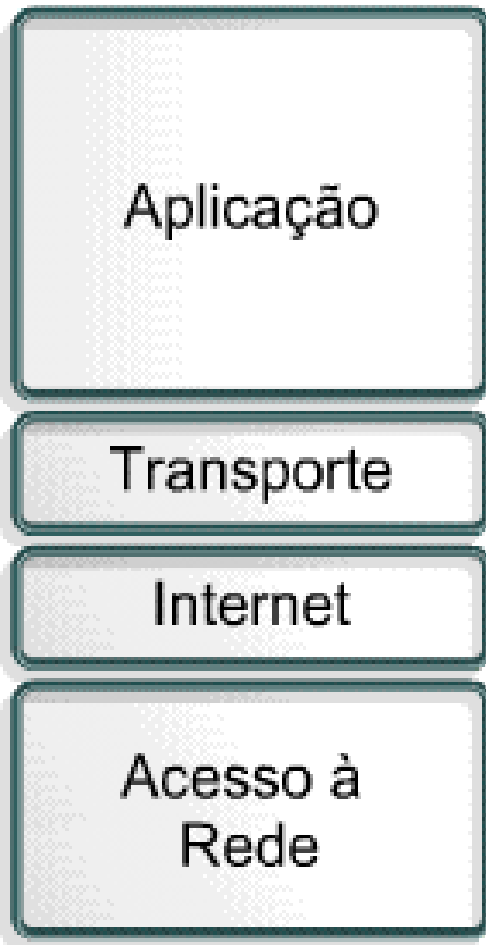


Capítulo 9 - Conjunto de Protocolos TCP/IP e Endereçamento IP



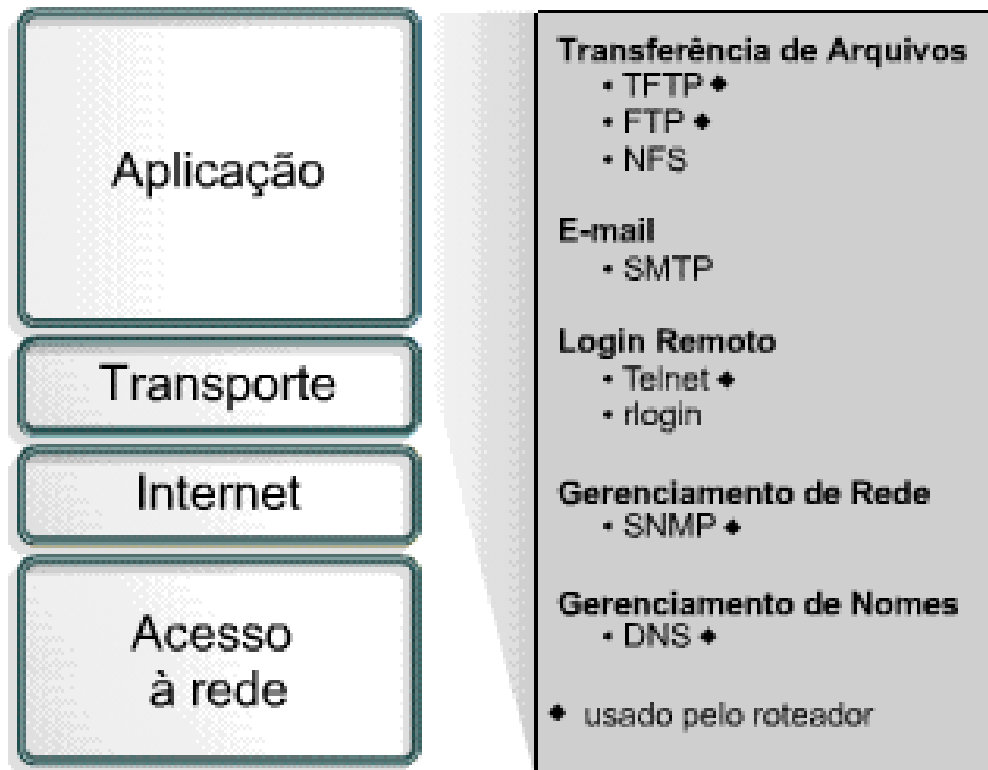
História e Futuro do TCP/IP



- O modelo de referência **TCP/IP** foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD).
- O DoD exigia transmissão confiável de dados sob quaisquer circunstâncias. A criação do modelo TCP/IP ajudou a resolver esse difícil problema de projeto.
- O modelo TCP/IP tornou-se o padrão no qual a Internet se baseia.
- A versão atual do TCP/IP foi padronizada em setembro de 1981.

Camada de Aplicação (TCP/IP)

- A **Camada de Aplicação** trata de protocolos de alto nível, questões de representação, codificação e controle de diálogos.

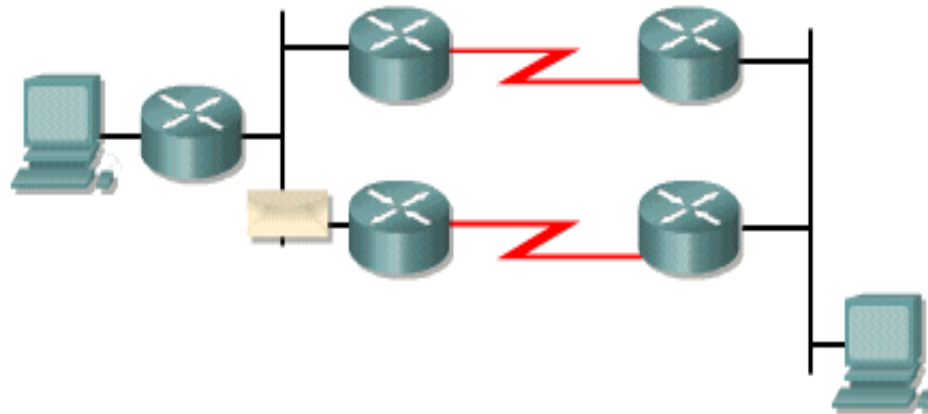


Camada de Transporte (TCP/IP)

- Oferece serviços de transporte fim-a-fim formando uma conexão lógica entre dois pontos da rede e define a conectividade ponto-a-ponto entre as aplicações do host.
- Os serviços de transporte incluem serviços TCP e UDP.
 - **TCP e UDP:**
 - Segmentação de dados das aplicações da camadas superiores;
 - Envio de segmentos de um dispositivo em uma ponta para um dispositivo em outra ponta.
 - **Somente TCP:**
 - Estabelecimento de operações ponta-a-ponta;
 - Controle de fluxo proporcionado pelas janelas móveis;
 - Confiabilidade proporcionada pelos números de seqüência e confirmações.

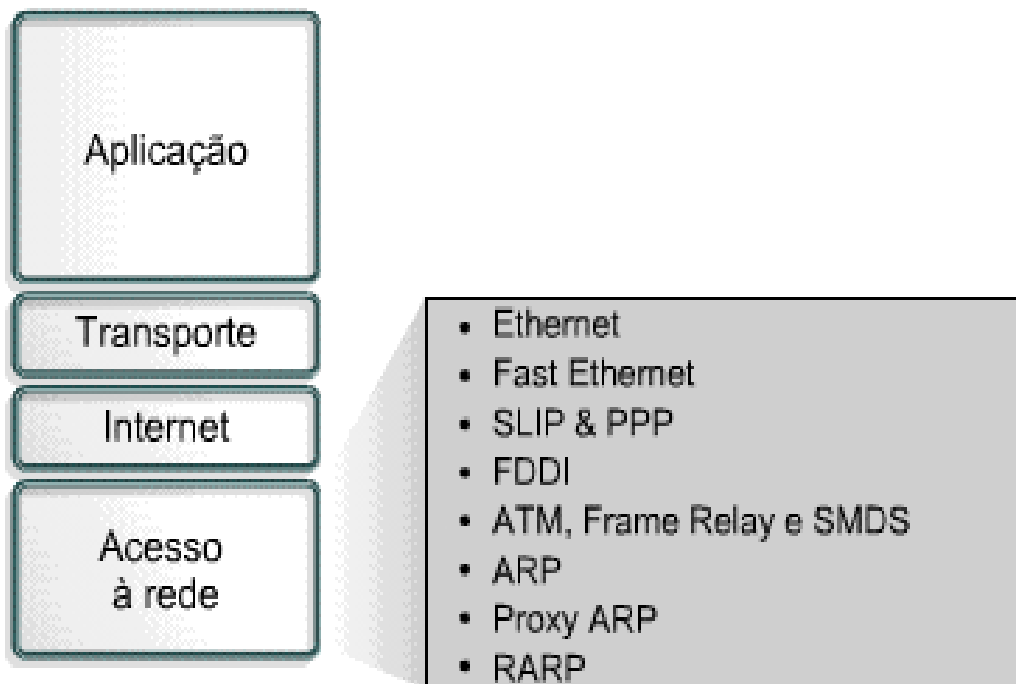
Camada de Internet (TCP/IP)

- A **Camada de Internet** tem a função de determinar o melhor caminho para transmitir dados através da rede.
- A determinação do melhor caminho e a comutação de pacotes ocorrem nesta camada.



- Os principais protocolos da Camada de Internet são: IP, ICMP, ARP e RARP.

Camada de Acesso à Rede (TCP/IP)



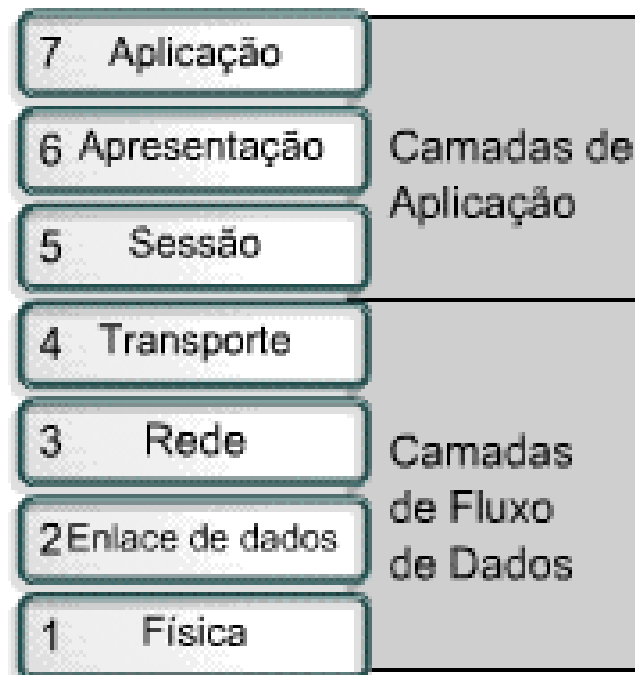
- A **Camada de Acesso à Rede** fornece uma interação entre o software, o hardware e os meios físicos da rede.
- Realiza o mapeamento do endereço ip para o endereço físico, encapsula os pacotes em quadros e define a conexão com os meios físicos da rede.

Modelo OSI X Modelo TCP/IP

TCP/IP Modelo



OSI Modelo



Modelo OSI X Modelo TCP/IP

- **Semelhanças:**

- Ambos são divididos em camadas;
- Ambos são divididos em camadas de transporte e de rede equivalentes;
- A tecnologia de comutação de pacotes (e não de comutação de circuitos) é presumida por ambos;
- Os profissionais de rede precisam conhecer ambos os modelos.

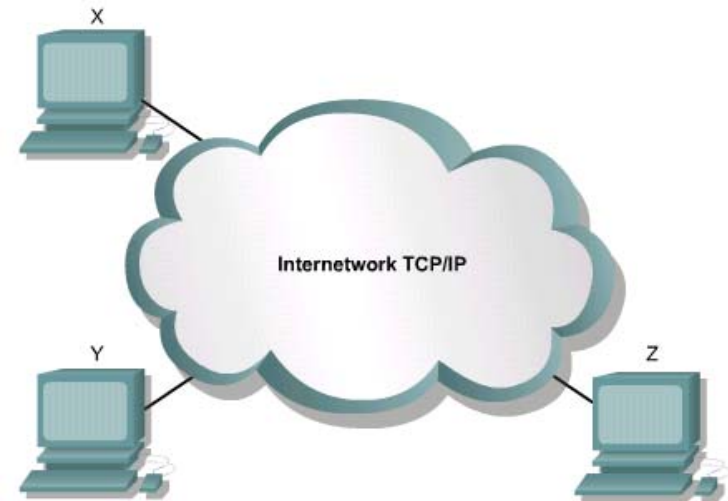
Modelo OSI X Modelo TCP/IP

- **Diferenças:**

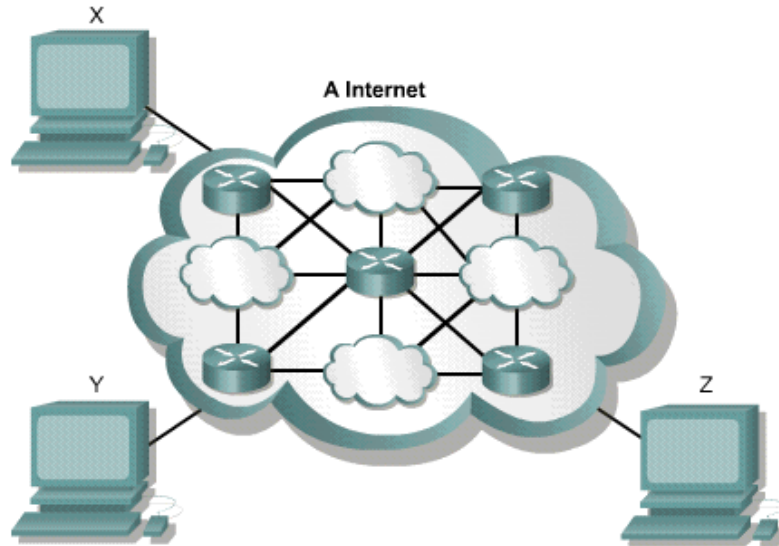
- O TCP/IP combina as camadas de apresentação e de sessão dentro da sua camada de aplicação;
- O TCP/IP combina as camadas física e de enlace do modelo OSI em uma única camada;
- O TCP/IP parece ser mais simples por ter menos camadas.

Arquitetura da Internet

- A **Internet** permite a comunicação de dados entre hosts em qualquer lugar do mundo.
- A Internet é formada por uma rede de redes, sendo que a Internet desenvolvida a partir do DoD é conhecida como **Internet** (com I maiúsculo).
- A Internet utiliza um modelo em camadas, o que gerou uma diversidade muito grande de tecnologias nas camadas 01 e 02 e uma variedade de aplicações para as camadas 05, 06 e 07.



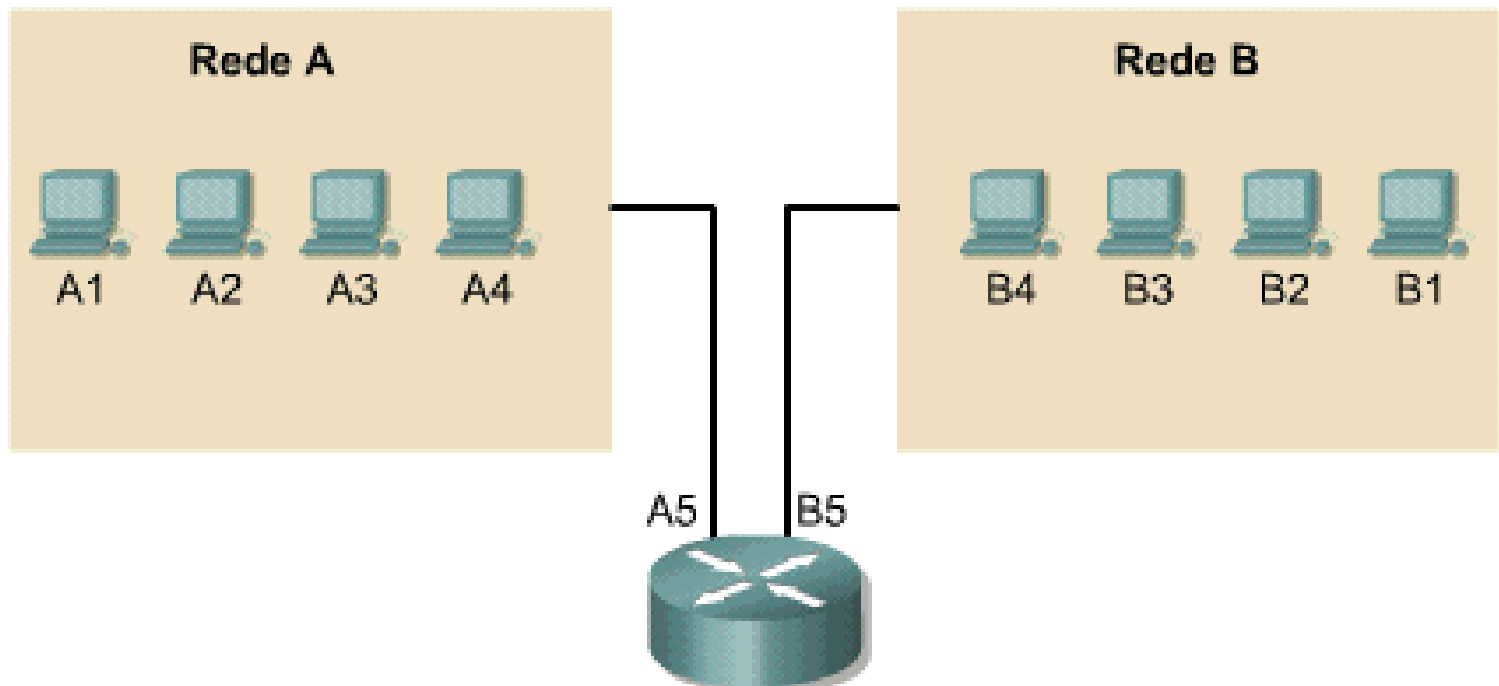
Arquitetura da Internet



- A estrutura dentro da nuvem da **Internet** é bastante complexa, mas é transparente ao usuário.
- Os roteadores são responsáveis por tomarem decisões sobre as rotas para comunicação entre 02 redes.

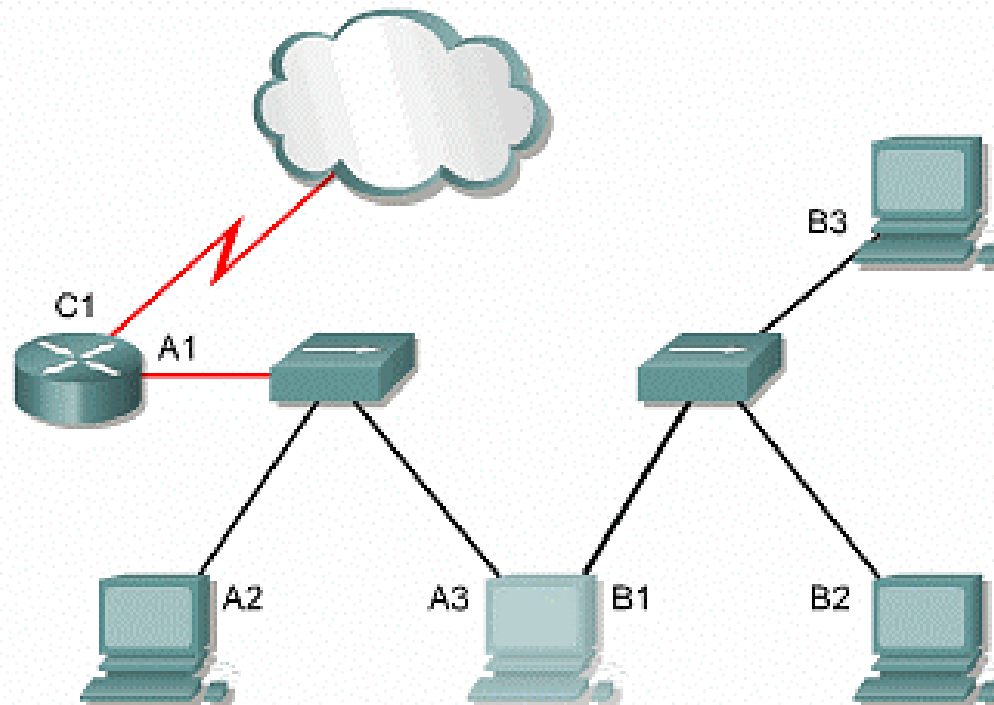
Endereçamento IP

- O IP é o endereço da Camada 03, que tem a função de identificar a localização da rede e do host.
- O **endereço IP** é composto de 32 bits divididos em 04 octetos, exibidos em 04 números decimais separados por pontos.



Endereçamento IP

- Um computador conectado a duas redes diferentes, precisa de duas interfaces de rede, cada uma com um endereço de rede e um endereço de host exclusivo nessa rede.



Conversão Decimal/Binário

- Dois Bytes (Número de Dezesesseis Bits):

2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

- Conversão de 104 decimal para 01101000 binário:

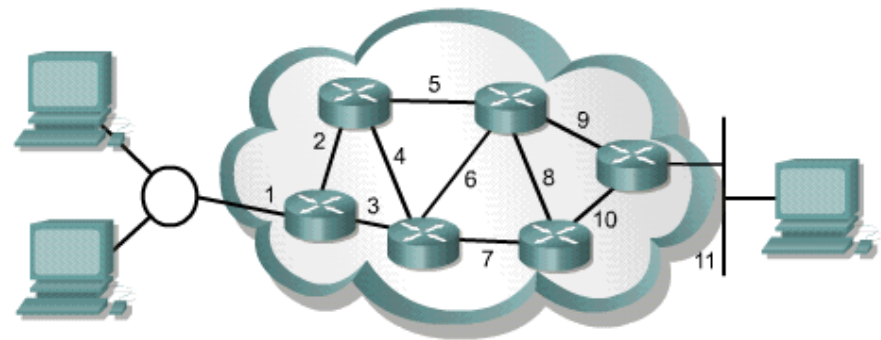
Potência da Posição	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Valor Decimal	104	104	40	8	8	0	0	0
Valor da Posição	128	64	32	16	8	4	2	1
Contagem Binária	0	1	1	0	1	0	0	0
Resto	104	40	8	8	0	0	0	0

Endereçamento IPv4

- Caminho de Comunicação da Camada de Rede:**

- Usando o endereço IP da rede de destino, um roteador pode entregar um pacote para a rede correta.

- Quando o pacote chega a um roteador conectado à rede de destino, esse roteador usa o endereço IP para localizar o computador específico conectado a essa rede.



O endereço representa o caminho das conexões dos meios

Endereçamento IPv4

- O **endereço IP** tem duas partes:
 - **rede**: identifica a rede a qual o sistema está conectado;
 - **host**: identifica o sistema específico na rede.
- O limite entre a parte de host e de rede, é definido pela máscara coringa.

Exemplo:

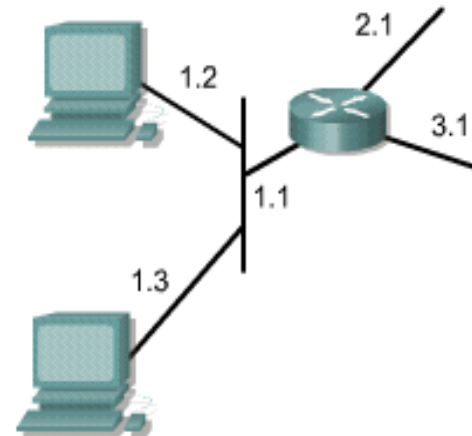
IP

192.168.10.20

(Rede / Host)

Máscara

255.255.255.0



Rede	Host
1	1 2 3
2	1
3	1

Endereçamento IPv4

- Endereços de **Classe A** são atribuídos a redes de grande porte.
- Endereços de **Classe B** são usados para redes de médio porte.
- Endereços de **Classe C** são usados para redes pequenas.
- **OBS:** O intervalo 127.x.x.x é reservado para loopback (testes).

Classe de Endereço	Número de Redes	Número de Hosts por Rede
A	126 *	16,777,216
B	16,384	65,535
C	2,097,152	254
D (Multicast)	N/A	N/A

Classe de Endereço IP	Bits de Ordem Superior	Intervalo de Endereços do Primeiro Octeto	Número de Bits no Endereço de Rede
Classe A	0	0 - 127 *	8
Classe B	10	128 - 191	16
Classe C	110	192 - 223	24
Classe D	1110	224 - 239	28

Endereços IP Classes A, B, C, D e E

Classe A	Rede	Host		
Octet	1	2	3	4

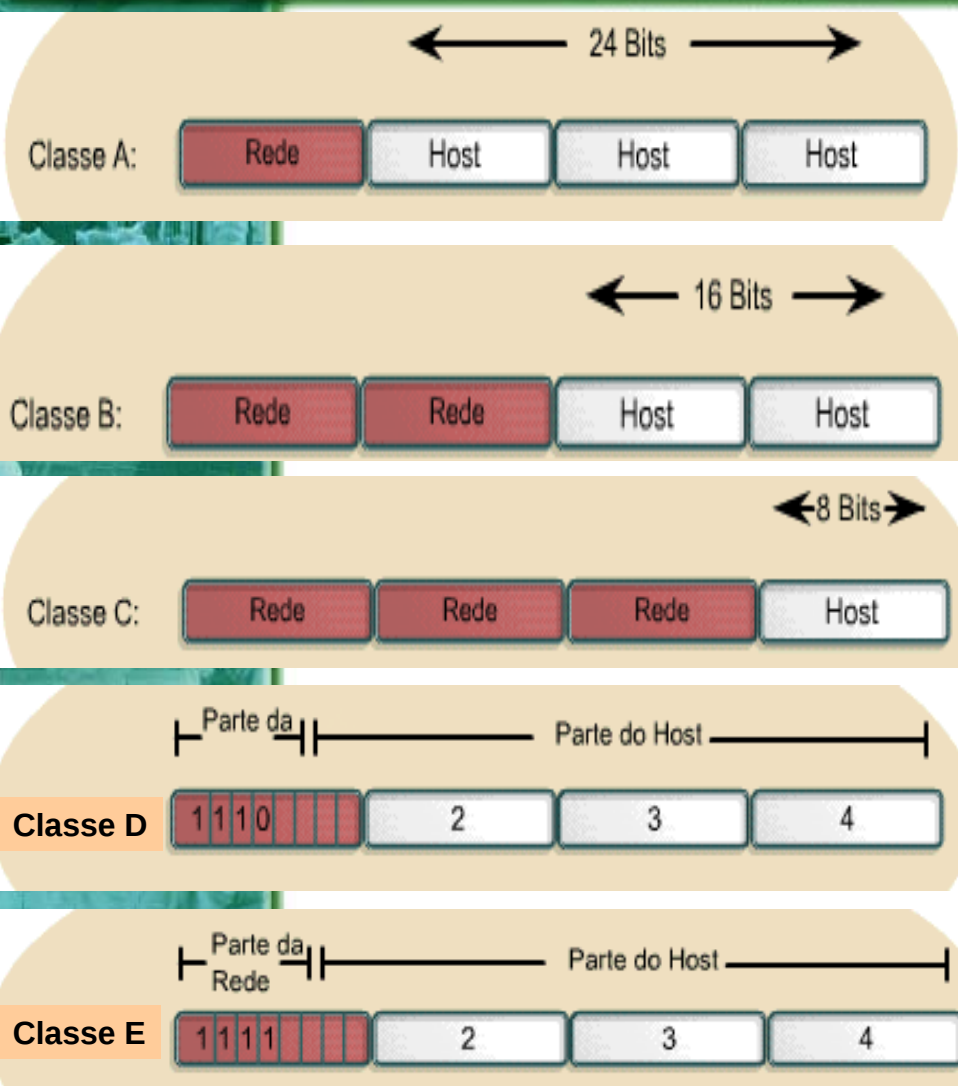
Classe B	Rede		Host	
Octet	1	2	3	4

Classe C	Rede			Host
Octet	1	2	3	4

Classe D	Host			
Octet	1	2	3	4

- Os **endereços IP** são divididos em grupos chamados classes, com o intuito de acomodar redes de diversos tamanhos (endereçamento classful).
- **Classe A:** é uma classe para redes de grande porte, com apenas o primeiro octeto representando a parte da rede e os demais octetos representando a parte do host. O primeiro bit de um endereço classe A deve ser 0.

Endereços IP Classes A, B, C, D e E



- **Classe B:** é uma classe para redes de médio porte, com apenas os dois primeiros octetos representando a parte da rede e os demais octetos representando a parte do host. Os primeiros dois bits de um endereço classe B devem ser 10.

- **Classe C:** é uma classe para redes de pequeno porte, com apenas os três primeiros octetos representando a parte da rede e os demais octetos representando a parte do host. Os primeiros três bits de um endereço classe C devem ser 110.

Endereços IP Classes A, B, C, D e E

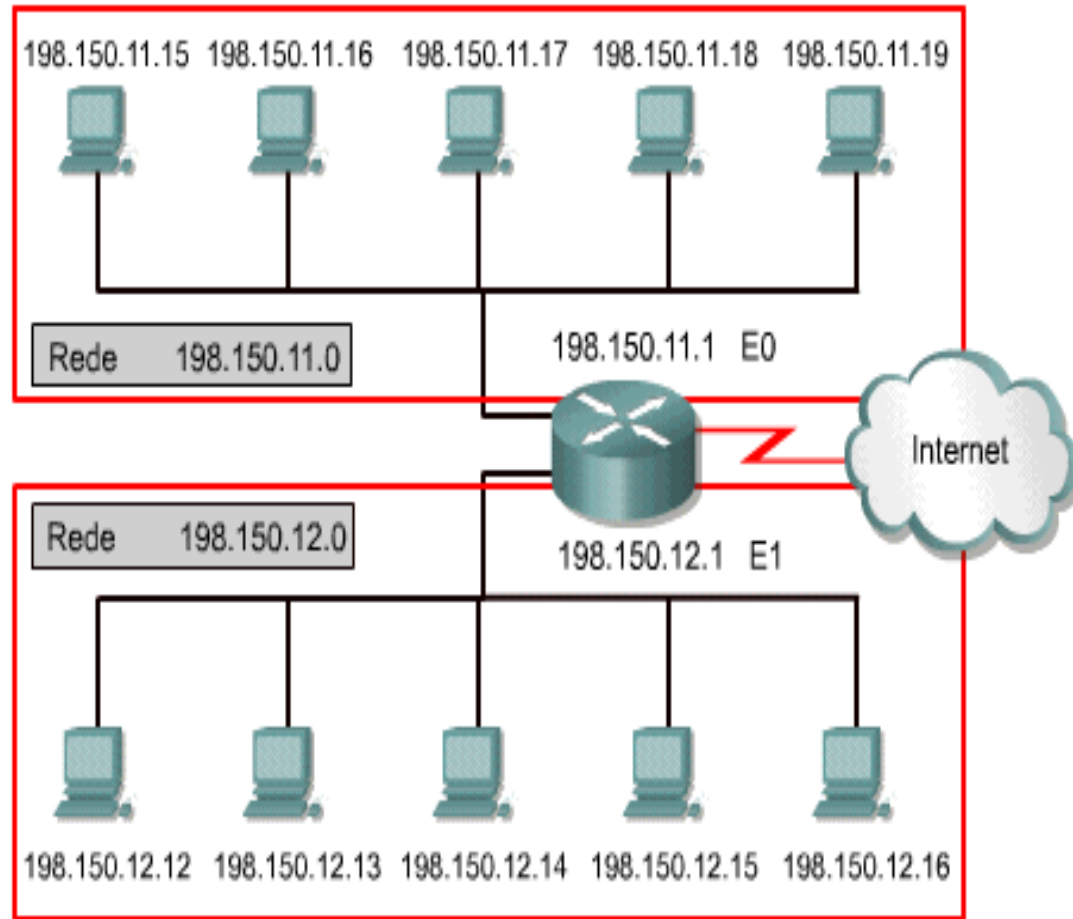
Classe de endereços IP	Intervalo de endereços IP (Valor Decimal do Primeiro Octeto)
Classe A	1-126 (00000001-01111110) *
Classe B	128-191 (10000000-10111111)
Classe C	192-223 (11000000-11011111)
Classe D	224-239 (11100000-11101111)
Classe E	240-255 (11110000-11111111)

- **Classe D:** multicast, é um endereço de rede exclusivo que direciona os pacotes de destino para grupos predefinidos de endereços IP.
- **Classe E:** IETF reserva esses endereços para suas próprias pesquisas.

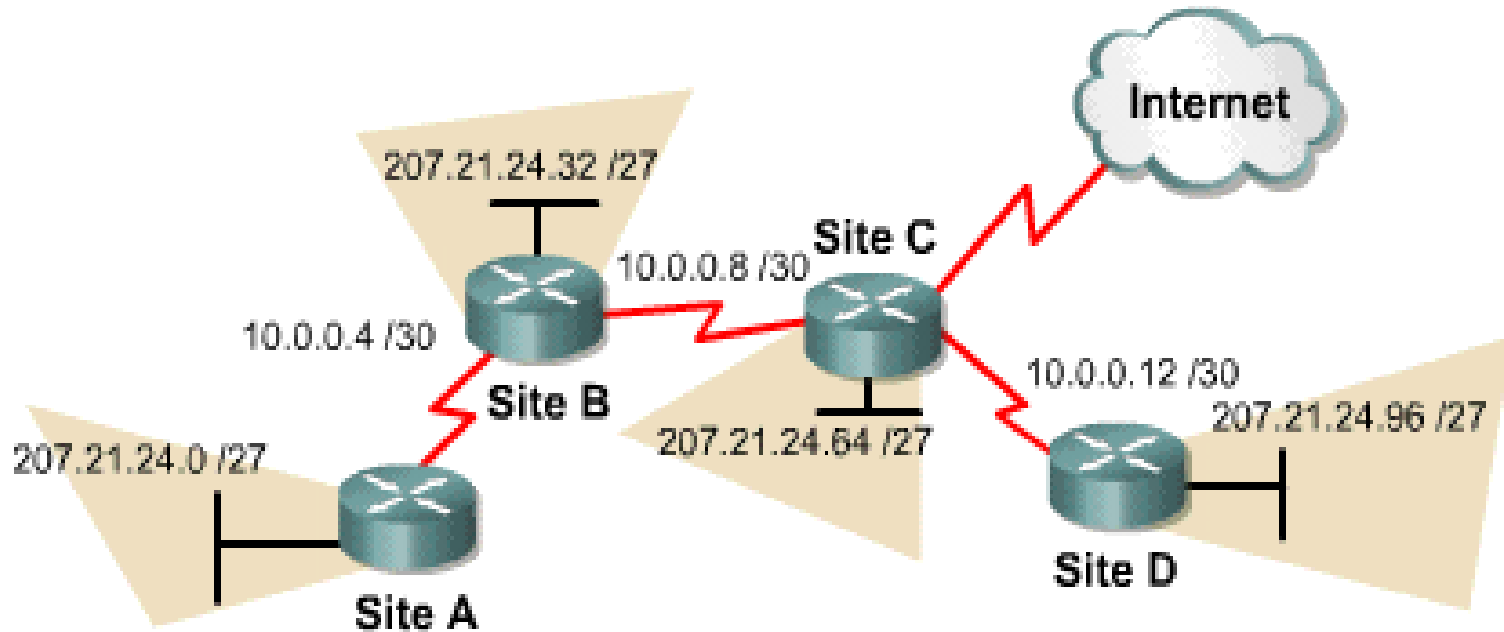
Endereços IP Reservados

- Existem **endereços reservados** que não podem ser atribuídos a nenhum dispositivo na rede, tais como:

- Endereço de rede:** endereço utilizado para identificar a rede;
- Endereço de broadcast:** endereço utilizado para uma origem enviar dados para todos os hosts em uma rede.



Endereços IP Públicos e Privados



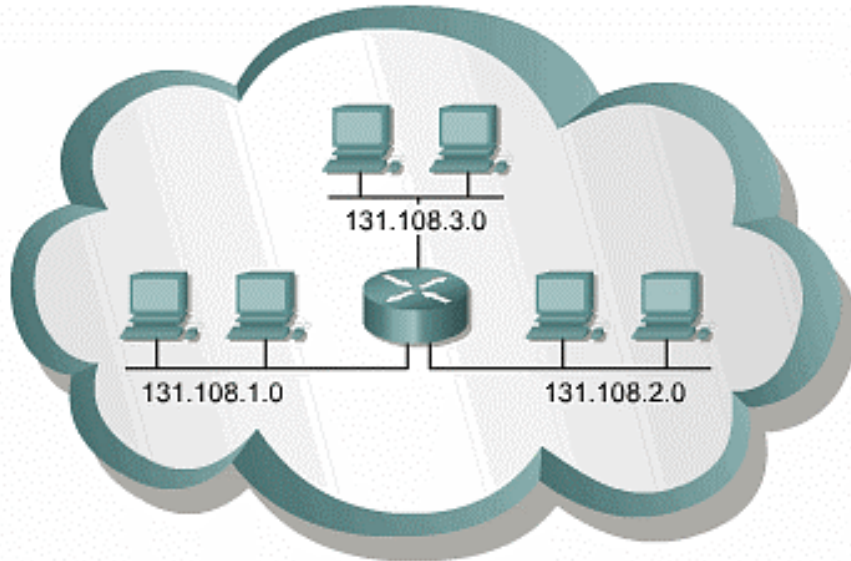
- Os hosts que estiverem conectados a rede pública (Internet) precisam de um endereço IP exclusivo que é gerenciado pela IANA, porém o rápido crescimento da Internet, originou a escassez de IPs.

Endereços IP Públicos e Privados

Classe	Intervalo de endereços internos RFC 1918
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

- O **CIDR** e o **IPV6** são esquemas de endereçamento que foram criados para solucionar esse problema.
- Os **Endereços IP Privados** são uma outra solução para a escassez de IPs, pois as redes privadas não conectadas diretamente à Internet podem usar qualquer endereço e usar a técnica **NAT** para converter um endereço privado em público, a fim de navegar na Internet.

Introdução às Sub-redes



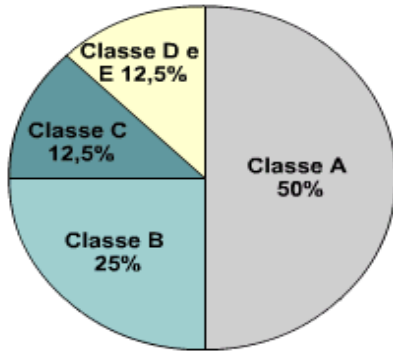
- As **sub-redes** permitem ao administrador, dividir e identificar redes independentes, além de serem necessárias para redes de grande porte e opcionais para redes pequenas.

- Para serem criadas sub-redes, o administrador deverá manipular a **máscara de sub-rede**, pegando bits emprestados do campo de host.

- A quantidade mínima de bits emprestados é 2 e deve-se deixar sobrando pelo menos 2 bits para hosts.

Notação decimal para o primeiro octeto de Host	Número de Sub-redes	Número de Hosts Classe A por Sub-rede	Número de Hosts Classe B por Sub-rede	Número de Hosts Classe C por Sub-rede
.192	2	4,194,302	16,382	62
.224	6	2,097,150	8,190	30
.240	14	1,048,574	4,094	14
.248	30	524,286	2,046	6
.252	62	262,142	1,022	2
.254	126	131,070	510	-
.255	254	65,534	254	-

IPv4 X IPv6



Internet Protocol Version 4 (IPv4)	4 octetos
11010001.11011100.11001001.01110001	
209.156.201.113	
4.294.467.295 endereços IP	

- Quando o **IPv4** foi desenvolvido, não era previsto que ele sustentaria uma rede do tamanho da Internet, o que de fato ocasionou uma escassez de endereços para a atual necessidade.
- Com as classes A e B de endereços virtualmente esgotadas, restaram os endereços de classe C, o qual infelizmente não atendem as necessidades das grandes organizações, pois tem um limite de 254 hosts por rede.
- Mesmo que existisse um número maior de redes classe A, B ou C, os atuais roteadores da Internet não suportariam o aumento no número de rotas na tabela de roteamento.

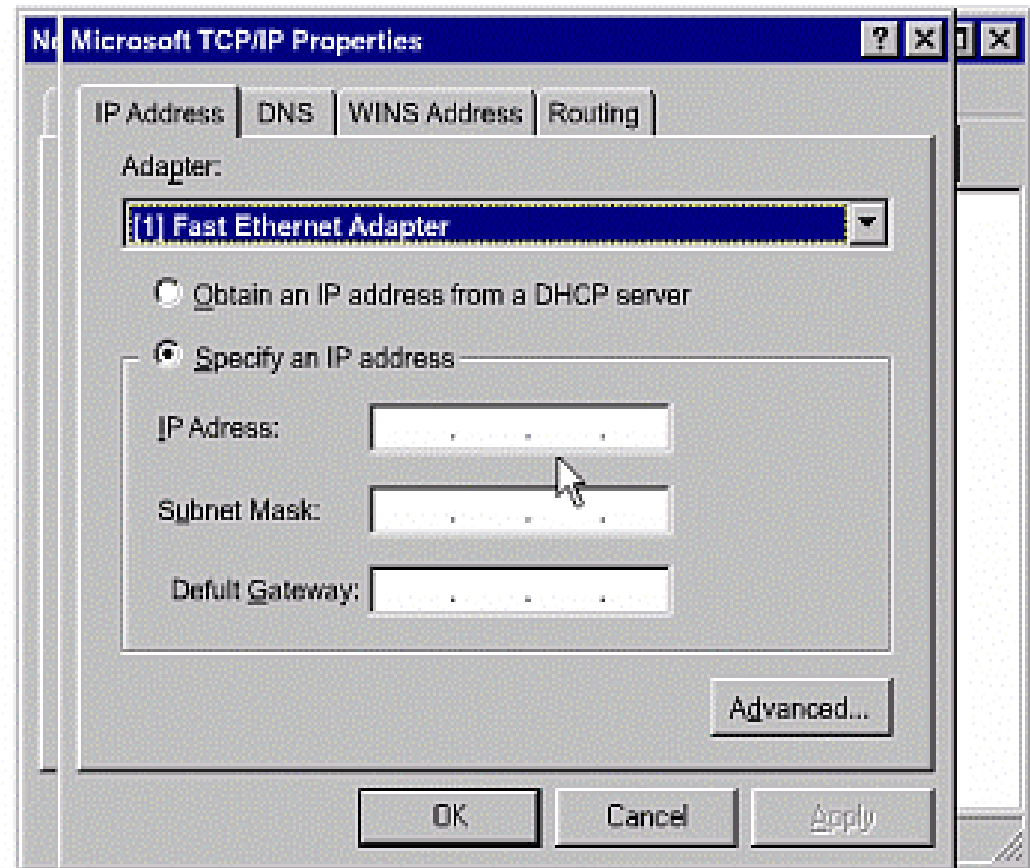
IPv4 X IPv6

- O **IPv6** é uma versão mais extensível e escalonável do IP, porém sua implementação está sendo realizada lentamente em algumas redes.
- A representação abreviada do IPv6 para os 128 bits, usa oito números de 16 bits, mostrados como quatro dígitos hexadecimais.

Internet Protocol Version 6 (IPv6)	16 octetos
11010001.11011100.11001001.01110001.11010001.11011100.	
110011001.01110001.11010001.11011100.11001001.	
01110001.11010001.11011100.11001001.01110001	
A524:72D3:2C80:DD02:0029:EC7A:002B:EA73	
3.4 x 10 ³⁸ endereços IP	

Atribuição Estática do Endereço IP

- Servidores, impressoras de rede, servidores de aplicativos e os roteadores devem receber um endereço IP estático, para que as estações de trabalho e os outros dispositivos sempre saibam como acessar os serviços necessários.
- Imagine a dificuldade que seria telefonar para uma empresa que mudasse de número de telefone todos os dias.



Gerenciamento de IP com DHCP

- **Estrutura de Mensagens DHCP:**

0 - 7 bits	8 - 15 bits	16 - 23 bits	24 - 31 bits
Op (1)	Htype (1)	HLen (1)	Hops (1)
Xid (4bytes)			
Seconds (2 bytes)		Flags (2 bytes)	
Ciaddr (4 bytes)			
Yiaddr (4 bytes)			
Siaddr (4 bytes)			
Giaddr (4 bytes)			
Chaddr (16 bytes)			
Server Host Name (64 bytes)			
Boot File Name (128 bytes)			
Vendor Specific Area (variable)			
DHCP message structure			

- O **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) é o sucessor do BOOTP.
- Diferentemente do BOOTP, o DHCP permite que um host obtenha um endereço IP dinamicamente sem que o administrador da rede tenha que configurar um perfil individual para cada dispositivo.