

Capítulo 8:

Divisão de Redes IP

em Sub Redes

Introdução a Redes v5.1

Prof. Kleber Rezende

18/10/2017





INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Campus Inconfidentes

Tópicos do Capítulo

8.0 Introdução

8.1 Divisão de uma Rede IPv4 em Sub-Redes

8.2 Esquemas de Endereçamento

8.3 Considerações de Projeto para IPv6

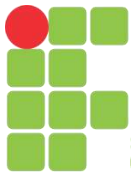
8.4 Resumo

Seção 8.1:

Divisão de uma Rede IPv4 em Sub-Redes

Ao concluir esta seção, você será capaz de:

- Explicar como a divisão em sub-redes segmenta uma rede para facilitar a comunicação.
- Explicar como calcular sub-redes IPv4 para um prefixo /24.
- Explicar como calcular sub-redes IPv4 para um prefixo /16 e um /8.
- Dado um conjunto de requisitos para divisão de sub-redes, implementar um esquema de endereçamento IPv4.
- Explicar como criar um esquema de endereçamento flexível usando VLSM (máscaras de sub-rede com tamanho variável).



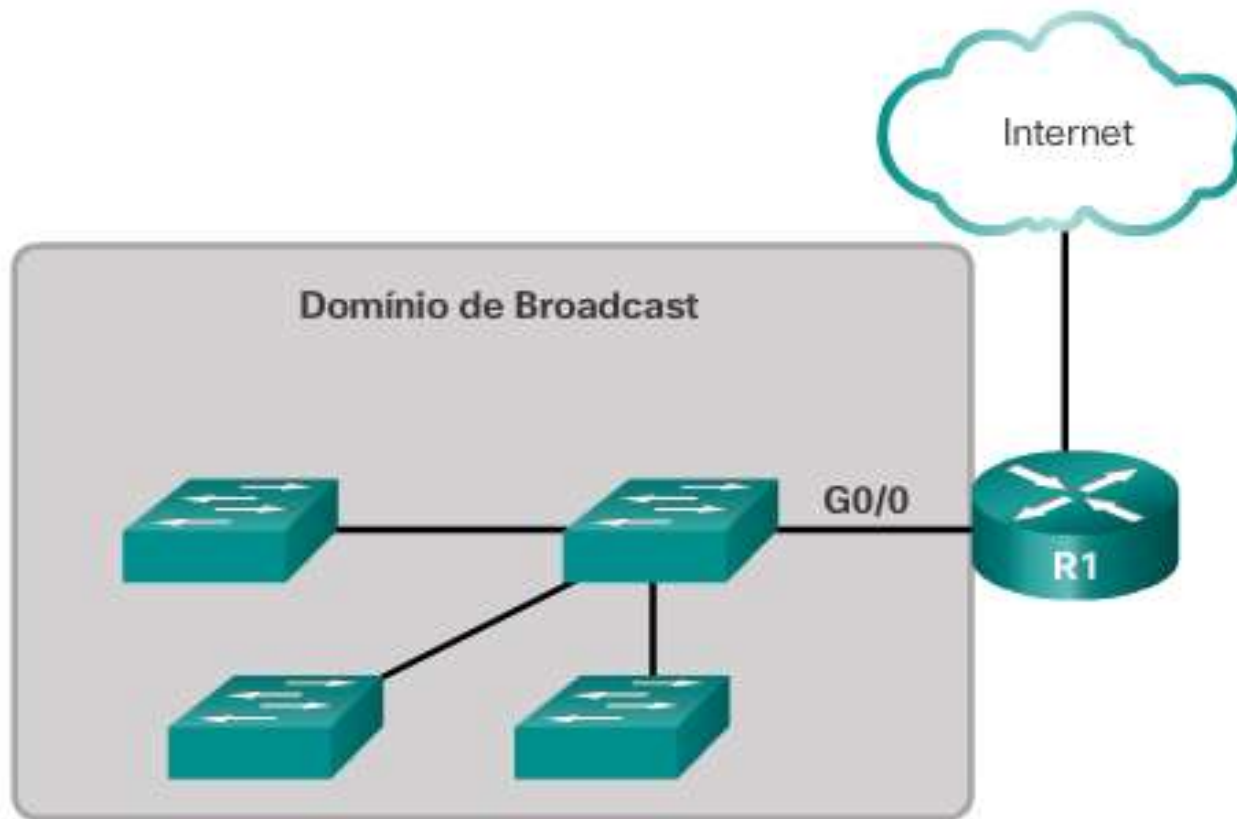
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Câmpus Inconfidentes

Tópico 8.1.1: Segmentação de Rede



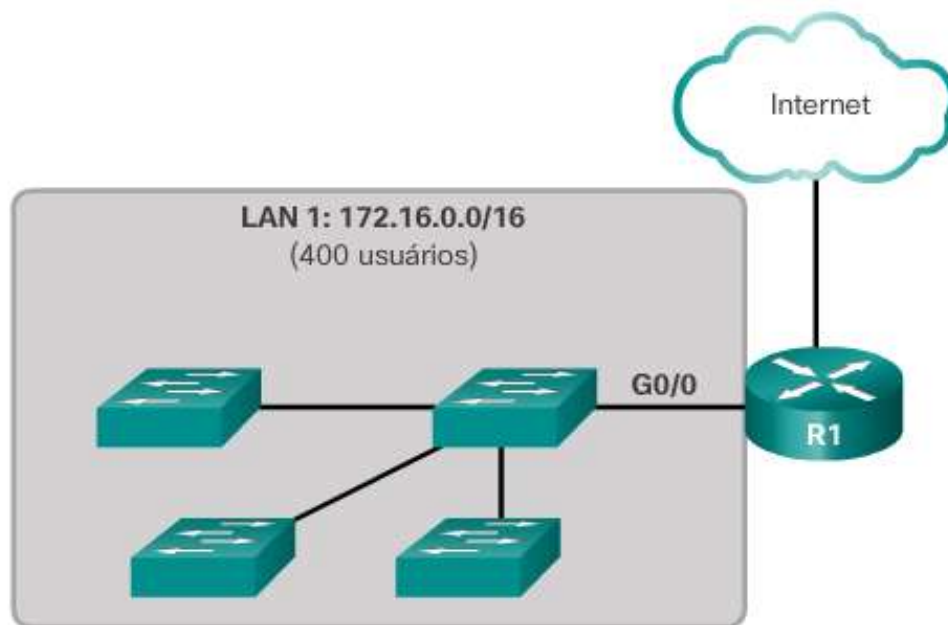
Domínios de Broadcast

A interface de cada roteador conecta um *domínio de broadcast* e os broadcasts só são propagados no domínio de broadcast específico.



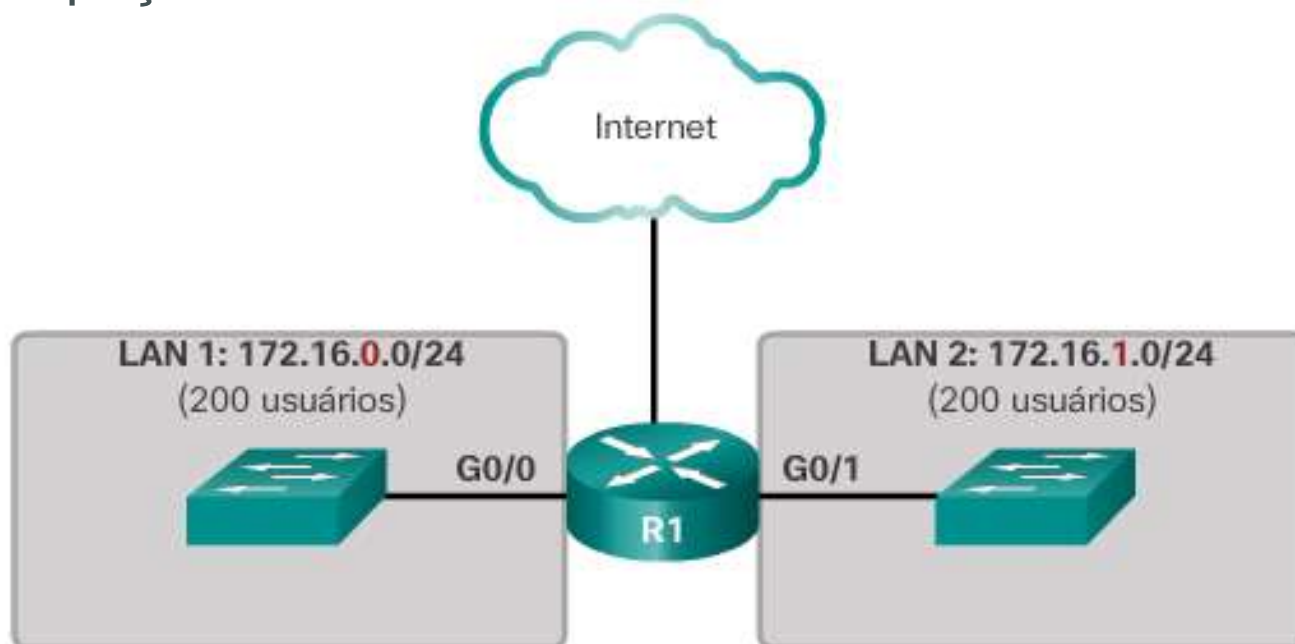
Problemas com Domínios de Broadcast Grandes

- Lentidão nas operações de rede devido ao volume considerável de tráfego de broadcast.
- Lentidão nas operações do dispositivo porque o dispositivo precisa aceitar e processar cada pacote de broadcast.



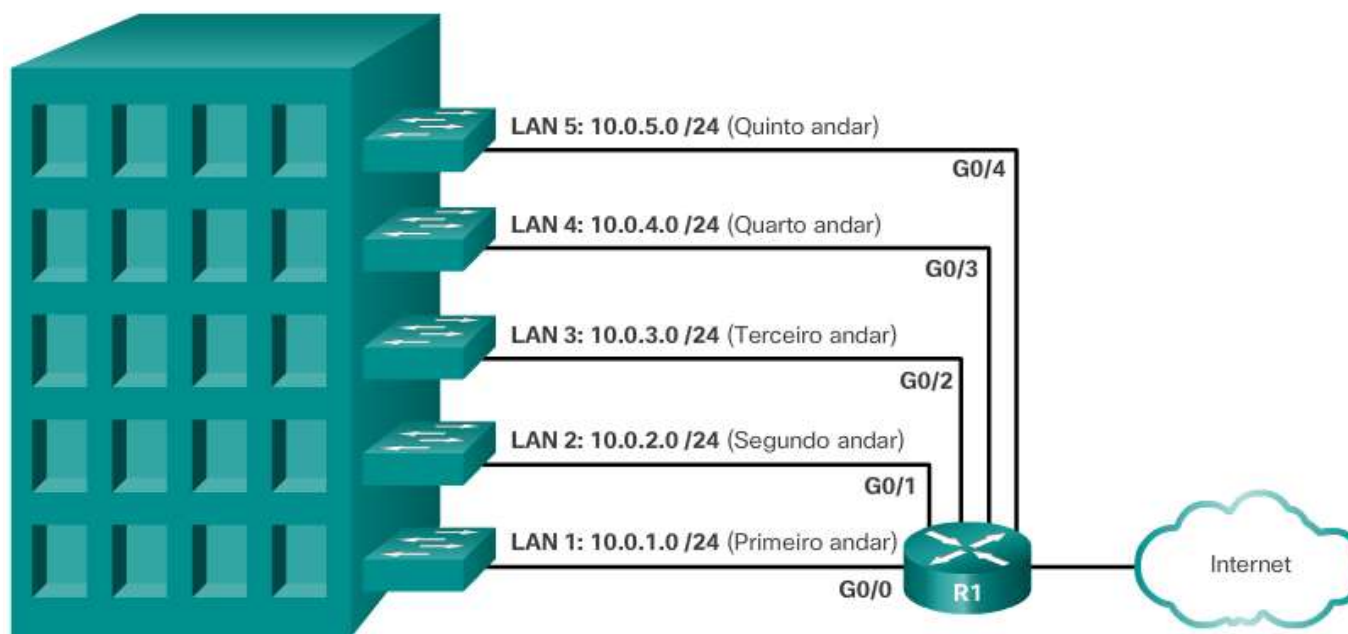
Problemas com Domínios de Broadcast Grandes (cont.)

- Solução: reduzir o tamanho da rede para criar domínios de broadcast menores em um processo chamado *divisão em sub-redes*.
- Esses espaços de rede menores chamam-se *sub-redes*.



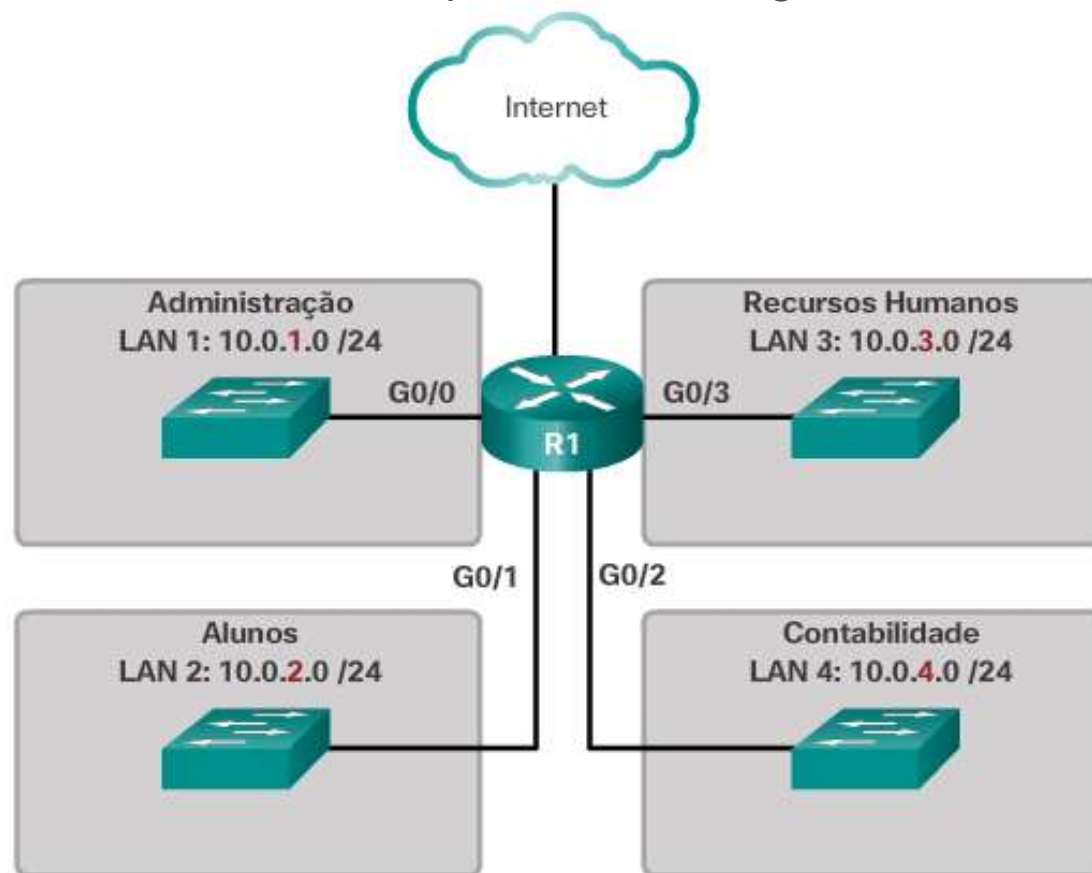
Motivos para a Divisão em Sub-Redes

Os administradores de redes podem agrupar os dispositivos e os serviços em sub-redes que são determinadas por: local.



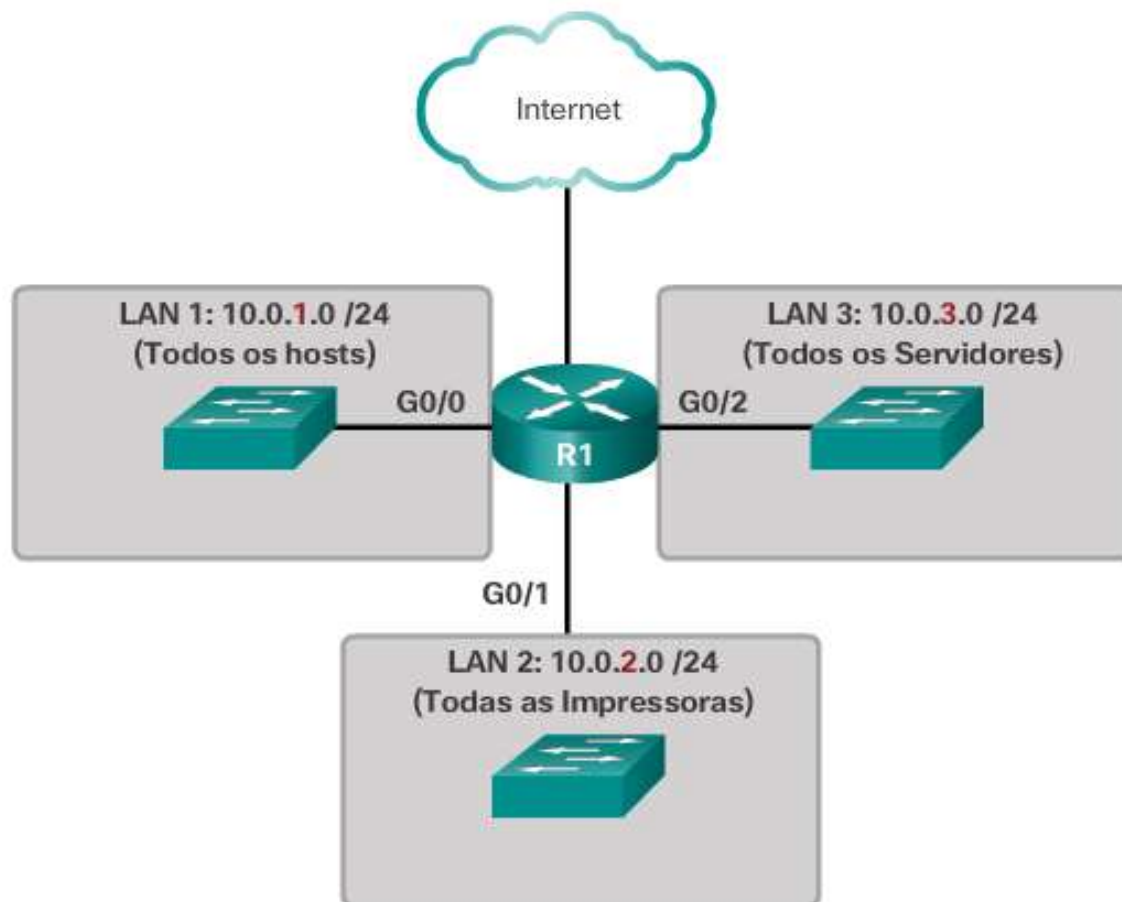
Motivos para a Divisão em Sub-Redes (cont.)

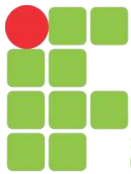
Os administradores de redes podem agrupar os dispositivos e os serviços em sub-redes que são determinadas por: unidade organizacional.



Motivos para a Divisão em Sub-Redes (cont.)

Os administradores de redes podem agrupar os dispositivos e os serviços em sub-redes que são determinadas por: tipo de dispositivo.





INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Câmpus Inconfidentes

Tópico 8.1.2: Divisão de uma Rede IPv4 em Sub-Redes



Limites dos Octetos

Divisão de Redes em Sub-Redes no Limite do Octeto

Comprimento do prefixo	Máscara de Sub-Rede	Máscara de Sub-Rede em Binário (n = rede, h = host)	Nº de hosts
/8	255.0.0.0	nnnnnnnn . hhhhhhhh . hhhhhhhh . hhhhhhhh 11111111 . 00000000 . 00000000 . 00000000	16.777.214
/16	255.255.0.0	nnnnnnnn . nnnnnnnn . hhhhhhhh . hhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000	65.534
/24	255.255.255.0	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . hhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	254

Dividindo em Sub-Redes nos Limites dos octetos

Divisão em sub-redes de 10.x.0.0/16

Endereço da Sub-Rede (256 Sub-Redes Possíveis)	Intervalo de Hosts (65.534 hosts possíveis por sub-rede)	Broadcast
<u>10.0.0.0/16</u>	<u>10.0.0.1 - 10.0.255.254</u>	<u>10.0.255.255</u>
<u>10.1.0.0/16</u>	<u>10.1.0.1 - 10.1.255.254</u>	<u>10.1.255.255</u>
<u>10.2.0.0/16</u>	<u>10.2.0.1 - 10.2.255.254</u>	<u>10.2.255.255</u>
<u>10.3.0.0/16</u>	<u>10.3.0.1 - 10.3.255.254</u>	<u>10.3.255.255</u>
<u>10.4.0.0/16</u>	<u>10.4.0.1 - 10.4.255.254</u>	<u>10.4.255.255</u>
<u>10.5.0.0/16</u>	<u>10.5.0.1 - 10.5.255.254</u>	<u>10.5.255.255</u>
<u>10.6.0.0/16</u>	<u>10.6.0.1 - 10.6.255.254</u>	<u>10.6.255.255</u>
<u>10.7.0.0/16</u>	<u>10.7.0.1 - 10.7.255.254</u>	<u>10.7.255.255</u>
...
<u>10.255.0.0/16</u>	<u>10.255.0.1 - 10.255.255.254</u>	<u>10.255.255.255</u>

Divisão em sub-redes de 10.x.x.0/24

Endereço de Sub-Rede (65.536 Sub-Redes possíveis)	Intervalo de Hosts (254 hosts possíveis por sub-rede)	Broadcast
<u>10.0.0.0/24</u>	<u>10.0.0.1 - 10.0.0.254</u>	<u>10.0.0.255</u>
<u>10.0.1.0/24</u>	<u>10.0.1.1 - 10.0.1.254</u>	<u>10.0.1.255</u>
<u>10.0.2.0/24</u>	<u>10.0.2.1 - 10.0.2.254</u>	<u>10.0.1.255</u>
...
<u>10.0.255.0/24</u>	<u>10.0.255.1 - 10.0.255.254</u>	<u>10.0.255.255</u>
<u>10.1.0.0/24</u>	<u>10.1.0.1 - 10.1.0.254</u>	<u>10.1.0.255</u>
<u>10.1.1.0/24</u>	<u>10.1.1.1 - 10.1.1.254</u>	<u>1.1.1.0.255</u>
<u>10.1.2.0/24</u>	<u>10.1.2.1 - 10.1.2.254</u>	<u>10.1.2.0.255</u>
...
<u>10.100.0.0/24</u>	<u>10.100.0.1 - 10.100.0.254</u>	<u>10.100.0.255</u>
...
<u>10.255.255.0/24</u>	<u>10.255.255.1 - 10.255.255.254</u>	<u>10.255.255.255</u>

Divisão em Sub-Redes Classless


- /25 – Utilizar 1 bit do quarto octeto cria 2 sub-redes que suportam, cada uma, 126 hosts.
- /26 – Utilizar 2 bits cria 4 sub-redes que suportam, cada uma, 62 hosts.
- /27 – Utilizar 3 bits cria 8 sub-redes que suportam, cada uma, 30 hosts.
- /28 – Utilizar 4 bits cria 16 sub-redes que suportam, cada uma, 14 hosts.
- /29 – Utilizar 5 bits cria 32 sub-redes que suportam, cada uma, 6 hosts.
- /30 – Utilizar 6 bits cria 64 sub-redes que suportam, cada uma, 2 hosts.

Comprimento do Prefixo	Máscara de Sub-Rede	Máscara de Sub-Rede em Binário (n = rede, h = host)	Nº de sub-redes	Nº de hosts
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11100000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11110000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111100	64	2

Exemplo de Divisão em Sub-Redes Classless

Rede 192.168.1.0/25

1 bit emprestado da parte de host do endereço.



Original	192.	168.	1.	0	000	0000	1 Rede
Máscara	255.	255.	255.	0	000	0000	

O valor do bit emprestado é **0** para o endereço da Rede 0.

Rede 0	192.	168.	1.	0	000	0000	2 Sub-Redes
Rede 1	192.	168.	1.	1	000	0000	

O valor do bit emprestado é **1** para o endereço da Rede 1.

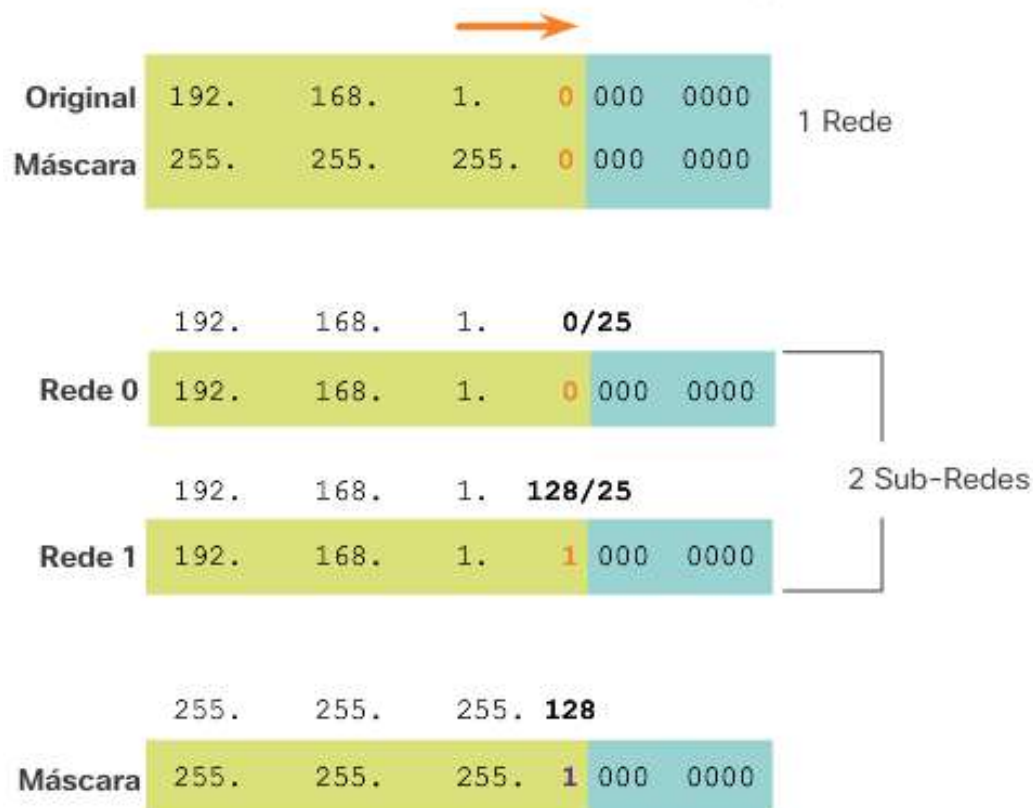
As novas sub-redes têm a **MESMA** máscara de sub-rede.

Máscara	255.	255.	255.	1	000	0000
---------	------	------	------	---	-----	------

Exemplo de Divisão em Sub-Redes Classless (cont.)

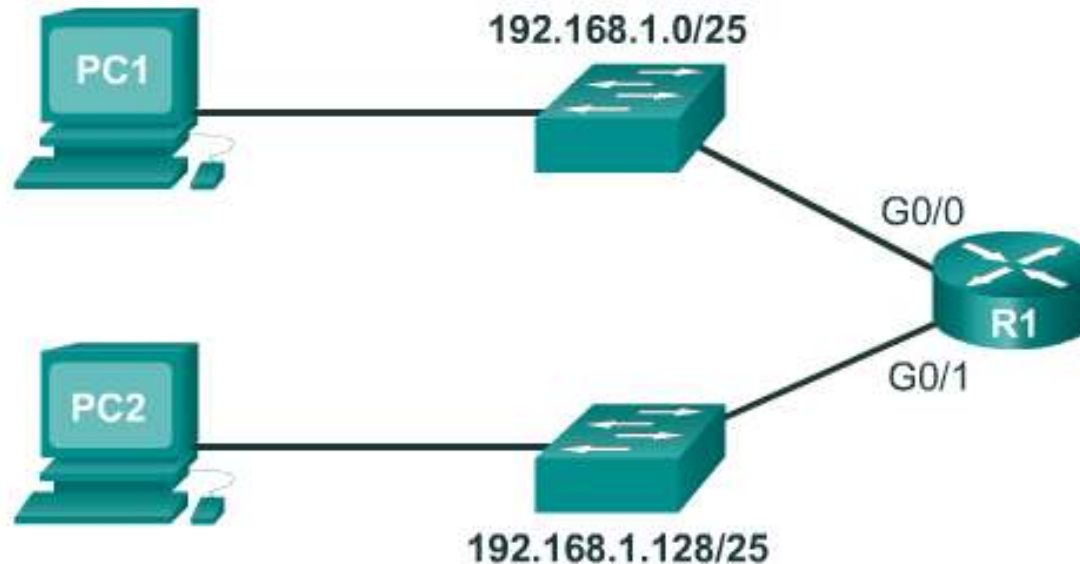
Endereços Decimais com Pontos

1 bit emprestado da parte de host do endereço.



Criar 2 Sub-Redes

Topologia da Divisão em Sub-Redes /25



Criar 2 Sub-Redes (cont.)

Intervalo de Endereços da Sub-Rede 192.168.1.0/25

Endereço de Rede

192. 168. 1. 0 000 0000 = 192.168.1.0

Primeiro Endereço de Host Válido

192. 168. 1. 0 000 0001 = 192.168.1.1

Último Endereço de Host Válido

192. 168. 1. 0 111 1110 = 192.168.1.126

Endereço de Broadcast

192. 168. 1. 0 111 1111 = 192.168.1.127

Intervalo de Endereços da Sub-Rede 192.168.1.128/25

Endereço de Rede

192. 168. 1. 1 000 0000 = 192.168.1.128

Primeiro Endereço de Host Válido

192. 168. 1. 1 000 0001 = 192.168.1.129

Último Endereço de Host Válido

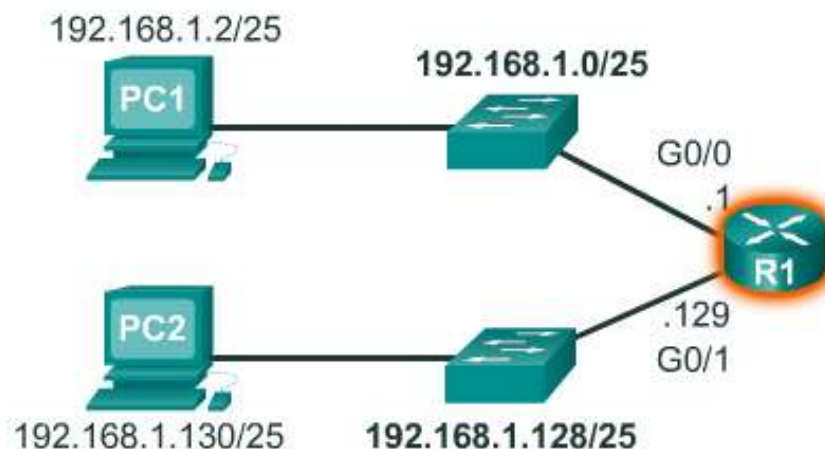
192. 168. 1. 1 111 1110 = 192.168.1.254

Endereço de Broadcast

192. 168. 1. 1 111 1111 = 192.168.1.255

Criar 2 Sub-Redes (cont.)

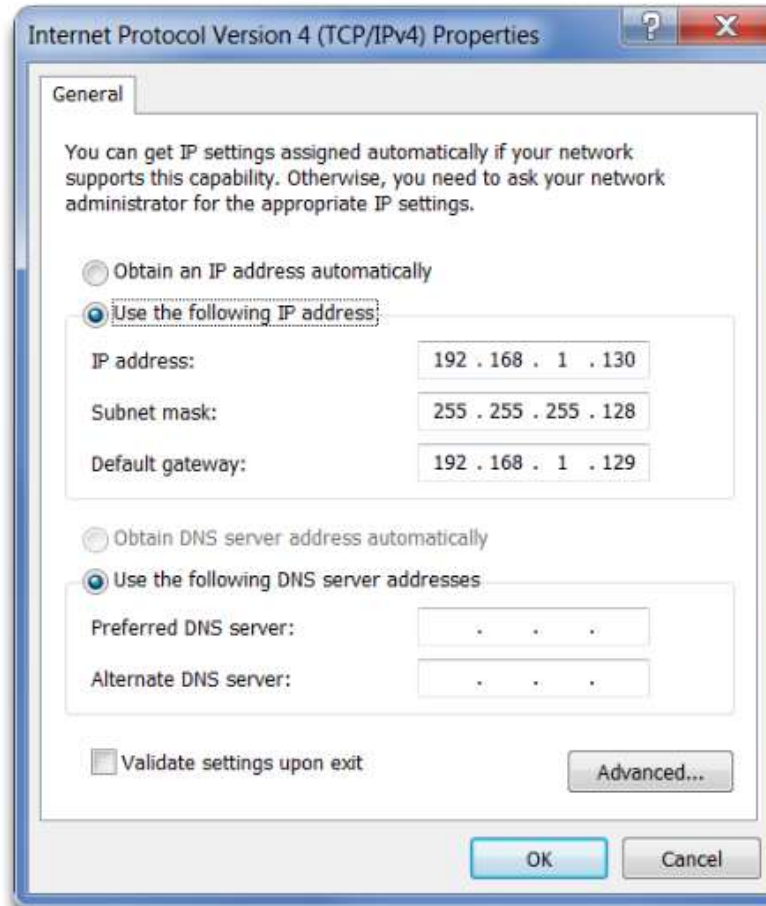
Configure as Interfaces Gigabit de R1



```
R1 (config) #interface gigabitethernet 0/0
R1 (config-if) #ip address 192.168.1.1 255.255.255.128
R1 (config-if) #exit
R1 (config) #interface gigabitethernet 0/1
R1 (config-if) #ip address 192.168.1.129 255.255.255.128
```

Criar 2 Sub-Redes (cont.)

Atribua um Endereço IP de Host Válido



Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

☐ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 1 . 130

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 128

Default gateway: 192 . 168 . 1 . 129

☐ Obtain DNS server address automatically

☒ Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: . . .

Alternate DNS server: . . .

☐ Validate settings upon exit

Advanced...

OK Cancel

Fórmulas para Divisão em Sub-Redes

Para calcular o número de sub-redes.

$$2^n$$

n = bits emprestados

192 . 168 . 1 . 0

nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . hhhhhhhh

Com 1 bit emprestado:

$$2^1 = 2$$

Com 2 bits emprestados:

$$2^2 = 4$$

Com 3 bits emprestados:

$$2^3 = 8$$

Com 4 bits emprestados:

$$2^4 = 16$$

Com 5 bits emprestados:

$$2^5 = 32$$

Com 6 bits emprestados:

$$2^6 = 64$$

Fórmulas para Divisão em sub-Redes (cont.)

Para calcular o número de hosts.

$$2^n - 2$$

n = o número de bits que restam no campo de host

192. 168. 1. 0 000 0000

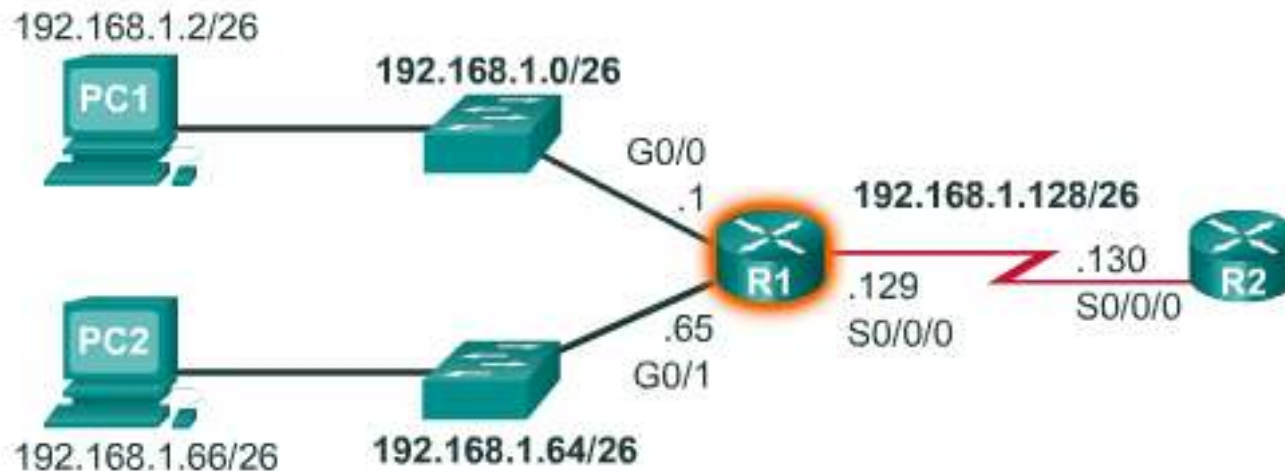
restam 7 bits no campo de host

$$2^7 = 128 \text{ hosts por sub-rede}$$

$$2^7 - 2 = 126 \text{ hosts válidos por sub-rede}$$

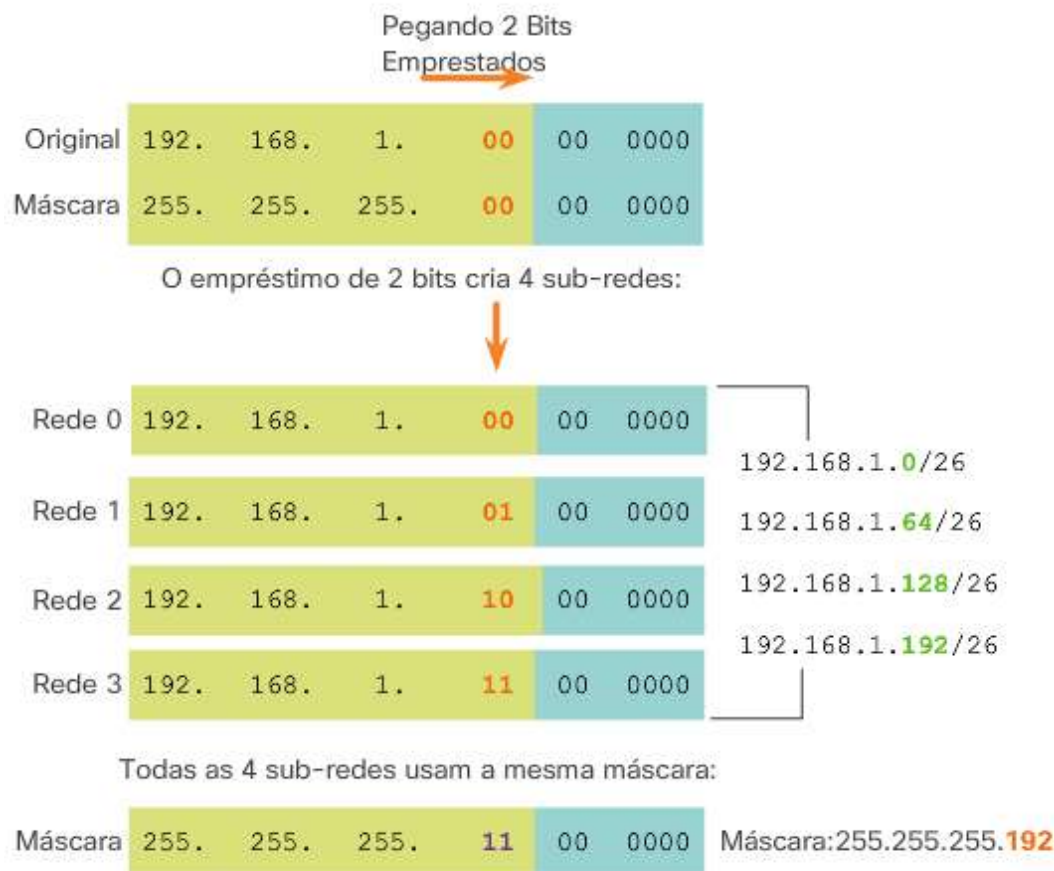
Criar 4 Sub-Redes

Topologia da Divisão de uma Rede /26 em Sub-Redes



Criar 4 Sub-Redes (cont.)

Pegando 2 Bits Emprestados



Criar 4 Sub-Redes (cont.)

Cálculo do Número de Hosts

Intervalo de Endereços para a Sub-Rede 192.168.1.0/26

192. 168. 1. 00 00 0000

6 bits permanecem no campo de host

$2^6 = 64$ hosts por sub-rede
 $2^6 - 2 = 62$ hosts válidos por sub-rede

Endereço de Rede

192. 168. 1. 00 00 0000 = 192.168.1.0

Primeiro Endereço de Host Válido

192. 168. 1. 00 00 0001 = 192.168.1.1

Último Endereço de Host Válido

192. 168. 1. 00 11 1110 = 192.168.1.62

Endereço de Broadcast

192. 168. 1. 00 11 1111 = 192.168.1.63

Criar 4 Sub-Redes (cont.)

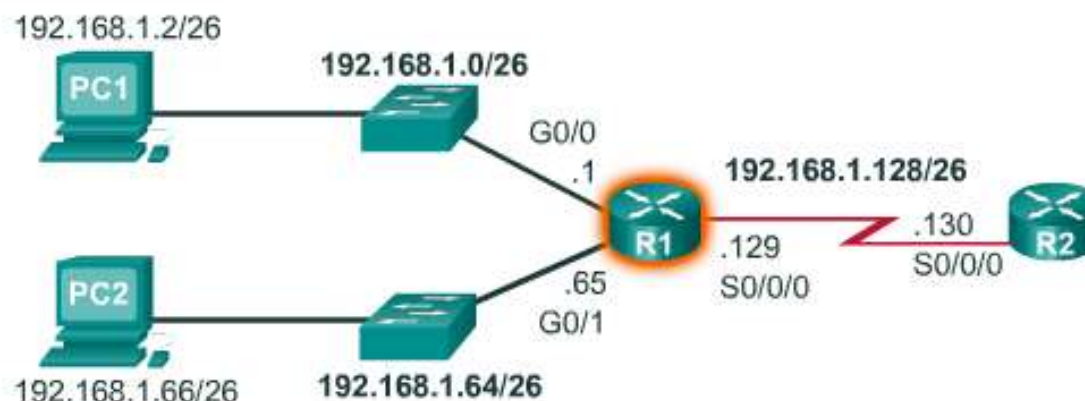
Intervalo de Endereços para as Redes 0 - 2

Rede 0	Rede	192.	168.	1.	00	00	0000	192.168.1.0
	Primeiro	192.	168.	1.	00	00	0001	192.168.1.1
	Último	192.	168.	1.	00	11	1110	192.168.1.62
	Broadcast	192.	168.	1.	00	11	1111	192.168.1.63
Rede 1	Rede	192.	168.	1.	01	00	0000	192.168.1.64
	Primeiro	192.	168.	1.	01	00	0001	192.168.1.65
	Último	192.	168.	1.	01	11	1110	192.168.1.126
	Broadcast	192.	168.	1.	01	11	1111	192.168.1.127
Rede 2	Rede	192.	168.	1.	10	00	0000	192.168.1.128
	Primeiro	192.	168.	1.	10	00	0001	192.168.1.129
	Último	192.	168.	1.	10	11	1110	192.168.1.190
	Broadcast	192.	168.	1.	10	11	1111	192.168.1.191



Criar 4 Sub-Redes (cont.)

Configuração das Interfaces com Endereços /26



```
R1(config)#interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.192
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface gigabitethernet 0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.192
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.129 255.255.255.192
```

Tópico 8.1.3:

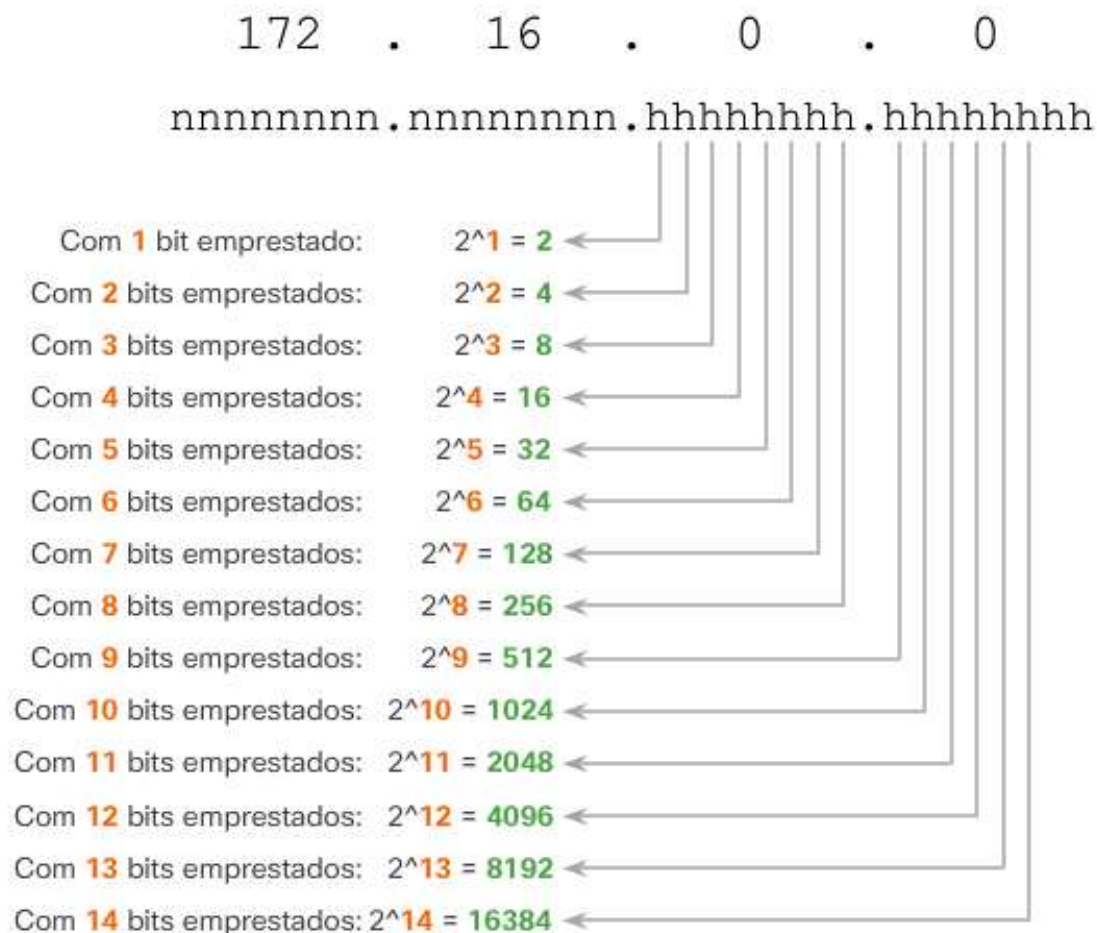
Dividir em Sub-Redes de Prefixos /16 e /8



Criar Sub-Redes com um Prefixo /16

Comprimento do prefixo	Máscara de sub-rede	Endereço de rede (n = rede, h = host)	Nº de sub-redes	Nº de hosts
/17	255.255.128.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.10000000.00000000	2	32564
/18	255.255.192.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11000000.00000000	4	16282
/19	255.255.224.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11100000.00000000	8	8190
/20	255.255.240.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11110000.00000000	16	4094
/21	255.255.248.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111000.00000000	32	2046
/22	255.255.252.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111100.00000000	64	1022
/23	255.255.254.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111110.00000000	128	510
/24	255.255.255.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111111.00000000	256	254
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh 11111111.11111111.11111111.10000000	512	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh 11111111.11111111.11111111.11000000	1024	62

Criar 100 Sub-Redes com uma Rede /16



Criar 100 Sub-Redes com uma Rede /16 (cont.)

Sub-Redes /23 resultantes



Calcular os Hosts

Hosts = 2^n
(em que n = bits de host restantes)

172. 16. 00 00 00 00. 0000 0000

9 bits permanecem no
campo de host

$2^9 = 512$ hosts por sub-rede
 $2^9 - 2 = 510$ hosts válidos por sub-rede

Intervalo de Endereços para a Sub-Rede 172.16.0.0/23

Endereço de Rede

172. 16. 00 00 00 00. 0000 0000 = 172.16.0.0/23

Primeiro Endereço de Host Válido

172. 16. 00 00 00 00. 0000 0001 = 172.16.0.1/23

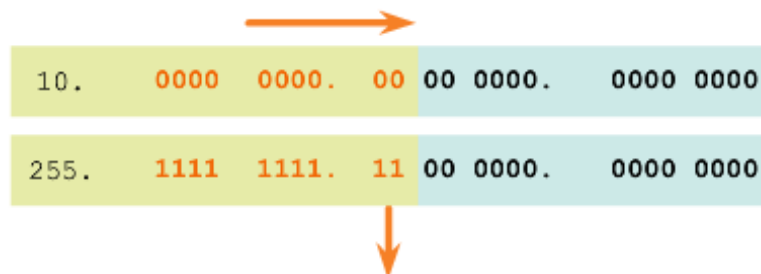
Último Endereço de Host Válido

172. 16. 00 00 00 01. 1111 1110 = 172.16.1.254/23

Endereço de Broadcast

172. 16. 00 00 00 01. 1111 1111 = 172.16.1.255/23

Criar 1.000 Sub-Redes com uma Rede /8



O empréstimo de 10 bits cria 1.024 sub-redes

10.	0000	0000.	00	00 0000.	0000 0000	10.0.0.0/18
10.	0000	0000.	01	00 0000.	0000 0000	10.0.64.0/18
10.	0000	0000.	10	00 0000.	0000 0000	10.0.128.0/18
10.	0000	0000.	11	00 0000.	0000 0000	10.0.192.0/18
10.	0000	0001.	00	00 0000.	0000 0000	10.1.0.0/18
.. a ..						
10.	1111	1111.	10	00 0000.	0000 0000	10.255.128.0/18

Criar 1.000 Sub-Redes com uma Rede /8 (cont.)

Calculando os hosts

10. 00 00 00 00. 0000 0000. 0000 0000

14 bits permanecem no campo de host

$2^{14} = 16.384$ hosts por sub-rede
 $2^{14} - 2 = 16.382$ hosts válidos por sub-rede

Intervalo de Endereços para a Sub-Rede 10.0.0.0/18

Endereço de Rede

10. 00 00 00 00. 0000 0000. 0000 0000 = 10.0.0.0/18

Primeiro Endereço de Host Válido

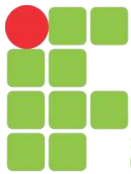
10. 00 00 00 00. 0000 0000. 0000 0001 = 10.0.0.1/18

Último Endereço de Host Válido

10. 00 00 00 00. 0011 1111. 1111 1110 = 10.0.63.254/18

Endereço de Broadcast

10. 00 00 00 00. 0011 1111. 1111 1111 = 10.0.63.255/18



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Câmpus Inconfidentes

Tópico 8.1.4: Divisão em Sub-Redes para Atender a Requisitos



Divisão em Sub-Redes com Base em Requisitos de Host

O planejamento de sub-redes requer duas considerações:

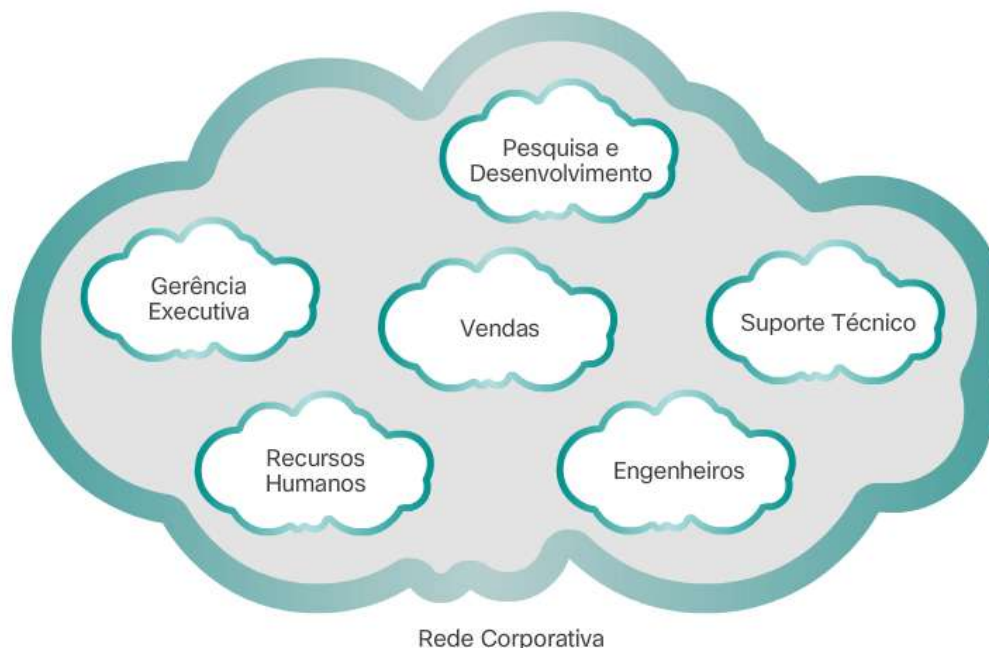
- O número de endereços de host necessários para cada rede.
- O número de sub-redes individuais necessário.

Comprimento do Prefixo	Máscara de Sub-Rede	Máscara de Sub-Rede em Binário (n = rede, h = host)	Nº de sub-redes	Nº de hosts
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11100000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11110000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111100	64	2

Quanto mais bits forem emprestados para criar sub-redes, menos bits de host estarão disponíveis.

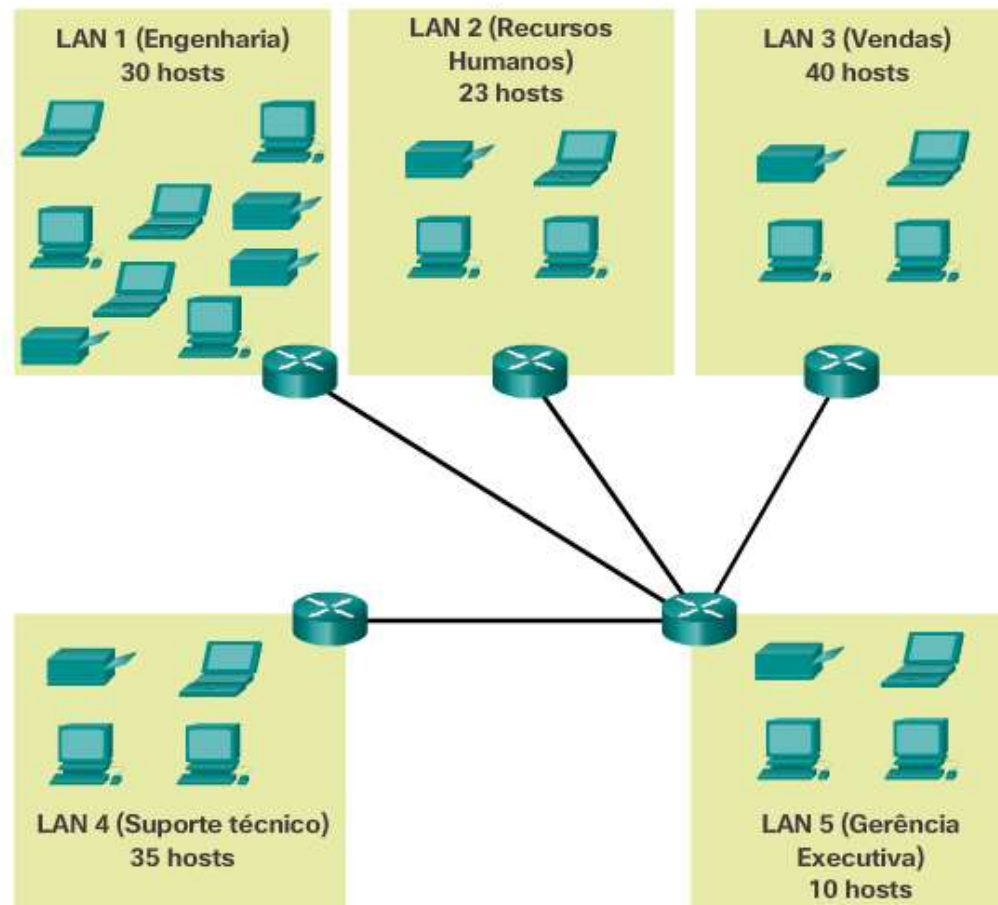
Divisão em Sub-Redes com Base em Requisitos de Rede

Sub-Redes com Base na Estrutura Organizacional



Exemplo de Requisitos de Rede

Rede Corporativa



Exemplo de Requisitos de Rede (cont.)

	Parte de Rede	Parte de Host		Decimal com Pontos
	10101100.00010000.000000	00.00	000000	172.16.0.0/22
0	10101100.00010000.000000	00.00	000000	172.16.0.0/26
1	10101100.00010000.000000	00.01	000000	172.16.0.64/26
2	10101100.00010000.000000	00.10	000000	172.16.0.128/26
3	10101100.00010000.000000	00.11	000000	172.16.0.192/26
4	10101100.00010000.000000	01.00	000000	172.16.1.0/26
5	10101100.00010000.000000	01.01	000000	172.16.1.64/26
6	10101100.00010000.000000	01.10	000000	172.16.1.128/26

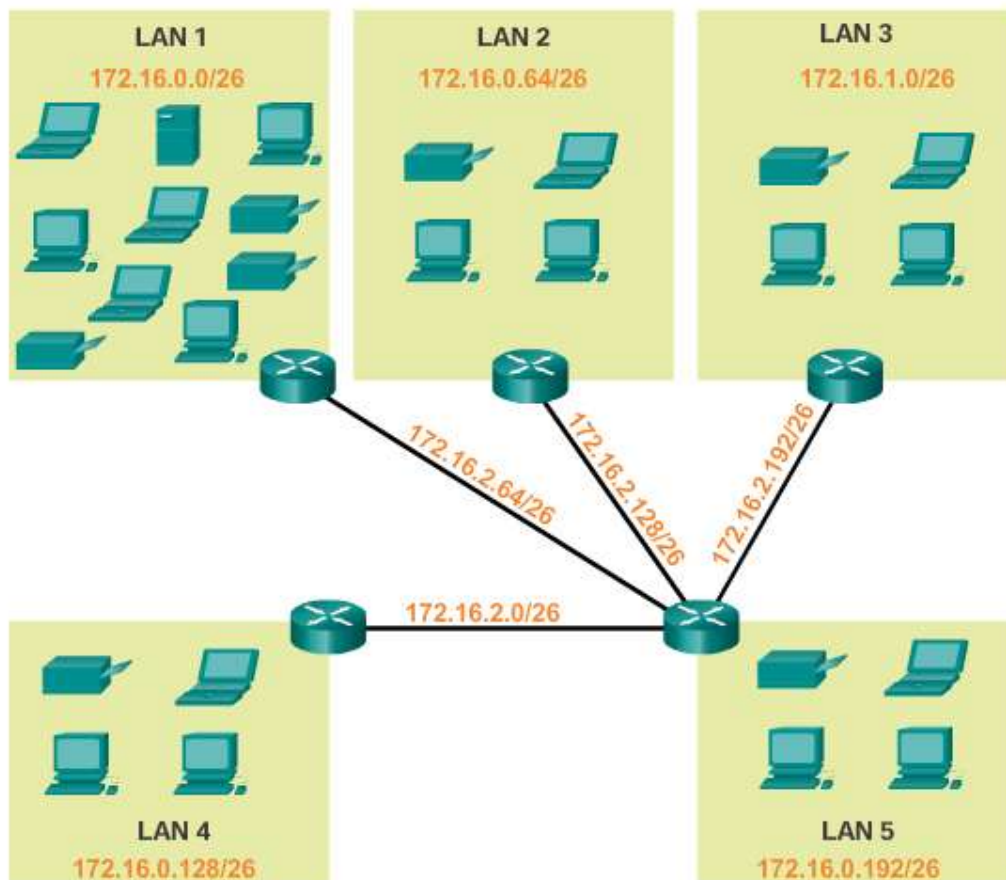
Redes 7 a 13 não exibidas

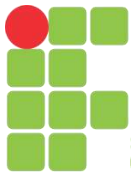
14	10101100.00010000.000000	11.10	000000	172.16.3.128/26
15	10101100.00010000.000000	11.11	000000	172.16.3.192/26

4 bits emprestados da parte de host para criar sub-redes

Exemplo de Requisitos de Rede (cont.)

172.16.0.0/22



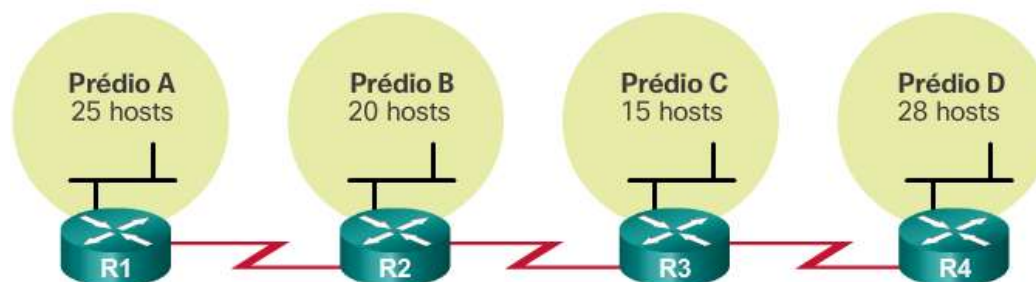


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Câmpus Inconfidentes

Tópico 8.1.5: Benefícios da Máscara de Sub-Rede de Tamanho Variável



A Divisão em Sub-Redes Tradicional Desperdiça Endereços



Parte de Rede			Parte de Host		
11000000	.10101000	.00010100	.000	00000	192.168.20.0/24
0	11000000	.10101000	.000	00000	192.168.20.0/27
1	11000000	.10101000	.001	00000	192.168.20.32/27
2	11000000	.10101000	.010	00000	192.168.20.64/27
3	11000000	.10101000	.011	00000	192.168.20.96/27
4	11000000	.10101000	.100	00000	192.168.20.128/27
5	11000000	.10101000	.101	00000	192.168.20.160/27
6	11000000	.10101000	.110	00000	192.168.20.192/27
7	11000000	.10101000	.111	00000	192.168.20.224/27

LANs dos Prédios A, B, C e D

WANs entre Sites

Não Usada/Disponível

Parte de sub-rede
 $2^3 = 8$ sub-redes

Parte de host
 $2^5 - 2 = 30$ hosts por sub-rede

A Divisão em Sub-Redes Tradicional Desperdiça Endereços (cont.)

Endereços Não Usados nas Sub-Redes WAN

	Parte de Rede	Parte de Host	Decimal com Pontos
4	11000000.10101000.00010100	.100 00000	192.168.20.128/27
5	11000000.10101000.00010100	.101 00000	192.168.20.160/27
6	11000000.10101000.00010100	.110 00000	192.168.20.192/27

Parte de host
 $2^5 - 2 = 30$ hosts por sub-rede

$30 - 2 = 28$
Cada sub-rede WAN desperdiça 28 endereços

$28 \times 3 = 84$
84 endereços estão sem uso

Máscaras de Sub-Rede de Tamanho Variável

Endereços Não Usados nas Sub-Redes WAN

	Parte de Rede	Parte de Host	Decimal com Pontos
4	11000000.10101000.00010100	.100 00000	192.168.20.128/27
5	11000000.10101000.00010100	.101 00000	192.168.20.160/27
6	11000000.10101000.00010100	.110 00000	192.168.20.192/27

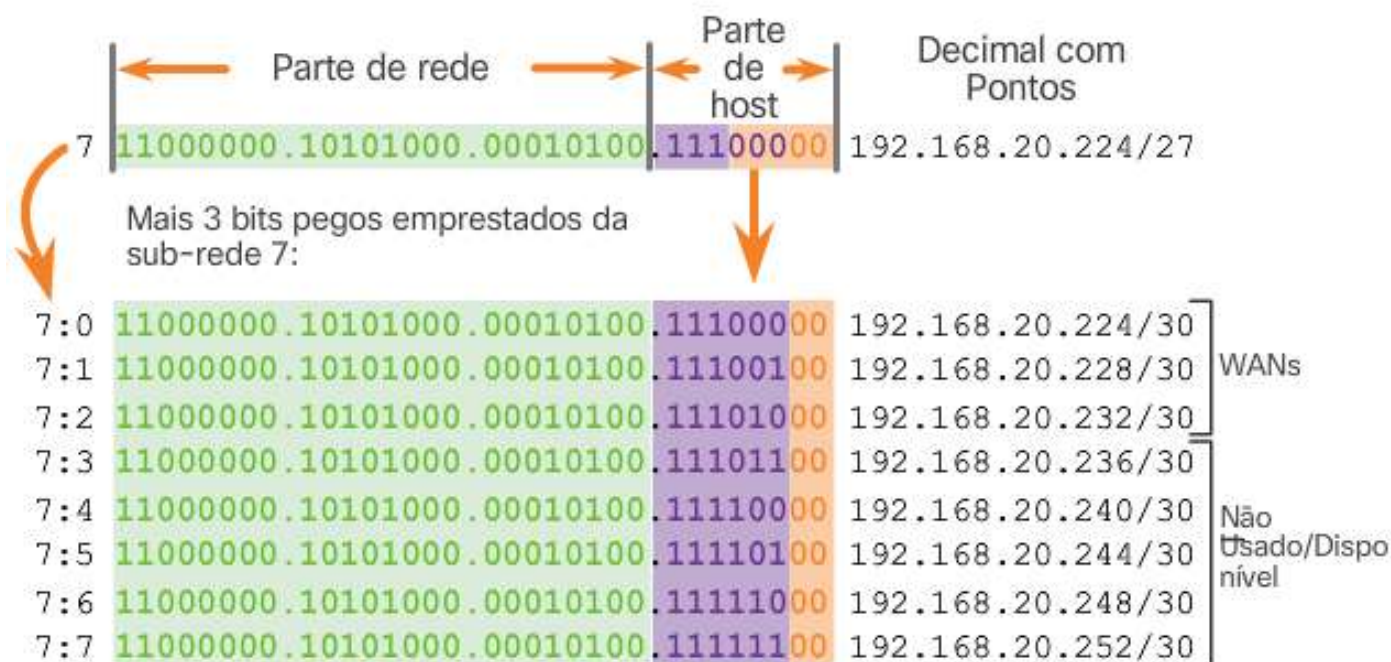
Parte de host
 $2^5 - 2 = 30$ hosts por sub-rede

$30 - 2 = 28$
Cada sub-rede WAN desperdiça 28 endereços

$28 \times 3 = 84$
84 endereços estão sem uso

VLSM Básica

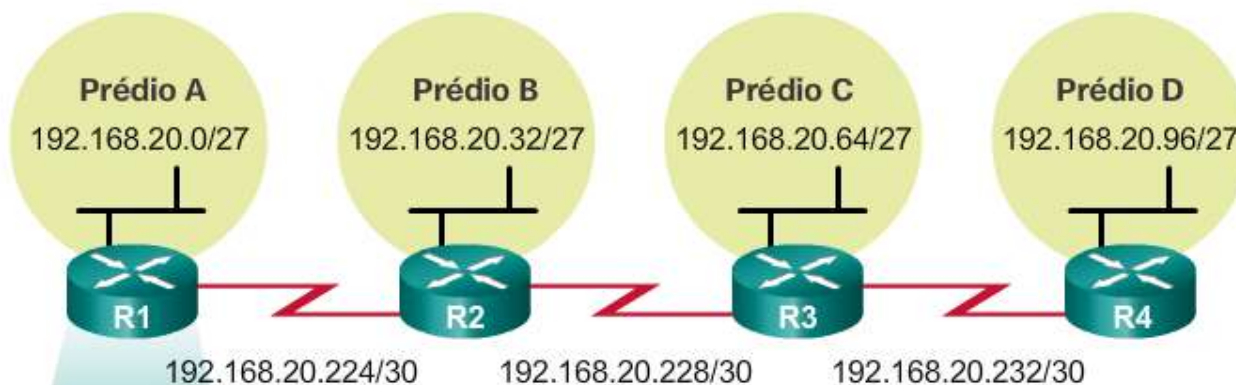
Esquema de Divisão em Sub-Redes da VLSM



Subdivisão de uma sub-rede

VLSM na Prática

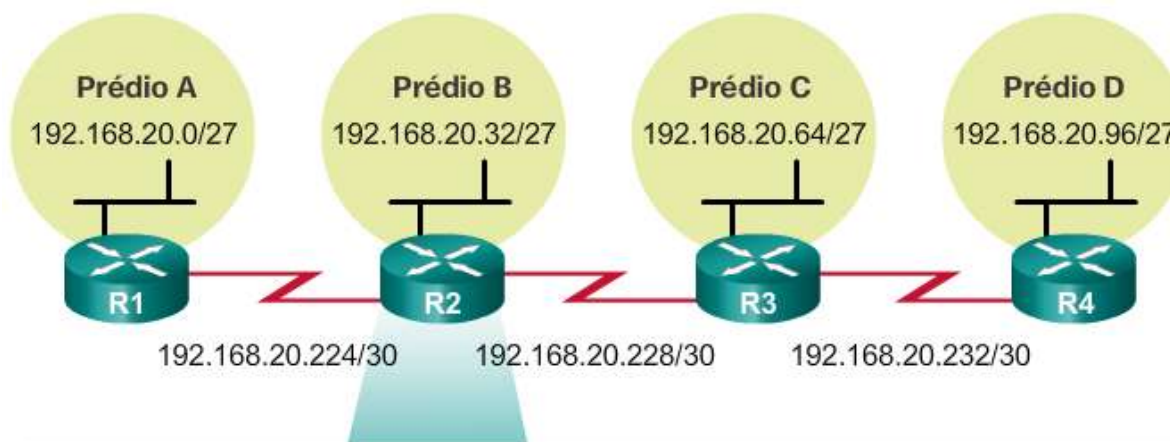
Topologia de Rede: Sub-Redes VLSM



```
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.224
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.20.225 255.255.255.252
R1(config-if)# end
R1#
```

VLSM na Prática (cont.)

Topologia de Rede: Sub-Redes VLSM

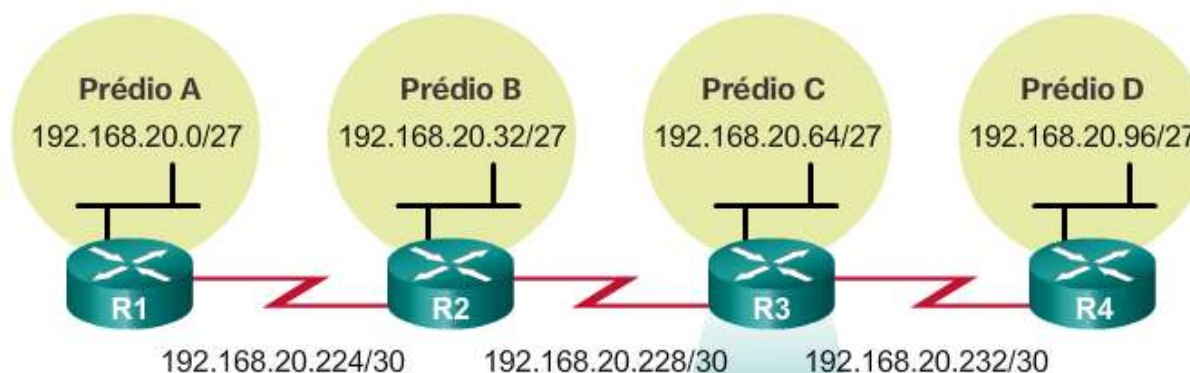


```
R2(config)# interface gigabitethernet 0/0
R2(config-if)# ip address 192.168.20.33 255.255.255.224
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface serial 0/0/0
R2(config-if)# ip address 192.168.20.226 255.255.255.252
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface serial 0/0/1
R2(config)# ip address 192.168.20.229 255.255.255.252
R2(config-if)# end
R2#
```




VLSM na Prática (cont.)

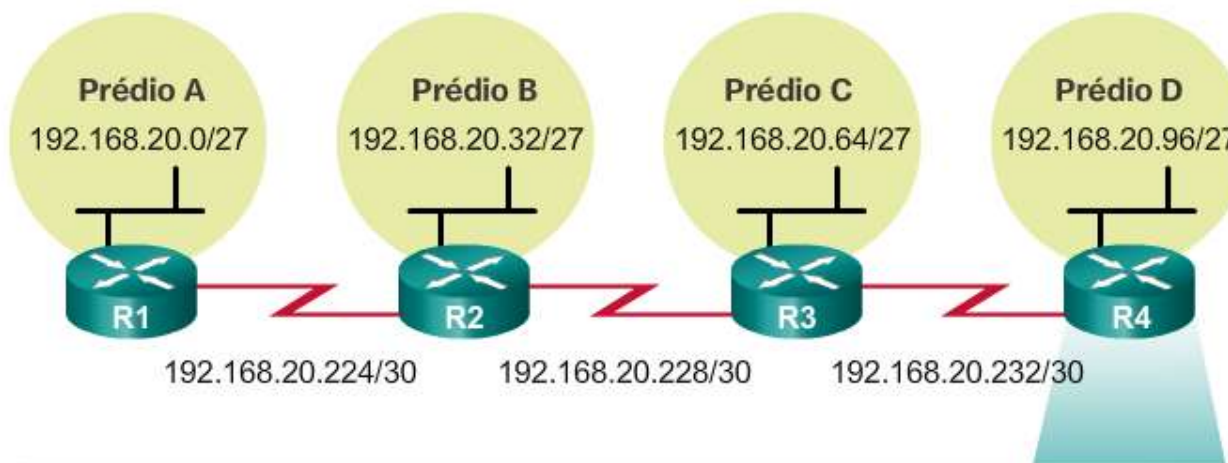
Topologia de Rede: Sub-Redes VLSM



```
R3(config)# interface gigabitethernet 0/0
R3(config-if)# ip address 192.168.20.65 255.255.255.224
R3(config-if)# exit
R3(config)# interface serial 0/0/0
R3(config-if)# ip address 192.168.20.230 255.255.255.252
R3(config-if)# exit
R3(config)# interface serial 0/0/1
R3(config)# ip address 192.168.20.233 255.255.255.252
R3(config-if)# end
R3#
```

VLSM na Prática (cont.)

Topologia de Rede: Sub-Redes VLSM

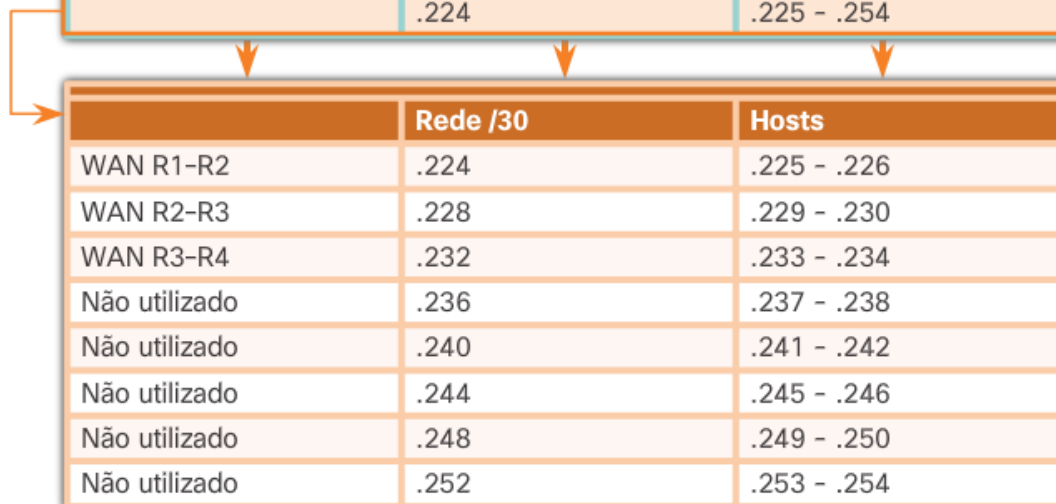


```
R4(config)# interface gigabitethernet 0/0
R4(config-if)# ip address 192.168.20.97 255.255.255.224
R4(config-if)# exit
R4(config)# interface serial 0/0/0
R4(config-if)# ip address 192.168.20.234 255.255.255.252
R4(config-if)# end
R4#
```

Gráfico de VLSM

Divisão de 192.168.20.0/24 em Sub-Redes com VLSM

	Rede /27	Hosts
Prédio A	.0	.1 - .30
Prédio B	.32	.33 - .62
Prédio C	.64	.65 - .94
Prédio D	.96	.97 - .126
Não utilizado	.128	.129 - .158
Não utilizado	.160	.161 - .190
Não utilizado	.192	.193 - .222
	.224	.225 - .254



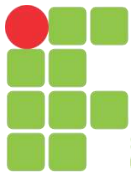
	Rede /30	Hosts
WAN R1-R2	.224	.225 - .226
WAN R2-R3	.228	.229 - .230
WAN R3-R4	.232	.233 - .234
Não utilizado	.236	.237 - .238
Não utilizado	.240	.241 - .242
Não utilizado	.244	.245 - .246
Não utilizado	.248	.249 - .250
Não utilizado	.252	.253 - .254

Seção 8.2:

Esquemas de Endereçamento

Ao concluir esta seção, você será capaz de:

- Implementar um esquema de endereçamento VLSM



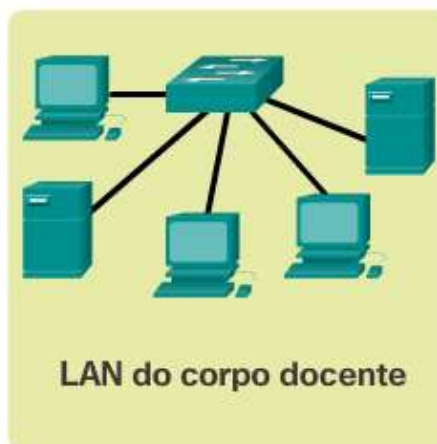
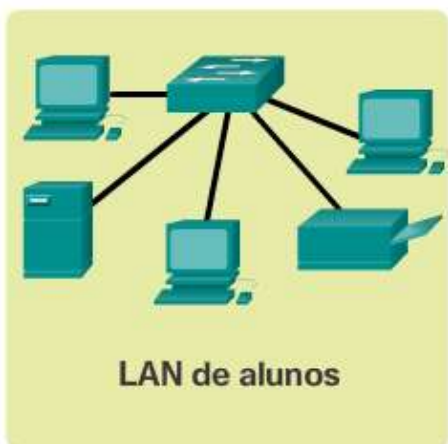
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Câmpus Inconfidentes

Tópico 8.2.1: Projeto Estruturado



Planejamento de Endereços de Rede

Planejamento da Atribuição de Endereços IP



O planejamento requer resoluções sobre cada sub-rede em termos de tamanho, número de hosts por sub-rede e como os endereços de host serão atribuídos.

Planejamento do Endereçamento da Rede

Considerações Importantes para o Planejamento de Alocações de Endereços



Atribuição de Endereços a Dispositivos

Intervalos de Endereços IP

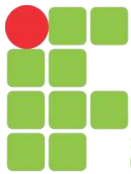
Rede: 192.168.1.0/24		
Uso	Primeiro	Último
Hosts	.1	.229
Servidores	.230	.239
Impressoras	.240	.249
Dispositivos Intermediários	.250	.253
Gateway (interface LAN do roteador)	.254	

Seção 8.3:

Considerações de Projeto para IPv6

Ao concluir esta seção, você será capaz de:

- Explicar como implementar as atribuições de endereço IPv6 em uma rede corporativa.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Câmpus Inconfidentes

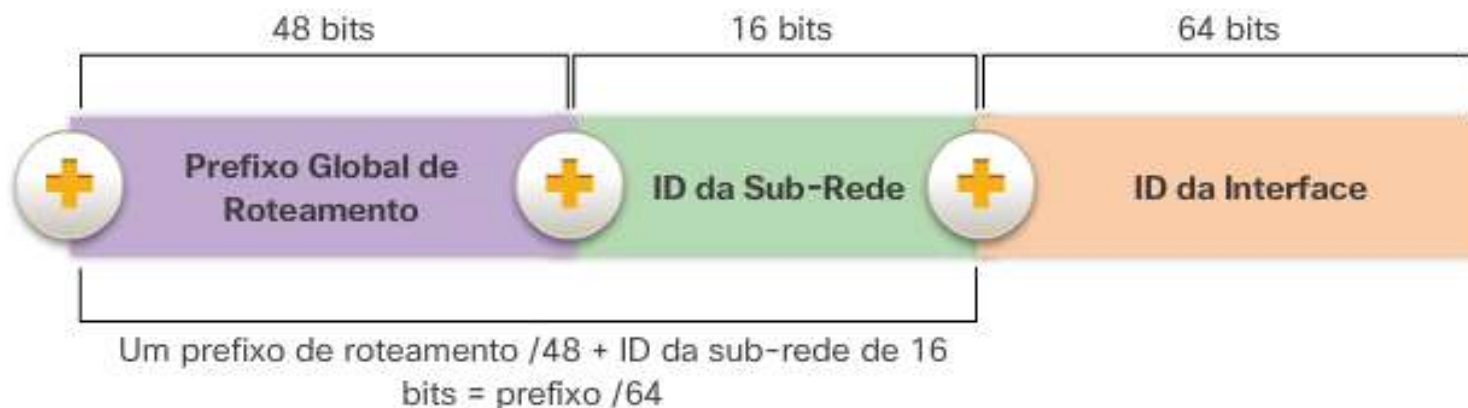
Tópico 8.3.1: Divisão de uma Rede IPv6 em Sub-Redes



O Endereço IPv6 Unicast Global

Normalmente, o endereço IPv6 unicast global consiste em um prefixo de roteamento global /48, a ID de sub-rede de 16 bits e uma ID de interface de 64 bits.

Estrutura de um Endereço IPv6 Unicast Global



Divisão em Sub-Redes Usando a ID da Sub-Rede

Bloco de endereços: 2001:0DB8:ACAD::/48

Incrementar a ID da sub-rede para criar 65.536 sub-redes

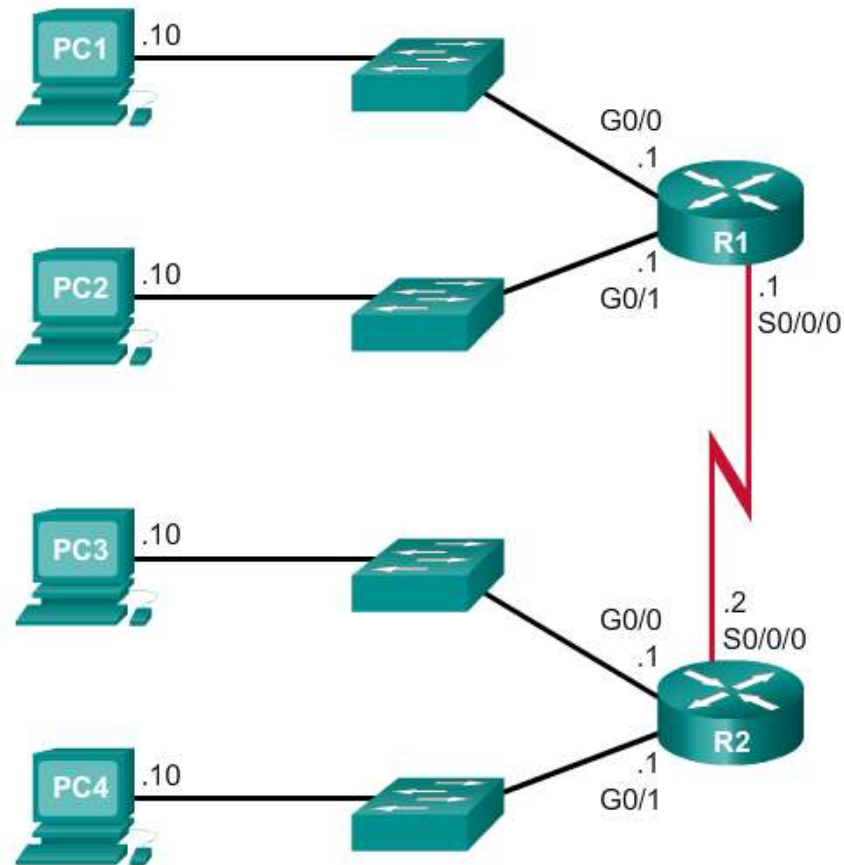
2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
2001:0DB8:ACAD:0009::/64
2001:0DB8:ACAD:000A::/64
2001:0DB8:ACAD:000B::/64
2001:0DB8:ACAD:000C::/64

Sub-redes 13 – 65.534
não exibidas

2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64

Alocação de Sub-Redes IPv6

Exemplo de Topologia



Alocação de Sub-Redes IPv6 (cont.)

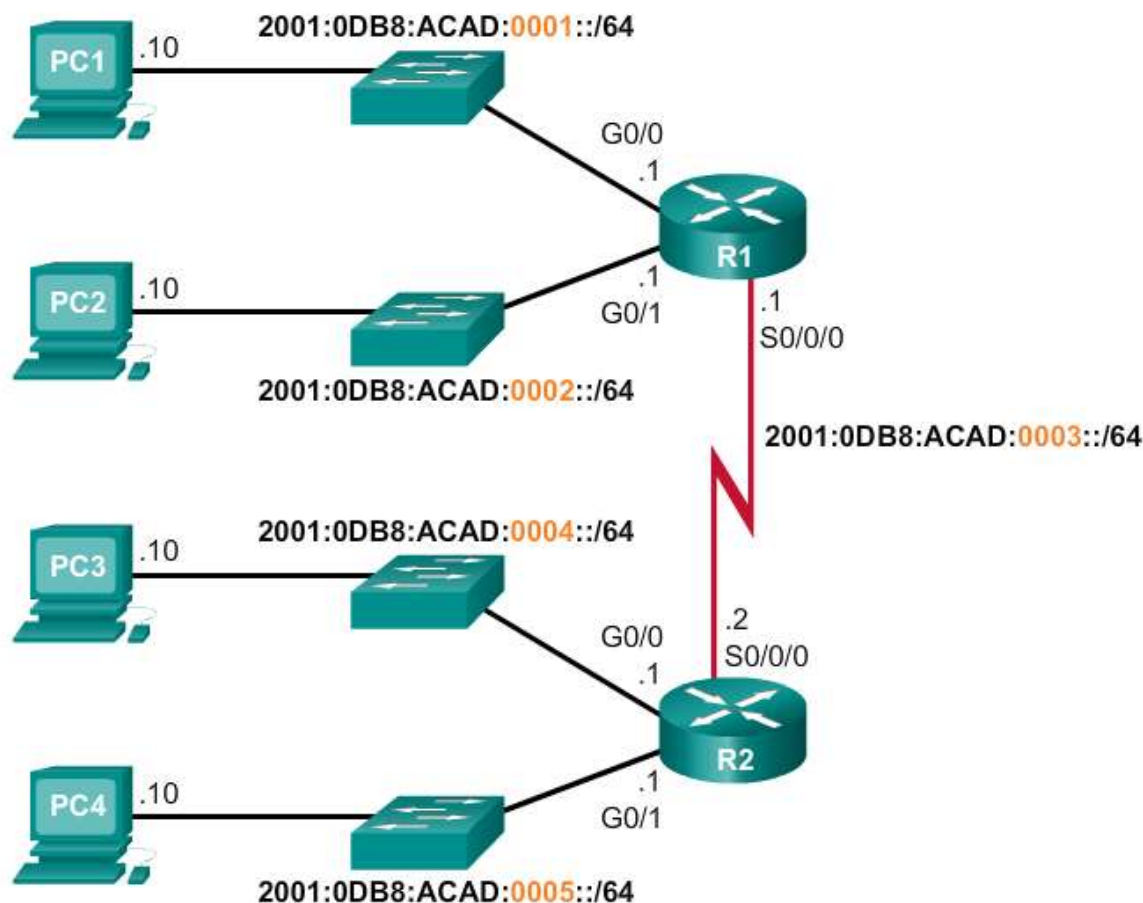
Bloco de Endereços: 2001:0DB8:ACAD::/48

5 sub-redes
alocadas de 65.536
sub-redes
disponíveis

2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
⋮
2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64

Alocação de Sub-Redes IPv6 (cont.)

Alocação de Sub-Redes IPv6



Alocação de Sub-Redes IPv6 (cont.)

Configuração de Endereço IPv6



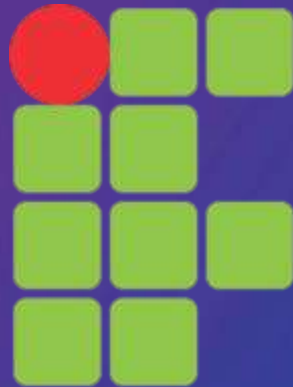
```
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface gigabitethernet 0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:3::1/64
R1(config-if)# end
R1#
```

Seção 8.4:

Resumo

Objetivos do Capítulo:

- Implementar um esquema de endereçamento IPv4 para possibilitar a conectividade de ponta a ponta na rede de empresas de pequeno e médio porte.
- Com base nos requisitos, implementar um esquema de endereçamento VLSM para oferecer conectividade aos usuários finais na rede de empresas de pequeno e médio porte.
- Explicar as considerações de projeto para implementar o IPv6 em uma rede corporativa.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL DE MINAS GERAIS
Câmpus Inconfidentes

Obrigado.



Cisco Networking Academy
Mind Wide Open