



Networking Fundamentals and Security

- Aula 03 -

Mauro Cesar Bernardes

São Paulo, 2022

Aula 04 - Plano de Aula

- **Objetivo**

- Revisar conceitos da aula 01, 02 e 03 (2º Semestre)
- Revisar Exercícios
- Compreender a divisão de endereçamento em IP em Sub-redes.

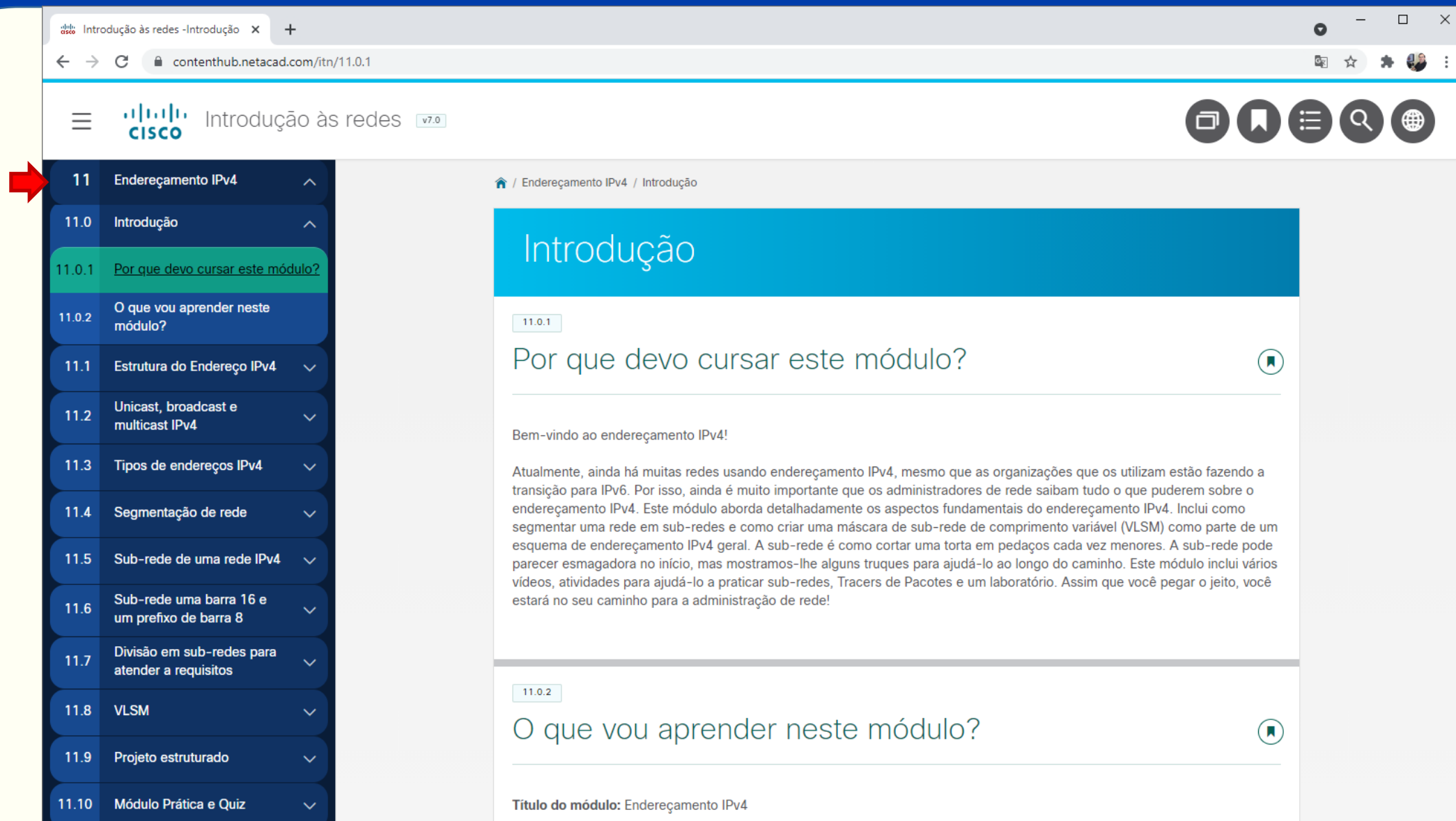
- **Conteúdo**

- **Endereçamento IP**
 - Formato
 - Classes
 - CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- **Metodologia**

- Aula expositiva e desenvolvimento de atividades práticas, com exercícios complementares sobre endereçamento e sub-redes.

Referência para Estudo: capítulo 11



The screenshot displays the Cisco NetAcad content hub interface. The left sidebar contains a table of contents for Chapter 11, with a red arrow pointing to the chapter title. The main content area shows the introduction for section 11.0.1, 'Por que devo cursar este módulo?'.

Chapter	Section	Section Title
11		Endereçamento IPv4
11.0		Introdução
11.0.1		Por que devo cursar este módulo?
11.0.2		O que vou aprender neste módulo?
11.1		Estrutura do Endereço IPv4
11.2		Unicast, broadcast e multicast IPv4
11.3		Tipos de endereços IPv4
11.4		Segmentação de rede
11.5		Sub-rede de uma rede IPv4
11.6		Sub-rede uma barra 16 e um prefixo de barra 8
11.7		Divisão em sub-redes para atender a requisitos
11.8		VLSM
11.9		Projeto estruturado
11.10		Módulo Prática e Quiz

Introdução

11.0.1 Por que devo cursar este módulo?

Bem-vindo ao endereçamento IPv4!

Atualmente, ainda há muitas redes usando endereçamento IPv4, mesmo que as organizações que os utilizam estão fazendo a transição para IPv6. Por isso, ainda é muito importante que os administradores de rede saibam tudo o que puderem sobre o endereçamento IPv4. Este módulo aborda detalhadamente os aspectos fundamentais do endereçamento IPv4. Inclui como segmentar uma rede em sub-redes e como criar uma máscara de sub-rede de comprimento variável (VLSM) como parte de um esquema de endereçamento IPv4 geral. A sub-rede é como cortar uma torta em pedaços cada vez menores. A sub-rede pode parecer esmagadora no início, mas mostramos-lhe alguns truques para ajudá-lo ao longo do caminho. Este módulo inclui vários vídeos, atividades para ajudá-lo a praticar sub-redes, Tracers de Pacotes e um laboratório. Assim que você pegar o jeito, você estará no seu caminho para a administração de rede!

11.0.2 O que vou aprender neste módulo?

Título do módulo: Endereçamento IPv4

Na aula 02

Sub-Redes

Os administradores de rede às vezes precisam dividir redes locais, particularmente as grandes redes, em redes menores, chamadas de **sub-redes**, para entre outros motivos:

- a) **DESEMPENHO:** reduzir o tamanho dos domínios de *broadcast* ;
- b) **SEGURANÇA:** permitir melhor gerenciamento de segurança entre segmentos de rede (sub-redes).

Reduzindo domínios de Broadcast

- Um dos motivos para se usar sub-redes é reduzir o tamanho de um domínio de **broadcast** (de camada 2: quando quadros são enviados para a rede local endereçados em camada 2 (Endereço MAC) para **FF-FF-FF-FF-FF-FF**).
- Os **broadcasts** são enviados a **todos os hosts** em uma mesma rede ou sub-rede (ou seja, **todos os hosts no mesmo endereço de rede**).
- **Um exemplo:** em uma requisição DHCP
- Quando o tráfego de **broadcast** começar a ocupar demais a largura de banda disponível (capacidade do meio de transmissão), os administradores de rede poderão optar por reduzir o tamanho do domínio de **broadcast** de camada 2.

Domínio de Broadcast

- Um **domínio de broadcast** é uma área (ou segmento lógico) de uma rede de comunicação em que um host conectado à rede é capaz de se comunicar com outro **sem a necessidade** de utilizar um dispositivo de roteamento (roteador).
- Embora os switches filtrem a maioria dos quadros com base nos endereços MAC, eles não filtram quadros de *broadcast*.
- Para que outros switches na LAN recebam quadros de broadcast, os switches precisam enviar esses quadros para todas as suas interfaces de rede (portas de conexão).
- Um conjunto de **switches** interconectados forma um **único domínio de broadcast**.
- Somente um dispositivo de camada de rede, como um roteador, pode dividir um domínio de broadcast de camada 2.
- Os **roteadores** são usados para segmentar tanto domínios de *broadcast* como domínios de colisão. Com isso, **roteadores NÃO encaminham** para outras redes os **broadcasts** de camada 2 gerados em uma rede local.

Reduzindo domínios de Broadcast

Todas as interfaces de rede (portas de comunicação) que recebem broadcasts gerados em uma rede local estão no mesmo **domínio de broadcast**.

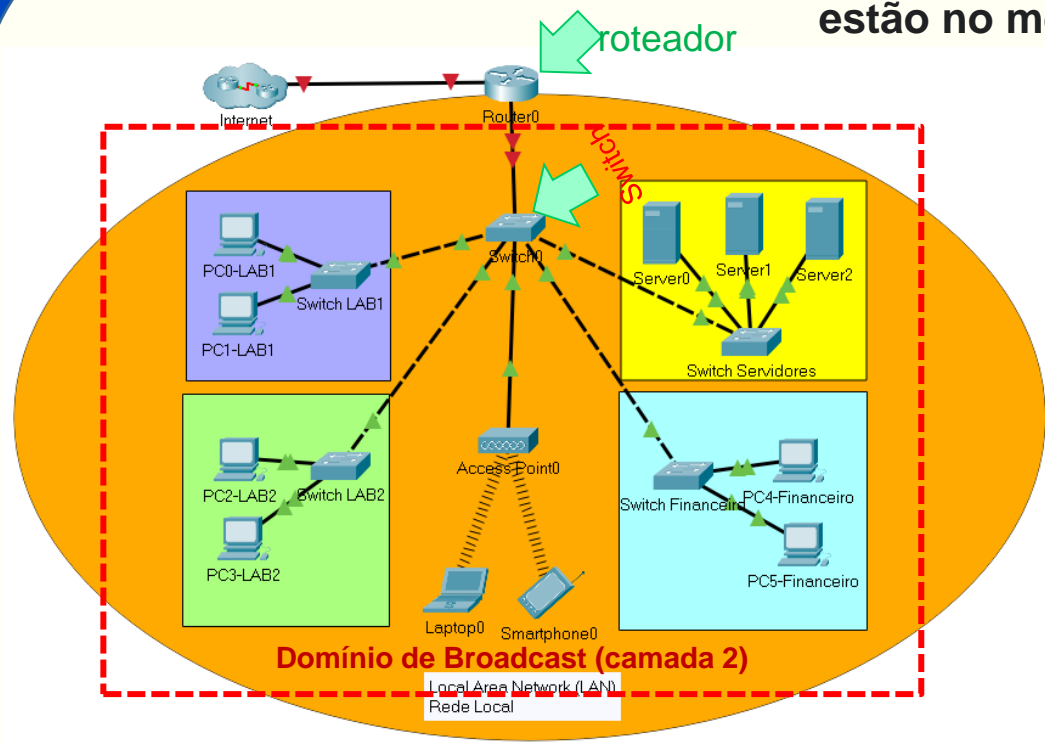


Figura 1: Rede local utilizando um dispositivo de camada 2 (switch) como elemento central da rede: 1 único domínio de broadcast.

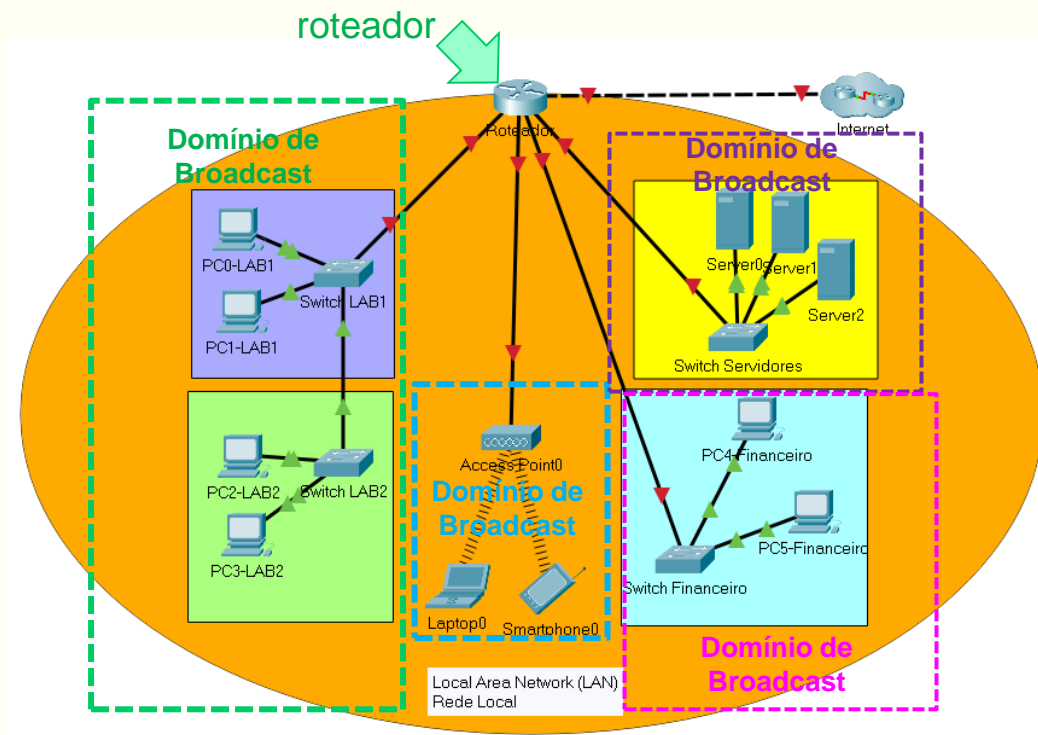
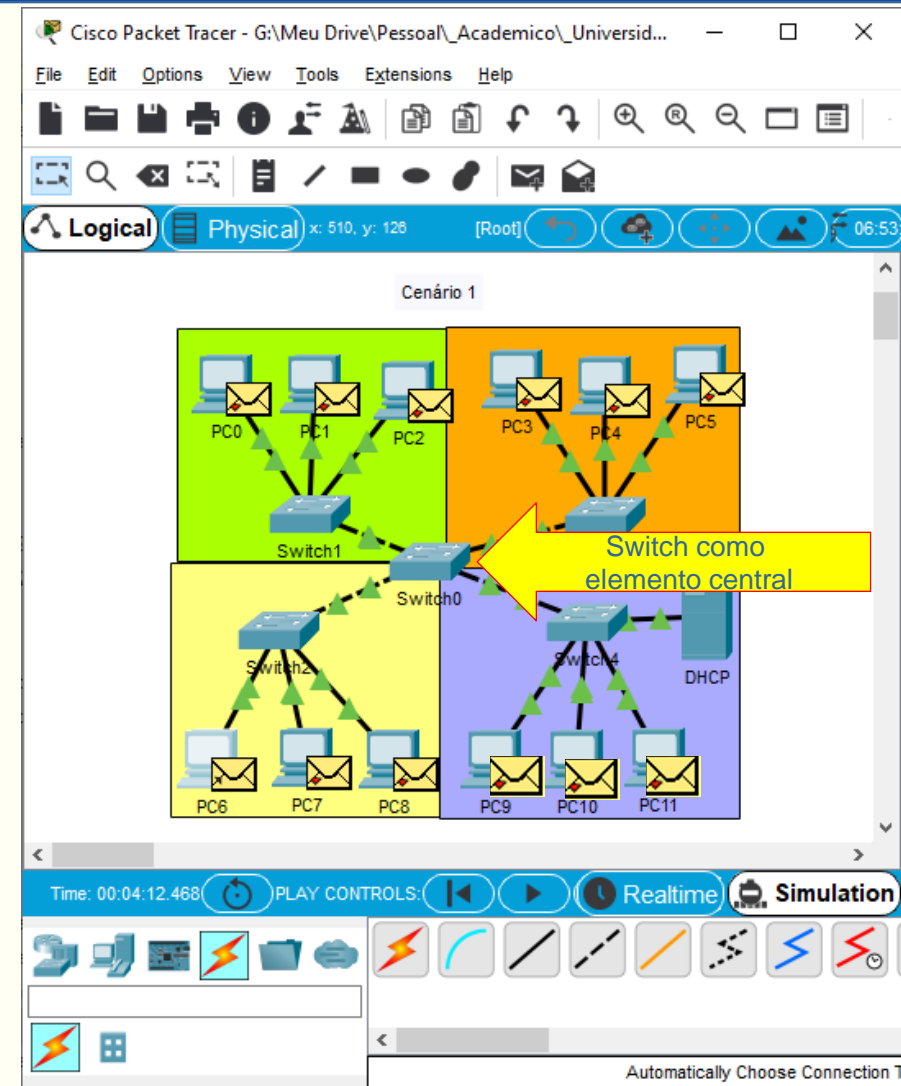
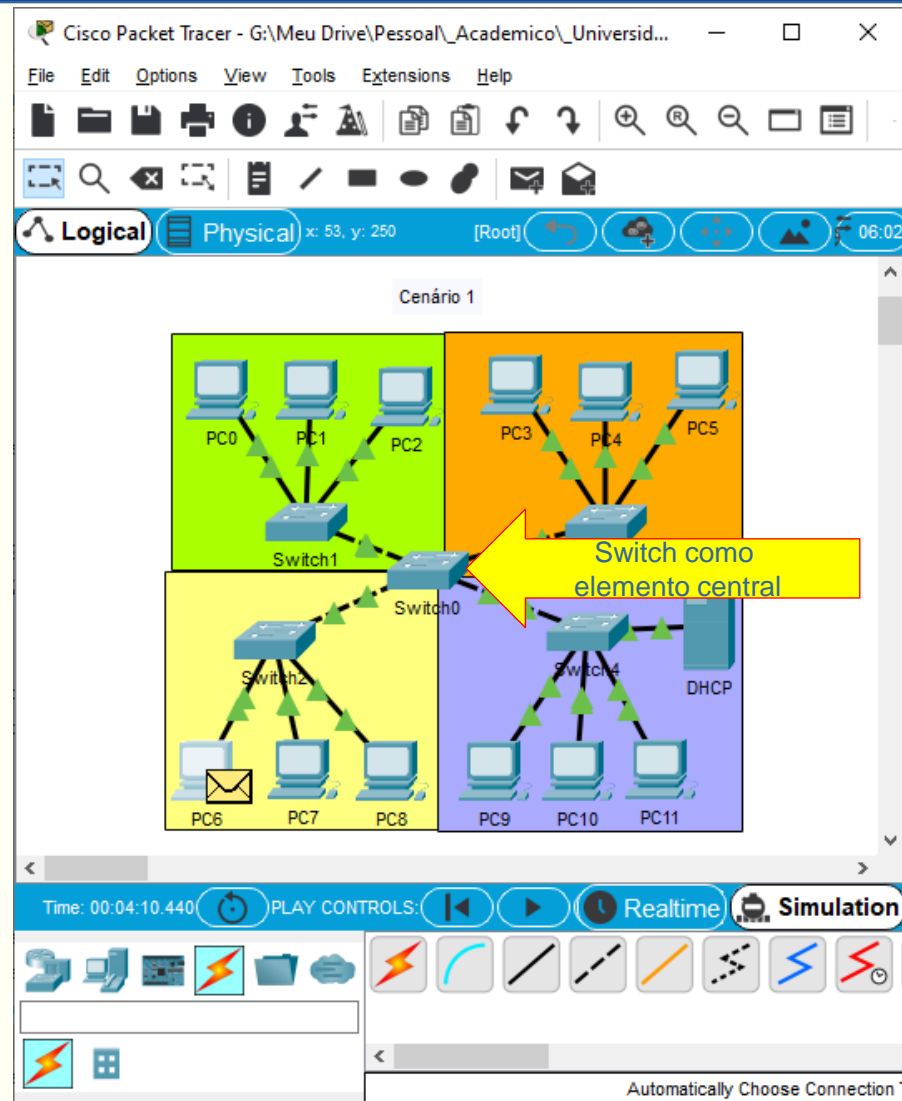


Figura 2: Rede local utilizando um dispositivo de camada 3 (roteador) como elemento central da rede: 4 domínios de Broadcast.

Observação:

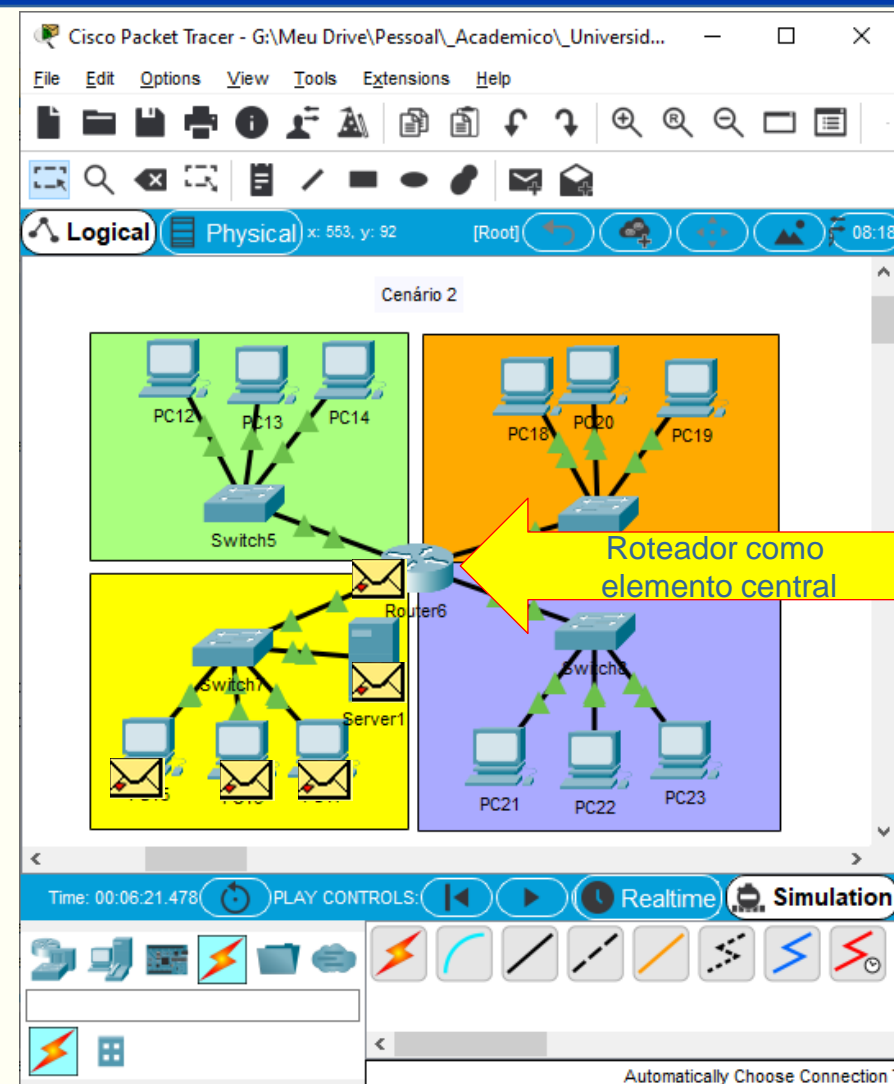
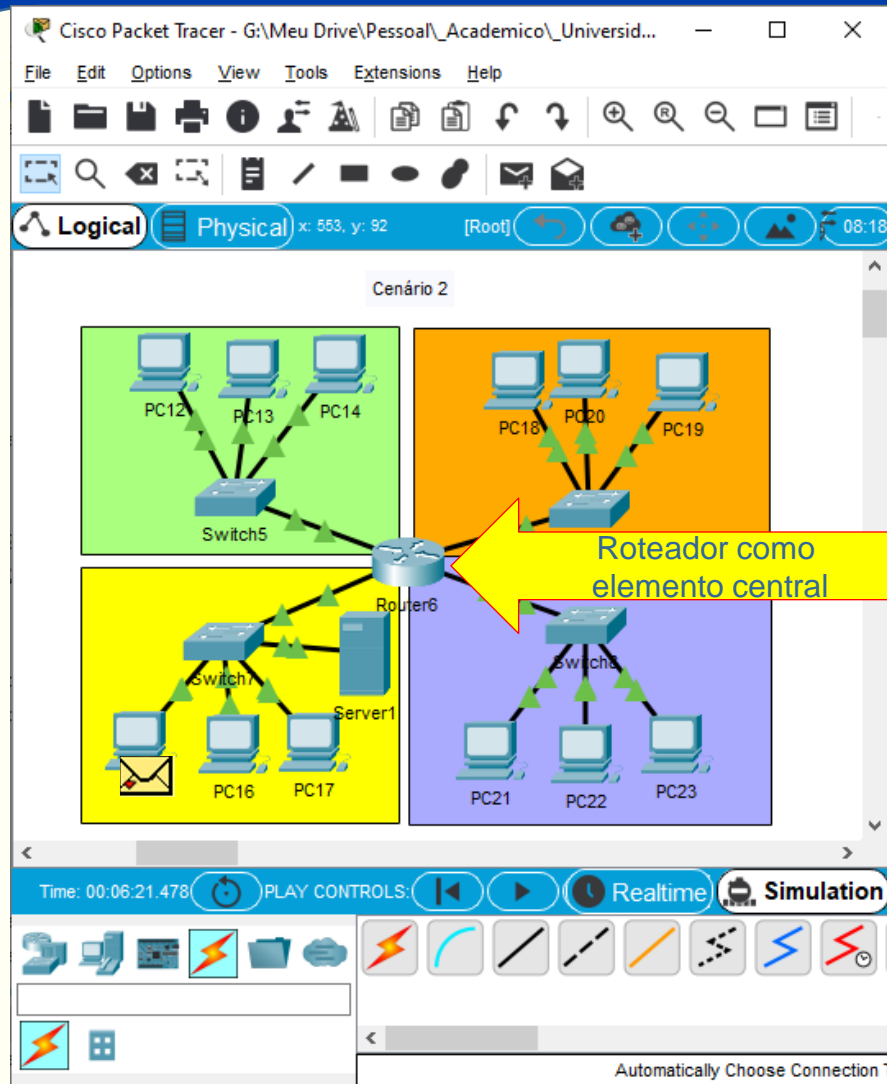
para cada 'domínio de *broadcast*' precisaremos de um **endereço de rede exclusivo** (endereço de rede único para o domínio).

Cenário com **um único domínio** de Broadcast



Um broadcast enviado por um host, por exemplo o PC6, irá alcançar todos os equipamentos no mesmo domínio de broadcast.

Cenário com **vários domínios** de Broadcast



Um broadcast enviado por um host, por exemplo o PC15, irá alcançar todos os equipamentos no mesmo domínio de broadcast.
(apenas os equipamentos na área amarela)

Exemplo de Roteador

Visão Frontal



Visão Traseira



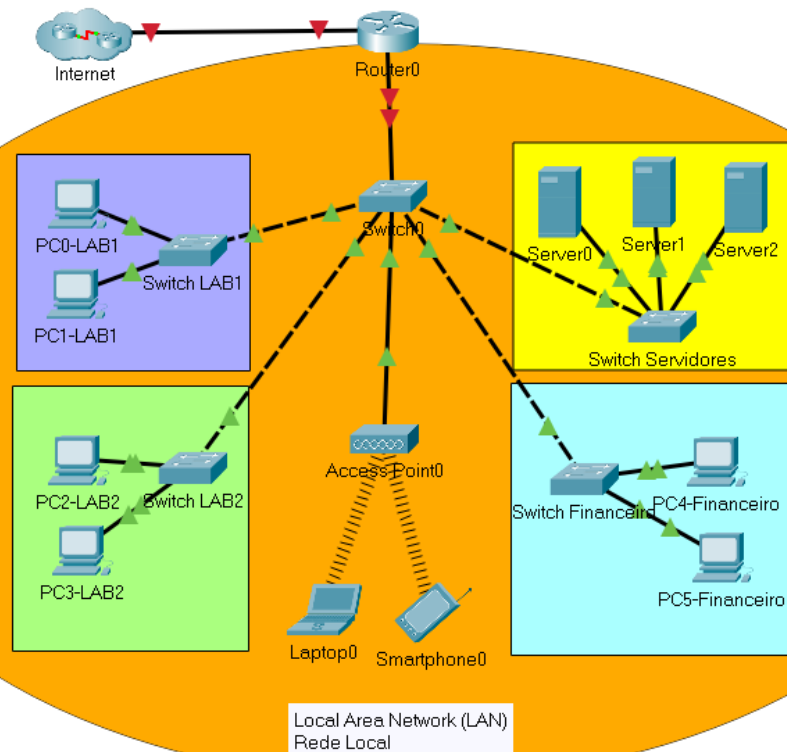
Slots para expansão

Atividade em Aula:

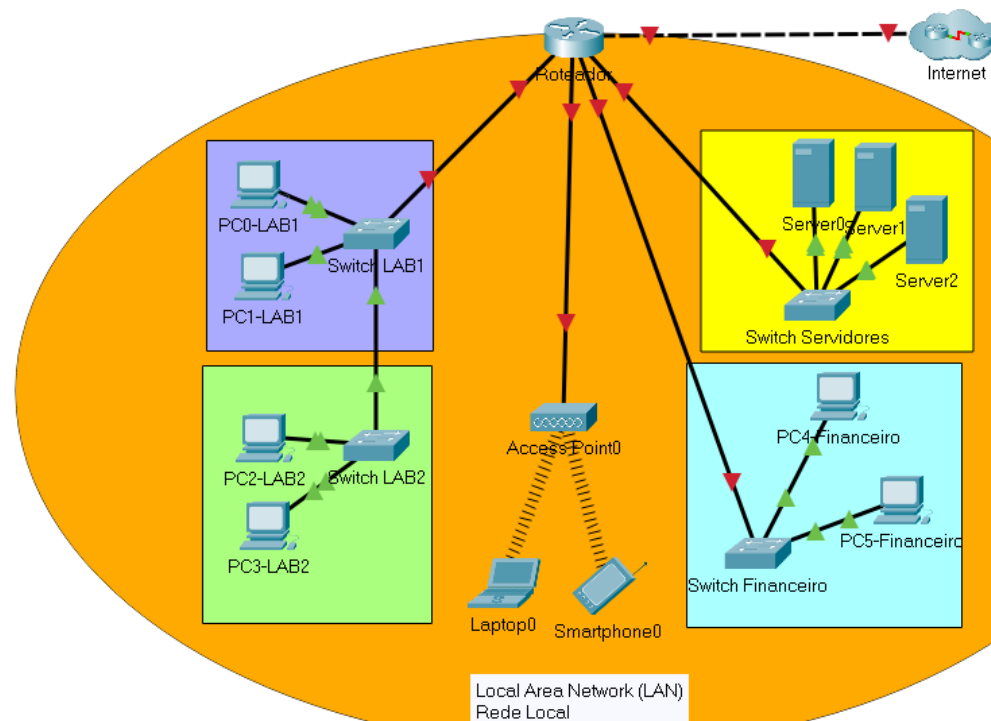
Arquivo: 2oSem Aula02AtividadePKT.pkt

(arquivo .pkt disponível na área de apostilas do portal da FIAP e na área de arquivos da disciplina no Microsoft Teams)

Analise o cenário apresentado

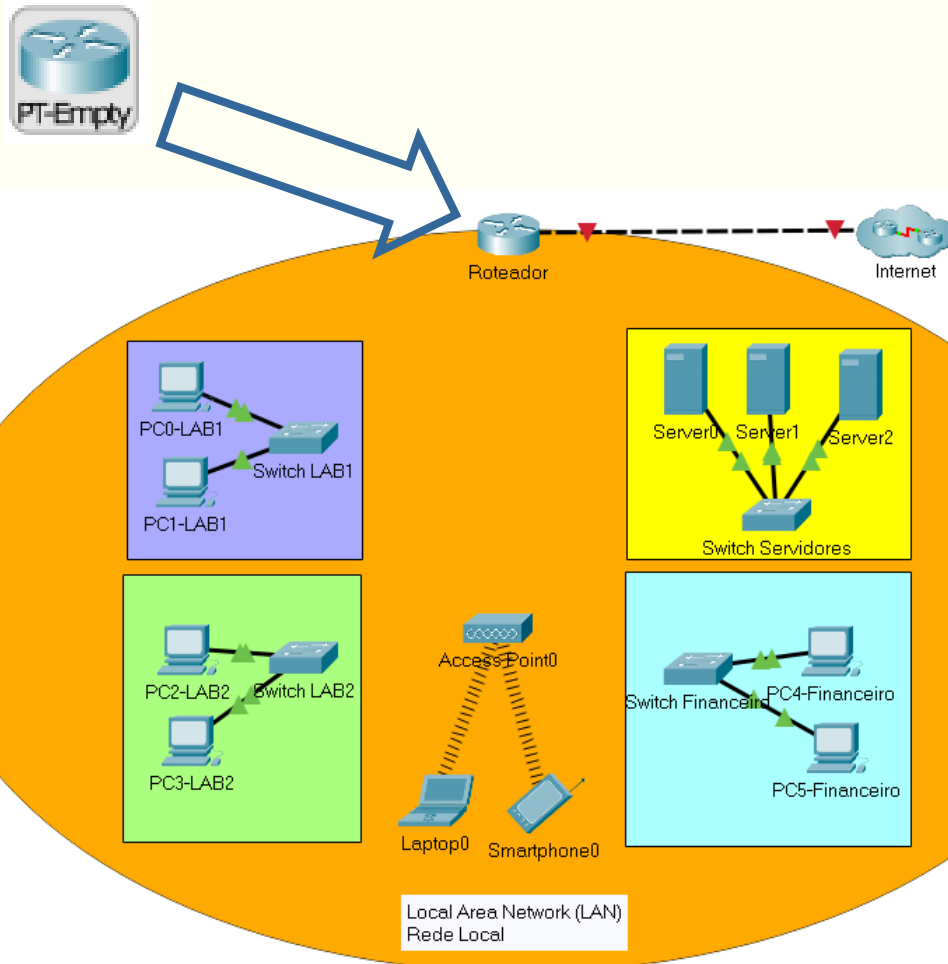


Na aula anterior: Todos os equipamentos utilizando o mesmo endereço de rede, em um único domínio de *broadcast*.



Nesta aula: Serão configurados 4 sub-redes (4 domínios de *broadcast* separados por um roteador). Cada sub-rede precisará de um endereço de rede exclusivo (ID único).

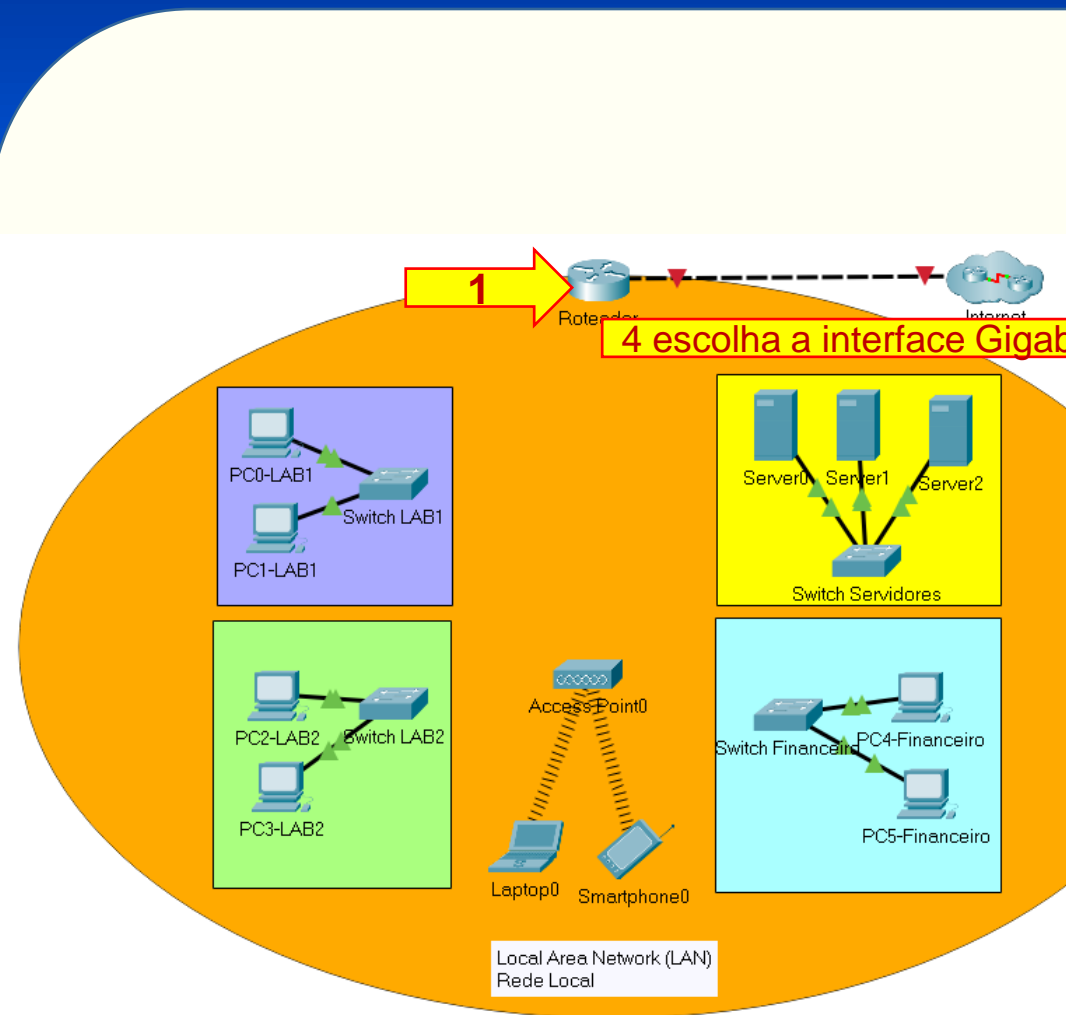
Passo 1: Utilize o arquivo *2oSem Aula02AtividadePKT.pkt*



Utilize o arquivo *2oSem Aula02AtividadePKT.pkt* ou construa sua própria topologia.

Caso opte por construir sua própria topologia, o roteador escolhido para esta atividade é o **PT-Empty** (como demonstrado na ilustração).

Passo 2: Acrescentar Interfaces Gigabit Ethernet no Roteador



Roteador

Physical **2** CLI Attributes

MODULES

- PT-ROUTER-NM-1AM
- PT-ROUTER-NM-1CE
- PT-ROUTER-NM-1CFE
- PT-ROUTER-NM-1CGE
- PT-ROUTER-NM-1FFE
- PT-ROUTER-NM-1FGE
- PT-ROUTER-NM-1S
- PT-ROUTER-NM-1SS
- PT-ROUTER-NM-COVER

Physical Device View

Zoom In Original Size Zoom Out

6 solte no slot livre

3 Desligue

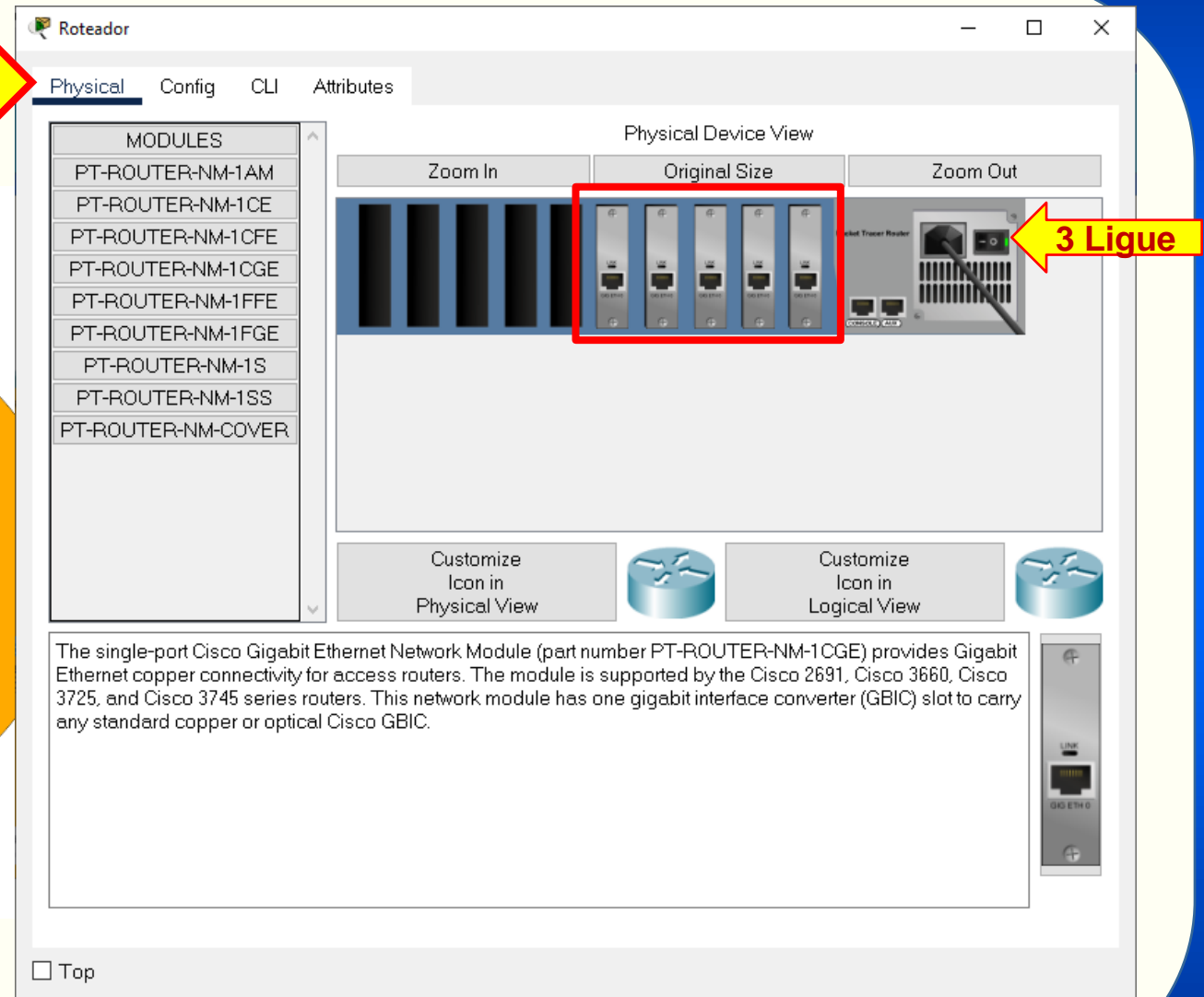
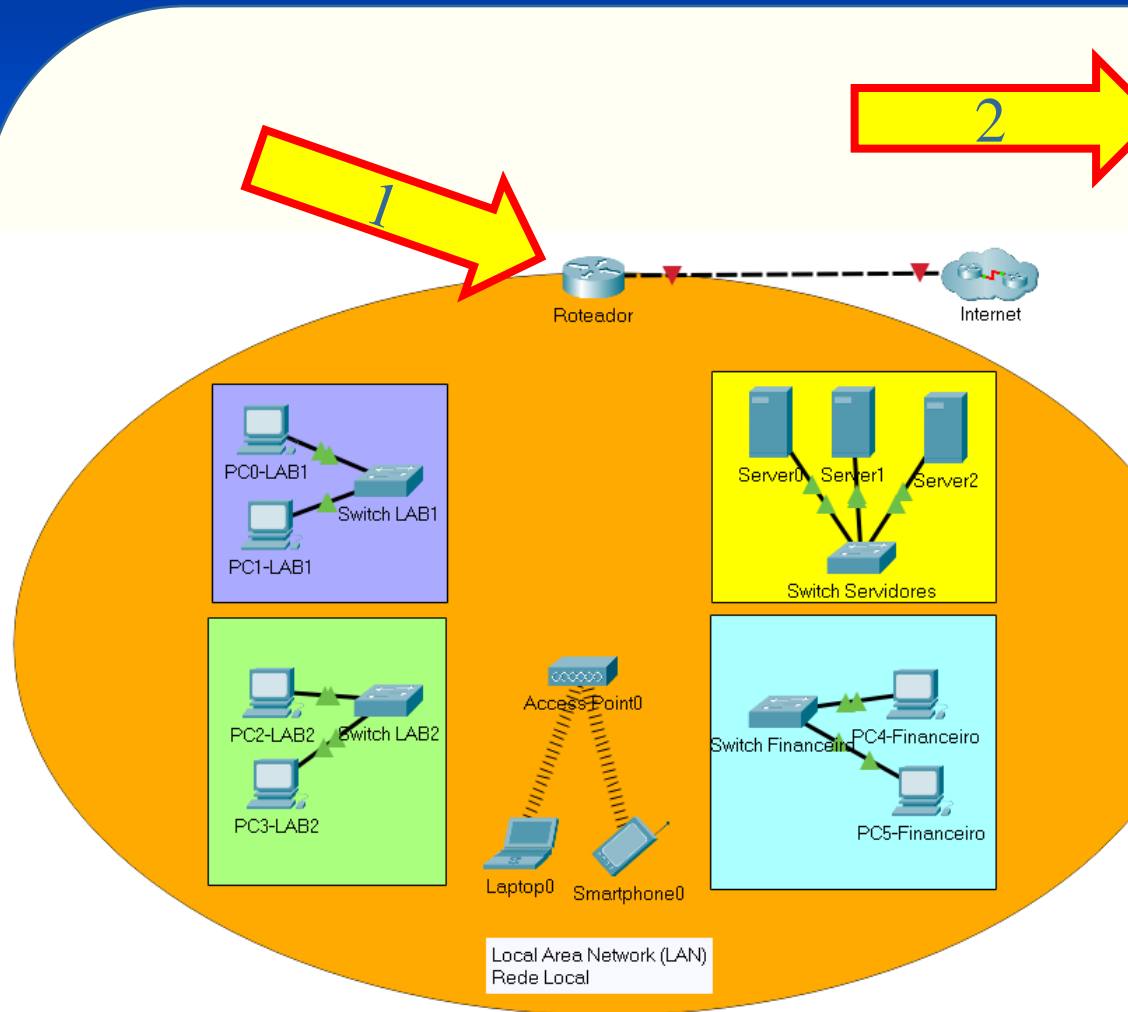
Customize Icon in Physical View Customize Icon in Logical View

The single-port Cisco **Gigabit Ethernet** Network Module (part number PT-ROUTER-NM-1CGE) provides Gigabit Ethernet copper connectivity for access routers. The module is supported by the Cisco 2691, Cisco 3660, Cisco 3725, and Cisco 3745 series routers. This network module has one gigabit interface converter (GBIC) slot to carry any standard copper or optical Cisco GBIC.

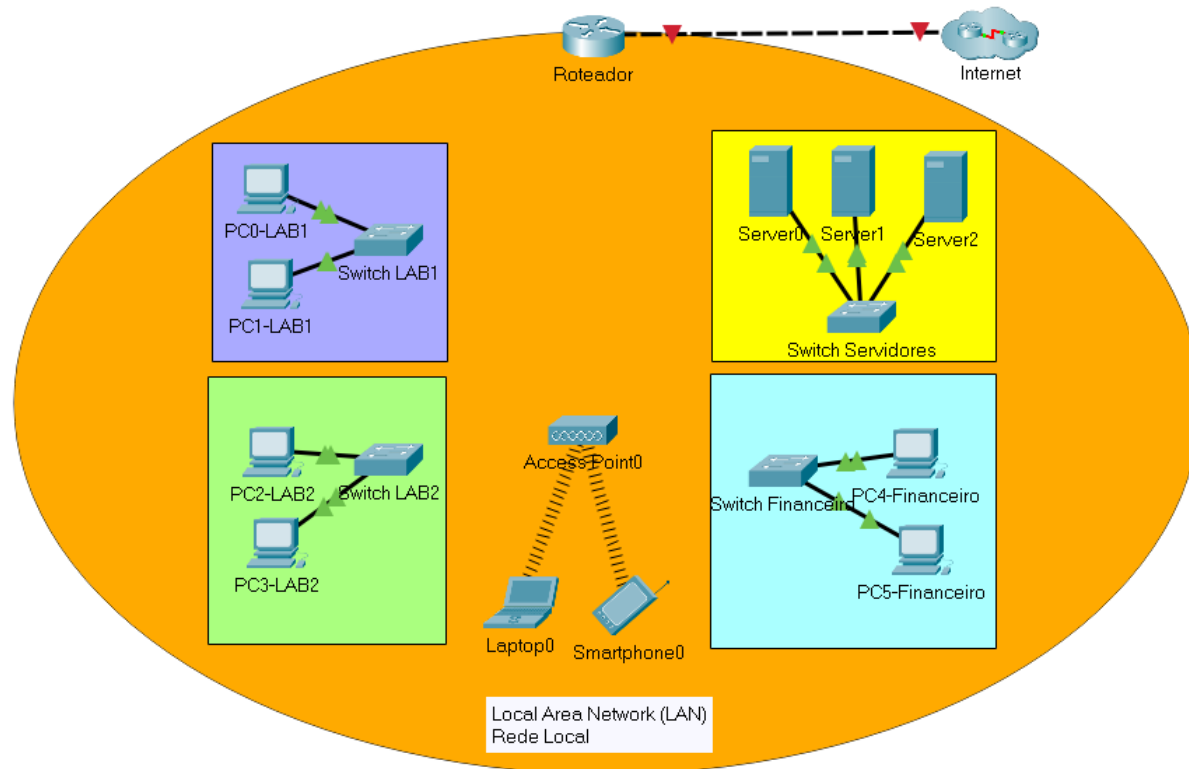
5 arraste até o slot livre

Acrescente 4 interfaces Gigabit Ethernet no Roteador e, ao final, LIGUE o roteador

Passo 3: Ligue o roteador



Passo 4: Compare o Resultado com a figura abaixo



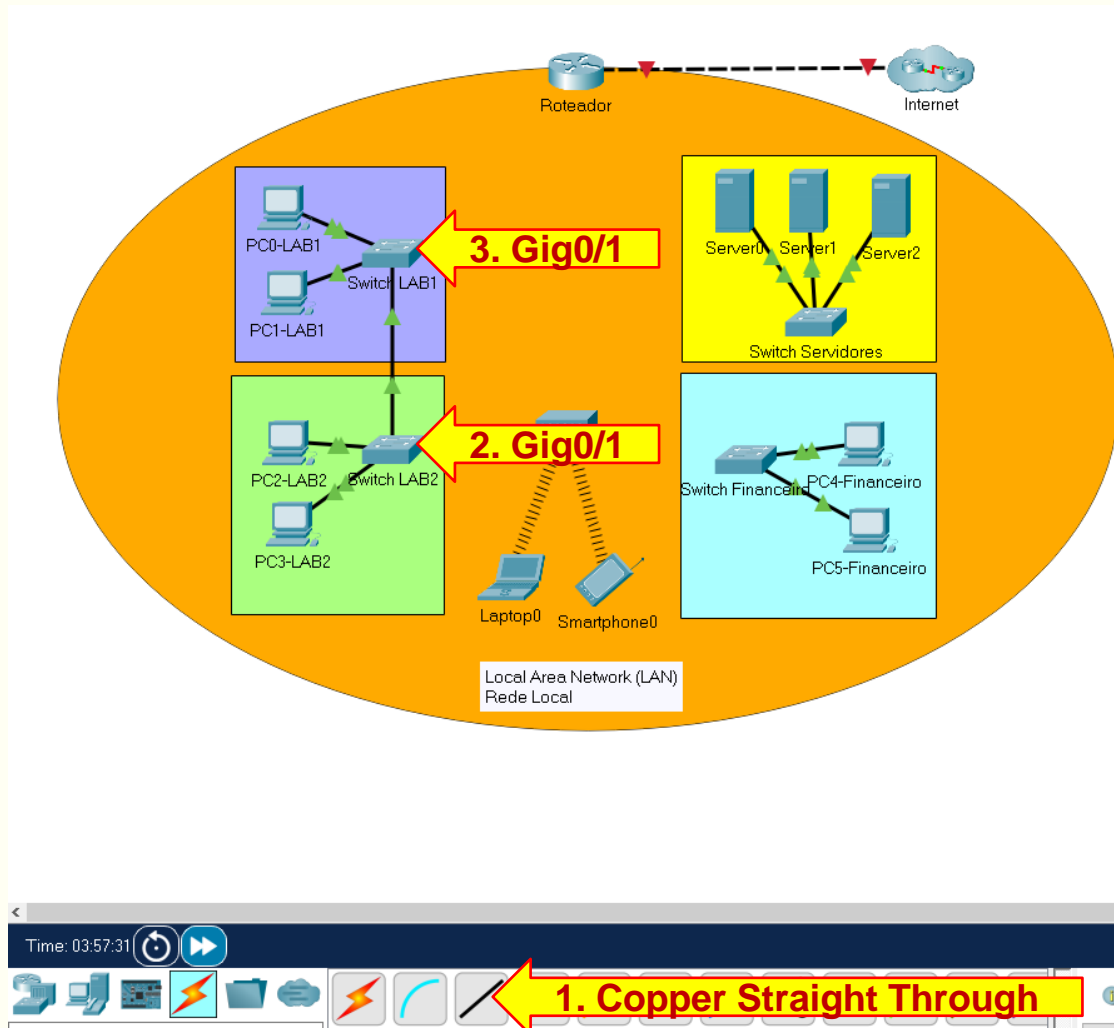
The screenshot shows the "Roteador" configuration window. The "Config" tab is selected, indicated by a yellow arrow. The left sidebar shows a tree structure with "GLOBAL" and "INTERFACE" sections. The "INTERFACE" section is expanded, showing a list of interfaces: "GigabitEthernet0/0", "GigabitEthernet1/0", "GigabitEthernet2/0", "GigabitEthernet3/0", and "GigabitEthernet4/0". The "Global Settings" panel on the right contains fields for "Display Name" (Roteador) and "Hostname" (Router), along with buttons for "NVRAM" (Erase, Save) and "Startup Config" (Load..., Export...). Below the configuration panel, a terminal window displays the following text:

```
Equivalent IOS Commands
Would you like to enter the initial configuration dialog?
[yes/no]: n

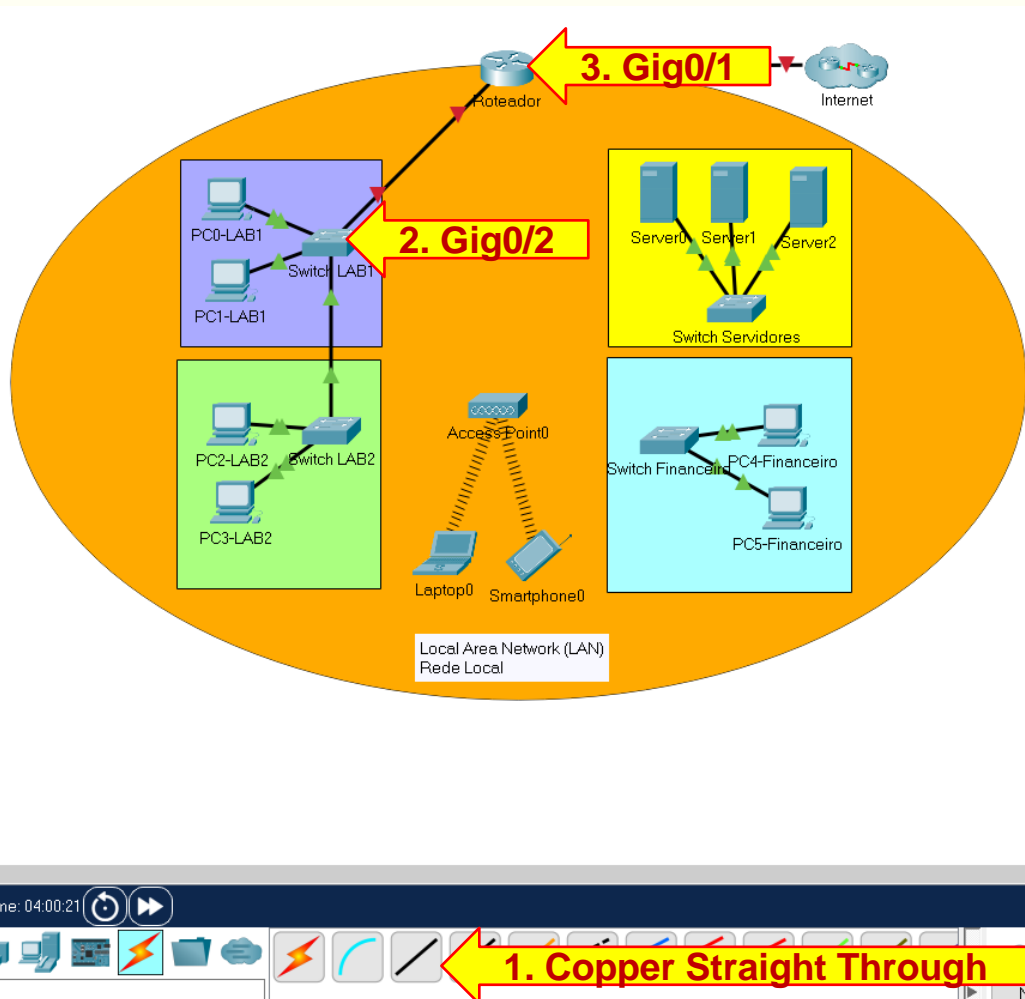
Press RETURN to get started!
```

At the bottom left of the window, there is a "Top" button.

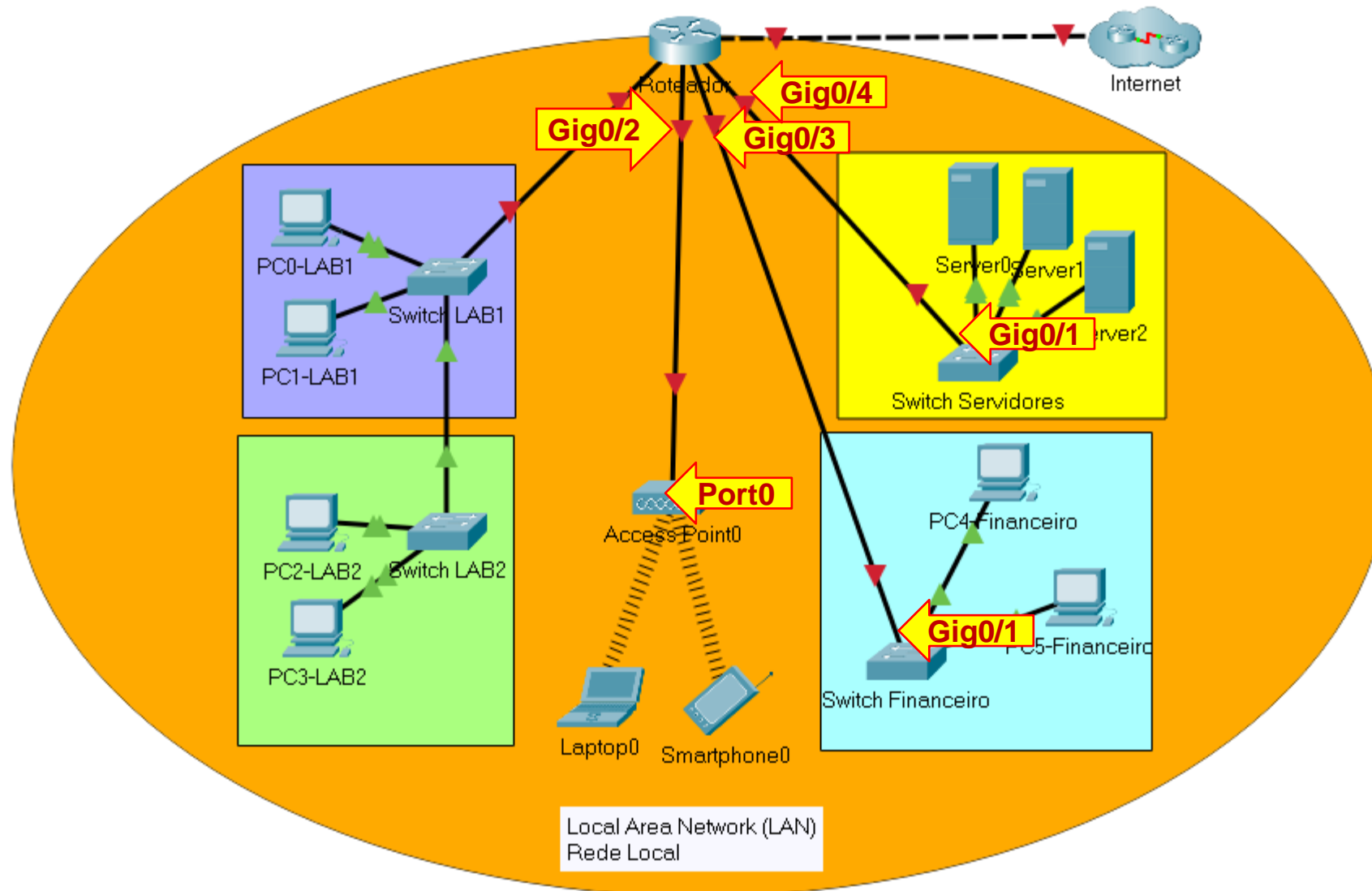
Passo 5: Ligue o **Switch LAB1** ao **Switch LAB2**



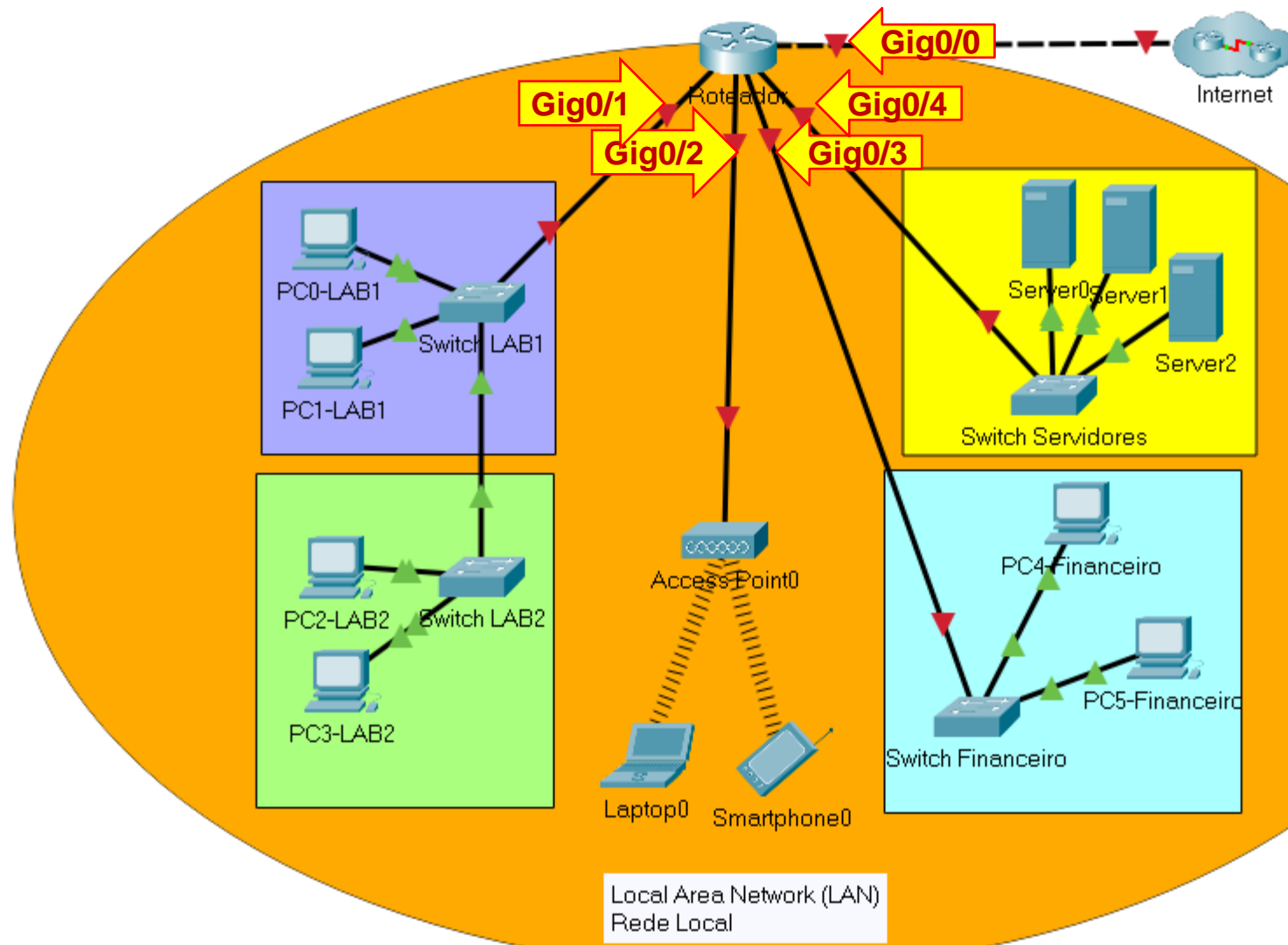
Passo 6: Ligue o **Switch LAB1** ao **Roteador**



Passo 7: Ligue os demais equipamentos ao Roteador como na figura

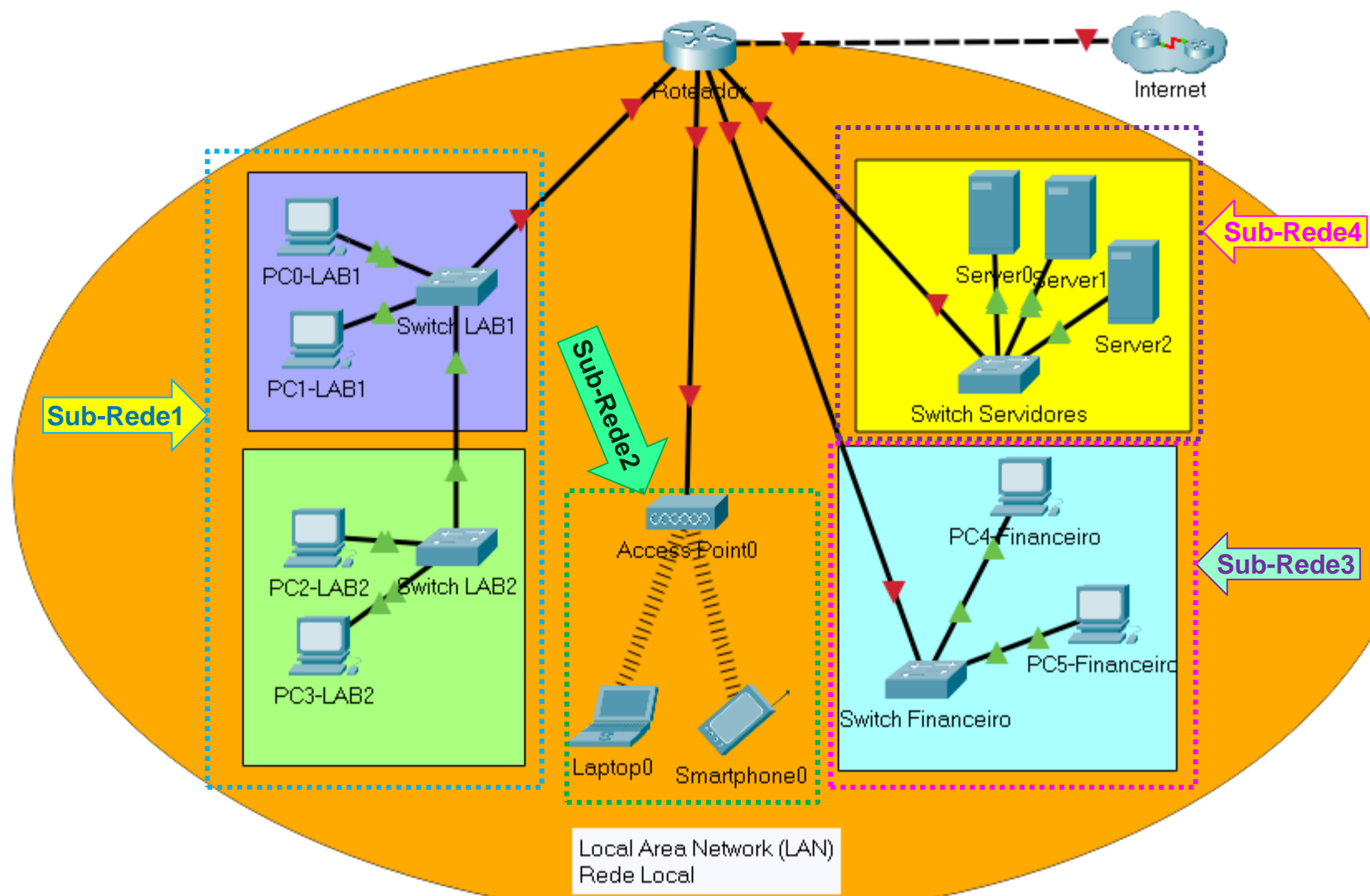


Passo 8: Análise



1. Cada interface do roteador define uma rede exclusiva (uma rede diferente das demais)
2. A interface Gig0/0 está conectada à WAN (internet) e será configurada pelo ISP (provedor Internet).
3. As demais interfaces (Gig0/1, Gig0/2, Gig0/3 e Gig0/4) estão conectadas a 4 LANs diferentes (4 sub-redes)
4. Cada sub-rede precisará de um endereço de rede **EXCLUSIVO** (ÚNICO!) para a configuração dos equipamentos
5. Qual o problema em alocar um endereço de rede Classe C para cada uma das LANS? **(DESPERDÍCIO de endereço IP)**

Passo 9: Análise:



1. Cada interface do roteador define uma rede exclusiva (uma rede diferente das demais)
2. A interface Gig0/0 está conectada à WAN (internet) e será configurada pelo ISP (provedor Internet).
3. As demais interfaces (Gig0/1, Gig0/2, Gig0/3 e Gig0/4) estão conectadas a 4 LANs diferentes
4. Cada LAN precisará de um endereço de rede **EXCLUSIVO (ÚNICO!)** para a configuração dos equipamentos
5. Qual o problema em alocar um endereço de rede Classe C para cada uma das LANS?
(DESPERDÍCIO de endereço IP)

Retornando à aula 03

Criando sub-redes

Para resolver o problema de DESPERDÍCIO de endereço IP, introduziu-se o esquema **CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*)**, onde a divisão do endereço IP em **endereço de rede** e **endereço de host** **DEIXA DE SER** determinada pela classe do endereço, **mas pela máscara de sub-rede**, que indica quantos bits compõem o endereço de rede.

Criando sub-redes

CIDR (*RFC 1518 e 1519*)

- Introduzido em 1993, como um refinamento para a forma como o tráfego era conduzido pelas redes IP;
- Apesar das possibilidades que a criação das classes de endereços proporcionou, a estrutura ainda era pouco flexível, causando o **desperdício** de endereços IP:
 - Exemplo:
 - a empresa anterior com 11 computadores utilizaria toda uma classe C de endereços (254 hosts) para endereçar seus equipamentos;
 - caso seja feita a organização em 4 redes locais, seriam necessários 4 classes C (o que consumiria inicialmente 1016 endereços IP).
- **Ainda pior:** uma empresa com 300 computadores precisaria utilizar uma classe B que comporta até **65.534 hosts**, desperdiçando mais de 65.000 endereços IPv4.

Criando sub-redes

- CIDR permite a criação de sub-redes, o que apresenta os seguintes benefícios:
 - Maior flexibilidade ao esquema de endereçamento TCP/IP, com melhor aproveitamento dos endereços;
 - Aumento da performance da rede, uma vez que o tráfego local das sub-redes e as mensagens *broadcast* não são propagados para toda a rede;
 - Simplificação da tabela de roteamento dos roteadores.

Criando sub-redes

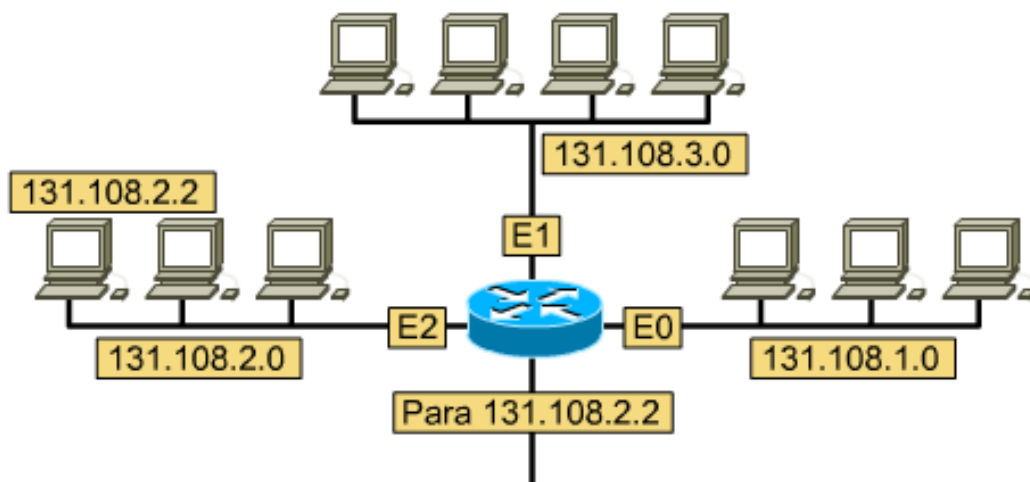
- O CIDR trouxe maior liberdade na utilização de endereços IP, por meio da subdivisão de redes maiores em sub-redes menores, utilizando-se do recurso da "Máscara de sub-rede".
- Uma organização pode utilizar um endereço de rede Classe A, B ou C para a sua rede corporativa e dividir essa rede em sub-redes menores.

Criando sub-redes

- **Exemplo:** pode ser conveniente dividir uma rede corporativa que utilize uma rede de Classe B **143.110.0.0** em sub-redes menores (uma para cada filial de cada região).
- Isto evita que as mensagens broadcast de um país sejam difundidas para todas as filiais do mundo, gerando tráfego excessivo na rede.
- A rede dessa empresa é definida pelos bytes **143.110**, portanto todos os hosts cujo endereço começar por **143.110** pertencerão à rede.

Criando sub-redes

Para entender a Máscara de Sub-rede, é necessário entender a operação Binária **AND**.



- Para determinar qual é o endereço de rede de um endereço IP, deve-se fazer uma operação **AND** entre o **endereço IP** e a **Máscara de Sub-rede**.
- O resultado será o **endereço de rede**.
- Todos os *hosts* cujo resultado dessa operação for igual pertencem à mesma rede.
- Cada *host* de uma rede, além de receber um endereço IP único, deve também ser configurado com sua Máscara de Sub-rede (igual para todos os *hosts* da sub-rede).

IP

Máscara

131.108.2.2	10000011	01101100	00000010	00000010
AND	AND			
255.255.255.0	11111111	11111111	11111111	00000000
	10000011	01101100	00000010	00000000

Máscara de sub-redes

- A Máscara de Sub-rede é uma sequência de 4 bytes (assim como o endereço IP e a Máscara padrão), onde:
 - os **bits 1** indicam bits do endereço IP que se referem ao **endereço de rede**,
 - os **bits 0** referem-se aos bits do **endereço de host**.
- A Máscara de Sub-rede define quantos bits do endereço IP referem-se ao endereço de rede.

Máscaras Padrão

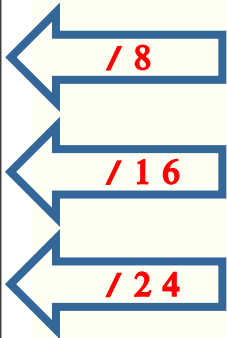
As **Máscaras de rede padrão** para endereços das Classes A, B e C são:

Classe	Endereços
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0

Máscaras Padrão

Convertendo as máscaras padrão de sua representação em decimal para sua representação em binário, obteremos:

Classe	Máscara de Sub-rede Padrão	
A	255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000
B	255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000
C	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000



- O que significa que nos endereços de:
 - **Classe A:** todos os bits do **primeiro byte** indicam a rede,
 - **Classe B:** os **dois primeiros bytes** indicam a rede
 - **Classe C:** os **três primeiros bytes** indicam a rede.

Notação baseada no tamanho do prefixo de rede

- Existe uma notação que define a Máscara de rede simplesmente pelo número de 1's que ela contém
 - (Notação baseada no tamanho do prefixo de rede).
- Por exemplo, uma rede Classe A poderia ser definida por:
 - 119.0.0.0 /8 (o que significa que sua Máscara de rede contém 8 bits em 1
 - ou seja, 11111111.00000000.00000000.00000000 ou 255.0.0.0)

Classe	Endereços
A	<u>255.0.0.0</u> ← ou / 8
B	<u>255.255.0.0</u> ← ou / 16
C	<u>255.255.255.0</u> ← ou / 24

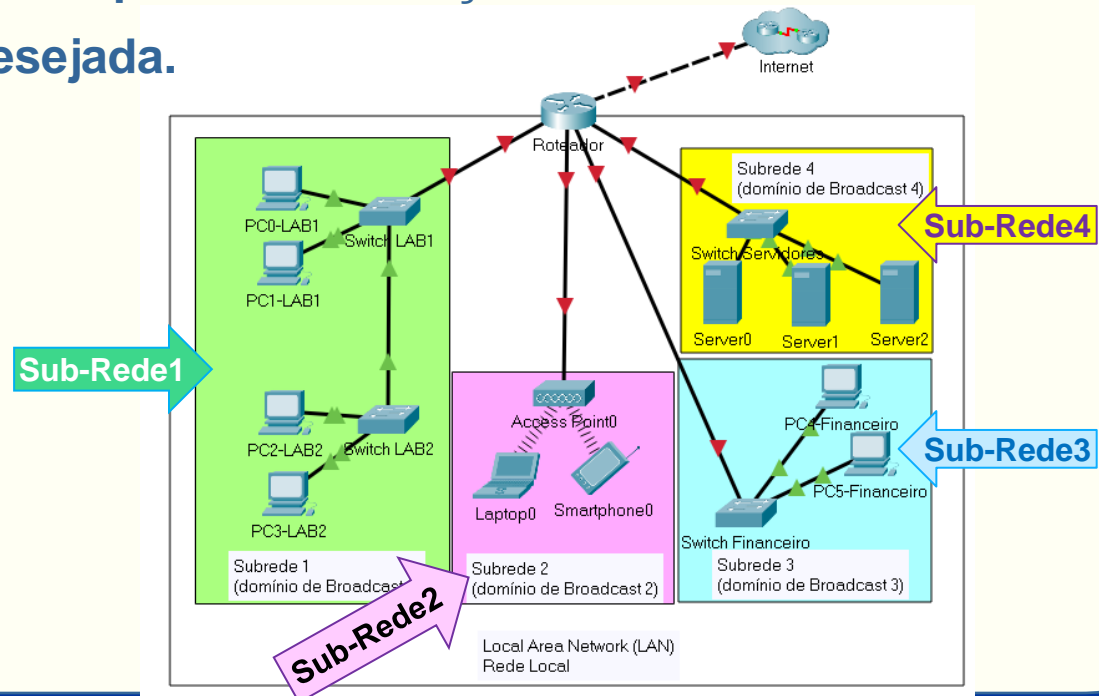
Sub-redes

Pode-se dividir uma rede em sub-redes menores utilizando máscaras de sub-rede diferentes do padrão definido pelas classes de endereços.

Um exemplo:

- Uma empresa solicitou e recebeu o endereço de rede classe **C 200.16.23.0**;
- Você quer subdividir a rede local (LAN) dessa empresa em **4 sub-redes** que serão interconectadas por roteadores;
- Você precisará usar uma **máscara de sub-rede personalizada (CIDR)**, a partir da classe **C original**, e terá um roteador entre as sub-redes para rotear um pacote de uma sub-rede para outra.
- Determine o número de bits que você precisará “**tomar emprestados**” da parte do **host** do endereço recebido e depois o número de bits que restaram para os endereços de **host**.
- A ilustração abaixo representa a topologia desejada.

o endereço de rede
classe **C 200.16.23.0**
terá que ser dividido
em **4 sub-redes**



Um exemplo:

Classe C

Rede= 200. 16. 23.0

Máscara Padrão= 255.255.255.0

rede . rede . rede . host

Máscara Padrão= 11111111.11111111.11111111.00000000

Endereço de Rede= 11001000.00010000.000101111.00000000

Endereço de Broadcast= 11001000.00010000.000101111.11111111

Significância dos bits

2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	1	0	0	0

Dividindo em sub-redes

Endereço de rede Classe C: **200.16.23.0**

Máscara padrão: **255.255.255.0**

Classe C:	Rede	Rede	Rede	Host
Endereço de Rede:	11001000	00010000	00010111	00000000
Máscara padrão:	11111111	11111111	11111111	00000000
<hr/>				
Máscara de Sub-rede:	11111111	11111111	11111111	10000000
<hr/>				
1º Endereço de Rede:	11001000	00010000	00010111	00000000
2º Endereço de Rede:	11001000	00010000	00010111	10000000

- Percebe-se que utilizar apenas um bit da parte host irá gerar a máscara **255.255.255.128** e possibilitar apenas 2 endereços de rede:
 - ⇒ **200.16.23.0** (1ª sub-rede)
 - ⇒ **200.16.23.128** (2ª sub-rede)
- Como serão necessárias 4 sub-redes, precisa-se utilizar pelo menos 2 bits do endereço de host (os dois primeiros bits) para gerar a máscara **255.255.255.192** e 4 endereços de rede diferentes;

Dividindo em sub-redes

Classe C:

Rede

Rede

Rede

Host

Endereço de rede: 200.16.23.0 -- Máscara padrão: 255.255.255.0

Endereço de Rede:

11001000

00010000

00010111

00000000

Máscara de rede padrão:

11111111

11111111

11111111

00000000

Com 1 bit emprestado da parte de *host* para a sub-rede teremos:

Máscara Sub-rede:

11111111

11111111

11111111

10000000

255

255

255

128

1º Endereço de Rede:

11001000

00010000

00010111

00000000

200

16

23

0

1º Endereço de Broadcast:

11001000

00010000

00010111

01111111

200

16

23

127

2º Endereço de Rede:

11001000

00010000

00010111

10000000

200

16

23

128

2º Endereço de Broadcast:

11001000

00010000

00010111

11111111

200

16

23

255

Dividindo em sub-redes

Classe C: 200 . 16 . 23 . 0

Máscara padrão: 255 . 255 . 255 . 0

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000

^{7 6 5 4 3 2 1 0} 2 2 2 2 2 2 2 2 . ^{7 6 5 4 3 2 1 0} 2 2 2 2 2 2 2 2 . ^{7 6 5 4 3 2 1 0} 2 2 2 2 2 2 2 2 . ^{7 6 5 4 3 2 1 0} 2 2 2 2 2 2 2 2

255

255

255

128

Rede

Host

Assim, a máscara de sub-rede será: 255 . 255 . 255 . 128

Endereços de Rede

.0 0 0 0 0 0 0 0 = 200.16.23.0

.1 0 0 0 0 0 0 0 = 200.16.23.128

Endereços de Broadcast

.0 1 1 1 1 1 1 1 = 200.16.23.127

.1 1 1 1 1 1 1 1 = 200.16.23.255

Apenas duas sub-redes não resolvem o problema!!

Dividindo em sub-redes

Classe C: 200 . 16 . 23 . 0

Máscara padrão: 255 . 255 . 255 . 0

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000

^{7 6 5 4 3 2 1 0}
2 2 2 2 2 2 2 2 . ^{7 6 5 4 3 2 1 0} 2 2 2 2 2 2 2 2 . ^{7 6 5 4 3 2 1 0} 2 2 2 2 2 2 2 2 . ^{7 6 5 4 3 2 1 0} 2 2 2 2 2 2 2 2

255

255

255

192

Rede

Host

Assim, a máscara será: 255 . 255 . 255 . 192

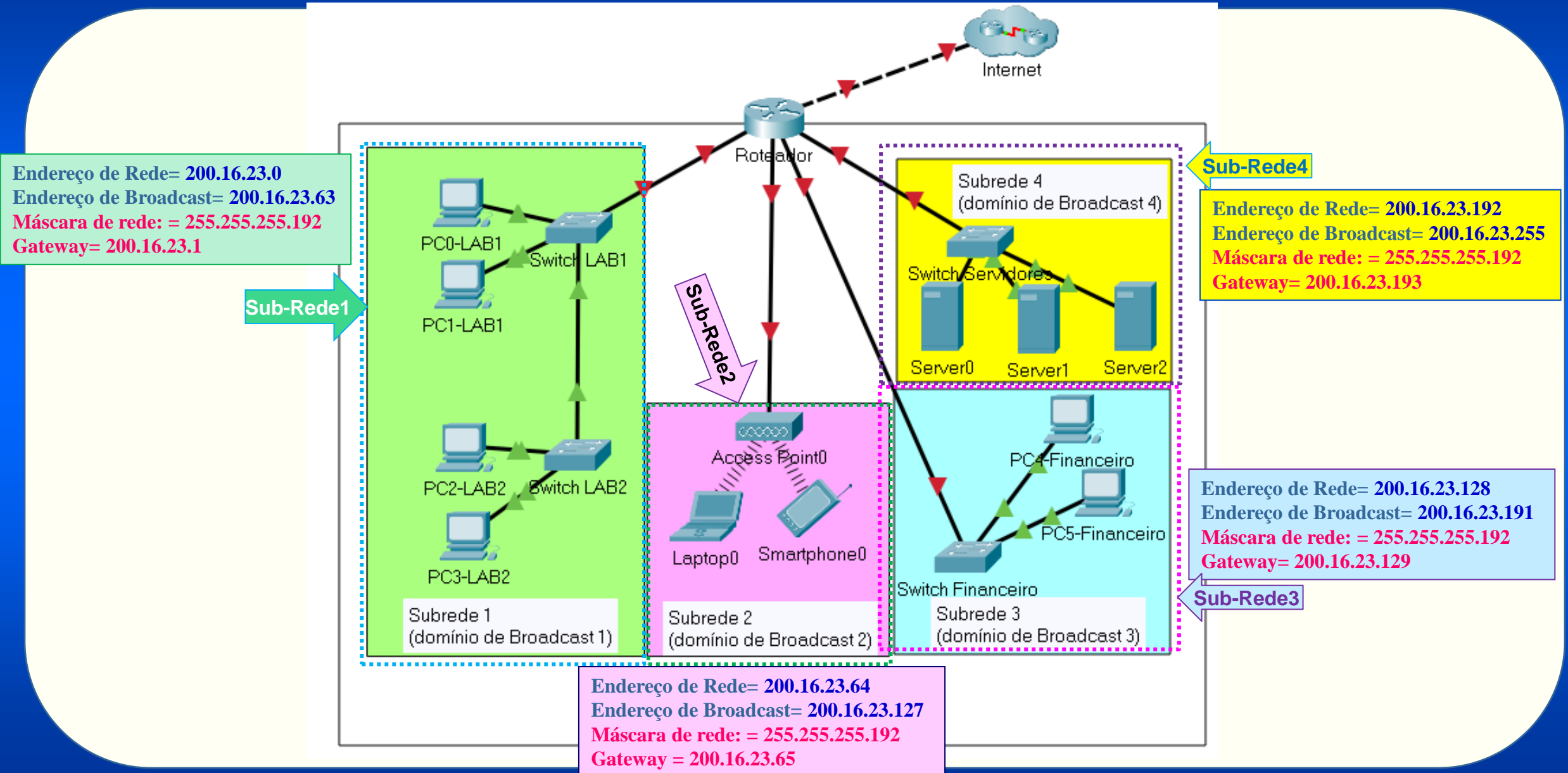
Endereços de Rede

. 0 0 0 0 0 0 0 0 = 200.16.23.0
. 0 1 0 0 0 0 0 0 = 200.16.23.64
. 1 0 0 0 0 0 0 0 = 200.16.23.128
. 1 1 0 0 0 0 0 0 = 200.16.23.192

Endereços de Broadcast

. 0 0 1 1 1 1 1 1 = 200.16.23.63
. 0 1 1 1 1 1 1 1 = 200.16.23.127
. 1 0 1 1 1 1 1 1 = 200.16.23.191
. 1 1 1 1 1 1 1 1 = 200.16.23.255

Representação



Máscaras válidas

Decimal	Binário
0	00000000
128	10000000
192	11000000
224	11100000
240	11110000
248	11111000
252	11111100
254	11111110
255	11111111

128	64	32	16	8	4	2	1	
1	0	0	0	0	0	0	0	= 128
1	1	0	0	0	0	0	0	= 192
1	1	1	0	0	0	0	0	= 224
1	1	1	1	0	0	0	0	= 240
1	1	1	1	1	0	0	0	= 248
1	1	1	1	1	1	0	0	= 252
1	1	1	1	1	1	1	0	= 254
1	1	1	1	1	1	1	1	= 255

Máscaras válidas

Comprimento do Prefixo	Máscara de sub-rede	Máscara de sub-rede em binário (n = rede, h = host)	# de sub-redes	# 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

Iremos utilizar parte dos bits destinados para endereçar host para criar sub-redes

Máscaras válidas para uma Classe C

Bits de Host	10000000	11000000	11100000	11110000	11111000	11111100
Decimal	128	192	224	240	248	252
máscara sub-rede	255.255.255.128	255.255.255.192	255.255.255.224	255.255.255.240	255.255.255.248	255.255.255.252
Nº de subredes	2	4	8	16	32	64
Nº IPs nas sub-redes	128	64	32	16	8	4
Nº IPs válidos nas subredes	126	62	30	14	6	2

Classe C

Máscara Padrão

255.255.255.0

11111111.11111111.11111111.00000000

Rede . Rede . Rede . Host

Exemplo

192 . 168 . 1 . 0
11000000.10101000.00000001.00000000

Bits
destinados
a
endereçar
hosts

Faixa de
Endereços
IP

0
a
127

128
a
255

0 a 31
a
63
64 a 95
96 a 127

128 a 159
a
191
192 a 223
a
255

0 a 15
16 a 31
32 a 47
48 a 63
64 a 79
80 a 95
96 a 111
112 a 127
128 a 143
144 a 159
160 a 175
176 a 191
192 a 207
208 a 223
224 a 239
240 a 255

0 a 7
8 a 15
16 a 23
24 a 31
32 a 35
36 a 39
40 a 43
44 a 47
48 a 51
52 a 55
56 a 59
60 a 63
64 a 67
68 a 71
72 a 75
76 a 79
80 a 83
84 a 87
88 a 91
92 a 95
96 a 99
100 a 103
104 a 107
108 a 111
112 a 115
116 a 119
120 a 123
124 a 127
128 a 131
132 a 135
136 a 139
140 a 143
144 a 147
148 a 151
152 a 155
156 a 159
160 a 163
164 a 167
168 a 171
172 a 175
176 a 179
180 a 183
184 a 187
188 a 191
192 a 195
196 a 199
200 a 203
204 a 207
208 a 211
212 a 215
216 a 219
220 a 223
224 a 227
228 a 231
232 a 235
236 a 239
240 a 243
244 a 247
248 a 251
252 a 255

Exemplos de Sub-redes a partir de um Classe C: 255.255.255.0

A tabela destaca todos os cenários possíveis para a sub-rede de um prefixo classe C
255.255.255.0 (/24)

Comprimento do Prefixo	Máscara de sub-rede	Endereço de rede (r = rede, h = host)	Nº de subredes	Nº de hosts
/24	255.255.255.0	rrrrrrrrr. rrrrrrrrr. rrrrrrrrr.hhhhhhhh 11111111.111111.11111111.00000000	1	254
/25	255.255.255.128	rrrrrrrrr. rrrrrrrrr. rrrrrrrrr.rhhhhhhh 11111111.111111.11111111.10000000	2	126
/26	255.255.255.192	rrrrrrrrr. rrrrrrrrr. rrrrrrrrr.rrhhhhhh 11111111.111111.11111111.11000000	4	62
/27	255.255.255.224	rrrrrrrrr. rrrrrrrrr. rrrrrrrrr.rrrhhhhh 11111111.111111.11111111.11100000	8	30
/28	255.255.255. 240	rrrrrrrrr. rrrrrrrrr. rrrrrrrrr.rrrrhhhh 11111111.111111.11111111.11110000	16	14
/29	255.255.255.248	rrrrrrrrr. rrrrrrrrr. rrrrrrrrr.rrrrrhhh 11111111.111111.11111111.11111000	32	6
/30	255.255.255.252	rrrrrrrrr. rrrrrrrrr. rrrrrrrrr.rrrrrrhh 11111111.111111.11111111.11111100	64	2

Máscaras válidas: **Classe C**

Considere um endereço classe C:

X.X.X.0

(**rede . rede . rede . host**)

Máscara padrão= 255.255.255.0

Máscara padrão em Binário: 11111111.11111111.11111111.00000000

Nº de (sub) redes desejados	Nº de bits do host	Máscara em Binário	Decimal (parte de host)	Máscara de sub-rede	Notação simplificada	Número de hosts
1	0	11111111.11111111.11111111.00000000	0	255.255.255.0	/24	254
2	1	11111111.11111111.11111111.10000000	128	255.255.255.128	/25	126
3-4	2	11111111.11111111.11111111.11000000	192	255.255.255.192	/26	62
5-8	3	11111111.11111111.11111111.11100000	224	255.255.255.224	/27	30
9-16	4	11111111.11111111.11111111.11110000	240	255.255.255.240	/28	14
17-32	5	11111111.11111111.11111111.11111000	248	255.255.255.248	/29	6
33-64	6	11111111.11111111.11111111.11111100	252	255.255.255.252	/30	2

Máscaras válidas: Classe B

Considere um endereço **Classe B**: **X.X.0.0** (rede.rede.host.host)

Máscara padrão= 255.255.0.0 (11111111.11111111.00000000.00000000)

Nº de sub-redes desejado	Nº de bits do host	Máscara Padrão em Binário (11111111.11111111.00000000.00000000)	Decimal (parte de host)	Máscara de sub-rede (Padrão: 255.0.0.0)	Notação simplificada	Número de hosts
2	1	11111111.11111111.10000000.00000000	128.0	255.255.128.0	/17	32.766
3-4	2	11111111.11111111.11000000.00000000	192.0	255.255.192.0	/18	16.382
5-8	3	11111111.11111111.11100000.00000000	224.0	255.255.224.0	/19	8.190
9-16	4	11111111.11111111.11110000.00000000	240.0	255.255.240.0	/20	4.094
17-32	5	11111111.11111111.11111000.00000000	248.0	255.255.248.0	/21	2046
33-64	6	11111111.11111111.11111100.00000000	252.0	255.255.252.0	/22	1022
65-128	7	11111111.11111111.11111110.00000000	254.0	255.255.254.0	/23	510
129-256	8	11111111.11111111.11111111.00000000	255.0	255.255.255.0	/24	254
257-512	9	11111111.11111111.11111111.10000000	255.128	255.255.255.128	/25	126
513-1024	10	11111111.11111111.11111111.11000000	255.192	255.255.255.192	/26	62
1025-2048	11	11111111.11111111.11111111.11100000	255.224	255.255.255.224	/27	30
2049-4096	12	11111111.11111111.11111111.11110000	255.240	255.255.255.240	/28	14
4097-8192	13	11111111.11111111.11111111.11111000	255.248	255.255.255.248	/29	6
8193-16384	14	11111111.11111111.11111111.11111110	255.252	255.255.255.252	/30	2

Máscaras válidas: Classe A

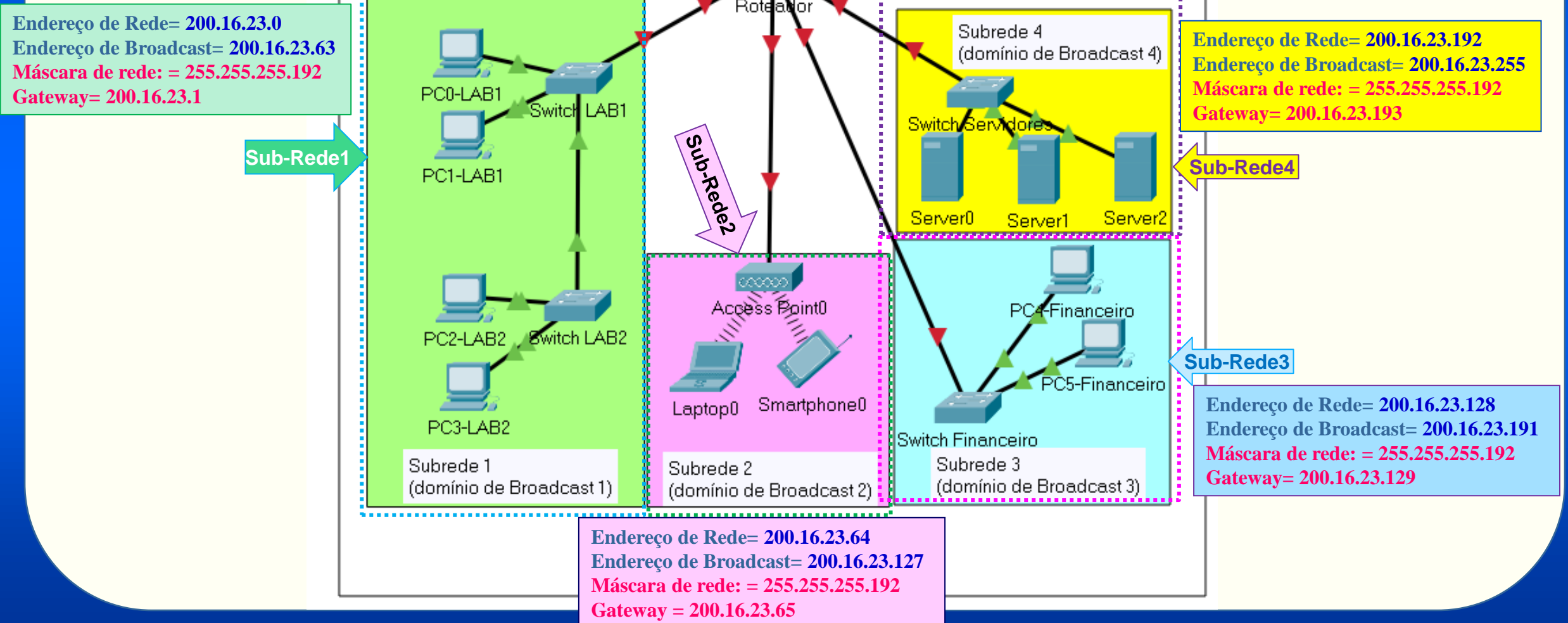
Considere um endereço classe A: **X.0.0.0** (**rede.host.host.host**)

Máscara padrão= **255.0.0.0** (**11111111.00000000.00000000.00000000**)

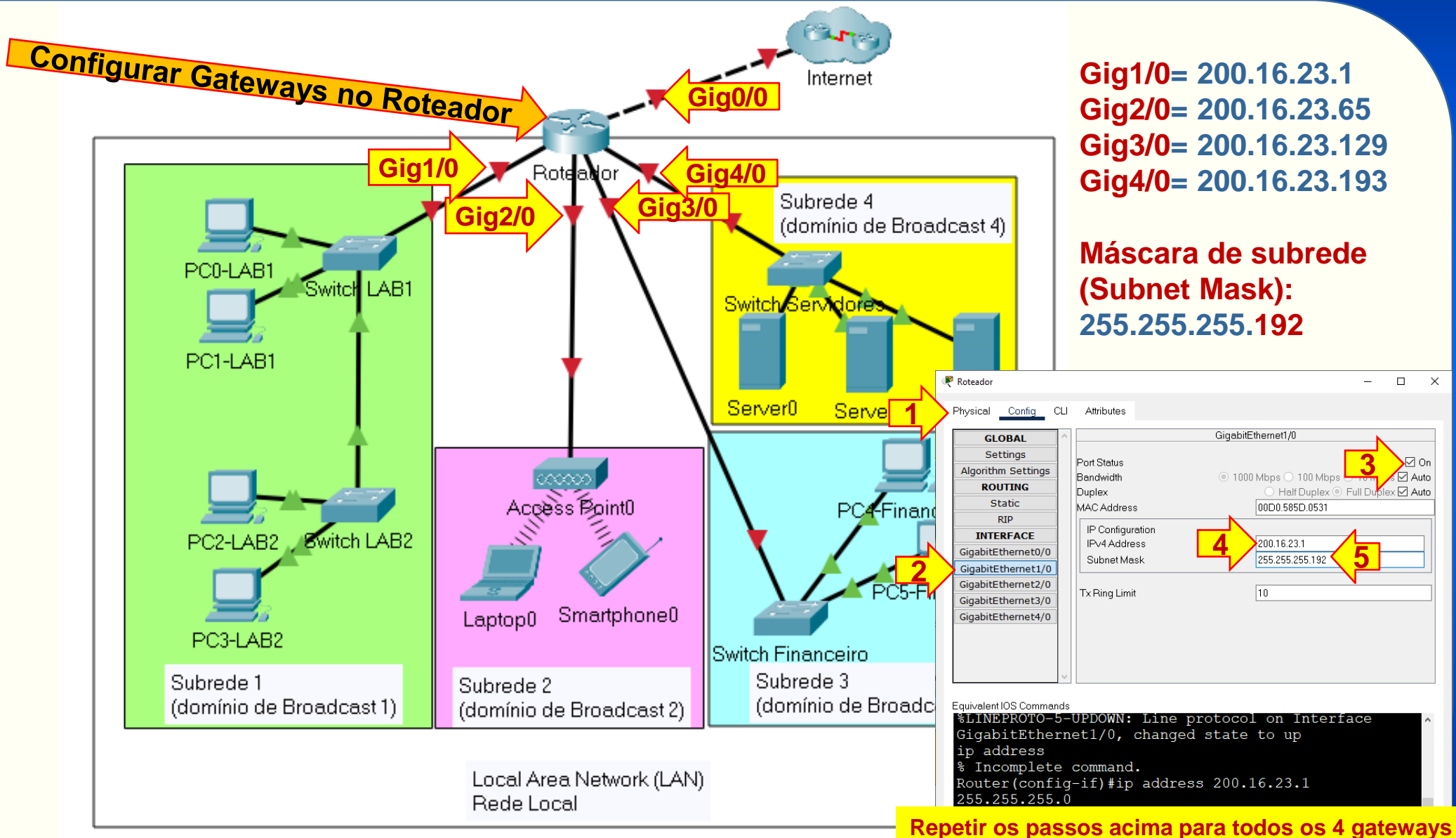
Nº de sub-redes desejado	Nº de bits do host	Máscara Padrão em Binário (11111111.00000000.00000000.00000000)	Decimal (parte de host)	Máscara de sub-rede (Padrão 255.0.0.0)	Notação simplificada	Número de hosts
2	1	11111111.10000000.00000000.00000000	128.0.0	255.128.0.0	/9	8.388.606
3-4	2	11111111.11000000.00000000.00000000	192.0.0	255.192.0.0	/10	4.194.302
5-8	3	11111111.11100000.00000000.00000000	224.0.0	255.224.0.0	/11	2.097.150
9-16	4	11111111.11110000.00000000.00000000	240.0.0	255.240.0.0	/12	1.048.574
17-32	5	11111111.11111000.00000000.00000000	248.0.0	255.248.0.0	/13	524.286
33-64	6	11111111.11111100.00000000.00000000	252.0.0	255.252.0.0	/14	262.142
65-128	7	11111111.11111110.00000000.00000000	254.0.0	255.254.0.0	/15	131.070
129-256	8	11111111.11111111.00000000.00000000	255.0.0	255.255.0.0	/16	65.534
257-512	9	11111111.11111111.10000000.00000000	255.128.0	255.255.128.0	/17	32.766
513-1024	10	11111111.11111111.11000000.00000000	255.192.0	255.255.192.0	/18	16.382
1025-2048	11	11111111.11111111.11100000.00000000	255.224.0	255.255.224.0	/19	8.190
2049-4096	12	11111111.11111111.11110000.00000000	255.240.0	255.255.240.0	/20	4094
(...)						
2097153-4194304	22	11111111.11111111.11111111.11111110	255.255.252	255.255.255.252	/30	2

Atividade (3ª Atividade para o 1º checkpoint)

Arquivo: 2oSem Aula 04 AtividadePKT.pkt

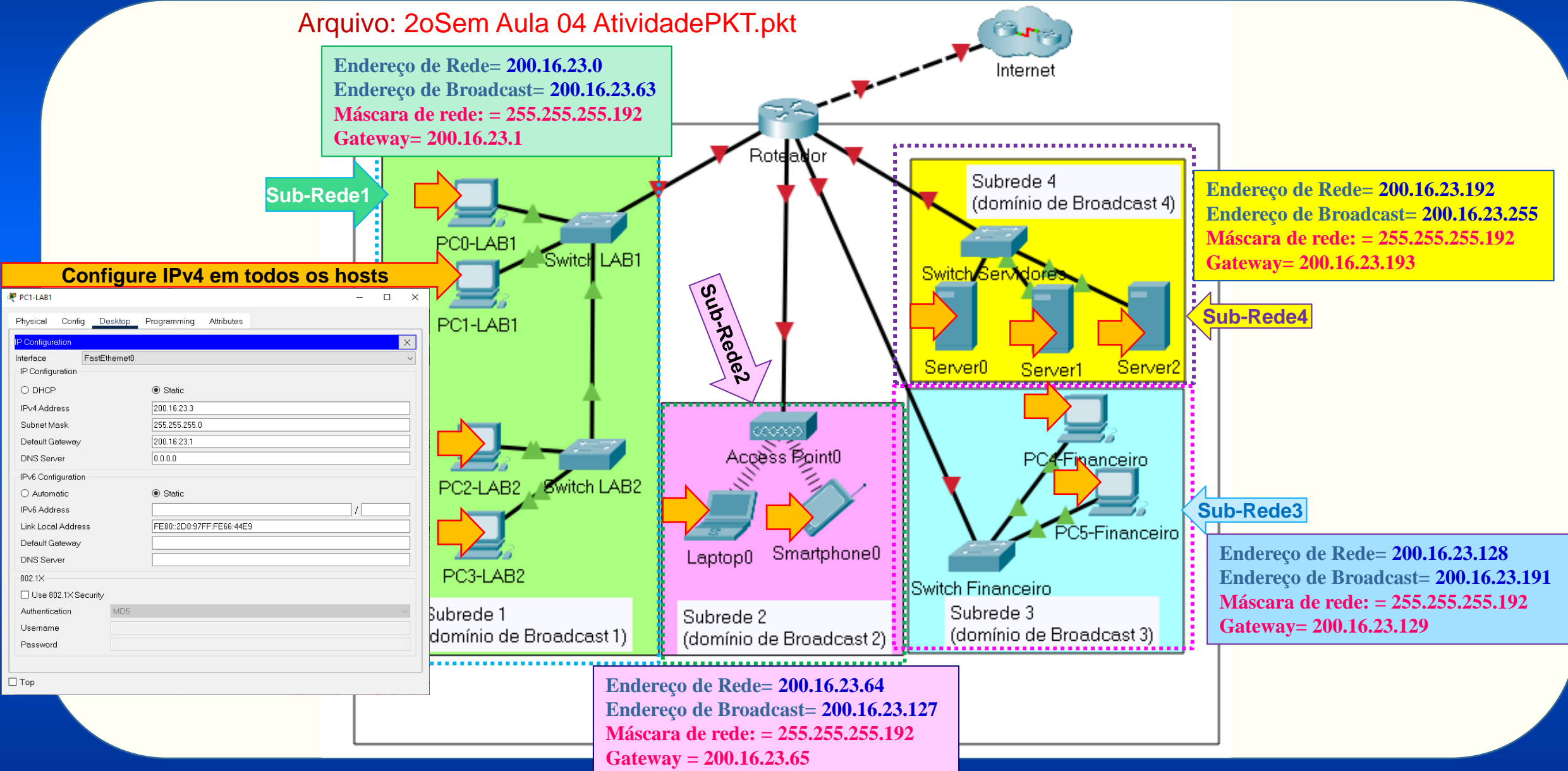


Passo 1: Configure os Gateways no Roteador



Passo 2: Configure TODOS os hosts com endereço IP estático

Arquivo: 2oSem Aula 04 AtividadePKT.pkt

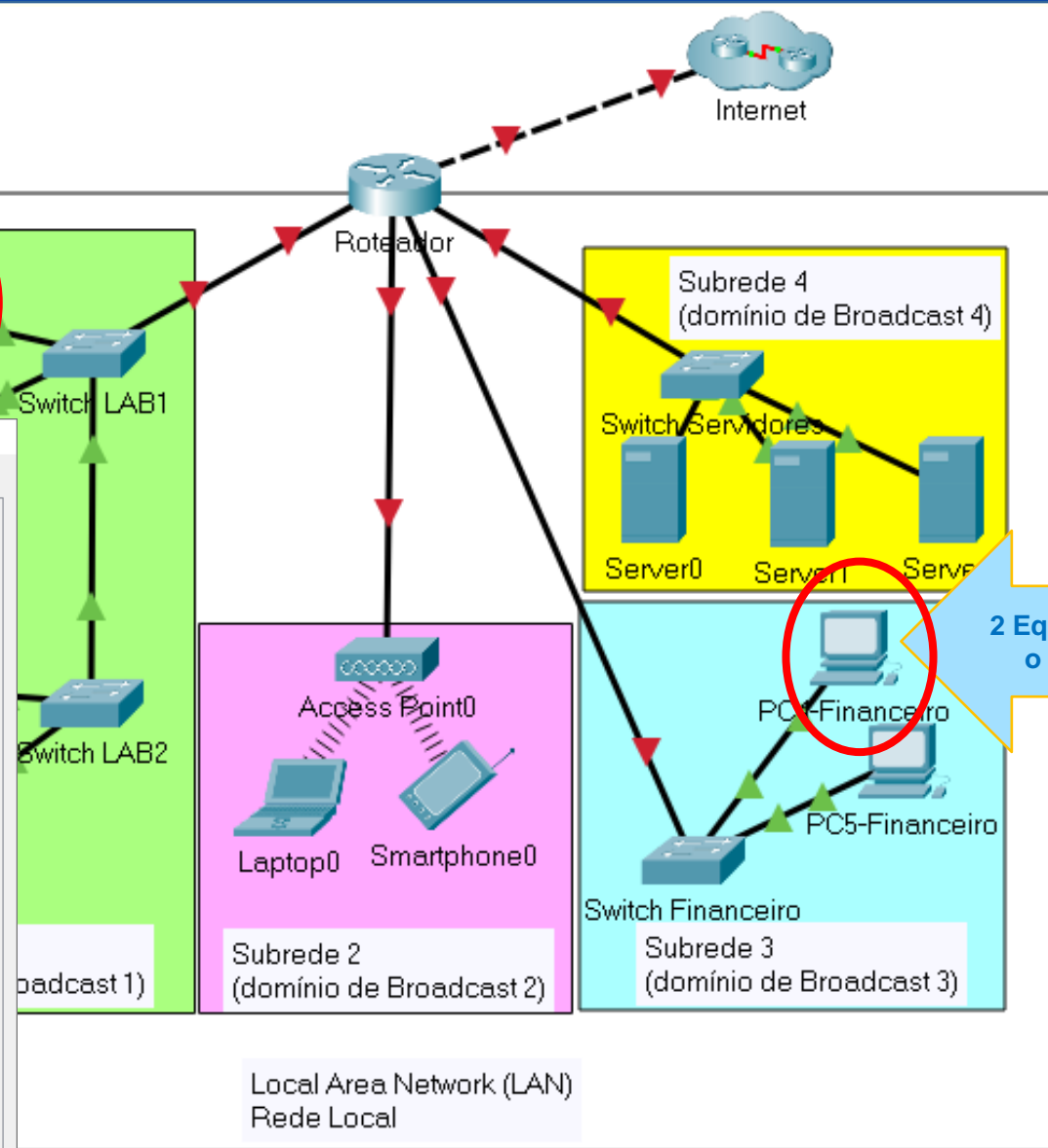


Passo 3: Realize testes de comunicação entre os equipamentos

Utilize o comando PING a partir do equipamento configurado com IP 200.16.23.2



PC0-LAB1



2 Equipamento configurado com o endereço IP 200.16.23.130



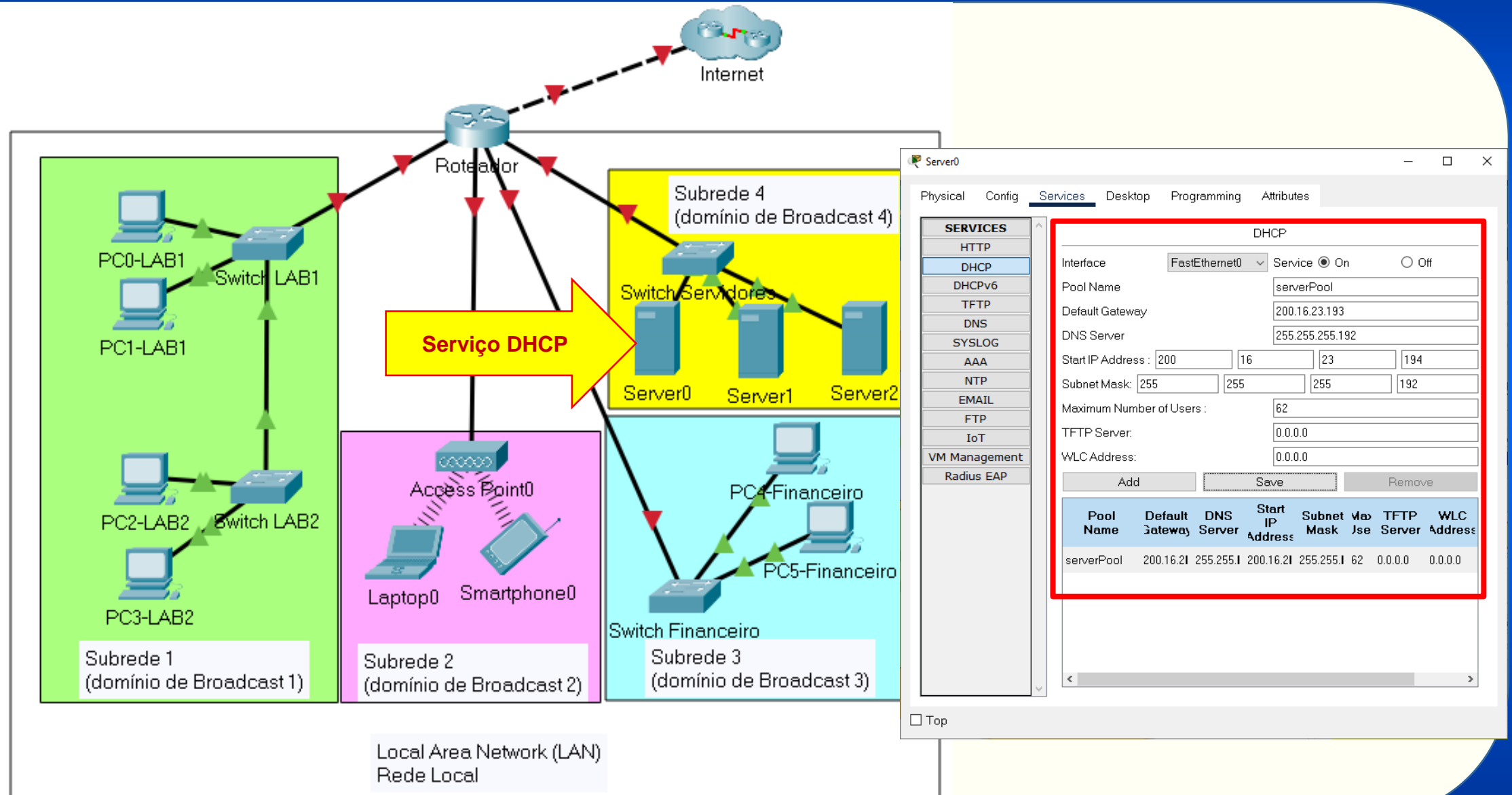
PC4-Financeiro
PC5-Financeiro

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 200.16.23.130|
```

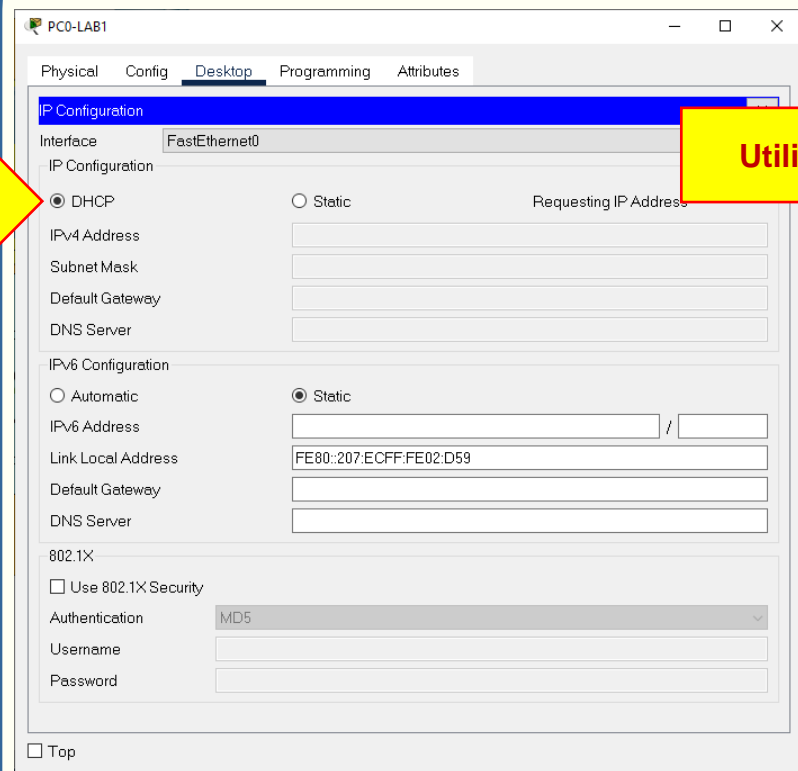
Teste de comunicação entre o host com IP 200.16.23.2 e o host com IP 200.16.23.130.

Repetir os passos acima para todos os hosts das 4 sub-redes

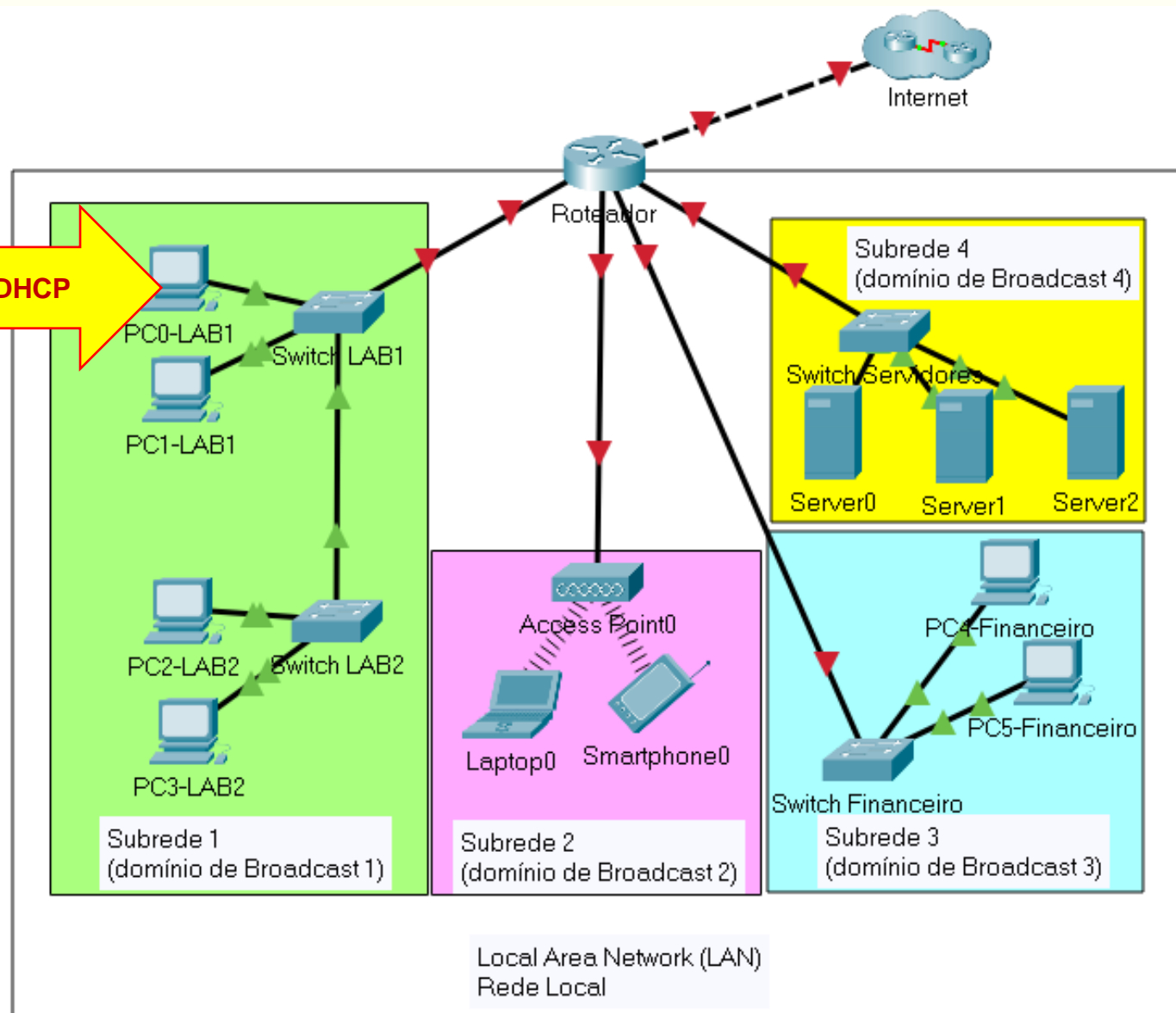
Passo 4: Realize a configuração do serviço DHCP no Server0



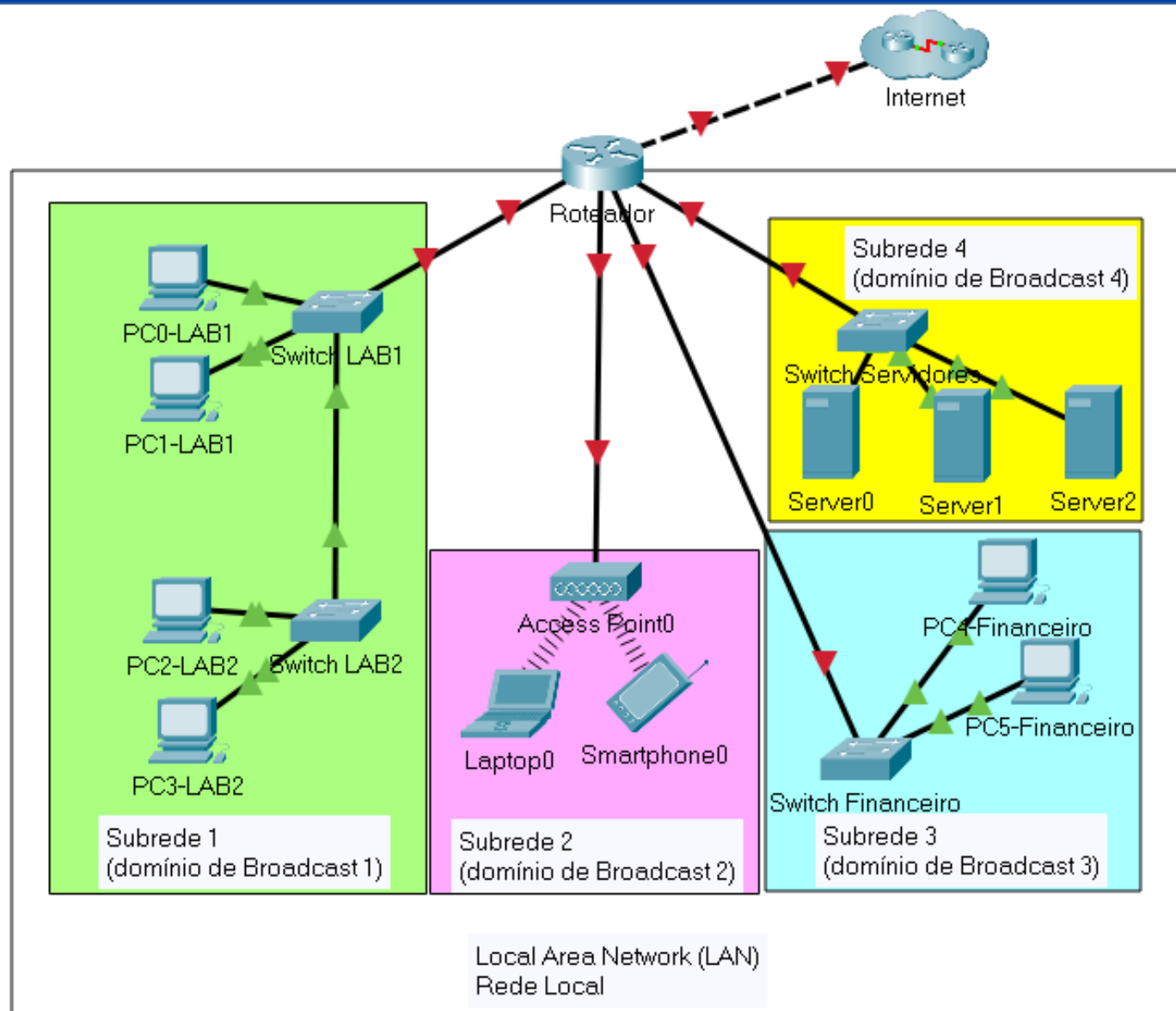
Passo 5: Configure todos os hosts para receber endereço a partir do DHCP



Utilizar DHCP



Passo 6: Quais hosts receberam endereço IPv4 a partir do DHCP?



Faça upload do arquivo configurado na área de trabalhos

Atividades da aula 03 para composição da Nota do 1º Checkpoint

- **Atividade 1.** Utilize o arquivo '2oSem Aula 03 AtividadePKT.pkt' e realize a configuração dos passos descritos a partir do slide 50 dos slides disponíveis para a aula 03 (arquivo *2oSem Aula 03 2022 - CIDR.pdf*).
- **Atividade 2.** Preencha a tabela contida no arquivo '2oSem Aula 03 Atividade 2 - Endereço IP – CIDR.doc'.

"Entregáveis":

Ao final, faça upload dos arquivos com os resultados na área de trabalhos da FIAP:
Atividades da Aula 03 - 2o Semestre

Entregável 1: Arquivo .pkt com a configuração realizada no arquivo '2oSem Aula 03 AtividadePKT.pkt'

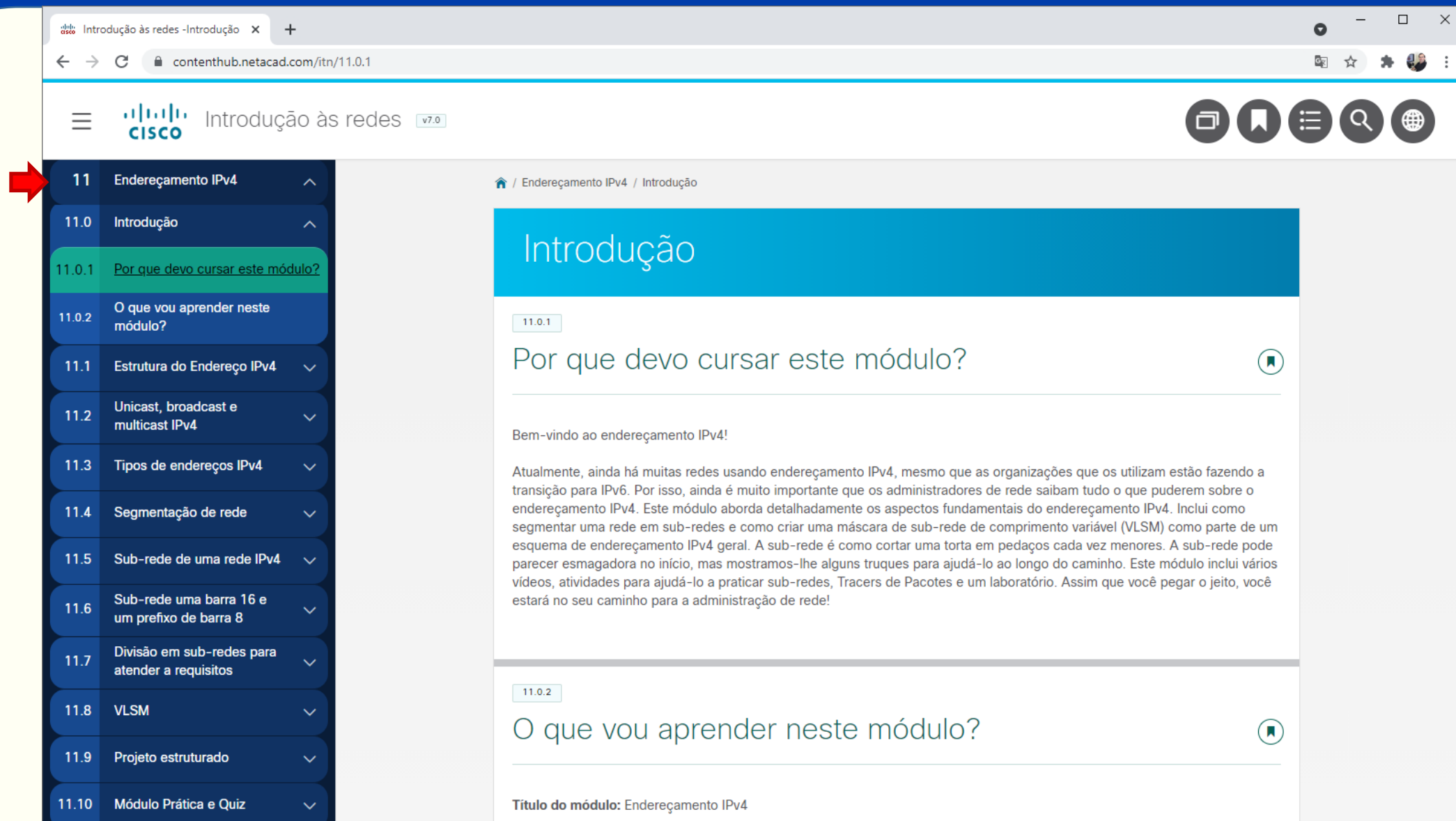
Entregável 2: Arquivo .pdf com a tabela preenchida no arquivo '2oSem Aula 03 Atividade 2 - Endereço IP – CIDR.pdf'

O upload dos arquivos deverá ser realizado até o início da aula da próxima semana, quando as atividades serão corrigidas.

Lembre-se:

Além de ser uma atitude antiética, o plágio em trabalhos acadêmicos é considerado crime e poderá comprometer sua carreira acadêmica e profissional

Referência para Estudo: capítulo 11



The screenshot displays the Cisco NetAcad content hub interface. The left sidebar contains a table of contents for Chapter 11, with a red arrow pointing to the chapter title. The main content area shows the introduction for section 11.0.1, 'Por que devo cursar este módulo?'.

Chapter	Section	Section Title
11		Endereçamento IPv4
11.0		Introdução
11.0.1		Por que devo cursar este módulo?
11.0.2		O que vou aprender neste módulo?
11.1		Estrutura do Endereço IPv4
11.2		Unicast, broadcast e multicast IPv4
11.3		Tipos de endereços IPv4
11.4		Segmentação de rede
11.5		Sub-rede de uma rede IPv4
11.6		Sub-rede uma barra 16 e um prefixo de barra 8
11.7		Divisão em sub-redes para atender a requisitos
11.8		VLSM
11.9		Projeto estruturado
11.10		Módulo Prática e Quiz

Introdução

11.0.1 Por que devo cursar este módulo?

Bem-vindo ao endereçamento IPv4!

Atualmente, ainda há muitas redes usando endereçamento IPv4, mesmo que as organizações que os utilizam estão fazendo a transição para IPv6. Por isso, ainda é muito importante que os administradores de rede saibam tudo o que puderem sobre o endereçamento IPv4. Este módulo aborda detalhadamente os aspectos fundamentais do endereçamento IPv4. Inclui como segmentar uma rede em sub-redes e como criar uma máscara de sub-rede de comprimento variável (VLSM) como parte de um esquema de endereçamento IPv4 geral. A sub-rede é como cortar uma torta em pedaços cada vez menores. A sub-rede pode parecer esmagadora no início, mas mostramos-lhe alguns truques para ajudá-lo ao longo do caminho. Este módulo inclui vários vídeos, atividades para ajudá-lo a praticar sub-redes, Tracers de Pacotes e um laboratório. Assim que você pegar o jeito, você estará no seu caminho para a administração de rede!

11.0.2 O que vou aprender neste módulo?

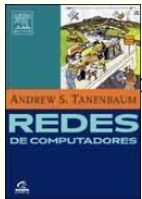
Título do módulo: Endereçamento IPv4

Referências Bibliográficas complementares

➤ Bibliografia Básica:



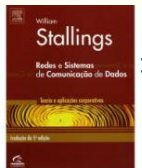
➤ Kurose, James F. e Ross, Keith W. Redes de Computadores e a Internet. São Paulo, 5ªed, Pearson, 2013



➤ Tanenbaum, Andrew S. Redes de Computadores. São Paulo, 4ªed., Campus, 2003.



➤ Forouzan, Behrouz A. Comunicação de Dados e Redes de Computadores. São Paulo, 3ªed., Bookman, 2008.



➤ Stallings, William. Redes e Sistemas de Comunicação de Dados. São Paulo, 3ªed., Campus, 2007