolve a falta de endereços do IPv4
- ✓ Mais seguro, mais rápido e mais eficiente
- ✓ Usa 128 bits, notação hexadecimal e elimina o broadcast
- ✓ Cabeçalho simplificado melhora o desempenho
- ✓ Transição gradual com coexistência entre IPv4 e IPv6
- ✓ ICMPv6 é essencial para autoconfiguração e descoberta de vizinhos