



Monitoramento e Gerenciamento de Redes

- Switching VLANs -

Mauro Cesar Bernardes

São Paulo, 2022

Plano de Aula

- **Objetivo**

- Compreender o conceito de VLAN
- Configurar uma rede local com utilização de VLAN
- Preparar para o 1º checkpoint

- **Conteúdo**

- Switch
- Virtual Local Area Network - VLAN
- *Switch Trunking*

- **Metodologia**

- Aula expositiva sobre os conceitos de Switch, VLAN e Trunking, com desenvolvimento de atividade prática e configuração em simulador (*Packet Tracer*).

Atividade para o primeiro **CheckPoint** de 2022

1. Siga o passo a passo descrito nos slides e configure, no software Cisco Packet Tracer, o ambiente apresentado no arquivo **Aula 03 PraticacomSwitcheseVlan 2022.pkt**;
2. Estude o conteúdo relacionado: Capítulo 3 VLANs na Plataforma NetAcademy

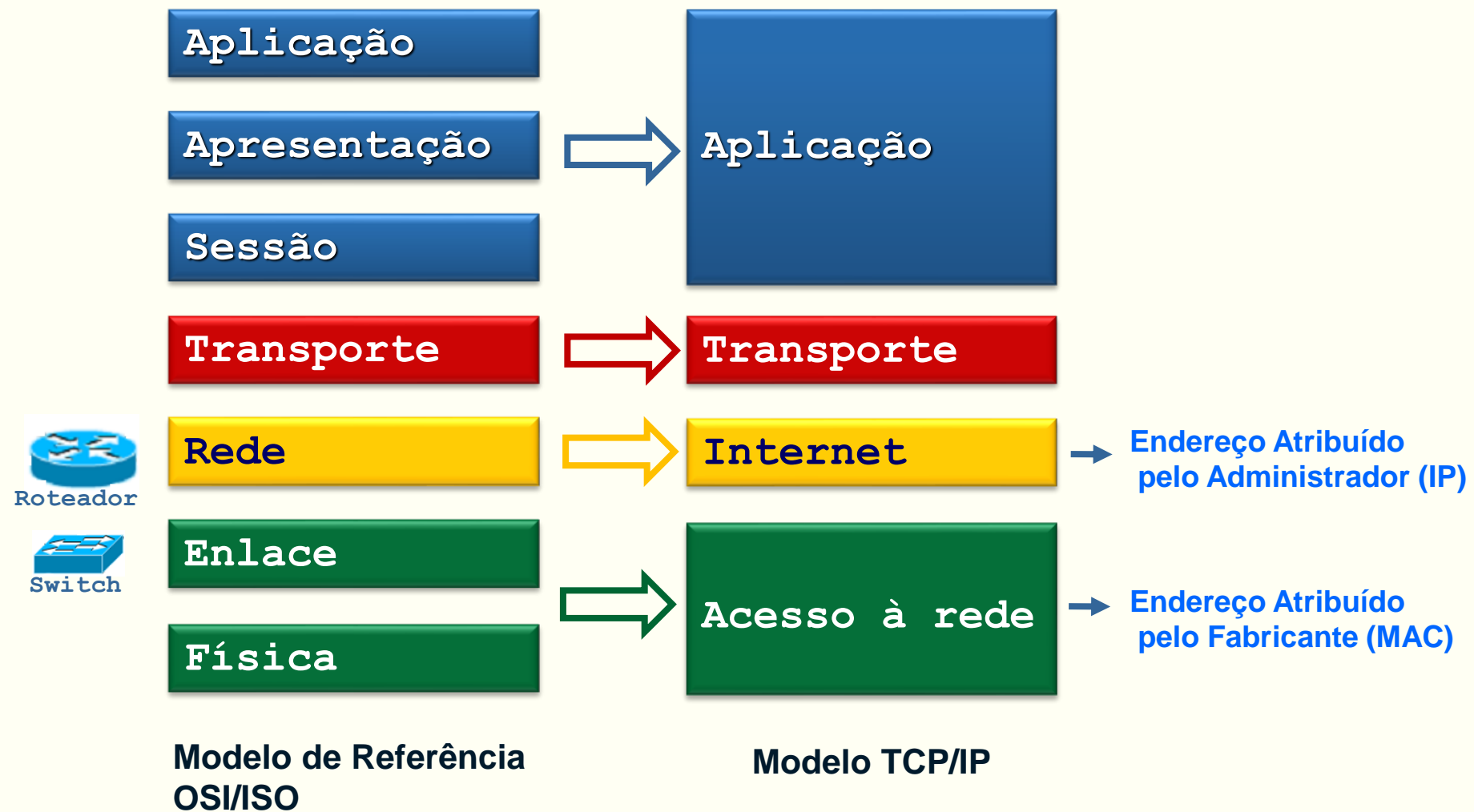
3	VLANs	^
3.0	Introdução	v
3.1	Resumo das VLANs	v
3.2	VLANs em um ambiente de vários switches	v
3.3	Configuração da VLAN	v
3.4	Troncos de VLAN	v
3.5	Dynamic Trunking Protocol	v
3.6	Módulo Prática e Quiz	v

3. No dia agendado para o 1º Checkpoint, utilize o link informado pelo professor via **MsTeams** para resolver as questões do formulário apresentado;
4. Não será necessário entregar o arquivo .pkt, apenas resolver as questões que estarão disponíveis no formulário obtido a partir do link que será enviado pelo professor.
5. **IMPORTANTE:** a avaliação é individual e deverá ser resolvida no horário da aula da disciplina. No dia da avaliação, não será necessária a conexão na aula.
 1. O formulário deverá ser preenchido durante o horário de aula e sua submissão será utilizada para lançamento de presença na aula.

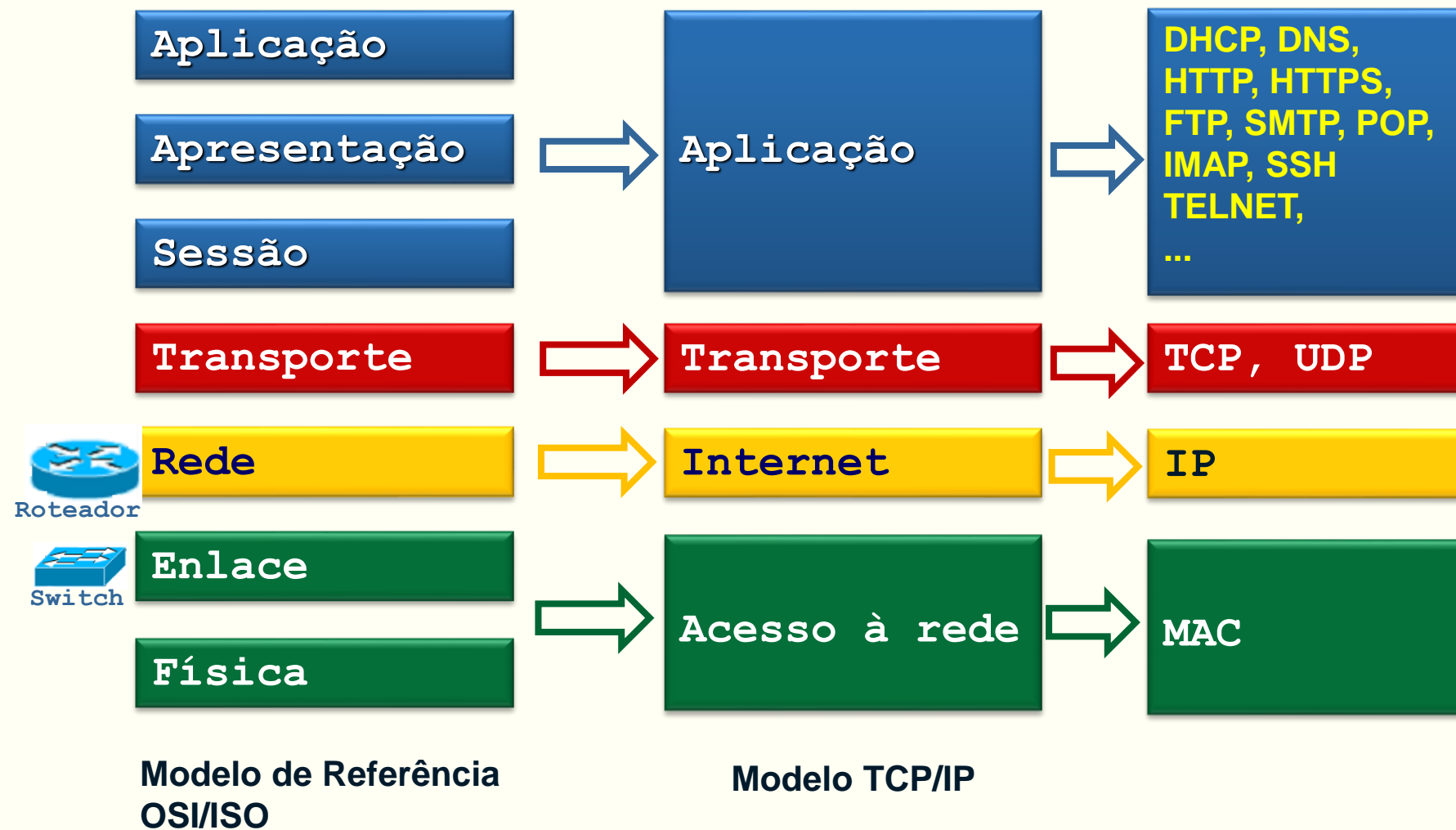
Breve Revisão:

- **Modelo OSI x TCP/IP**
- **Endereços de Camada 2**
- **Switches**

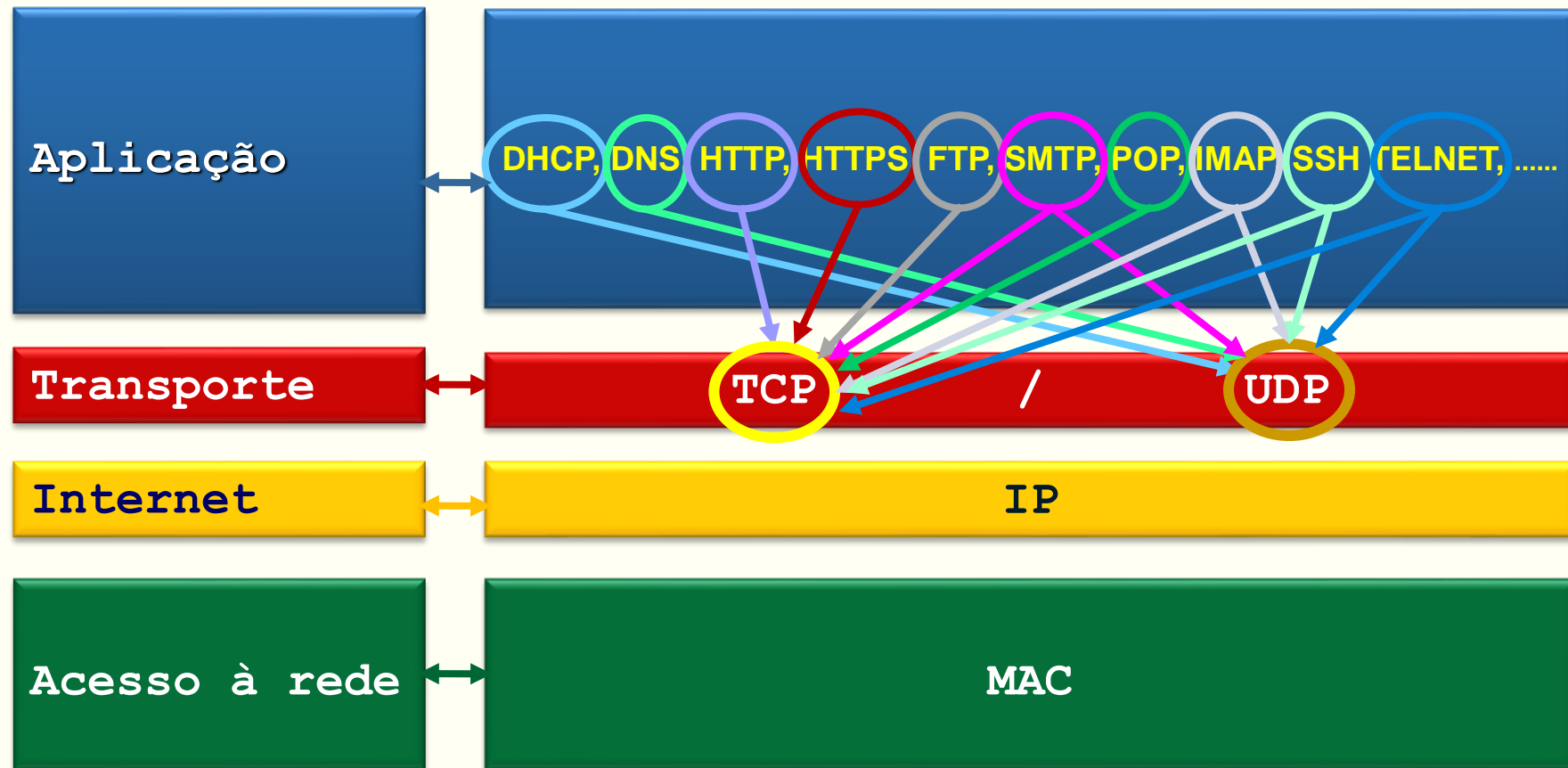
Revisão: OSI x TCP/IP



Revisão: OSI x TCP/IP



Revisão: TCP/IP



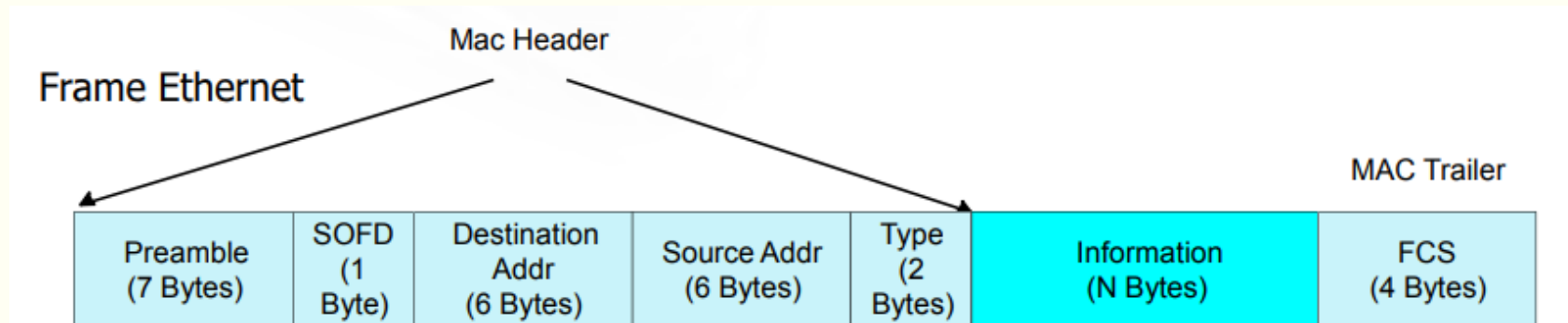
Modelo TCP/IP

Endereço MAC

(A camada 2)

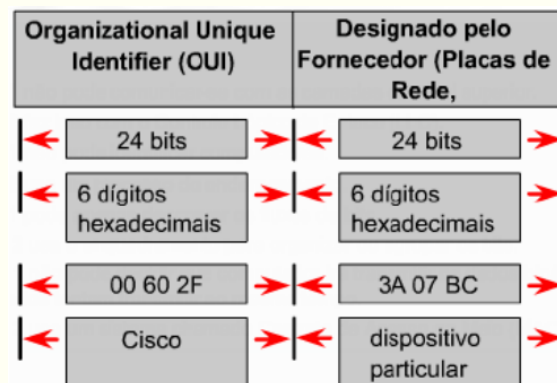
Endereço MAC

- Tecnologias como Ethernet possuem esquemas próprios de endereçamento no nível de enlace.
- Normalmente, os protocolos do nível MAC (*Media Access Control*) usam endereços físicos na formatação das suas primitivas.
- Logo, no nível MAC, para que um *frame* possa enviado de um host a outro em um enlace de dados, o endereço físico do *host* destino deve ser conhecido.
- Endereço MAC = Endereço Ethernet = endereço físico



Endereço Físico: Representação

- O tamanho (número de bits) do endereço físico varia conforme a tecnologia de rede.
- No caso da tecnologia *Ethernet* para redes locais, esse endereço Físico é conhecido como endereço MAC (*Media Access Control*) e é estruturado da seguinte forma:
 - os endereços têm 48 bits (6 bytes), representados por seis números hexadecimais, separados por “:”
 - os 3 primeiros bytes definem o identificador do fabricante
 - os 3 últimos bytes são definidos pelo fabricante, de forma única
 - Exemplos: **02:60:8C:03:1D:91**; **08:00:5A:07:4B:95**; **00:60:2F:FA:78:C6**



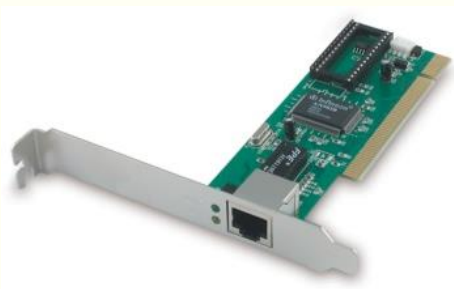
Endereço Físico: Camada 2

- Cada interface de rede (NIC – *Network Interface Card*) vem com um identificador único e exclusivo de fábrica.
- Este identificador é conhecido como: endereço físico, endereço de *hardware da interface* ou *endereço MAC*.
- Para garantir que não haverá conflitos de endereços, fabricantes de interfaces de rede (ex. *Ethernet*) devem ser registrados junto a uma autoridade central.
- O código identificador do fabricante é chamado de OUI - *Organizationally Unique Identifier*.



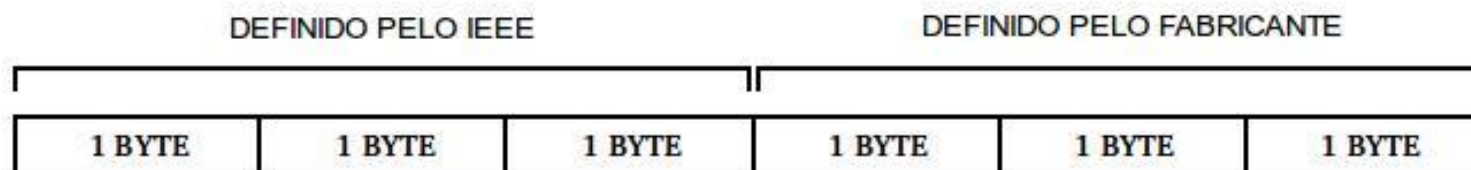
Endereço MAC: Camada 2

- O **Endereço MAC** (*Media Access Control*) é um endereço físico associado à interface de comunicação, que conecta um dispositivo à rede.
- O MAC é **um endereço “único”**, não havendo duas interfaces com a mesma numeração.
- Esse endereço é utilizado para controle de acesso em redes de computadores (acesso à Rede Local (LAN)).
- Sua identificação é **gravada em hardware**, isto é, na memória ROM da placa de rede de equipamentos como *desktops*, *notebooks*, roteadores, *smartphones*, *tablets*, impressoras de rede.



Endereço MAC: Representação

- O endereço MAC é formado por um conjunto de 6 bytes separados por dois pontos (":") ou hífen ("-"), sendo cada byte representado por dois algarismos na forma hexadecimal, como por exemplo: "**00:19:B9:FB:E2:58**".
- Cada algarismo em hexadecimal corresponde a uma palavra binária de **4 bits**, desta forma, os **12 algarismos** que formam o endereço totalizam **48 bits (6 bytes)**.
- Há uma padronização dos endereços MAC administrada pela IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) que define que os três primeiros bytes, chamados OUI (*Organizationally Unique Identifier*), são destinados a identificação do fabricante - eles são fornecidos pela própria IEEE.
- Os três últimos bytes são definidos pelo fabricante, sendo este responsável pelo controle da numeração de cada placa que produz.
- Apesar de ser único e gravado em hardware, o endereço MAC pode ser alterado através de técnicas específicas.



Endereço Físico: Visualização

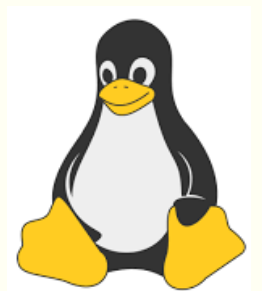
- O endereço da camada de enlace, também chamado de endereço físico ou endereço MAC pode ser facilmente visualizado nos sistemas operacionais:
 - Microsoft Windows, utilizando-se o comando **ipconfig /all**
 - Em sistemas Unix, o comando **ifconfig** exibe as interfaces e seus respectivos endereços de enlace
- A seguir são exibidas as saídas resumidas dos comandos **ipconfig/all** e **ifconfig**, respectivamente.



```
c: \>ipconfig/all
```

```
Adaptador Ethernet Conexão local:
```

```
Endereço físico . . . . . : 00-88-14-4D-4C-FB
```



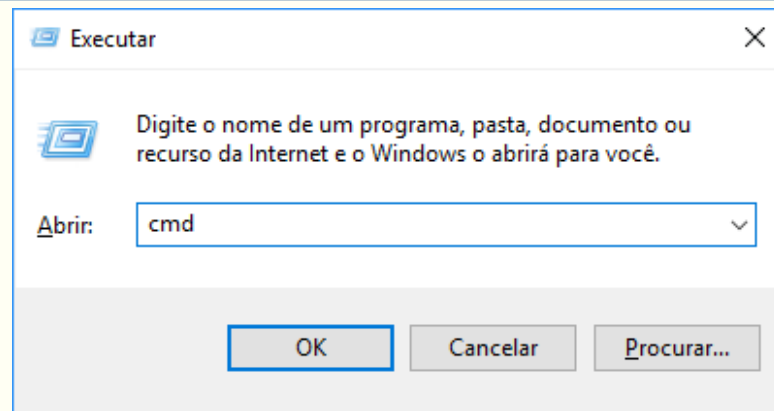
```
~$ ifconfig
```

```
eth0 Link encap:Ethernet__Endereço de HW__00:1D:7D:B2:34:F9
```

```
inet end.:
```

```
192.168.88.50__Bcast:192.168.88.255__Mask:255.255.255.0
```

Endereço Físico: Visualização



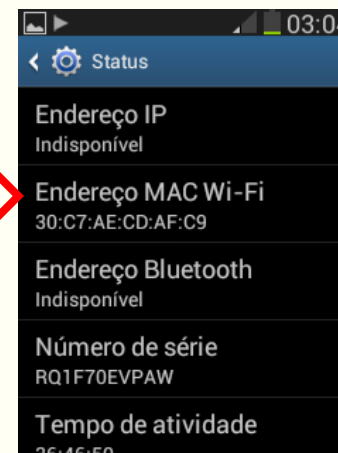
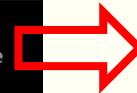
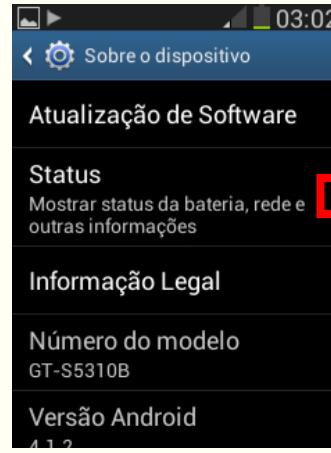
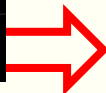
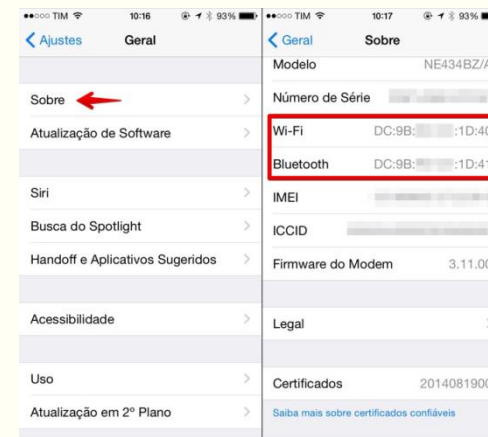
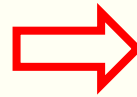
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [versão 10.0.15063]
(c) 2017 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.
C:\Users>ipconfig/all
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Adaptador de Rede sem Fio Conexão de Rede sem Fio:

Sufixo DNS específico de conexão. . . . . :
Descrição . . . . . : Dell Wireless 1702 802.11b/g/n
Endereço Físico . . . . . : E0-06-E0-FD-EC-06
DHCP Habilitado . . . . . : Sim
Configuração Automática Habilitada. . . . : Sim
Endereço IPv6 de link local . . . . . : fe80::3cde:fe80:160:a07e%12(Preferencial)
```

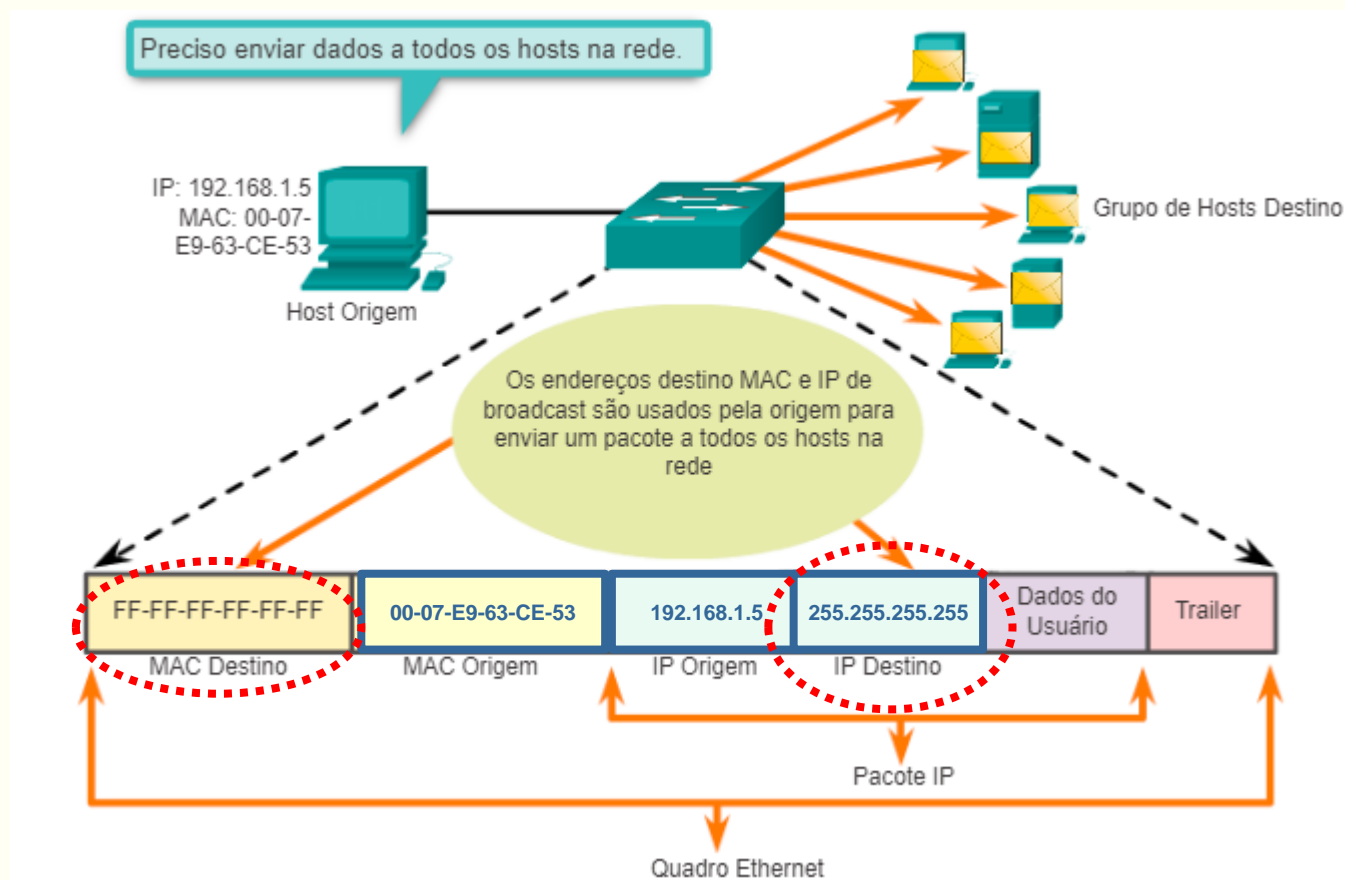


Endereço Físico: Visualização



Endereço de Broadcast: Camada 2

Em redes locais seguindo o padrão Ethernet, o endereço MAC de broadcast é em hexadecimal é **FF-FF-FF-FF-FF-FF**.



Switches

Switch

O **Switch** é o equipamento utilizado em redes de computadores para reencaminhar dados (*frames*) entre os diversos *hosts* de acordo com o **endereço MAC** (de origem e de destino), sendo destinado a para segmentação de redes locais.



Figura 1: Foto de um Switch D-Link de 24 portas



Figura 2: Representação de um switch



Figura 3: conexões de cabos em switches em um rack

Switch

O comutador (em inglês, **Switch**) é um dispositivo utilizado em redes locais de computadores (LAN) para reencaminhar quadros (*frames*) entre os diversos hosts utilizando para isso o **endereço MAC** (endereço de camada 2).



Um **Switch** opera na camada 2 (Enlace) do modelo OSI, encaminhando os quadros de acordo com o endereço MAC de destino.

Porém, atualmente existem **switchs** que operam em conjunto na camada 3 (rede), herdando algumas propriedades dos roteadores (*routers*).

Switch



Switch 48P Cisco 10/100/1000Mbps Rj45 2X Gigabit

R\$ 2.823,20 [Processtec](#) **85% positivos** (218) [Comparar preços de 5+ lojas](#)

DESCRIÇÃO Fabricante: **Cisco** Systems - Inc Modelo do produto: SG250-50-K9-BR
Nome de marca: **Cisco** Nome do produto: SG250-50 ...



Switch 48P Cisco 10/100/1000Mbps Poe+ 2P Sfp Gerenciável

R\$ 6.668,64 [Processtec](#) **85% positivos** (218) [Comparar preços de 5+ lojas](#)

A **Cisco** 220 Series, parte do portfólio de negócios de pequenas e médias empresas do **Cisco**, é uma série de **switches** ...



Switch Cisco SG220 | 24 Portas | 10/100/1000 | Gigabit | 02 SFP | Layer2 | MPN: SG220-26-K9-BR

R\$ 1.359,15 [FourServ](#) [Comparar preços de 5+ lojas](#)

A **Cisco** Série 220 parte da linha de soluções **Cisco** Small Business Network. É uma série de **switches** inteligentes e acessíveis ...



Switch Cisco | Catalyst 3850 | Capacidade 88 Gbps | 24x Portas | MPN: WS-C3850-24U-L

R\$ 49.299,15 [FourServ](#)

★★★★★ 1 comentário sobre o produto

A **Cisco** Catalyst 3850 Series é a próxima geração de classe empresarial **switches** de acesso da camada empilháveis ? que ...



Switch Cisco | Catalyst 3650 | 48 Portas Poe | Gigabit | 4 SFP | MPN: WS-C3650-48PS-L

R\$ 55.249,15 [FourServ](#)

Cisco Catalyst 3650 48 Port PoE 4x1G Uplink IP Base



Switch Cisco | Catalyst 2960X | 48 Portas Gigabit | PoE 740W | 2 SFP+ | Layer3 | Gerenciável | MPN: WS-C2960X-48FPD-LB

R\$ 17.594,15 [FourServ](#) [Comparar preços de 2 lojas](#)

★★★★★ 2 comentários sobre o produto

PoE - 48x 10/100/1000



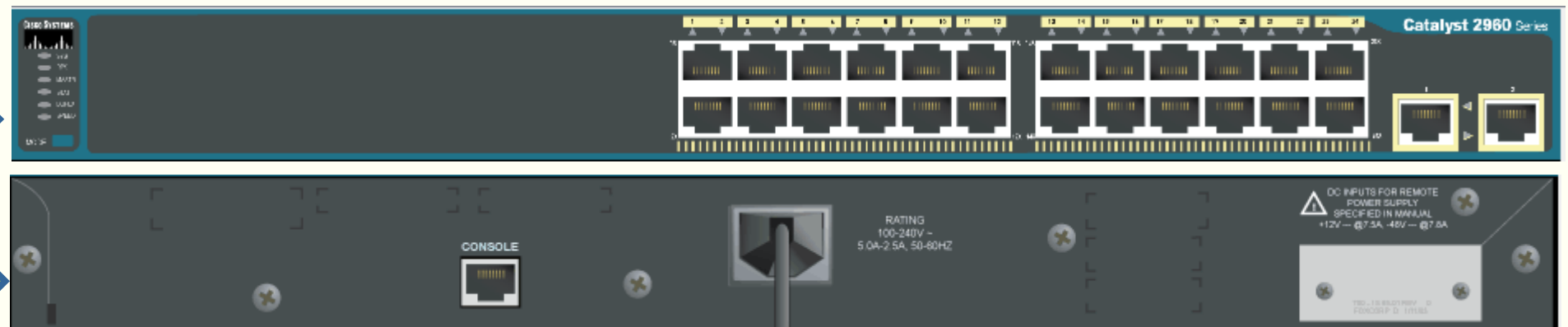
Switch Rede RJ45 08 Portas KP-E08

R\$ 44,45 [Acessório Facil](#)

O **Switch** 8 Portas 10/100Mbps KP-E08 fornece uma maneira fácil de expandir a sua rede cabeada. Todas as 8 portas suportam auto ...

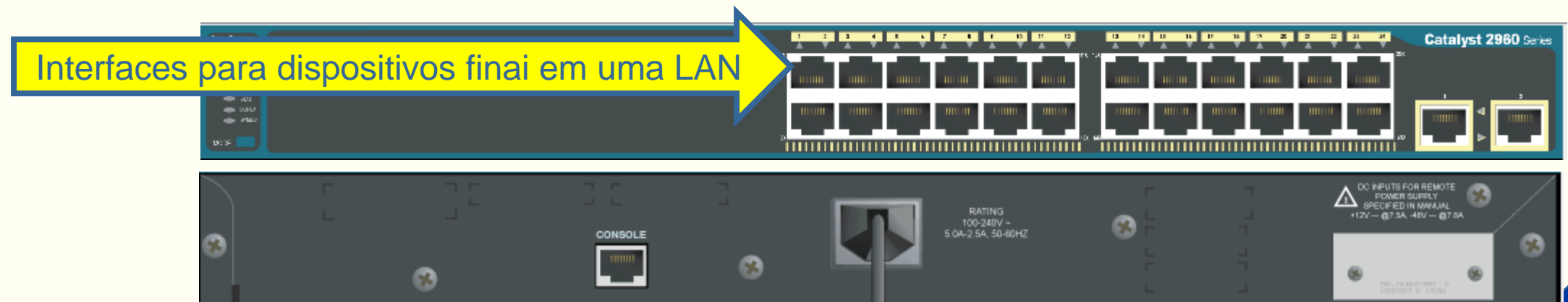
Switch

- Um **Switch** é um equipamento de rede que permite interconectar dispositivos em uma rede de computadores, usando **comutação de pacotes** para receber dados de um dispositivo de origem, processar e encaminhar dados a um dispositivo de destino;
- A decisão de encaminhamento é feita com base no **endereço MAC (o endereço Físico gravado na interface de rede)** de origem e de destino
- Um switch que pode operar em mais de uma camada é chamado de Switch Multilayer



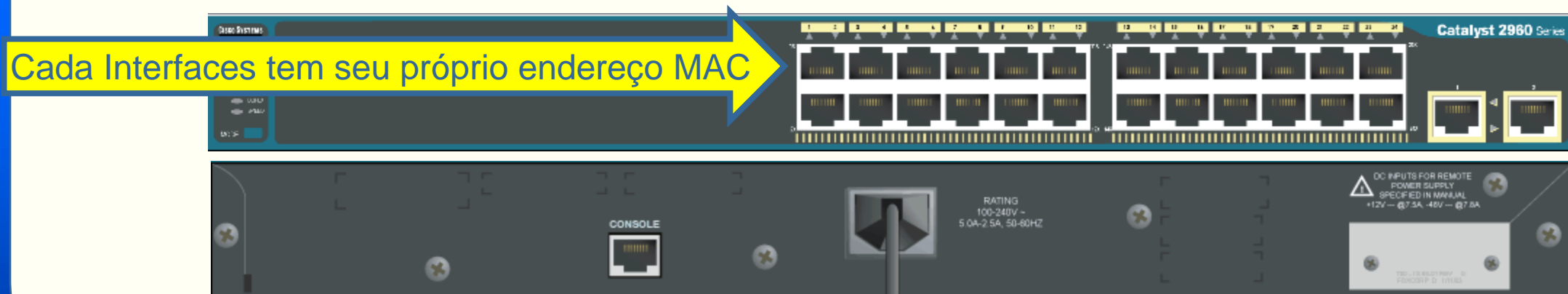
Switch

- O switch permite a conexão de dispositivos em uma rede local por meio de suas interfaces (portas).
- É possível encontrar switches com a partir de 4 portas até 48 (ou mais em alguns modelos especiais), operando em velocidades que podem variar entre Fast Ethernet (100 Mbps) e 10 Gbps (ou mesmo maior, em modelos muito especializados).
- O cenário mais comum é de Switches com interfaces operando a *GigaEthernet* (1 Gbps).
- É possível também associar alguns modelos de switches para permitir a conexão de mais dispositivos a um mesmo segmento de rede, com maior número de portas.



A tabela de endereços MAC do switch

- Um switch usará o endereço MAC de destino para determinar a interface de saída.
- Antes que um switch possa tomar essa decisão, ele deve saber qual interface o destino está localizado.
- Um switch cria uma tabela de endereços MAC, também conhecida como uma tabela CAM (*Content Addressable Memory*), gravando o endereço MAC de origem na tabela juntamente com a porta recebida.



A tabela de endereços MAC do switch

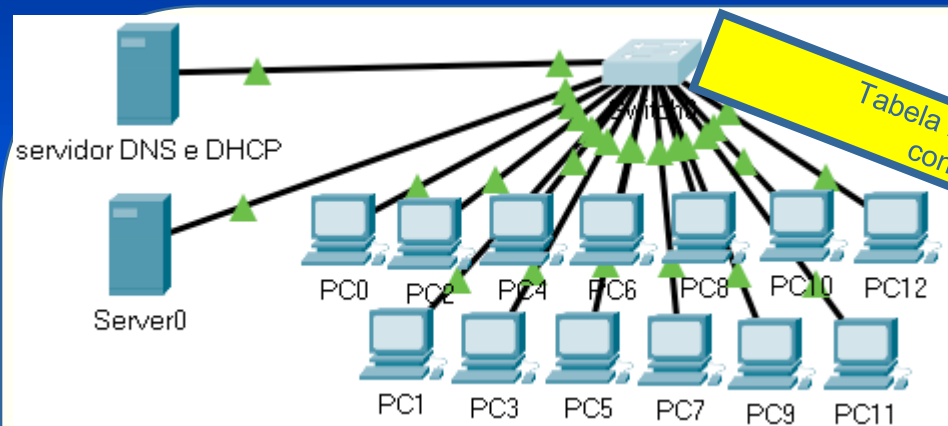


Tabela MAC dos Equipamentos conectados ao Switch

- Os switches utilizam os endereços de hardware (**MAC Address**) dos dispositivos conectados a ele para processar e encaminhar dados na camada de enlace (nível 2 no modelo OSI).
- Alguns modelos de switch também conseguem processar dados no nível 3 (camada de rede), incorporando assim algumas funcionalidades de roteamento.

Switch0

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch# show mac-address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
-----
1       0000.0c28.2552    DYNAMIC   Fa0/6
1       0000.0c6a.7759    DYNAMIC   Fa0/10
1       0001.6371.b816    DYNAMIC   Fa0/5
1       0001.97db.2594    DYNAMIC   Fa0/4
1       0001.c7dd.9669    DYNAMIC   Fa0/8
1       0002.4a95.e211    DYNAMIC   Fa0/9
1       0005.5e7a.4b17    DYNAMIC   Fa0/11
1       000c.cf0a.e56b    DYNAMIC   Fa0/13
1       000c.cfce.b844    DYNAMIC   Fa0/2
1       0050.0f70.bc71    DYNAMIC   Fa0/7
1       0060.3ecb.c313    DYNAMIC   Fa0/14
1       0090.2b1e.49aa    DYNAMIC   Fa0/3
1       00d0.970b.d8dc    DYNAMIC   Fa0/12
1       00d0.97ed.10d8    DYNAMIC   Fa0/15
1       00d0.d319.4409    DYNAMIC   Fa0/1

Switch#
Switch#
Switch#
Switch#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Switching de encaminhamento de quadros na rede

- Dois termos são associados a quadros que entram ou saem de uma interface:
 - **Ingresso**: entrar pela interface no switch
 - **Saída**: sair pela interface no switch
- Um switch encaminha quadros Ethernet com base na interface de entrada e no endereço MAC de destino.
- Um switch usa sua **Tabela de endereços MAC** para tomar decisões de encaminhamento.
- **Observação**: um switch nunca permitirá que o tráfego seja encaminhado para fora da interface que recebeu o tráfego.



Switch0

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch#  
Switch#show mac-address-table  
Mac Address Table  
-----  
Vlan    Mac Address      Type      Ports  
-----  
1       0000.0c28.2552   DYNAMIC   Fa0/6  
1       0000.0c6a.7759   DYNAMIC   Fa0/10  
1       0001.6371.b816   DYNAMIC   Fa0/5  
1       0001.97db.2594   DYNAMIC   Fa0/4  
1       0001.c7dd.9669   DYNAMIC   Fa0/8  
1       0002.4a95.e211   DYNAMIC   Fa0/9  
1       0005.5e7a.4b17   DYNAMIC   Fa0/11  
1       000c.cf0a.e56b   DYNAMIC   Fa0/13  
1       000c.cfce.b844   DYNAMIC   Fa0/2  
1       0050.0f70.bc71   DYNAMIC   Fa0/7  
1       0060.3ecb.c313   DYNAMIC   Fa0/14  
1       0090.2b1e.49aa   DYNAMIC   Fa0/3  
1       00d0.970b.d8dc   DYNAMIC   Fa0/12  
1       00d0.97ed.10d8   DYNAMIC   Fa0/15  
1       00d0.d319.4409   DYNAMIC   Fa0/1  
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Exemplo de tabela de endereços MAC de um switch

O método de aprendizado e encaminhamento do switch

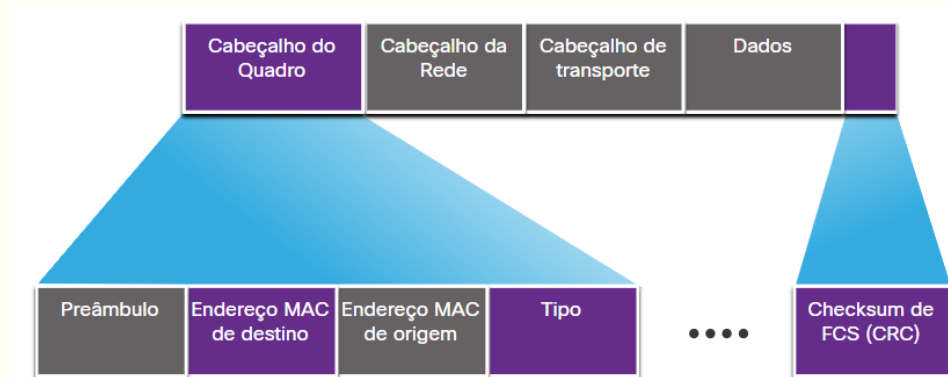
O switch usa um processo de duas etapas:

Etapa 1. Aprender

- Examina o endereço de origem;
- Adiciona o MAC de origem se não estiver na tabela;
- Redefine a definição de tempo de intervalo para 5 minutos se a origem estiver na tabela

Etapa 2. Encaminhar

- Examina o endereço de destino;
- Se o MAC de destino estiver na tabela de endereços MAC, ele será encaminhado para a porta especificada;
- Se um MAC de destino não estiver na tabela, ele será encaminhado a todas as interfaces, exceto a que foi recebida.



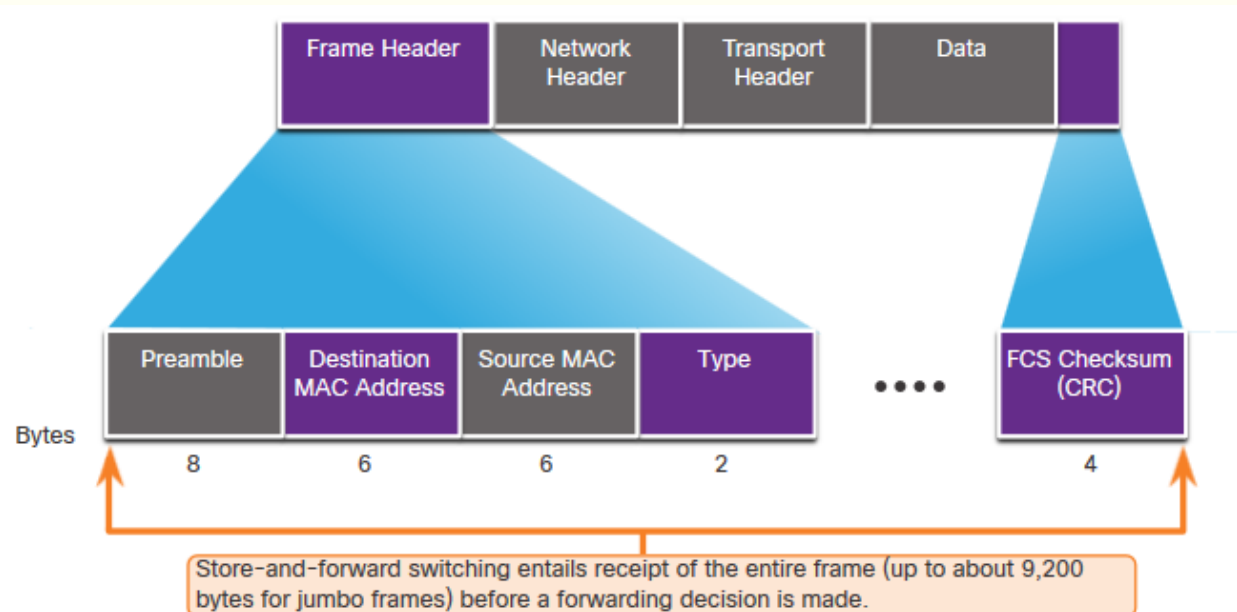
Switch de encaminhamento de quadros

- Os switches usam software em circuitos integrados específicos de aplicativos (ASICs) para tomar decisões muito rápidas.
- Um switch usará um dos dois métodos para tomar decisões de encaminhamento depois de receber um quadro:
 - **Switching Store and Forward** - Recebe todo o quadro e garante que o quadro é válido. A comutação de armazenamento e encaminhamento é o método de comutação preferido da Cisco.
 - **Switching cut-through** — Encaminha o quadro imediatamente após determinar o endereço MAC de destino de um quadro de entrada e a porta de saída.

Store-and-Forward Switching

Store and Forward tem duas características principais:

- **Verificação de erros** — O switch verificará a Sequência de Verificação de Quadro (FCS) para erros de CRC. Quadros ruins serão descartados.
- **Buffering** — A interface de entrada armazenará o porta-retratos enquanto verifica o FCS. Isso também permite que o switch se ajuste a uma diferença de potencial nas velocidades entre as portas de entrada e saída.

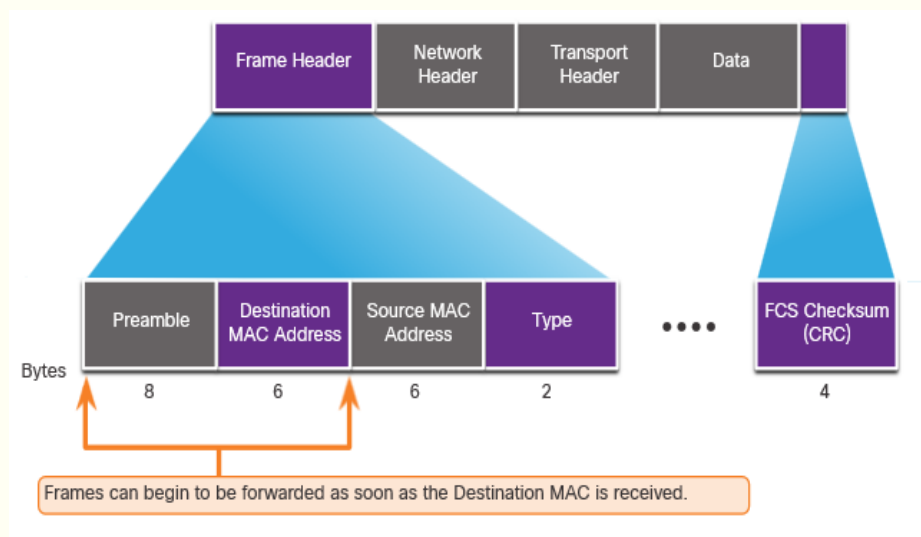


Cut-Through Switching

O **Cut-Through** encaminha o quadro imediatamente após determinar o MAC de destino.

■ Conceitos de comutação **Cut-Through**:

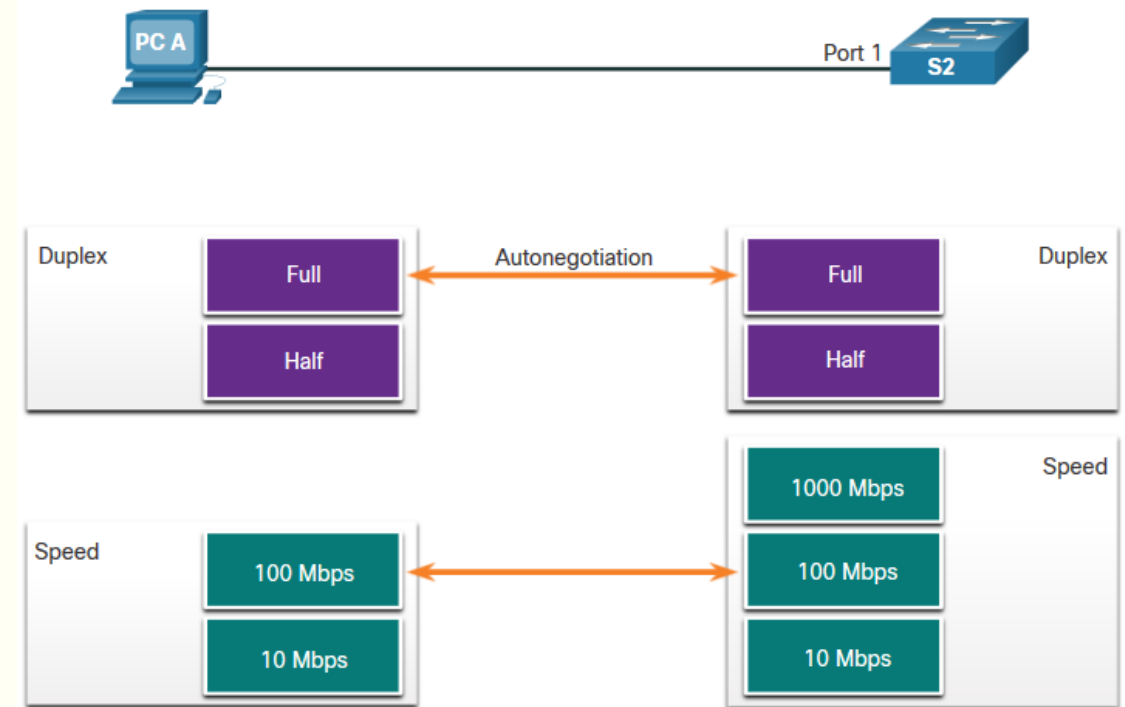
- É apropriado para switches que precisam de latência abaixo de 10 microssegundos
- Não verifica o FCS, para que ele possa propagar erros
- Pode levar a problemas de largura de banda se o switch propagar muitos erros
- Não é possível suportar portas com velocidades diferentes que vão da entrada à saída



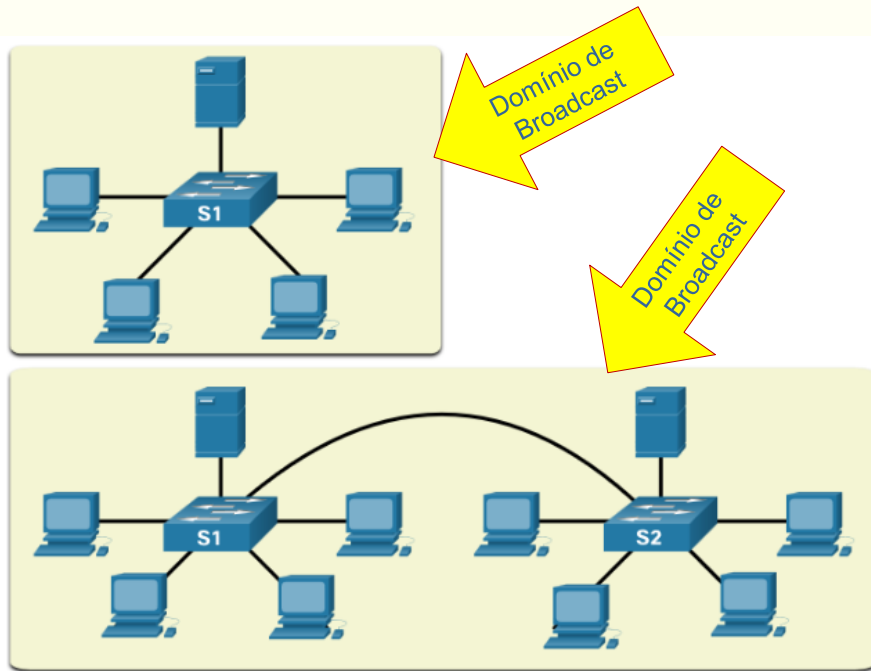
Domínios de switching Domínios de colisão

Os switches eliminam domínios de colisão e reduzem o congestionamento

- Quando há *full duplex* no link, os domínios de colisão são eliminados.
- Quando houver um ou mais dispositivos em *half-duplex*, agora haverá um domínio de colisão.
 - Haverá agora disputa pela largura de banda.
 - Colisões agora são possíveis.
- A maioria dos dispositivos usam a negociação automática como configuração padrão para duplex e velocidade.



Domínios de *Switching*: Domínios de broadcast



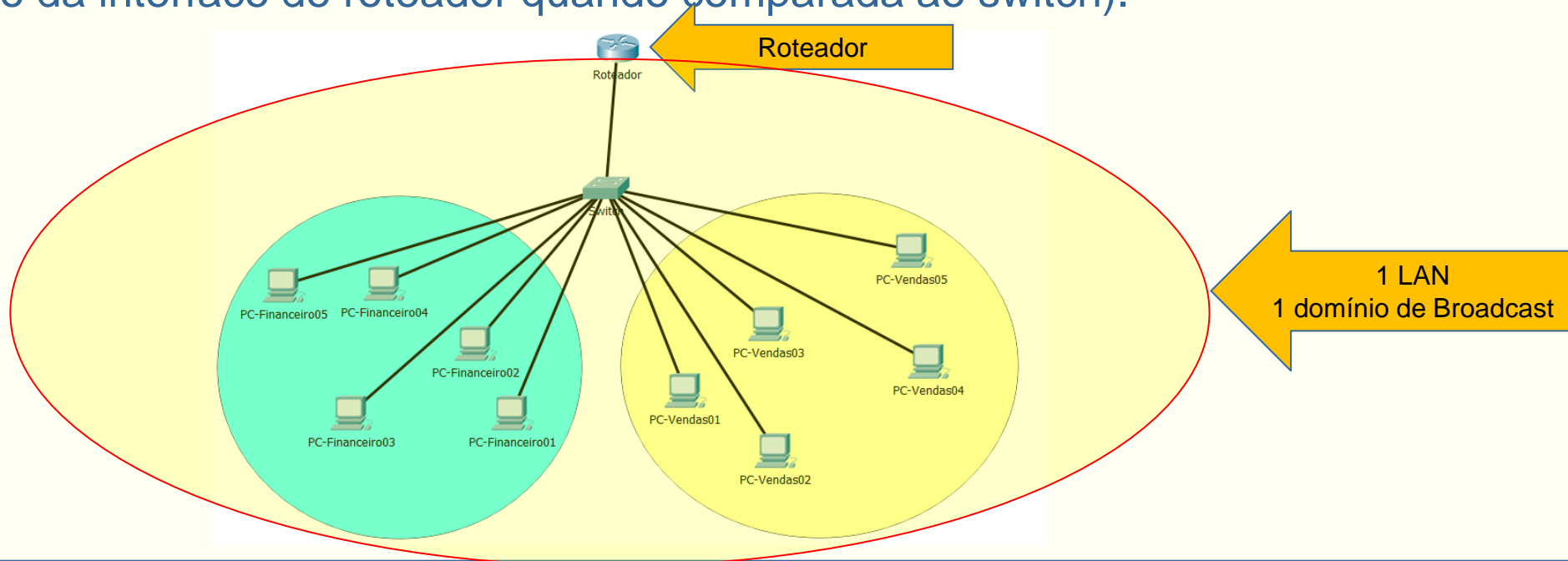
- Um domínio de *Broadcast* se estende por todos os dispositivos da Camada 1 ou da Camada 2 em uma LAN.
 - Somente um dispositivo de camada 3 (roteador) quebrará o domínio de broadcast, também chamado de domínio de difusão MAC.
 - O domínio de broadcast consiste em todos os dispositivos na LAN que recebem o tráfego de transmissão broadcast.
- Quando o switch de camada 2 receber a transmissão, ele encaminhará a todas as interfaces, exceto a interface de entrada.
- Muitas transmissões em broadcast podem causar congestionamento e desempenho de rede ruim.
- Aumentar os dispositivos na Camada 1 ou na Camada 2 fará com que o domínio de broadcast se expanda.

VLAN

(Virtual Local Area Network - Vlan)

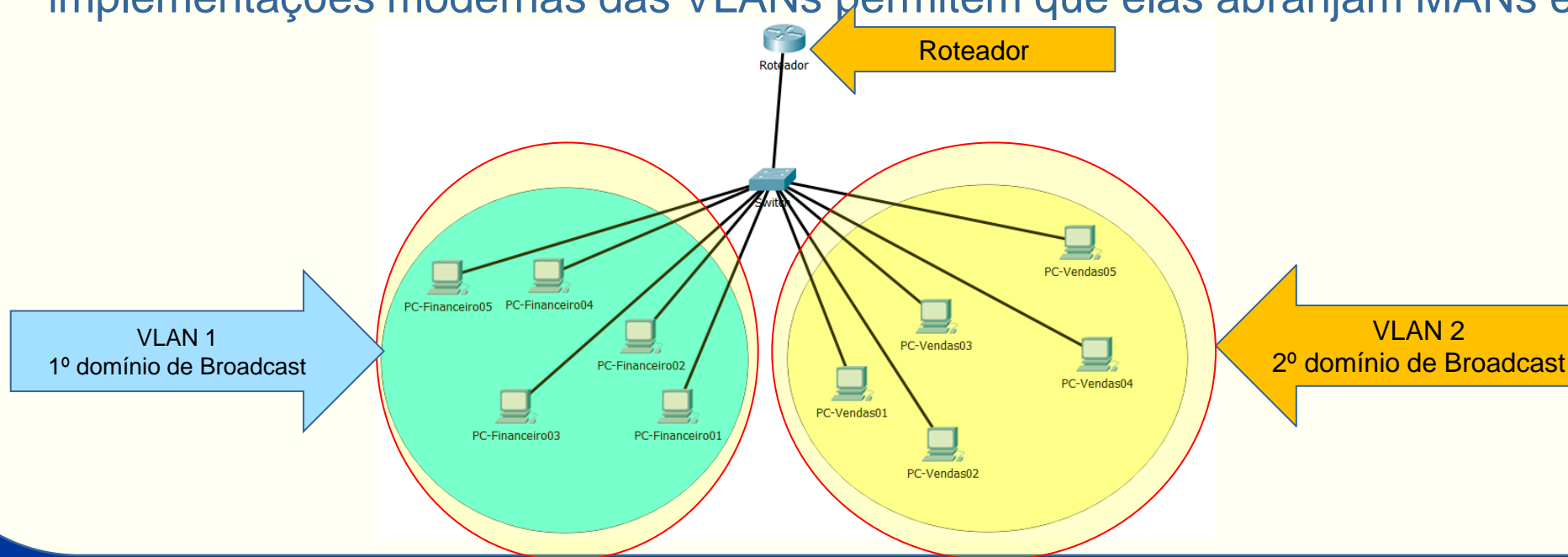
Virtual Local Area Network - VLAN

- Uma das tecnologias usadas para **melhorar o desempenho** da rede é a **separação de grandes domínios de broadcast em domínios menores**.
- Apesar de **roteadores** bloquearem o tráfego de broadcast em uma interface, eles têm um **número limitado de interfaces de LAN**.
- A função principal de um **roteador** é **transferir informações entre redes**, e **não fornecer acesso à rede para dispositivos finais** (o que elevaria os custos de uma rede local em função do custo elevado da interface de roteador quando comparada ao switch).



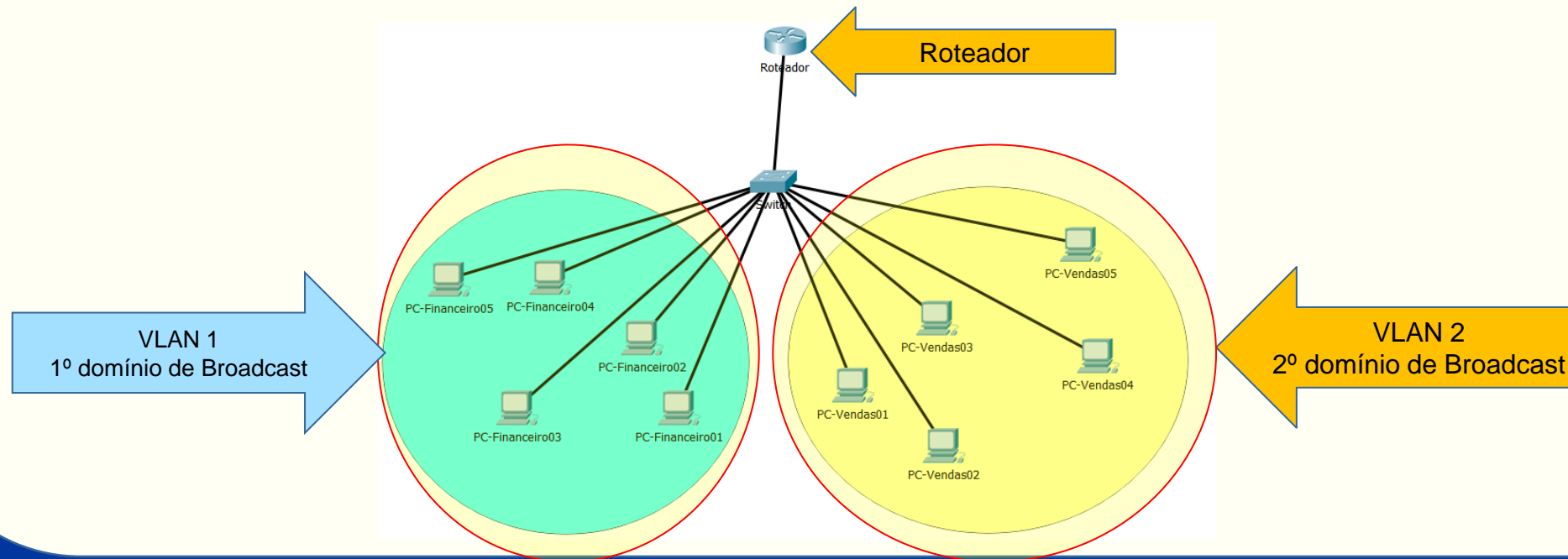
Virtual Local Area Network - VLAN

- Uma rede local virtual (VLAN, do inglês *Virtual Local Area Network*) pode ser criada em um switch de camada 2 para reduzir o tamanho dos domínios de broadcast, semelhante a um dispositivo da camada 3.
- As VLANs são incorporadas geralmente no projeto da rede. Com isso, é mais fácil a rede auxiliar os objetivos de uma empresa.
- Embora as VLANs sejam usadas principalmente nas redes locais comutadas, as implementações modernas das VLANs permitem que elas abranjam MANs e WANs.



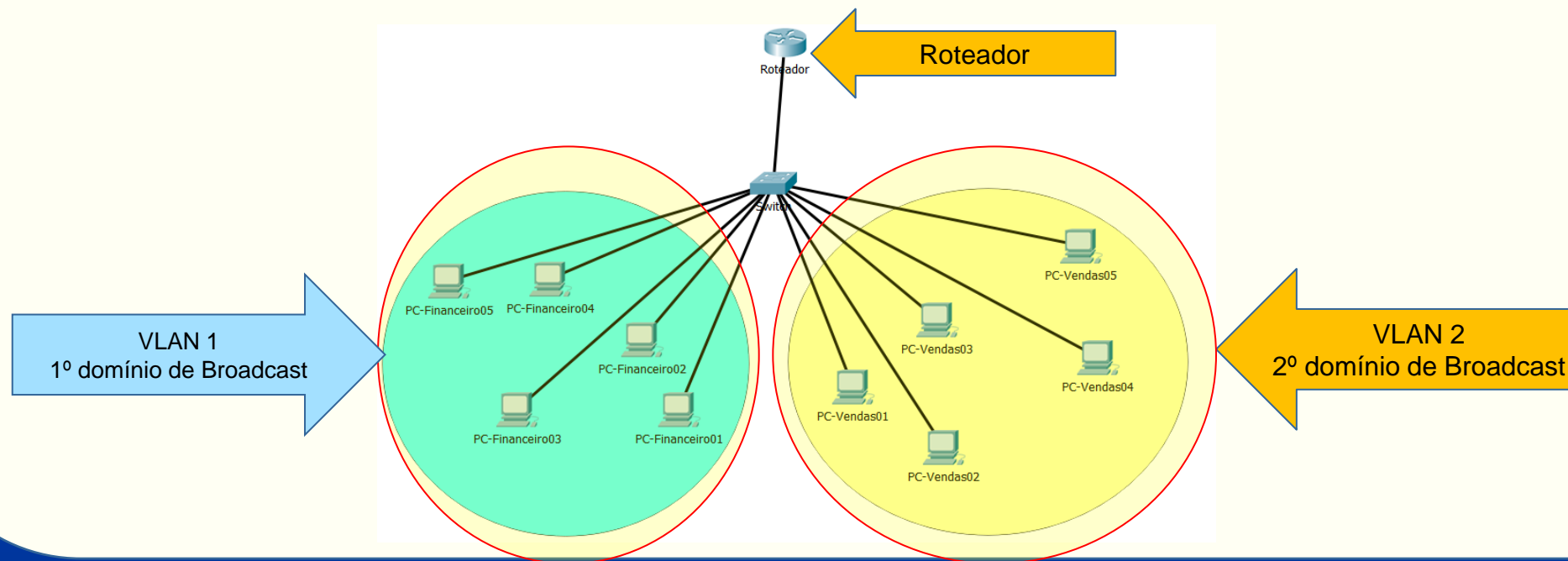
Virtual Local Area Network - VLAN

- Como as VLANs segmentam a rede, um processo de Camada 3 é necessário para permitir que o tráfego mude de um segmento de rede para outro.
- Esse processo de roteamento na Camada 3 pode ser implementado usando um roteador ou uma interface de um switch Camada 3. A utilização de um dispositivo de Camada 3 fornece um método para controlar o fluxo de tráfego entre segmentos da rede, incluindo os segmentos de rede criados por VLANs.



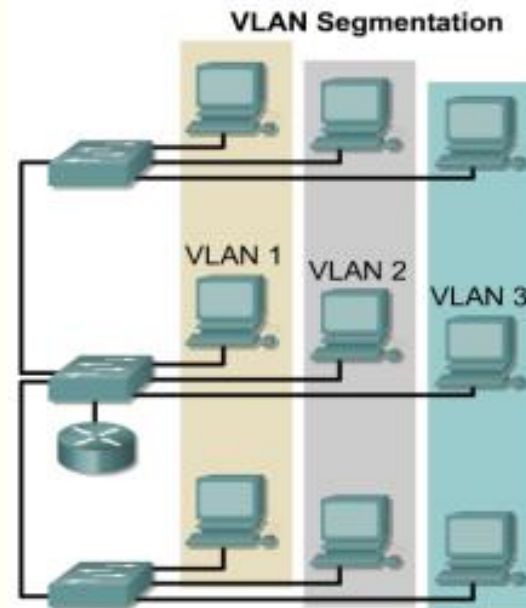
Virtual Local Area Network - VLAN

- Na aula de hoje abordaremos como configurar, gerenciar e solucionar problemas de VLANs e troncos de VLAN.
- Na próxima aula estudaremos a implementação de roteamento entre VLANs com um roteador.



Virtual Local Area Network - VLAN

- Uma **rede local virtual**, comumente chamada de **VLAN (*Virtual Local Area Network*)**, é uma rede logicamente independente.
- Várias VLANs podem coexistir em um mesmo **switch** de forma a dividir uma rede local (física) em mais de uma rede (virtual), criando diferentes **domínios de broadcast**.
- Uma VLAN também torna possível colocar em um mesmo domínio de broadcast, hosts com localizações físicas distintas e ligados a switches diferentes, como na figura a seguir.



VLAN

- Um outro propósito de uma rede virtual é restringir acesso a recursos de rede sem considerar a topologia da rede, (porém este método é questionável e improvável).
- Redes virtuais operam na camada 2 do modelo OSI.
- No entanto, uma VLAN geralmente é configurada para mapear diretamente uma rede ou sub-rede IP, o que dá a impressão que a camada 3 está envolvida.
- As Ligações **switch-a-switch** e **switch-a-roteador** são chamadas de ligações **troncos**.
- Um roteador ou switch de camada 3 serve como o backbone entre o tráfego que passa através de VLANs diferentes

VLAN

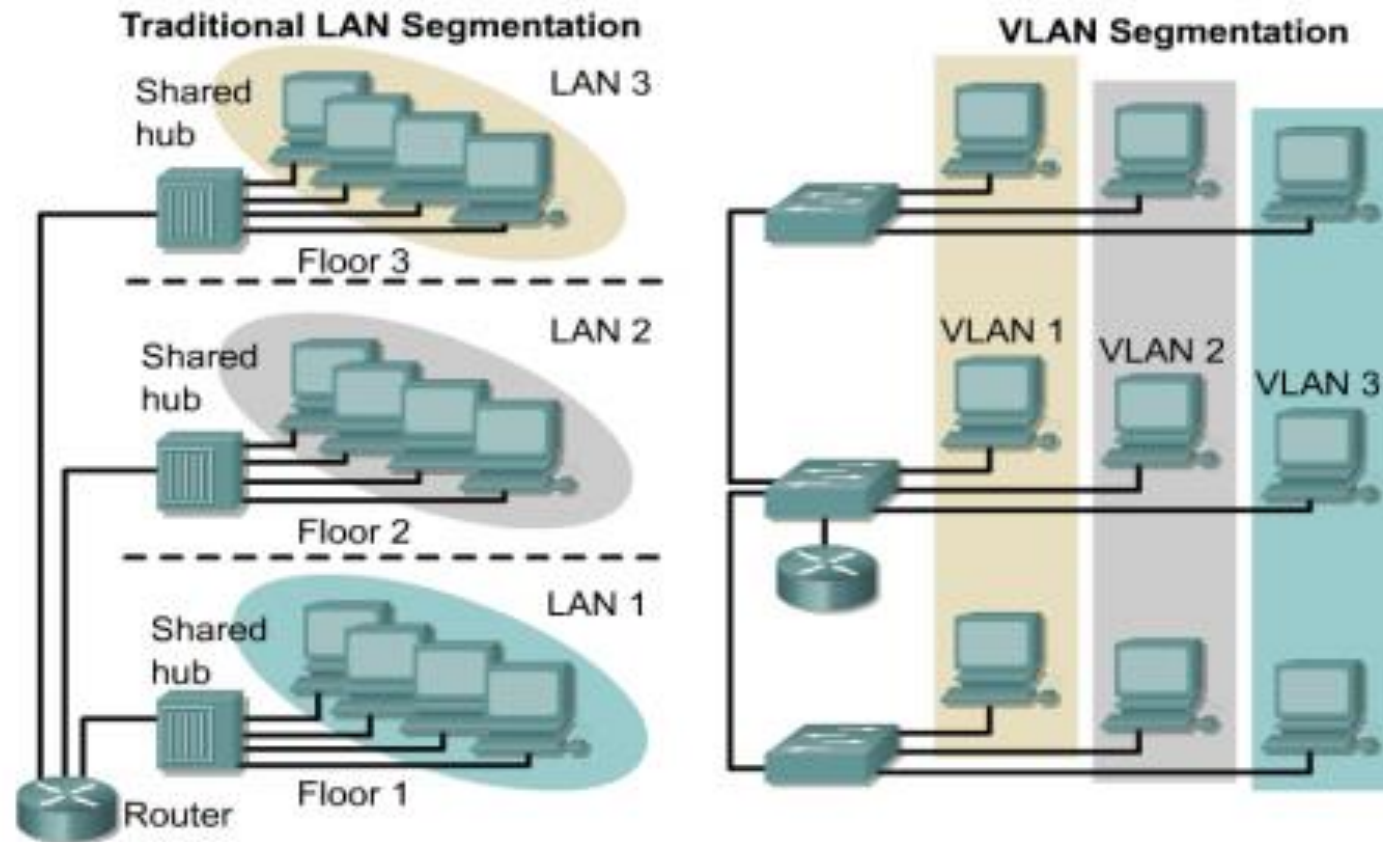
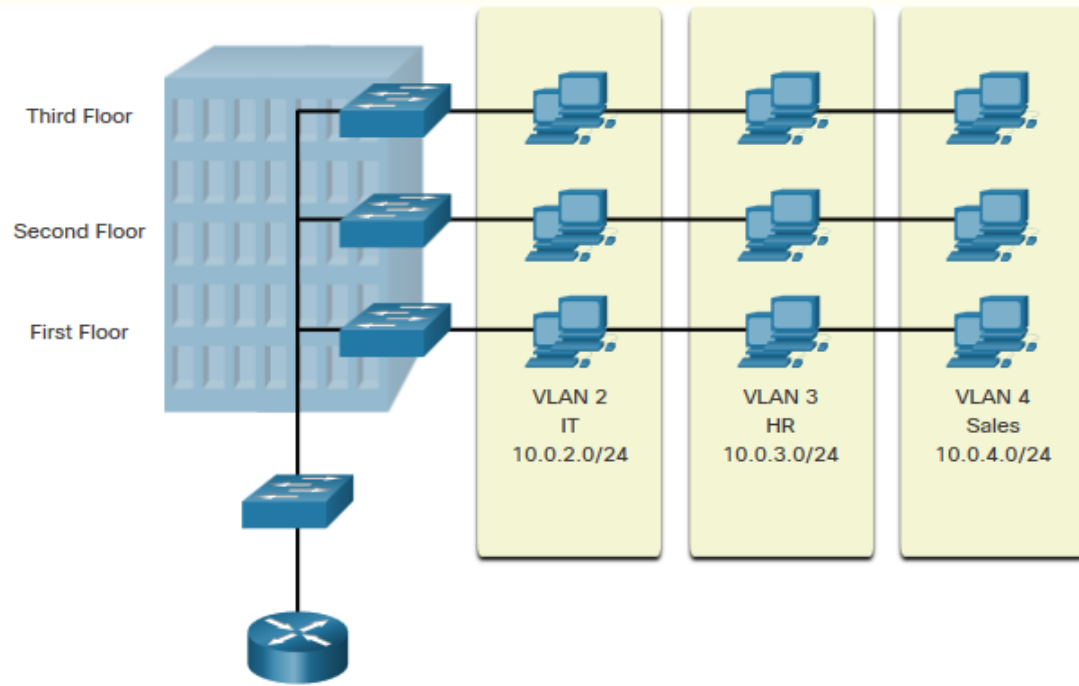


Figura 1 — Segmentação da rede com base na localização física (tradicional) ou em critérios lógicos (VLAN)

VLAN



- VLANs são conexões lógicas com outros dispositivos semelhantes.
- A colocação de dispositivos em várias VLANs tem as seguintes características:
 - Fornece segmentação dos vários grupos de dispositivos nos mesmos switches
 - Fornecer uma organização mais gerenciável
 - Transmissões, multicasts e unicasts são isolados na VLAN individual
 - Cada VLAN terá seu próprio endereço de rede (sua própria faixa exclusiva de endereçamento IP)
 - Domínios de broadcast menores

VLAN e Broadcast

- Todos os dispositivos de uma VLAN (*Virtual Local Area Network*) são membros do **mesmo domínio de *broadcast***, se um *host* transmitir um *broadcast* todos os dispositivos membros da VLAN receberão o *broadcast*.
- Uma VLAN é uma “subrede” ou segmento lógico formado por determinados membros.
- Dispositivos podem estar em qualquer ponto do bloco de switch, para isso é necessário um roteador para fazer a comunicação entre as VLANs.

VLAN e Broadcast

- Os switches usando VLANs criam a mesma divisão da rede em domínios de broadcast separados;
- Com isso, um objetivo de implementação de uso de VLANs é, portanto, a diminuição do número de *broadcast* em uma rede local.
- Assim com o uso de switches torna-se uma solução de baixo custo para este propósito.

Métodos de Configuração VLAN

- Redes virtuais podem ser configuradas de várias formas:
 - Nível do protocolo, IP, IPX, LAT, etc.
 - Baseada no endereço MAC.
 - Baseada na sub-rede IP.
 - Baseada na porta do *switch*, e portanto, baseada no mundo real, como em departamento de marketing versus finanças.

Métodos de Configuração VLAN

VLAN padrão (VLAN Default)

A VLAN 1 é uma default em switches e NÃO poderá ser excluída ou renomeada

```
Switch# show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

Tipos de VLANs

Data VLAN

- Dedicado ao tráfego gerado pelo usuário (e-mail e tráfego da web).
- A VLAN 1 é a VLAN de dados padrão porque todas as interfaces são atribuídas a essa VLAN.

VLAN nativa

- Isso é usado somente para links de tronco.
- Todos os quadros são marcados em um link de tronco 802.1Q, exceto aqueles na VLAN nativa.

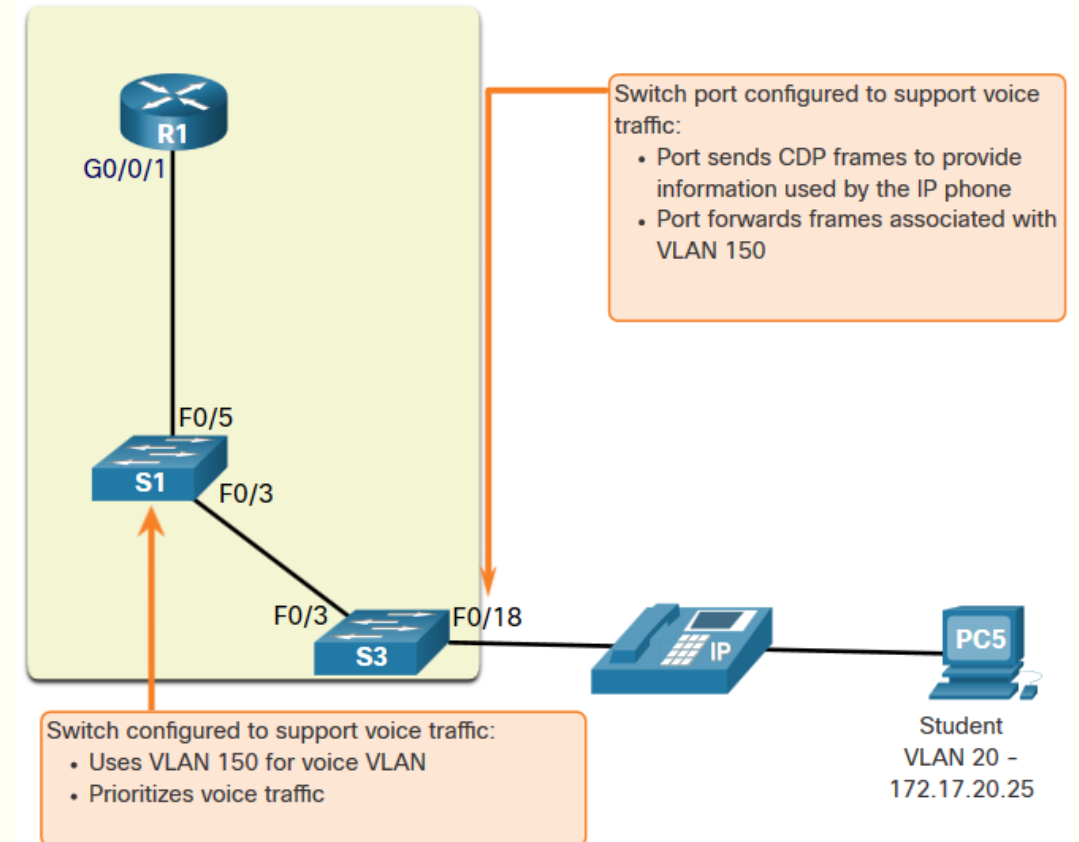
VLAN de gerência

- Isso é usado para tráfego SSH/Telnet VTY e não deve ser transportado com tráfego de usuário final.
- Normalmente, a VLAN que é o SVI para o switch da Camada 2.

Tipos de VLANs (cont.)

VLAN de Voz

- Uma VLAN separada é necessária porque o tráfego de voz requer:
 - Garantia de largura de banda
 - High QoS priority
 - Capacidade de evitar congestionamentos
 - Atrasar menos que 150 ms da origem para o destino
- Toda a rede deve ser projetada para suportar voz.



Configuração VLAN baseada em portas

- O mecanismo mais básico das VLAN consiste na atribuição de cada uma das portas do *switch* a uma dada VLAN, de modo a que haja comunicação direta apenas entre portas pertencentes à mesma VLAN.
- Pacotes recebidos pelo host em uma porta pertencente a uma VLAN, mesmo que sejam de *broadcast*, nunca são retransmitidos para portas pertencentes a VLANs diferentes (ou seja, cada VLAN é um domínio de *broadcast independente*).

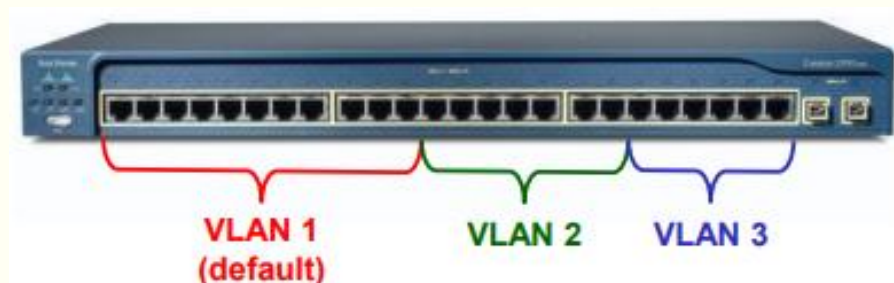


Figura 2 — Atribuição de portas físicas a diferentes VLAN

Configuração VLAN baseada em portas

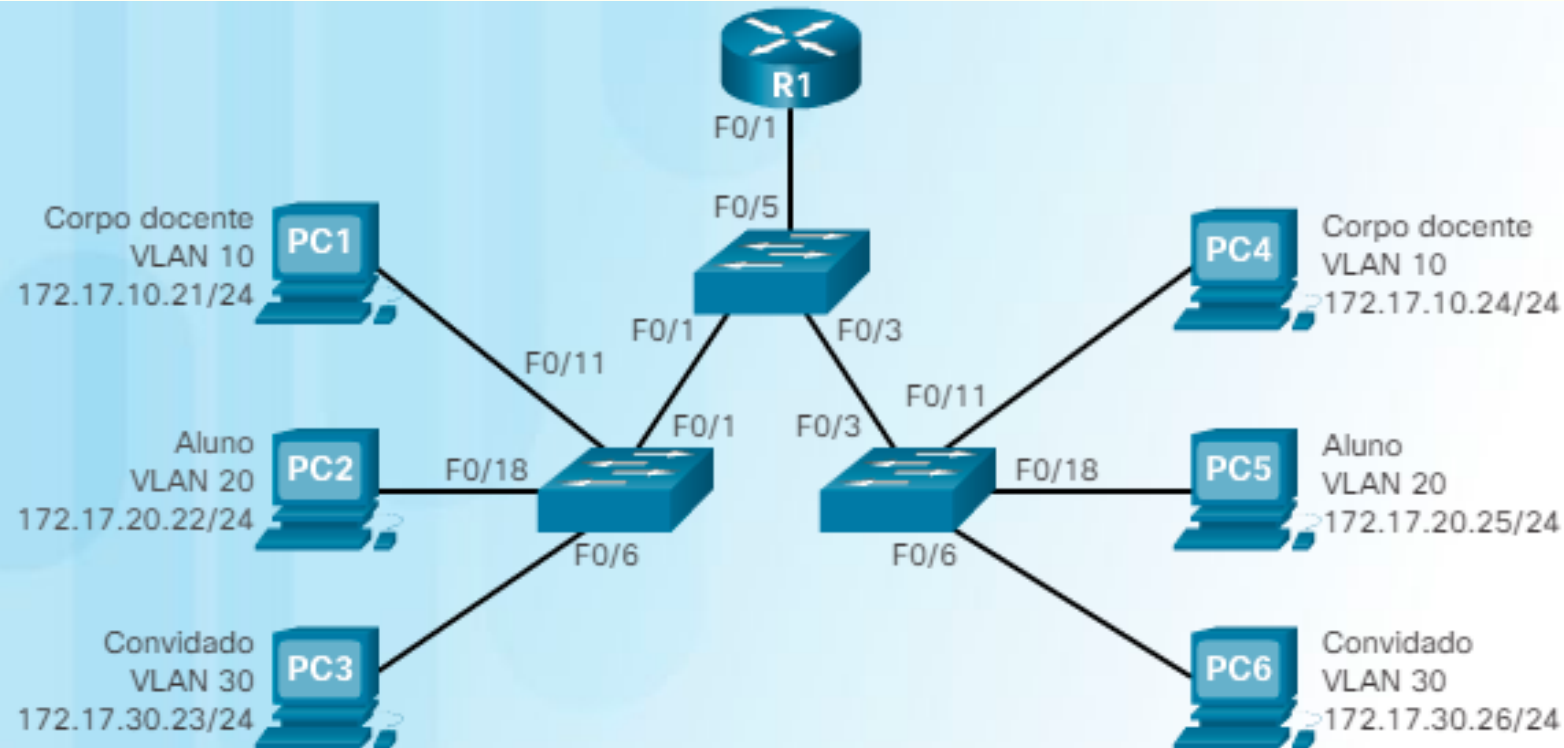
- A atribuição de uma porta (física) do comutador a uma dada VLAN pode ser feita através de configuração (VLAN estáticas), ou então de forma automática (VLAN dinâmicas).
- No segundo caso, a atribuição de uma porta a uma VLAN pode fazer-se com base em critérios como o endereço MAC da máquina ligada nessa porta (critério de camada 2), do seu endereço IP (critério de camada 3), ou ainda por autenticação através do protocolo 802.1x.



VLAN: Resumo

- Criado em software, nos switches, na camada 2;
- Divide uma rede LAN em segmentos (VLAN), em agrupamentos definidos pelo administrador;
- Cada VLAN será uma nova rede LAN, exigindo um endereço de rede específico
- Cada VLAN será um domínio de broadcast (broadcasts ficam confinados no segmento)
- Usuários na mesma VLAN estão contidos no mesmo domínio de broadcast;
- Como cada VLAN é uma rede distinta, o tráfego entre VLANs deve passar necessariamente por um roteador, camada 3.

Benefícios de VLAN



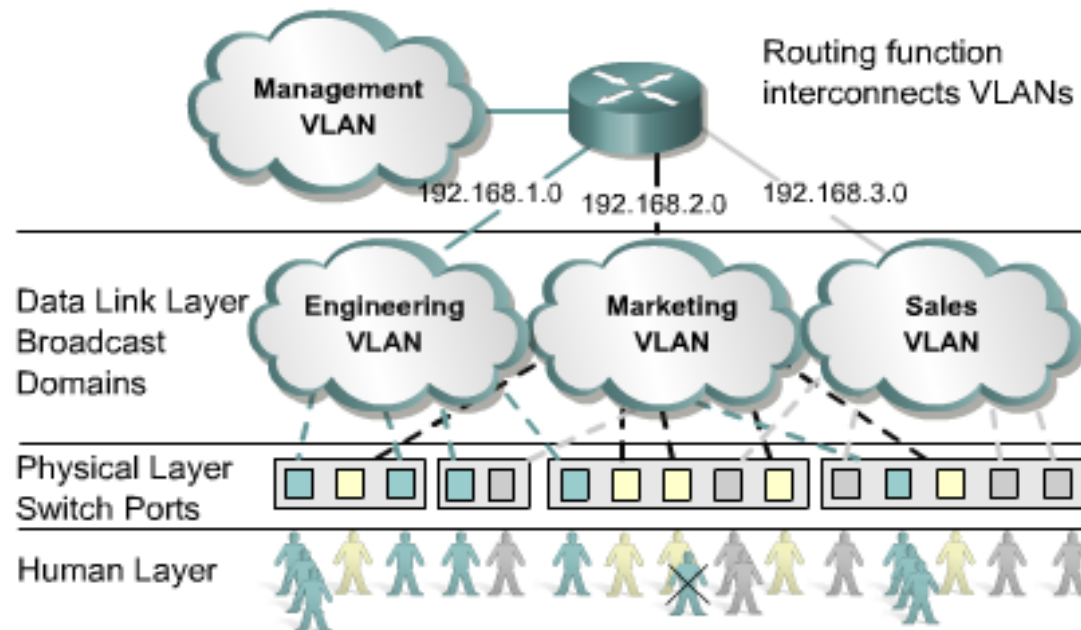
- Maior segurança
- Custo reduzido
- Melhor desempenho
- Domínios de transmissão menores
- Eficiência de TI
- Eficiência de gerenciamento
- Projeto e gerenciamento de aplicativos mais simples

Benefícios de VLAN

Vantagens	Descrição
Diminui o tamanho do domínio de Broadcast	Dividir a LAN reduz o tamanho de domínios de broadcast (qu岸tos menores os domínios de broadcast, maior o desempenho)
Melhora de segurança	Somente usuários na mesma VLAN podem se comunicar juntos
Melhora da Eficiência	As VLANs podem agrupar dispositivos com requisitos semelhantes, por exemplo, em uma universidade: corpo docente, administrativo e alunos
Custo reduzido	Um switch pode suportar vários grupos ou VLANs
Melhor desempenho	Pequenos domínios de difusão reduzem o tráfego, melhorando a largura de banda
Simplificar o gerenciamento da rede	Grupos semelhantes precisarão de aplicativos semelhantes e outros recursos de rede

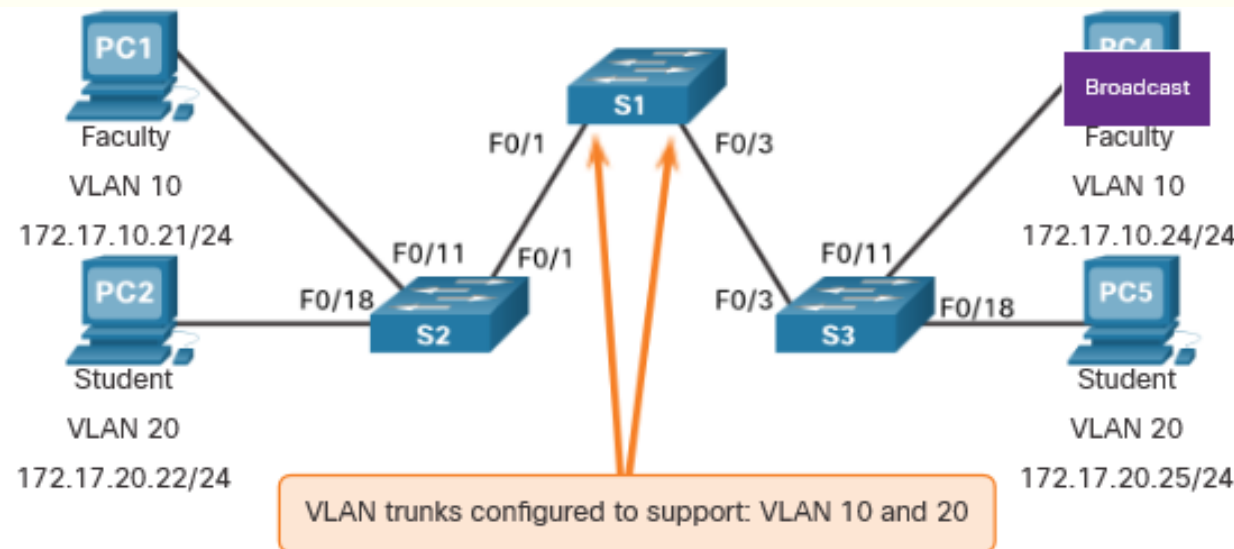
Mais Benefícios de VLAN

- **Benefícios em relação a implementação de VLANs:**
 - Redução do tamanho e o aumento do número de broadcast;
 - Agrupamento lógico de usuários e de recursos conectados em portas administrativamente definidas no switch;
 - Aumento das opções de segurança;
 - Flexibilidade e escalabilidade no controle de tráfego da rede.



Redes grandes com VLANs

- Com VLANs, o tráfego unicast, multicast e broadcast é confinado a uma VLAN. S
- em um dispositivo de camada 3 para conectar as VLANs, os dispositivos em VLANs diferentes não podem se comunicar.



PC1 sends out a local Layer 2 broadcast. The switches forward the broadcast frame only out ports configured for VLAN10.

VLAN

Portas *Trunk* (tronco)

Portas *Trunk*

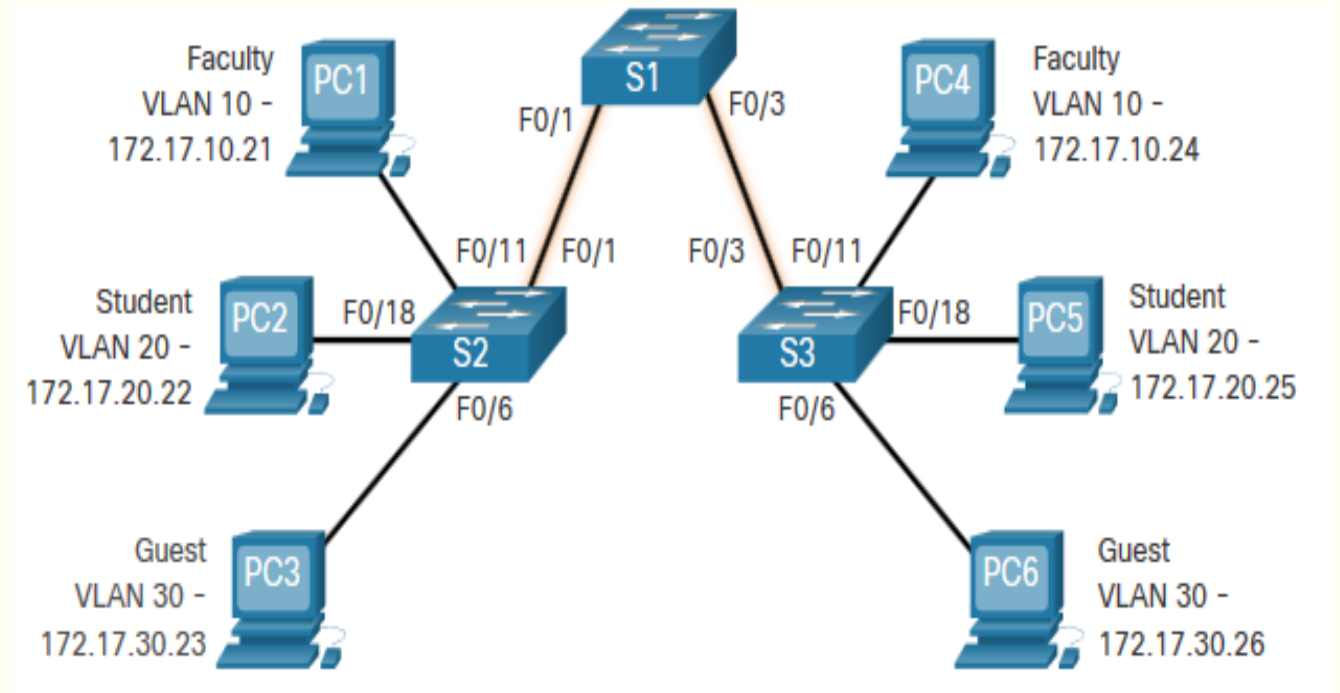
- **Porta *Trunk*:**
 - Porta que carrega o tráfego de múltiplas VLANs e pertence por default a todas as VLANs da database (tabela com as VLANs e informações referentes a elas) do switch.
- **Portas *Trunk* 802.1Q**
 - Portas *trunk* 802.1Q (padrão do IEEE) aceitam tráfego com e sem tag.
 - Caso um frame receba um tag, será encaminhado para a VLAN referida.
 - Se um pacote chegar sem *tag* à porta *trunk* ele será encaminhado para a VLAN default (por padrão é a VLAN 1, mas pode ser definida pelo usuário).

VLANs in a Multi-Switched Environment: VLAN Trunks

Um tronco é um link ponto a ponto entre dois dispositivos de rede.

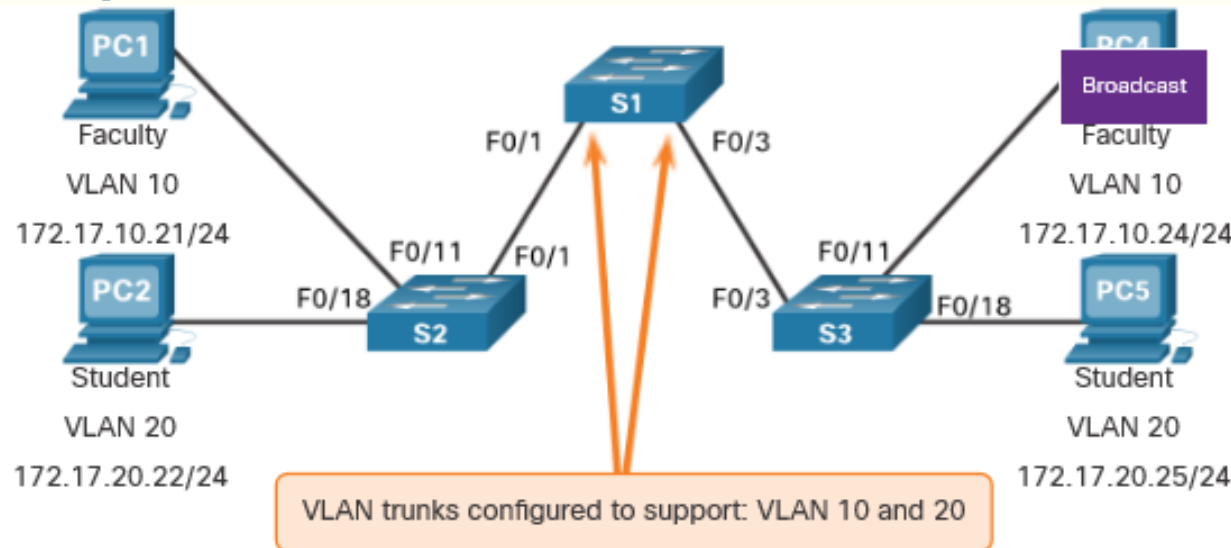
Funções de tronco Cisco:

- Permitir mais de uma VLAN
- Estenda a VLAN em toda a rede
- Por padrão, suporta todas as VLANs
- Suporta entroncamento 802.1Q



VLANs in a Multi-Switched Environment: VLAN Trunks

- Com VLANs, o tráfego unicast, multicast e broadcast é confinado a uma VLAN.
- Sem um dispositivo de camada 3 para conectar as VLANs, os dispositivos em VLANs diferentes não podem se comunicar.



PC1 sends out a local Layer 2 broadcast. The switches forward the broadcast frame only out ports configured for VLAN10.

Exemplo de configuração de portas Trunk em Vlan

As sub-redes associadas a cada VLAN são:

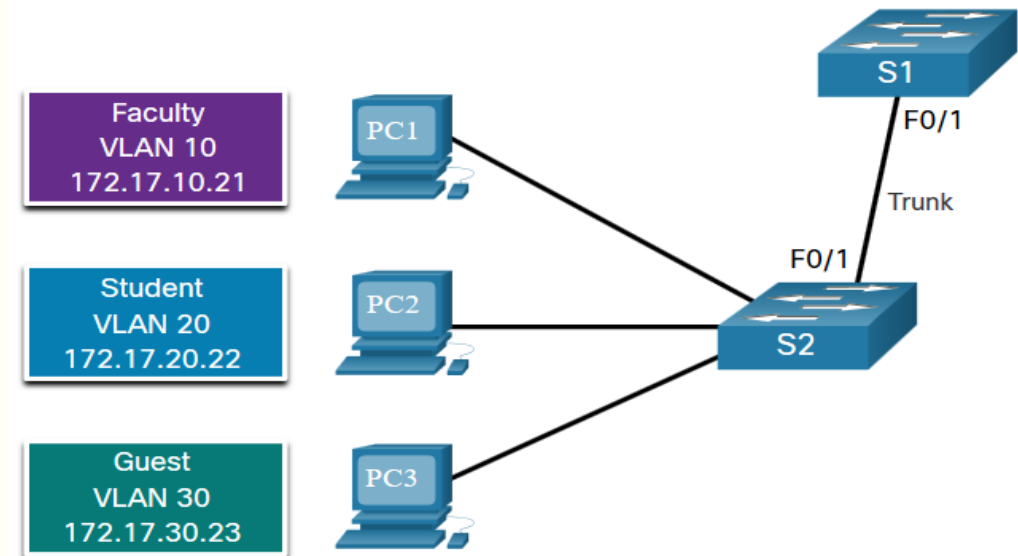
⇒ VLAN 10 - Faculty/Staff - 172.17.10.0/24

⇒ VLAN 20 - Estudantes - 172.17.20.0/24

⇒ VLAN 30 - Convidado - 172.17.30.0/24

⇒ VLAN 99 - Nativo - 172.17.99.0/24

- A porta F0/1 em S1 está configurada como uma porta de tronco.
- **Observação:** Isso pressupõe que o Switch S1 usa a marcação 802.1q.
- Os switches de camada 3 exigem que o encapsulamento seja configurado antes do modo de tronco.



Prompt	Comando
S1 (config) #	Interface fa0/1
S1 (config-if) #	Switchport mode trunk
S1 (config-if) #	Switchport trunk native vlan 99
S1 (config-if) #	Switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
S1 (config-if) #	end

Configurando VLANs

(Virtual Local Area Network - Vlan)

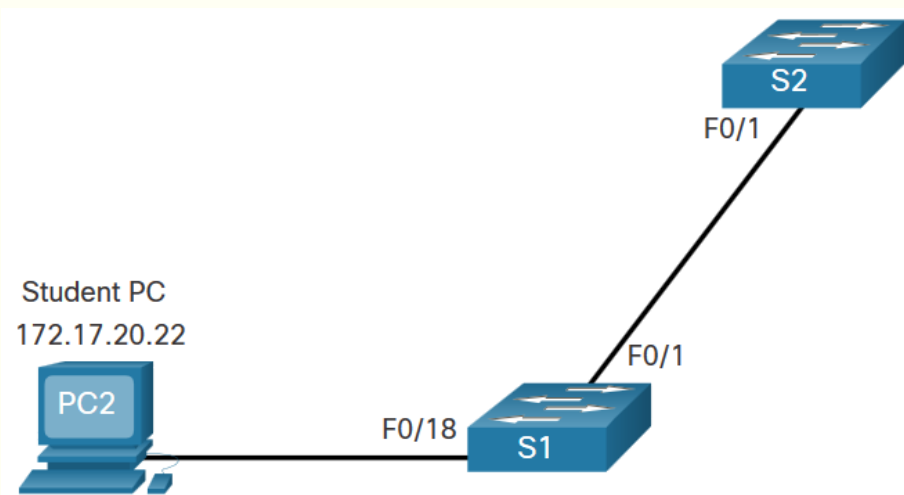
Comandos de criação de VLAN

VLANs são configuradas no modo de configuração global
(**configure terminal**)

Tarefa	Comando IOS
Entre no modo de configuração global.	Switch# <code>configure terminal</code>
Crie uma VLAN com um ID válido.	Switch(config)# <code>vlan vlan-id</code>
Especifique um nome exclusivo para identificar a VLAN.	Switch(config-vlan)# <code>name vlan-name</code>
Volte para o modo EXEC privilegiado.	Switch (config-vlan) # <code>end</code>
Entre no modo de configuração global.	Switch# <code>configure terminal</code>

Exemplo de criação de VLAN

- Para mover o PC *Student* para uma VLAN 20, cria-se a VLAN primeiro e, em seguida, define-se um nome para ela.
- Se não for criado um nome, o IOS fornecerá um nome padrão de vlan com um número de quatro dígitos da VLAN. Por exemplo, vlan0020 para VLAN 20.



Prompt no switch	Comando
S1#	configure terminal
S1 (config) #	vlan 20
S1 (config-vlan) #	name student
S1 (config-vlan) #	end

Comandos de atribuição de porta VLAN

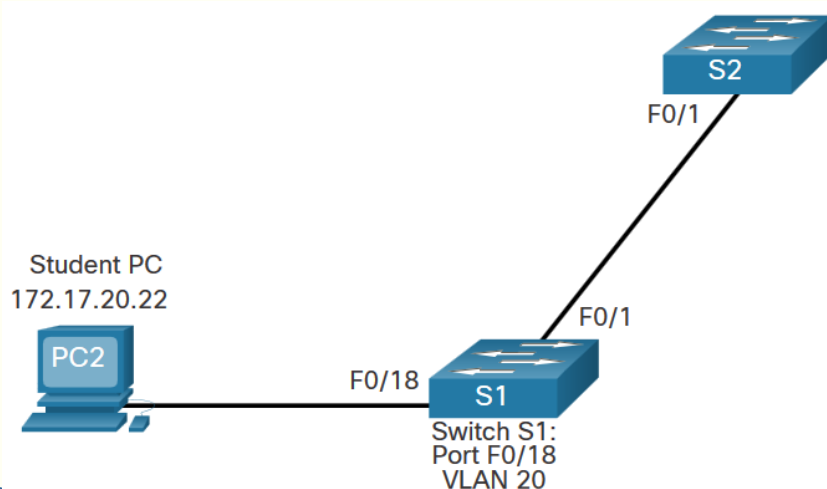
Uma vez que a VLAN é criada, podemos então atribuí-la às interfaces corretas.

Tarefa	Comando
Entre no modo de configuração global.	<code>Switch# configure terminal</code>
Entre no modo de configuração da interface.	<code>Switch(config)# interface <i>interface-id</i></code>
Configure a porta para o modo de acesso.	<code>Switch(config-if)# switchport mode access</code>
Atribua a porta a uma VLAN.	<code>Switch(config-if)# switchport access vlan <i>vlan-id</i></code>
Volte para o modo EXEC privilegiado.	<code>Switch(config-if)# end</code>

Exemplo de associação de Portas a uma VLAN

Devemos associar uma interface do Switch a uma VLAN criada

- Assim que o dispositivo receber a VLAN, o dispositivo final precisará das informações de endereço IP para essa VLAN
- Aqui, Student PC recebe 172.17.20.22



Prompt	Comando
S1#	<code>configure terminal</code>
S1 (config) #	<code>Interface fa0/18</code>
S1 (config-if) #	<code>Switchport mode access</code>
S1 (config-if) #	<code>Switchport access vlan 20</code>
S1 (config-if) #	<code>end</code>

Verificação das informações de configuração de uma VLAN

Use o comando `show vlan`. A sintaxe completa é:

`show vlan [brief | id vlan-id | name vlan-name | summary]`

```
S1# show interface vlan 20
Vlan20 is up, line protocol is up
  Hardware is EtherSVI, address is 001f.6ddb.3ec1 (bia 001f.6ddb.3ec1)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set

(Output omitted)
```

```
S1# show vlan summary
Number of existing VLANs           : 7
Number of existing VTP VLANs       : 7
Number of existing extended VLANs  : 0
```

Tarefa	Command Option
Display VLAN name, status, and its ports one VLAN per line.	brief
Display information about the identified VLAN ID number.	id <i>vlan-id</i>
Display information about the identified VLAN name. The <i>vlan-name</i> is an ASCII string from 1 to 32 characters.	name <i>vlan-name</i>
Exiba informações de resumo da VLAN.	resumo

Associação da porta VLAN de alteração da configuração da VLAN

Há várias maneiras de alterar a associação à VLAN:

- Utilizar o comando **switchport access vlan vlan-id**
- usar a vlan sem switchport access para colocar a interface de volta na VLAN 1

Usar os comandos show vlan brief ou show interface fa0/18 switchport para verificar a associação de VLAN correta.

```
S1(config)# interface fa0/18
S1(config-if)# no switchport access vlan
S1(config-if)# end
S1#
S1# show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
20	student	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

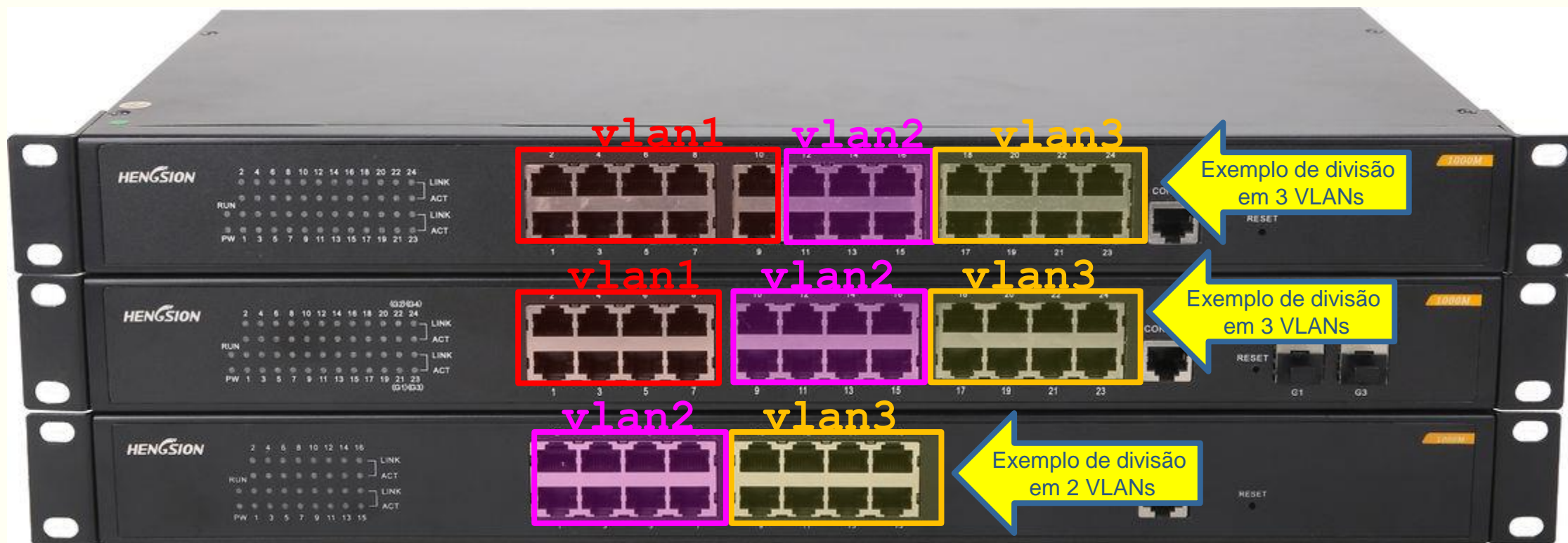
```
S1# show interfaces fa0/18 switchport
```

Name: Fa0/18
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: negotiate
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)

Configuração de VLAN: Excluir VLANs

- Exclua VLANs com o comando: `no vlan vlan-id`
- Exclua todas as VLANs com os comandos `delete flash:vlan.dat` ou `delete vlan.dat`.
- Reinicie o switch (ou recarregue a configuração) ao excluir todas as VLANs.

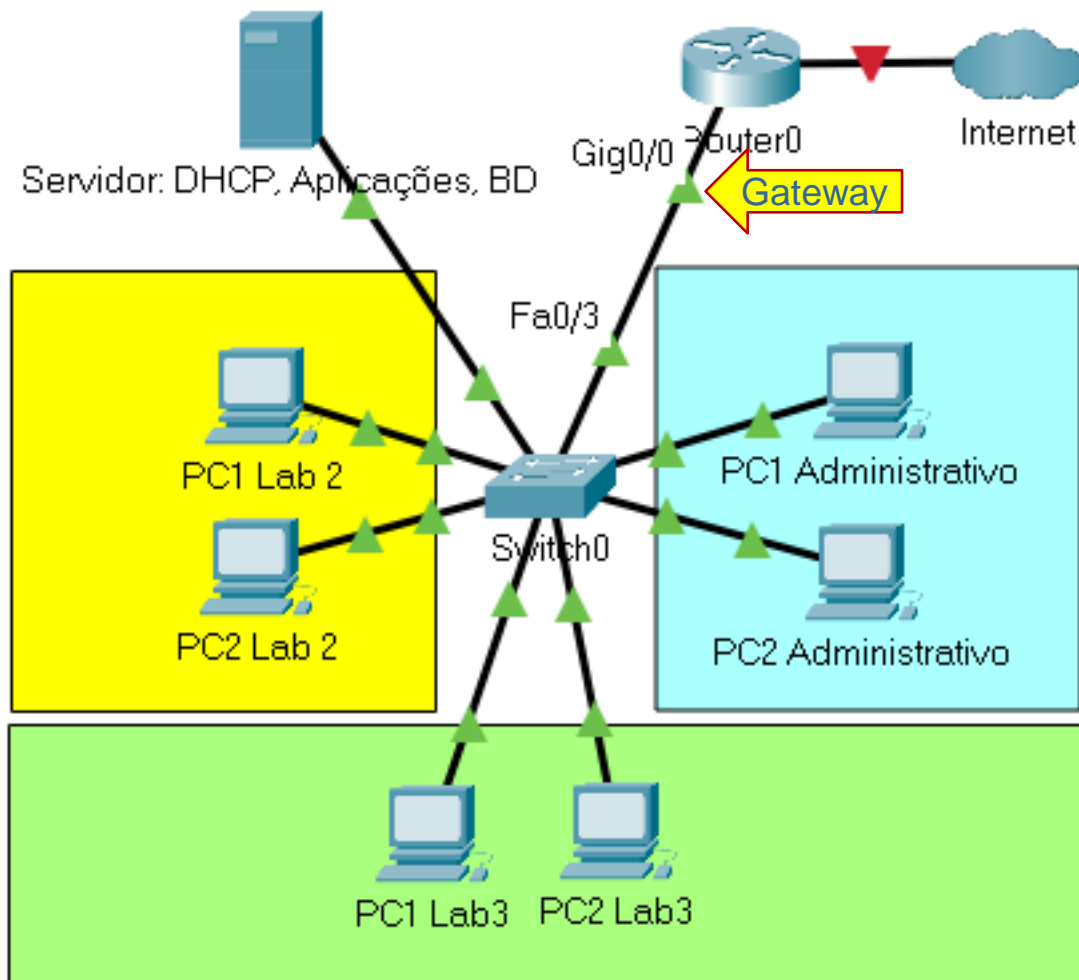
Configuração VLAN



Preparação para Atividade Prática:

Analise os cenários

Análise a topologia: **Passo 1 – show vlan brief**



```
Switch0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Switch>
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>show vlan brief

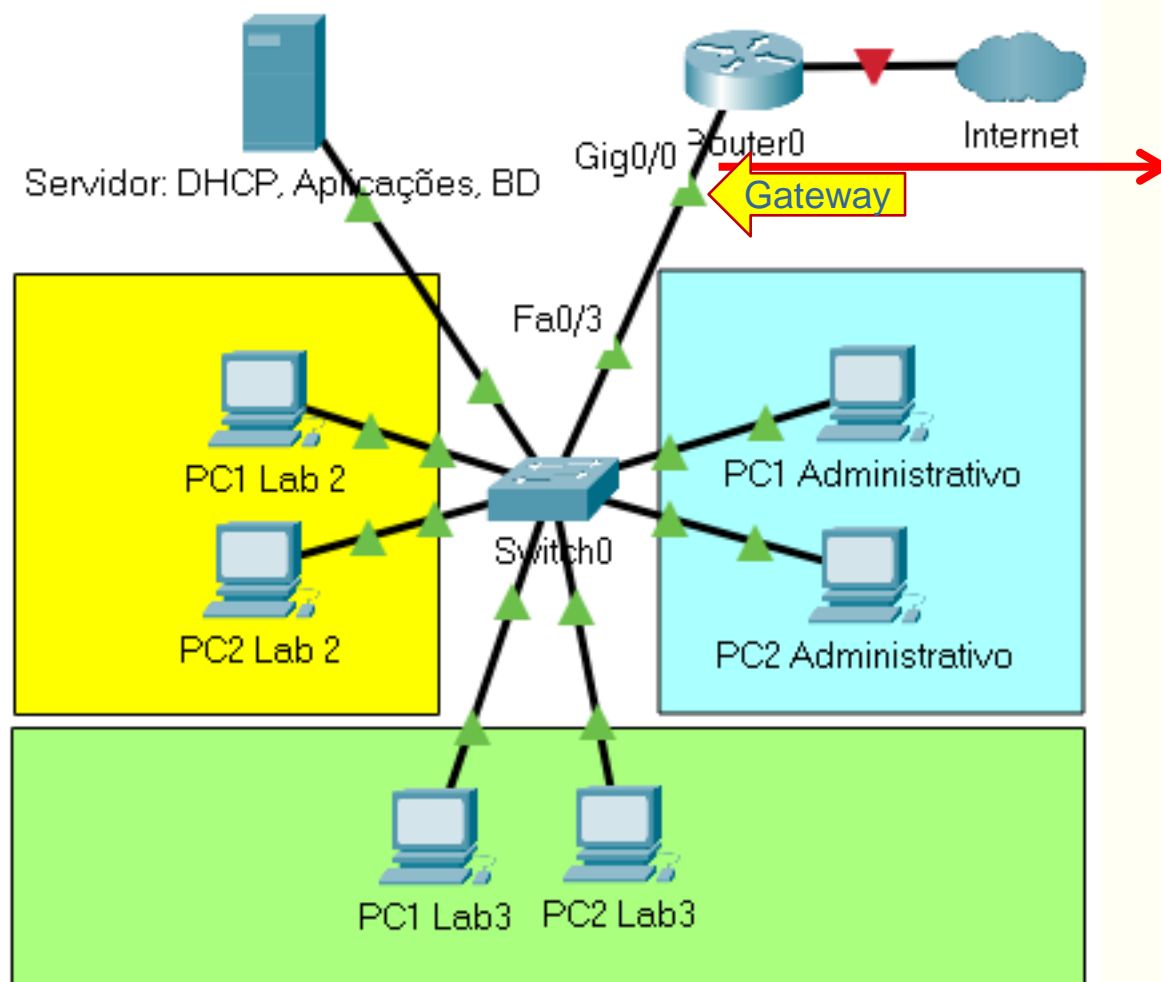
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                           Gig0/1, Gig0/2
1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default        active
1005 trnet-default          active
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste
```

Default: Todas as interfaces do Switch0 em uma única VLAN: Vlan1

Analise a topologia: **Passo 2**



IMPORTANTE:

Até o momento todos os equipamentos estão em um único domínio de broadcast, com todos os equipamentos no mesmo endereço de rede, compartilhando o mesmo gateway:

Rede: 192.168.1.0

Máscara: 255.255.255.0

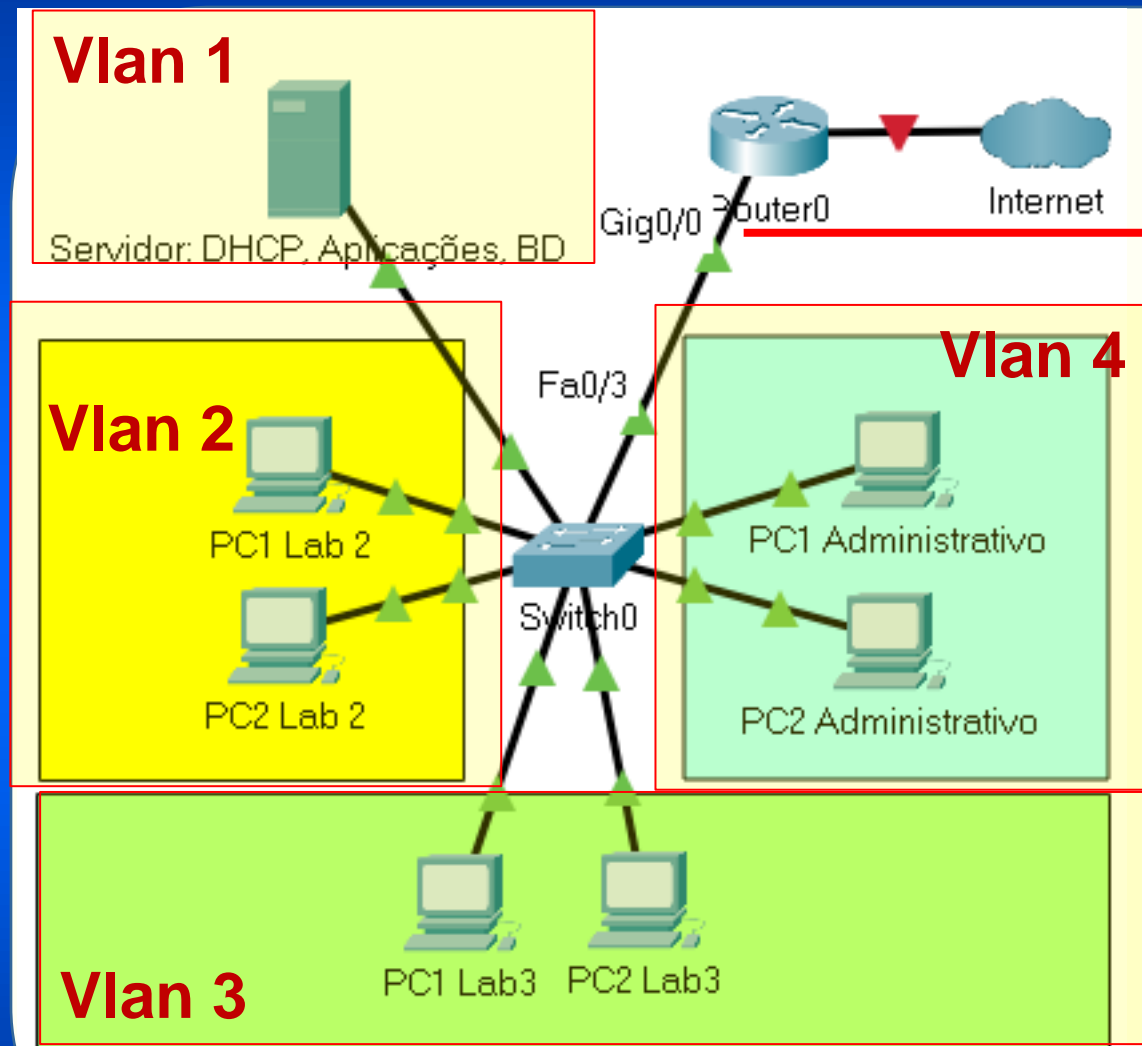
Broadcast: 192.168.1.255

Gateway: 192.168.1.1

**Até aqui temos um
ÚNICO DOMÍNIO DE BROADCAST**

Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt
Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt

Analise a topologia: **Passo 3**

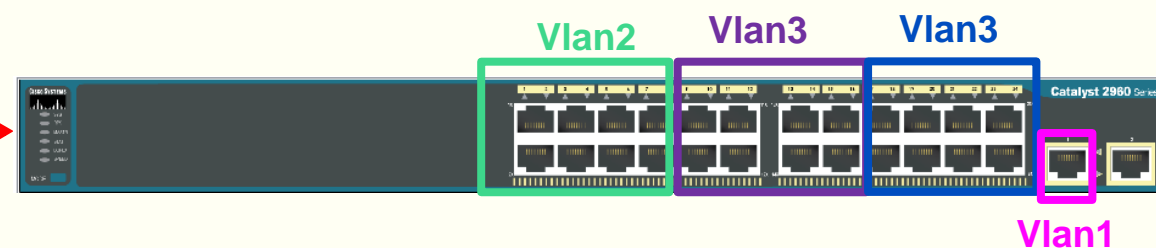
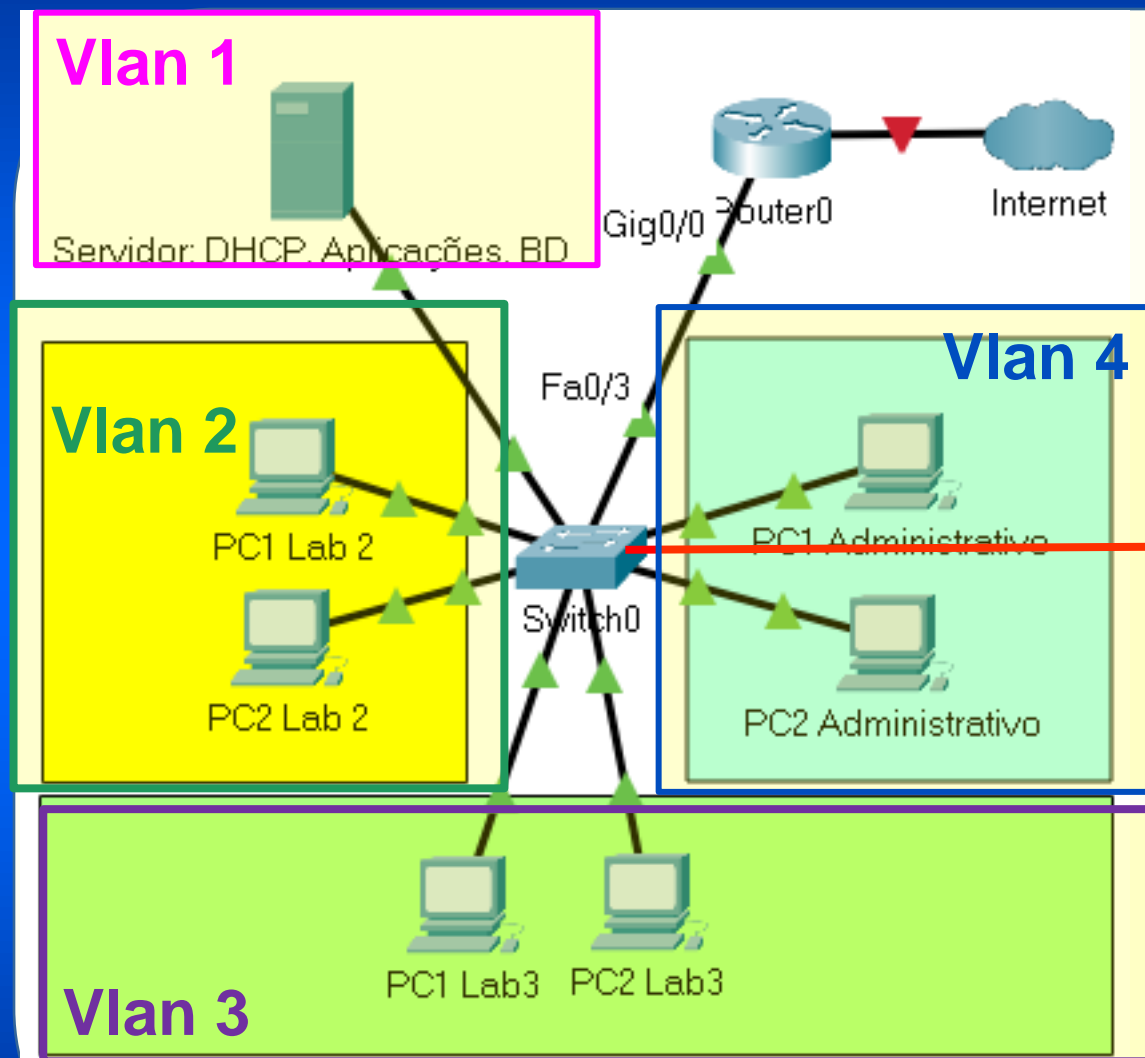


Melhoras na configuração:

- Iremos dividir a rede em 4 redes diferentes, compartilhando a mesma interface do roteador.
- Para isso iremos configurar 4 redes virtuais (4 VLANs)

**Dessa forma teremos
Quatro DOMÍNIOS DE BROADCAST:
Vlan1, Vlan2, Vlan3 e Vlan4**

Analise a topologia: **Passo 4**

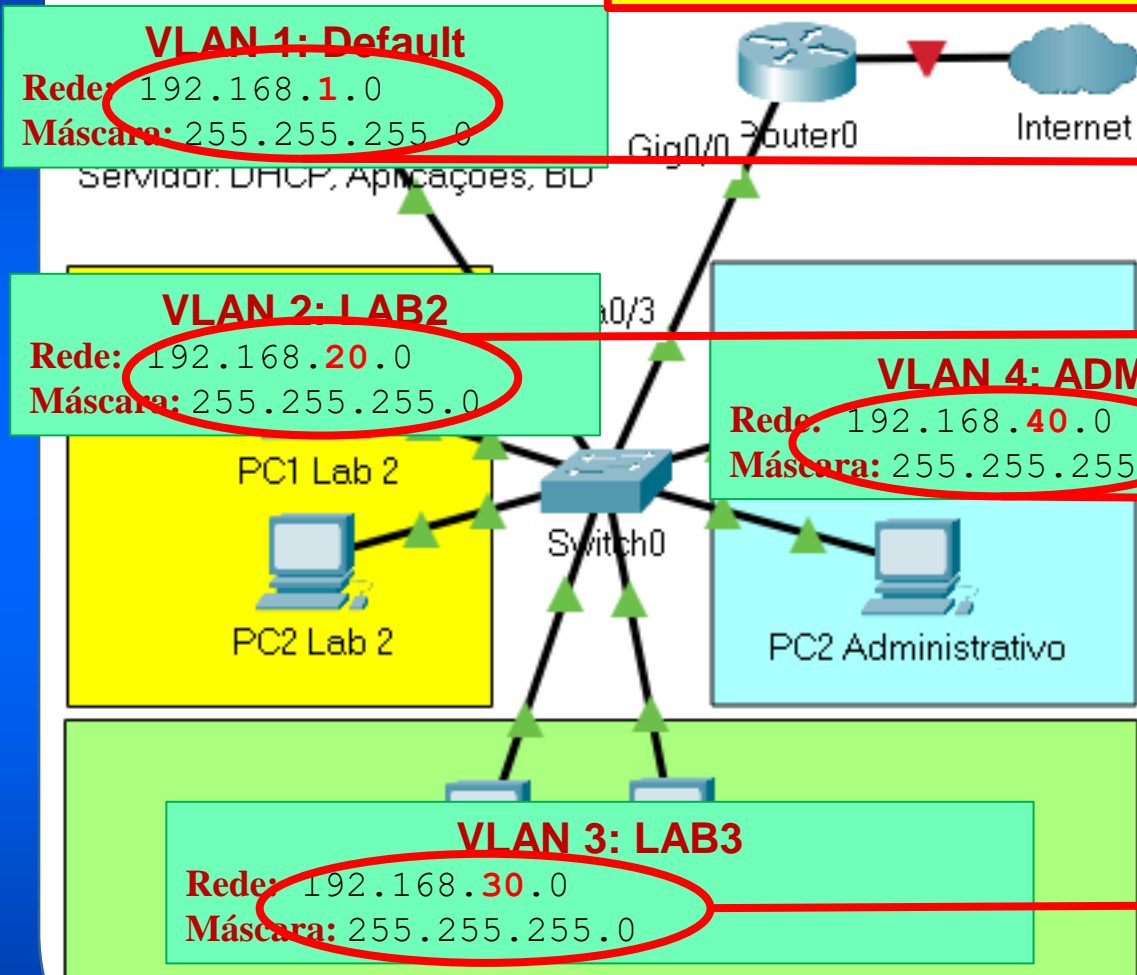


**Dessa forma teremos
Quatro DOMÍNIOS DE BROADCAST:
Vlan1, Vlan2, Vlan3 e Vlan4**

Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt

Analise a topologia: **Passo 5**

Com a divisão em VLANs precisaremos alocar endereços de rede exclusivos para cada VLAN



4 endereços de rede:

Vlan1 default:
192.168.1.0 /24

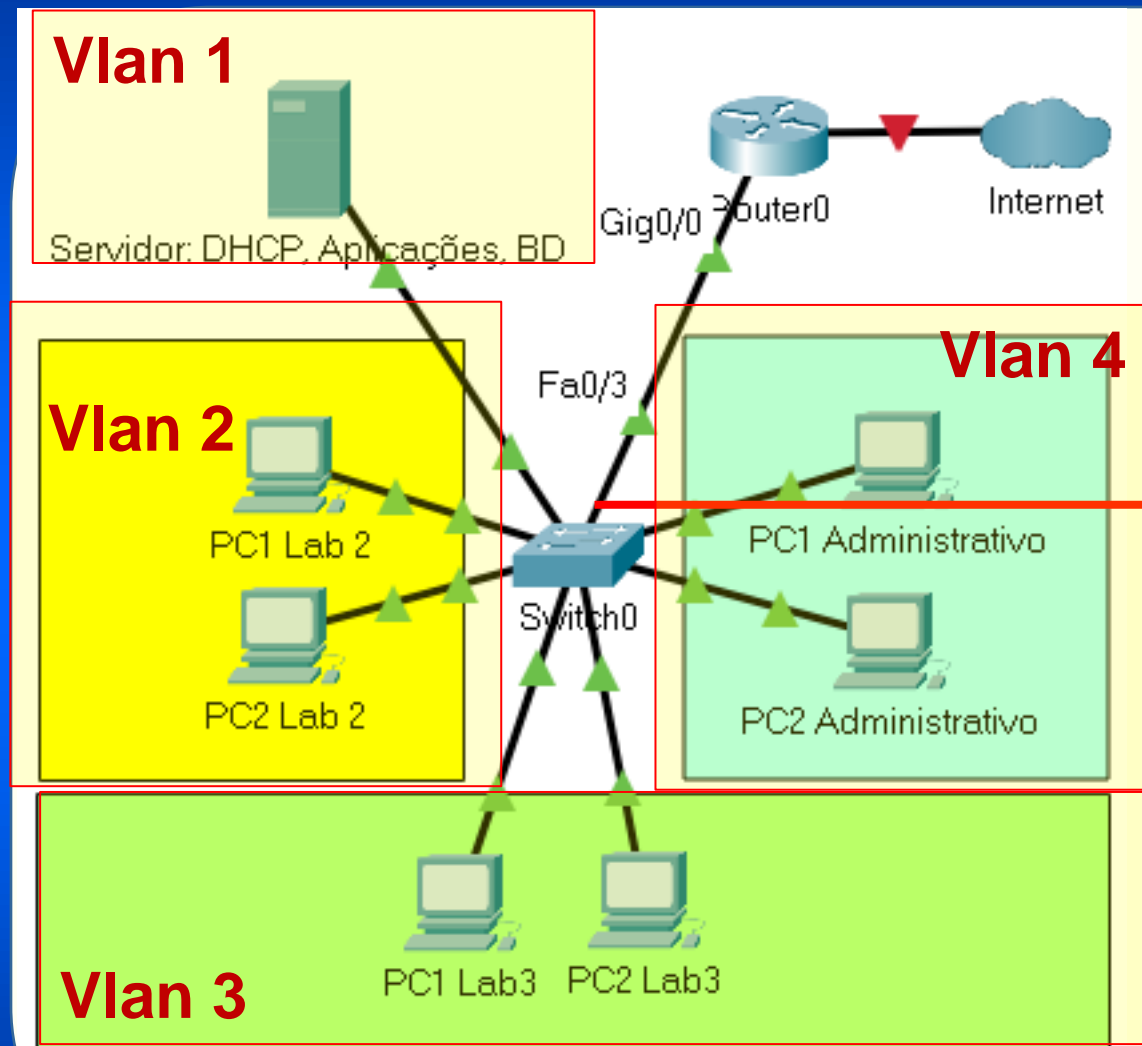
Vlan2 LAB2:
192.168.20.0 /24

Vlan3 LAB3:
192.168.30.0 /24

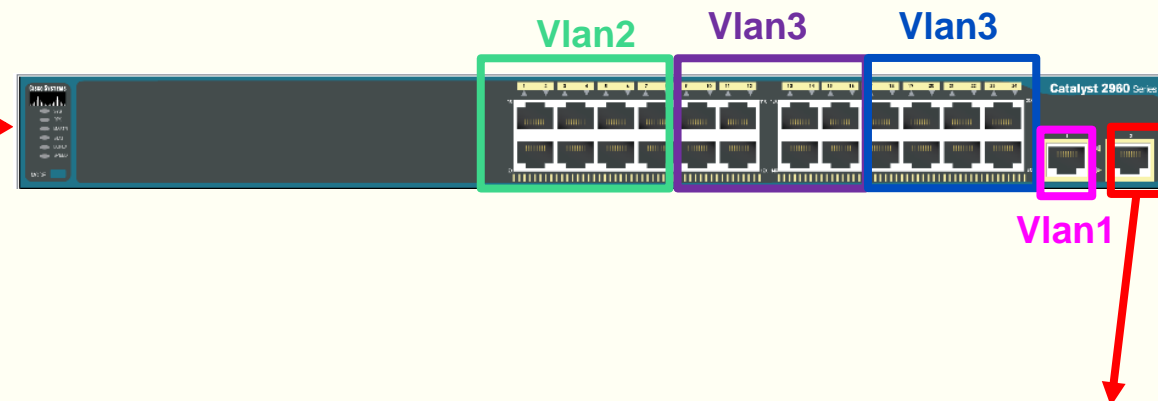
Vlan4 ADM:
192.168.40.0 /24

Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt

Analise a topologia: **Passo 6**



Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt



Pelo cabo (link) entre o Switch e o Roteador passarão os dados de todas as VLANs. A interface Gig0/2 do Switch0 onde conecta esse link deverá ser transformada em uma interface **TRONCO (TRUNK)** e associada a TODAS AS VLANS

Analise a topologia: **Passo 7**

Vlan 1

Servidor: DHCP, Aplicações, BD

Vlan 2

PC1 Lab 2

PC2 Lab 2

Vlan 4

PC1 Administrativo

PC2 Administrativo

Vlan 3

PC1 Lab3

PC2 Lab3



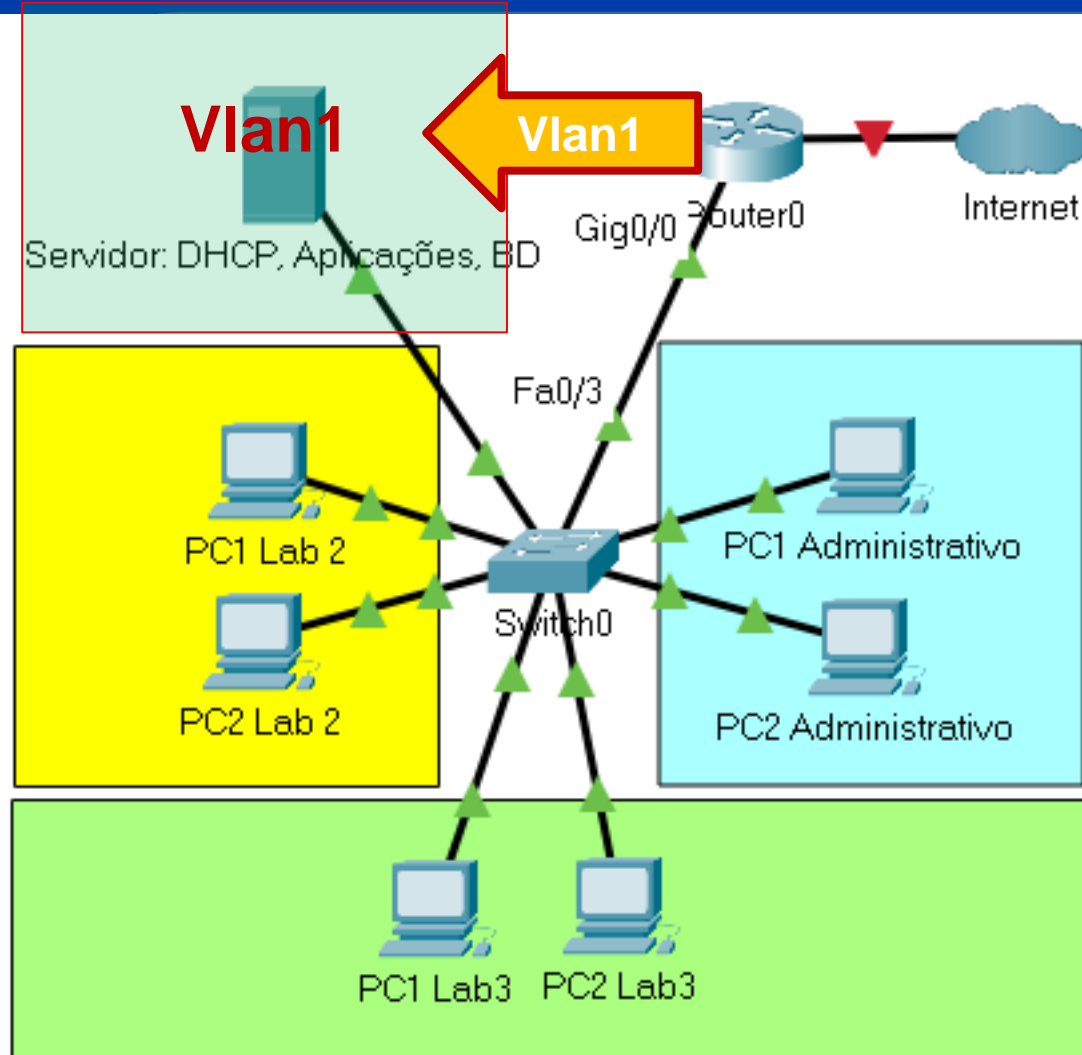
O Gateway precisará ser virtualizado, resultando em 1 gateway para cada VLAN

A interface do Roteador (interface Gig0/0) que era gateway de toda a rede precisará ser dividida em 4 sub-interfaces (interfaces lógicas), sendo que cada sub-interface será o gateway de uma VLAN.

Atividade Prática:

Configuração dos cenários

Configurando uma VLAN (VLAN 1)



Switch0

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>show vlan brief
```

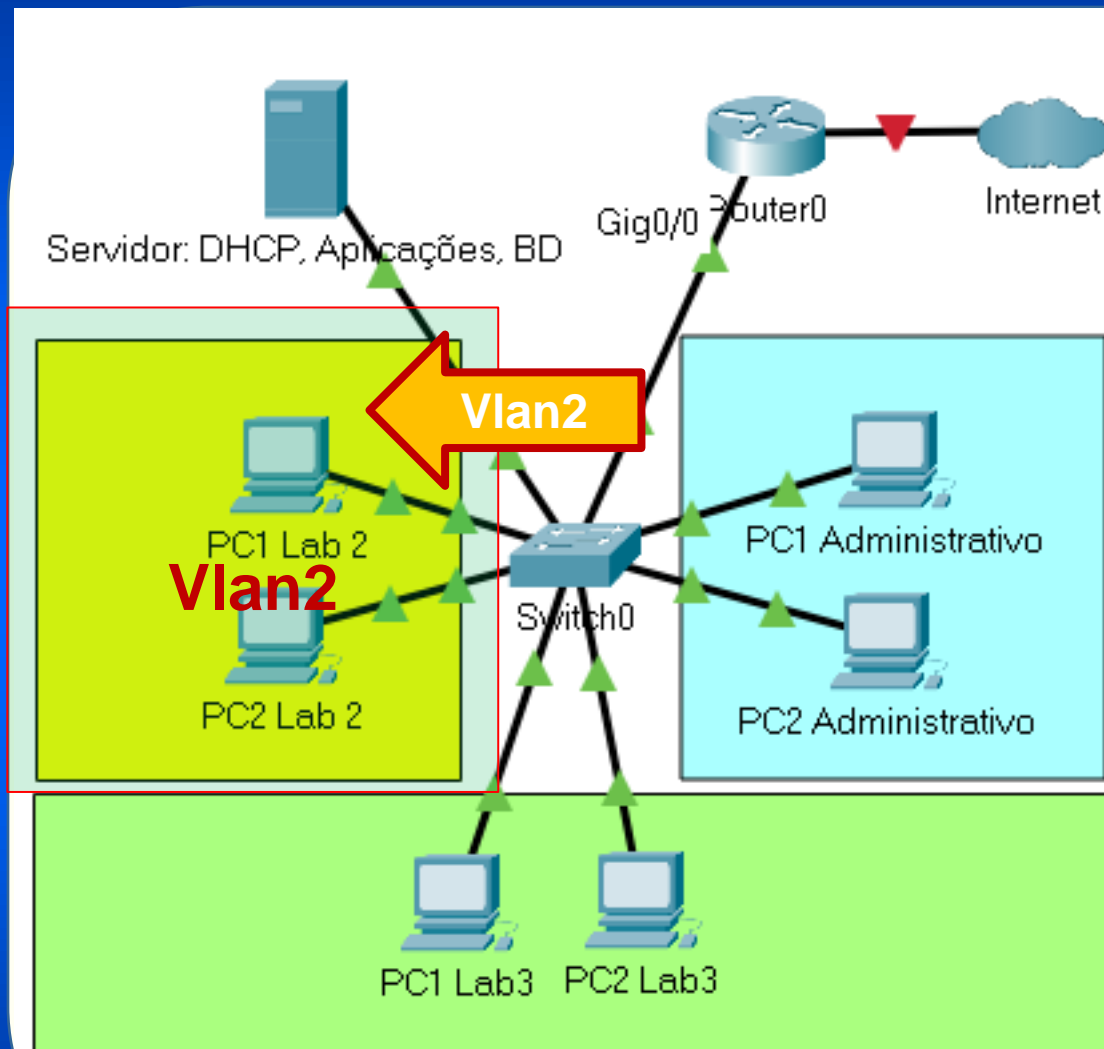
VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Switch> Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Default: Todas as interfaces do switch estão em uma única VLAN: Vlan1
Iremos configurar as demais VLANs nos próximos slides

Configurando uma VLAN (VLAN 2)



Switch0

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch#  
Switch#show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

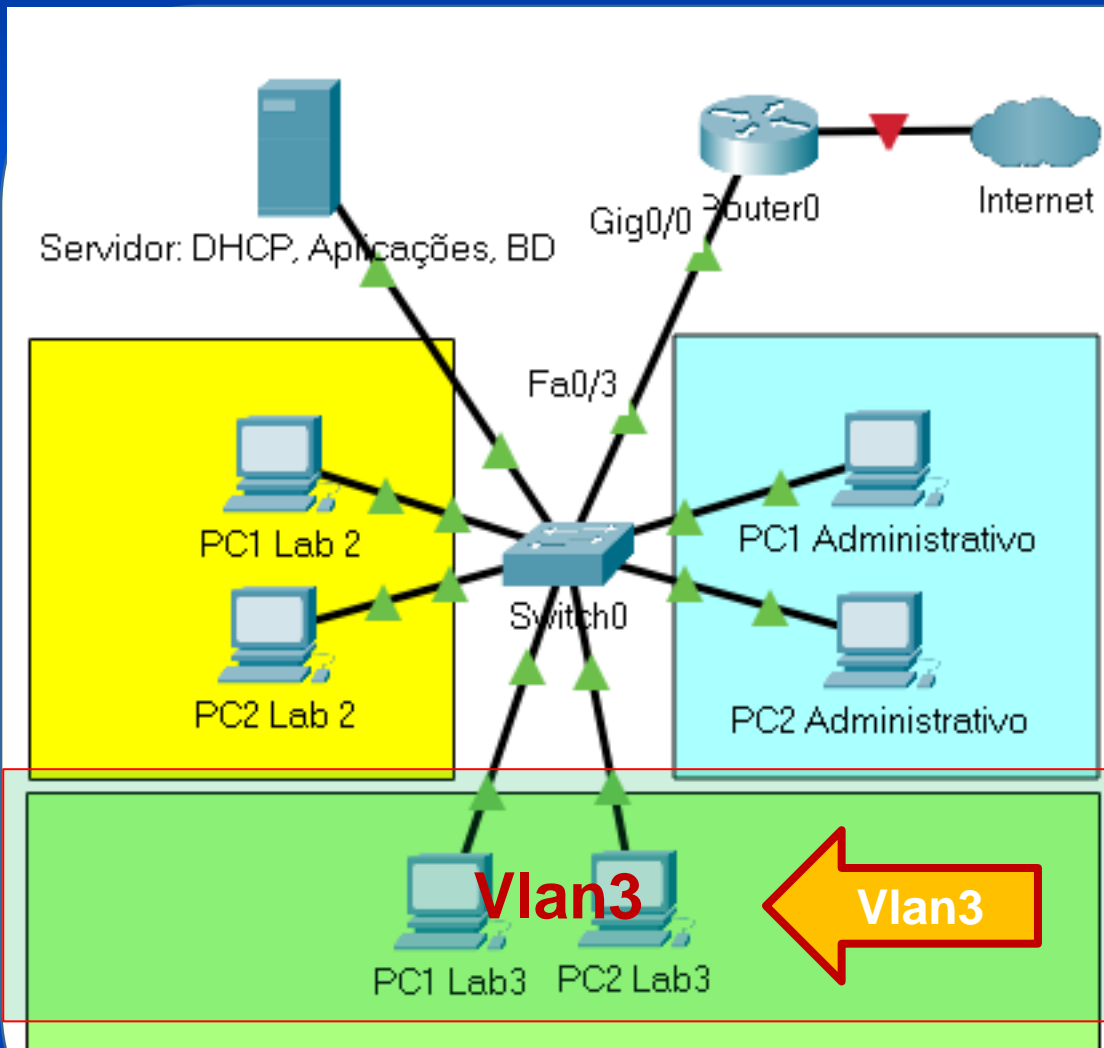
```
Switch#  
Switch#  
Switch#configure terminal  
Switch(config)#vlan 2  
Switch(config-vlan)#name LAB2  
Switch(config-vlan)#
```

Copy Paste

Top

Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt

Configurando uma VLAN (VLAN 3)



```
Switch0
Switch#
Switch#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                        Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                        Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                        Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                        Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                        Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24

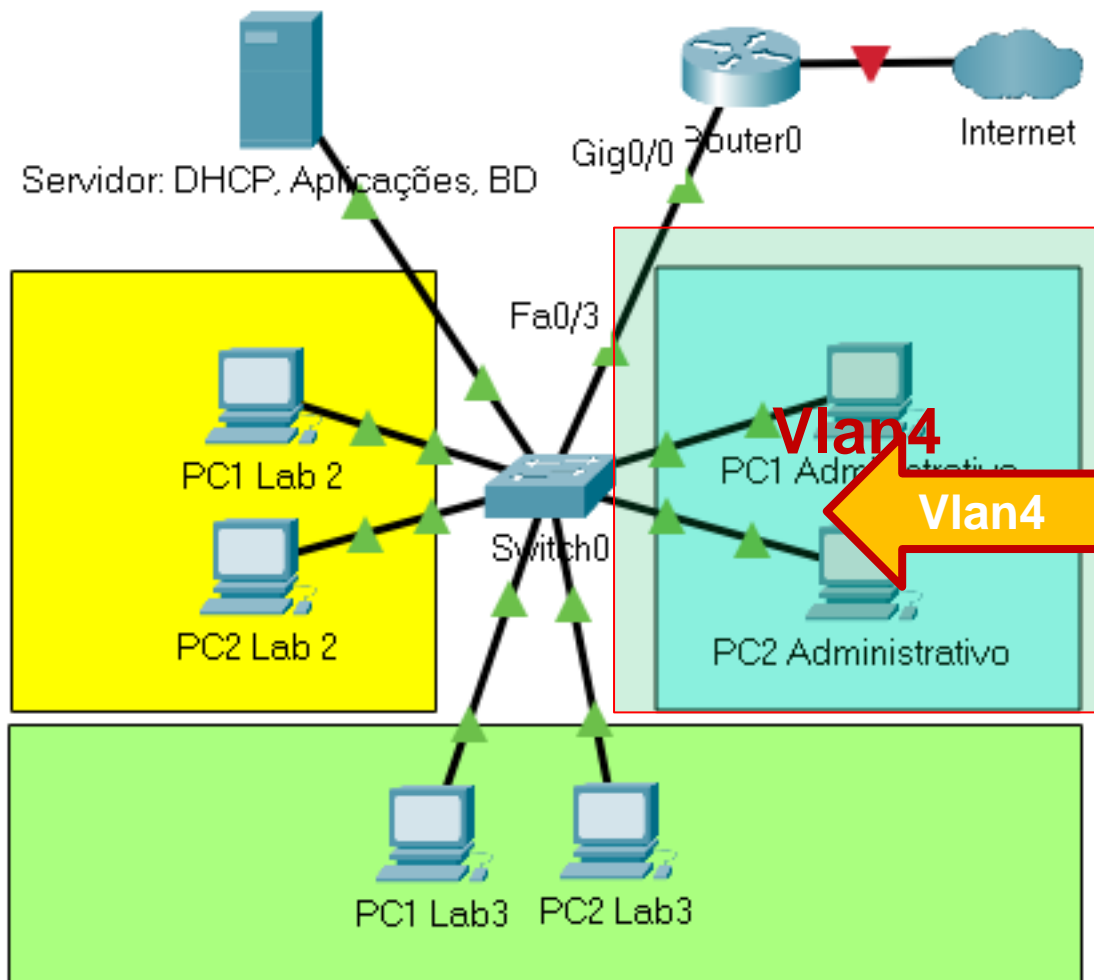
1002 fddi-default        active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default      active
1005 trnet-default        active

Switch#
Switch#
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switch#
Switch#configure terminal
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name LAB3
Switch(config-vlan)#
```

Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt

Configurando uma VLAN (VLAN 4)



Switch0

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch#  
Switch#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
1002	fdi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fdiinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```
Switch#  
Switch#configure terminal  
Switch(config)#vlan 4  
Switch(config-vlan)#name ADM  
Switch(config-vlan)#
```

Copy Paste

Top

Arquivo: Aula 03 2021 VLAN.pkt

Associando as portas do Switch à VLAN 2

Switch0

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#
Switch#
Switch#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
2	LAB2	active	
3	LAB3	active	
4	ADM	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Switch#

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Top

```
Switch#
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fa0/1
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/3
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/4
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/5
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/6
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/7
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/8
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#
```

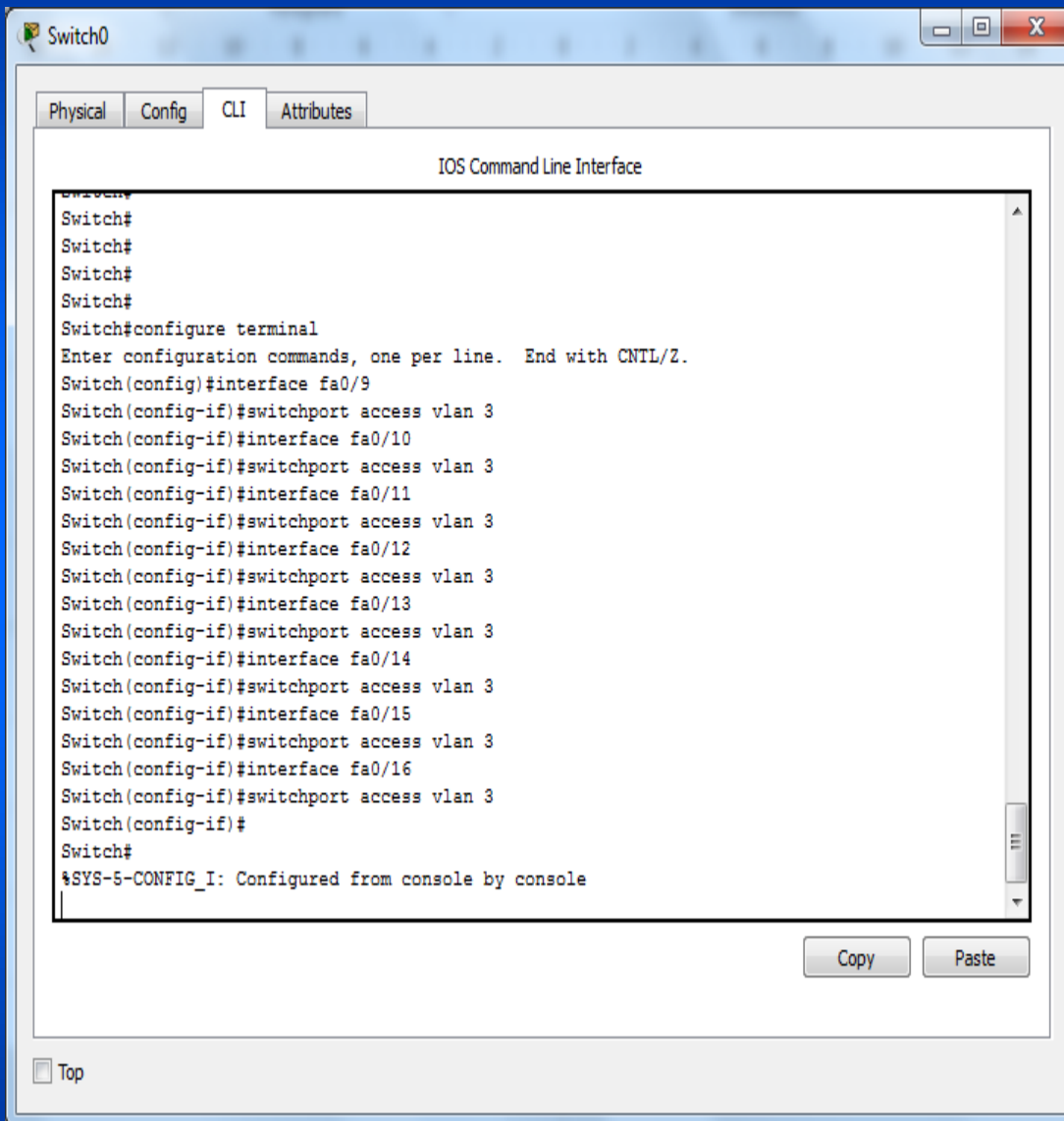
Mover individualmente
cada interface para a **Vlan2**

ou (utilizando **range**):

```
Switch#
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range fa0/1-8
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
```

Mover um **range** (conjunto)
de interfaces para a **Vlan2**

Associando as portas do Switch à VLAN 3



```
Switch#
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fa0/9
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/10
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/11
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/12
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/13
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/14
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/15
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/16
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
```

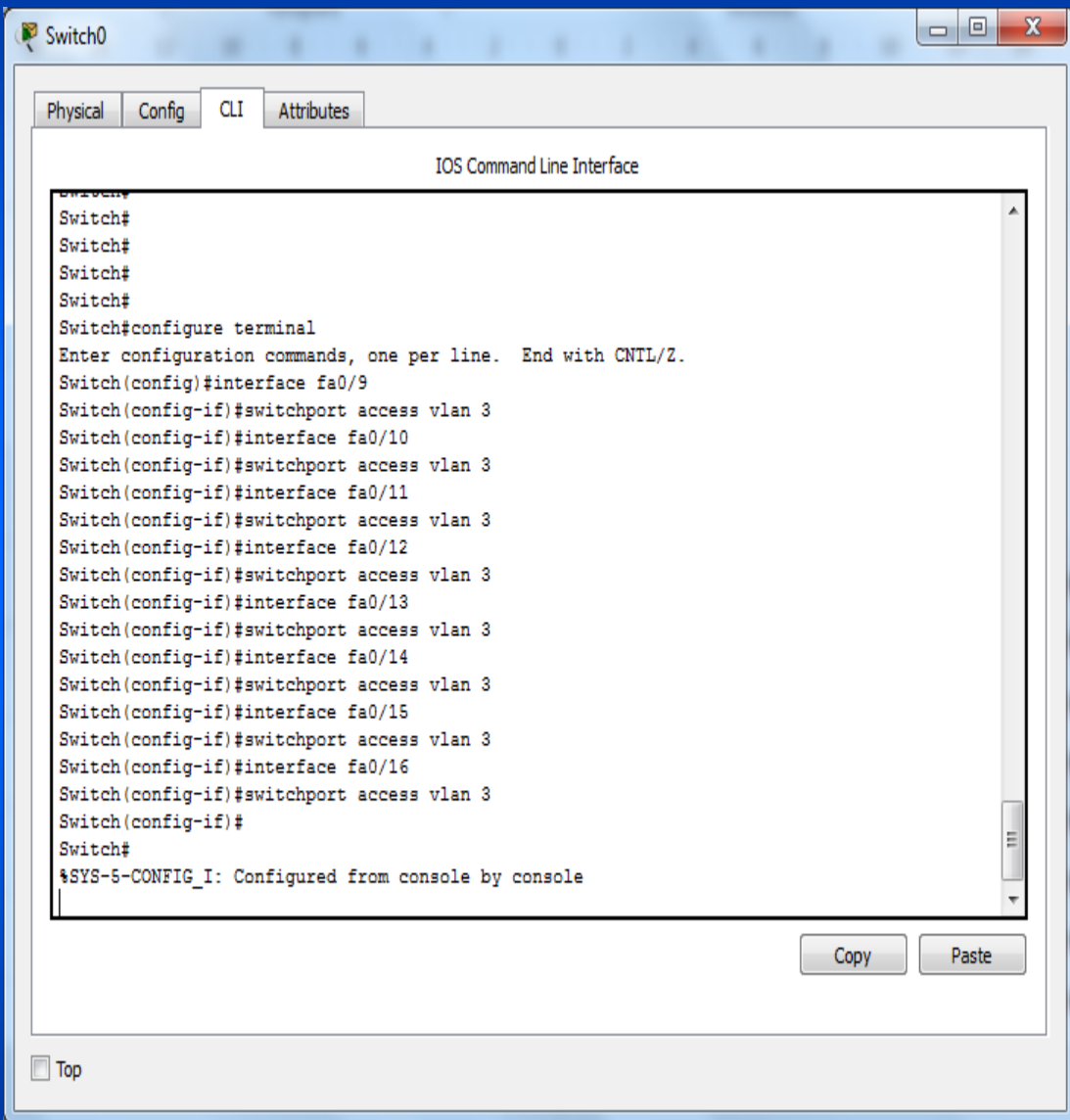
Mover individualmente
cada interface para a **Vlan3**

ou (utilizando **range**):

```
Switch#
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range fa0/9-16
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
```

Mover um **range** (conjunto)
de interfaces para a **Vlan3**

Associando as portas do Switch à VLAN 4



```
Switch#
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fa0/17
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/18
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/19
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/20
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/21
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/22
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/23
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/24
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
```

Mover individualmente
cada interface para a **Vlan4**

ou (utilizando **range**):

```
Switch#
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range fa0/17-24
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
```

Mover um **range** (conjunto)
de interfaces para a **Vlan4**

VLANs configuradas

Switch0

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Gig0/1, Gig0/2
2	LAB2	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
3	LAB3	active	Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
4	ADM	active	Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#
Switch#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Arquivo:

Aula 03 2021 VLAN.pkt

Endereços de Rede (sub-redes)

Quantos Endereços de rede serão necessários?

VLAN 1: Default

Rede: 192.168.1.0

Máscara: 255.255.255.0

Servidor: DHCP, Aplicações, BD

Gig0/0 Router0

Internet

VLAN 2: LAB2

Rede: 192.168.20.0

Máscara: 255.255.255.0

PC1 Lab 2

PC2 Lab 2

Switch0

VLAN 4: ADM

Rede: 192.168.40.0

Máscara: 255.255.255.0

PC2 Administrativo

VLAN 3: LAB3

Rede: 192.168.30.0

Máscara: 255.255.255.0

4 endereços de rede:

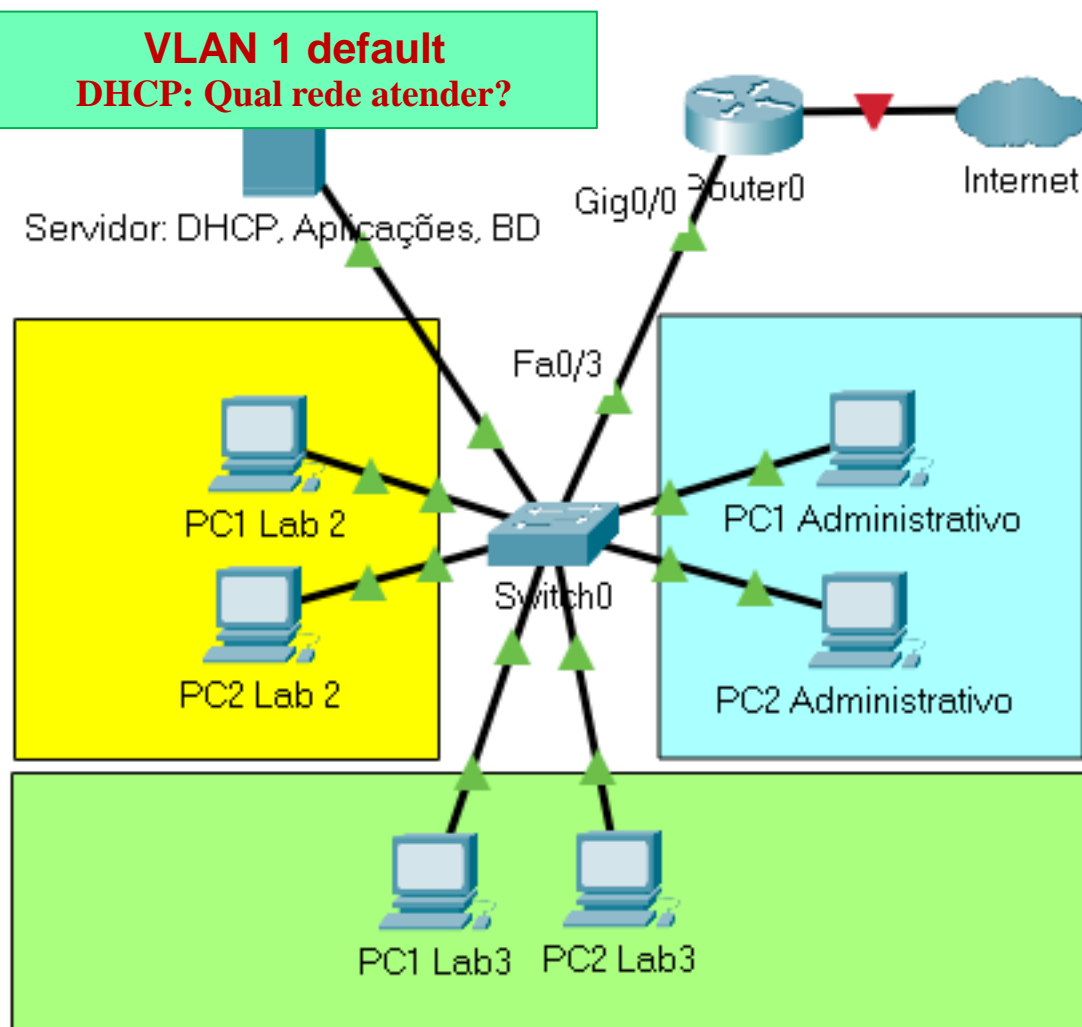
Vlan default:
192.168.1.0

Vlan LAB2:
192.168.20.0

Vlan LAB3:
192.168.30.0

Vlan ADM:
192.168.40.0

Endereços de Rede (sub-redes)



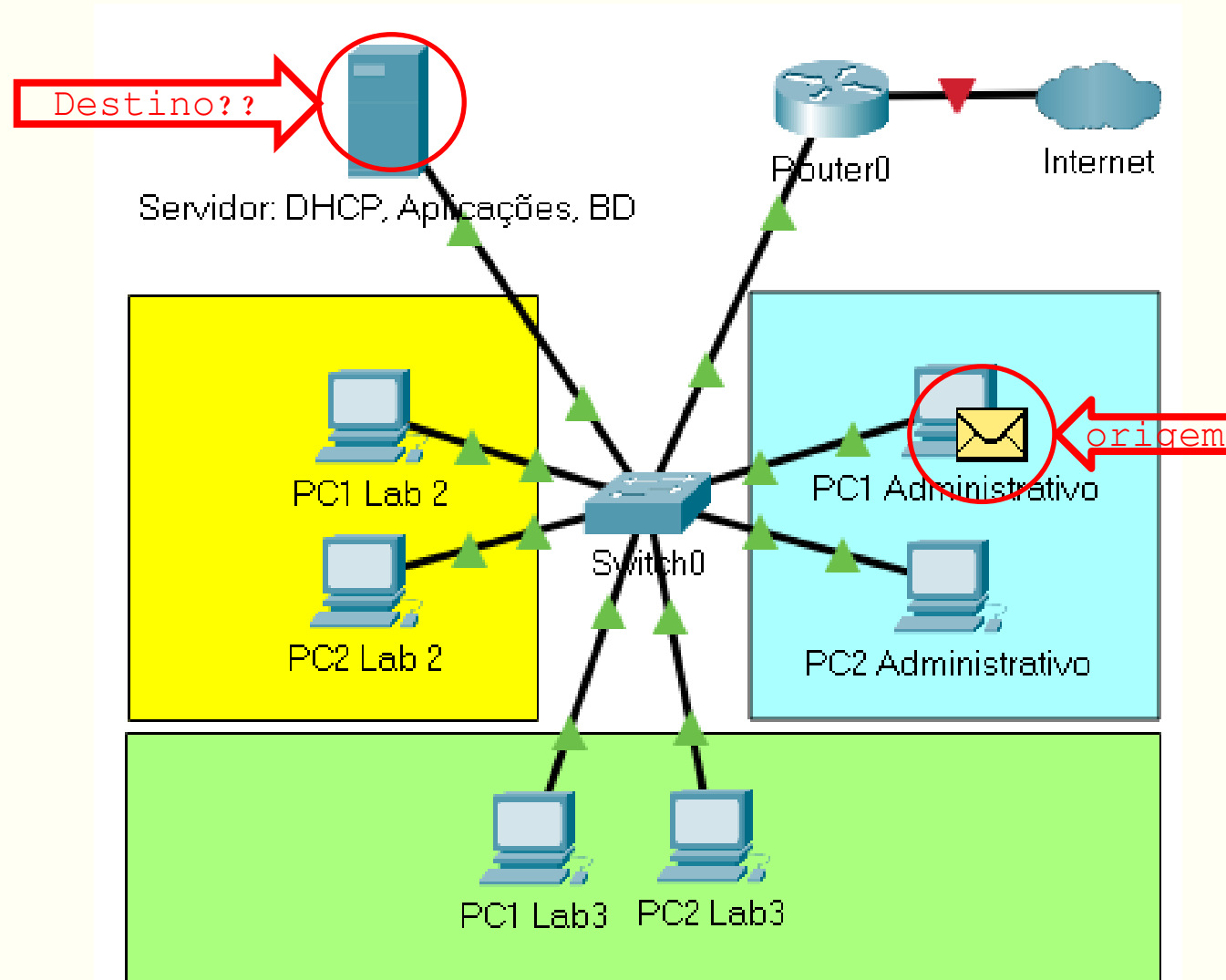
Problema:

A quem o servidor DHCP irá atender em uma requisição de configuração de Protocolo IP?

Resposta:

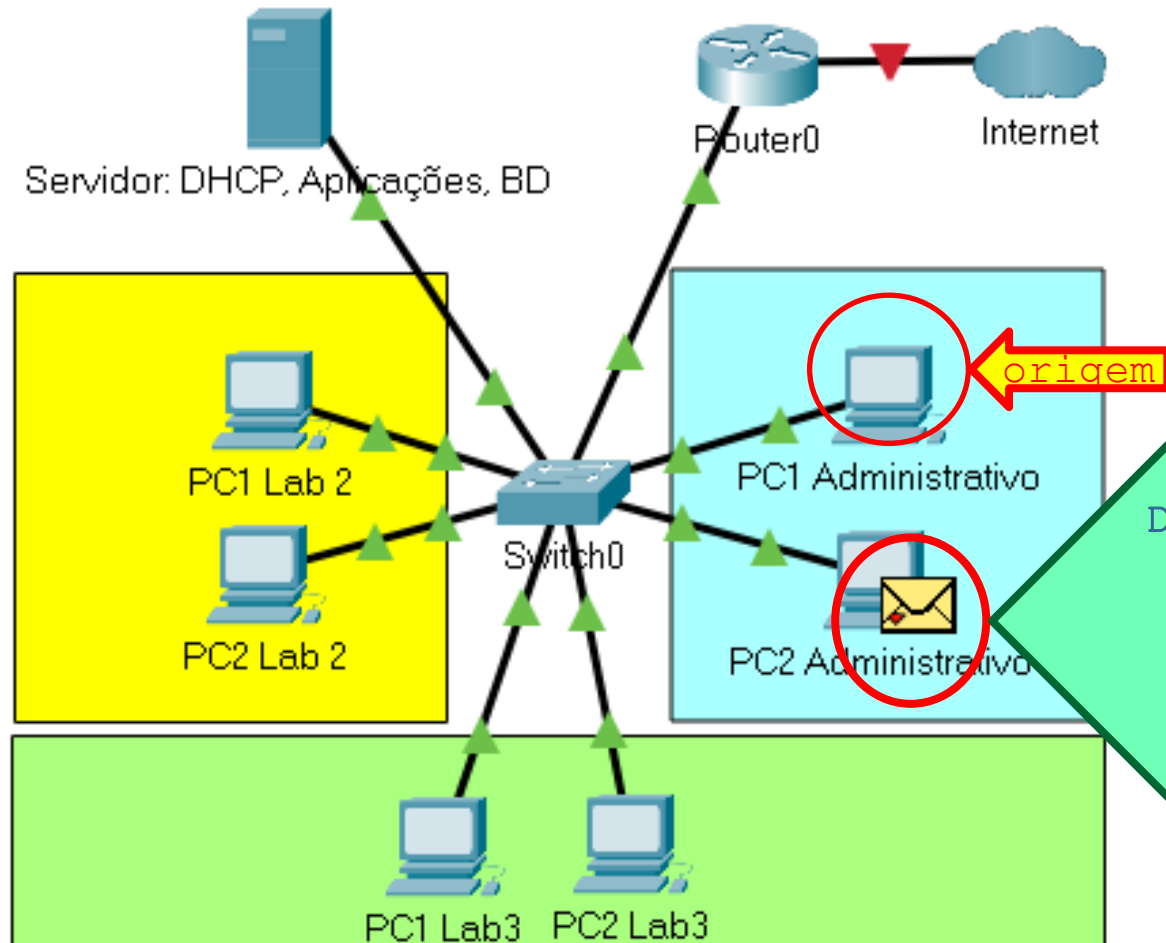
Apenas os equipamentos que estão na mesma VLAN (no mesmo domínio de Broadcast)

Requisição de IP via DHCP



Comunicação entre VLANs distintas

Não há comunicação entre as VLANs sem roteamento!!!

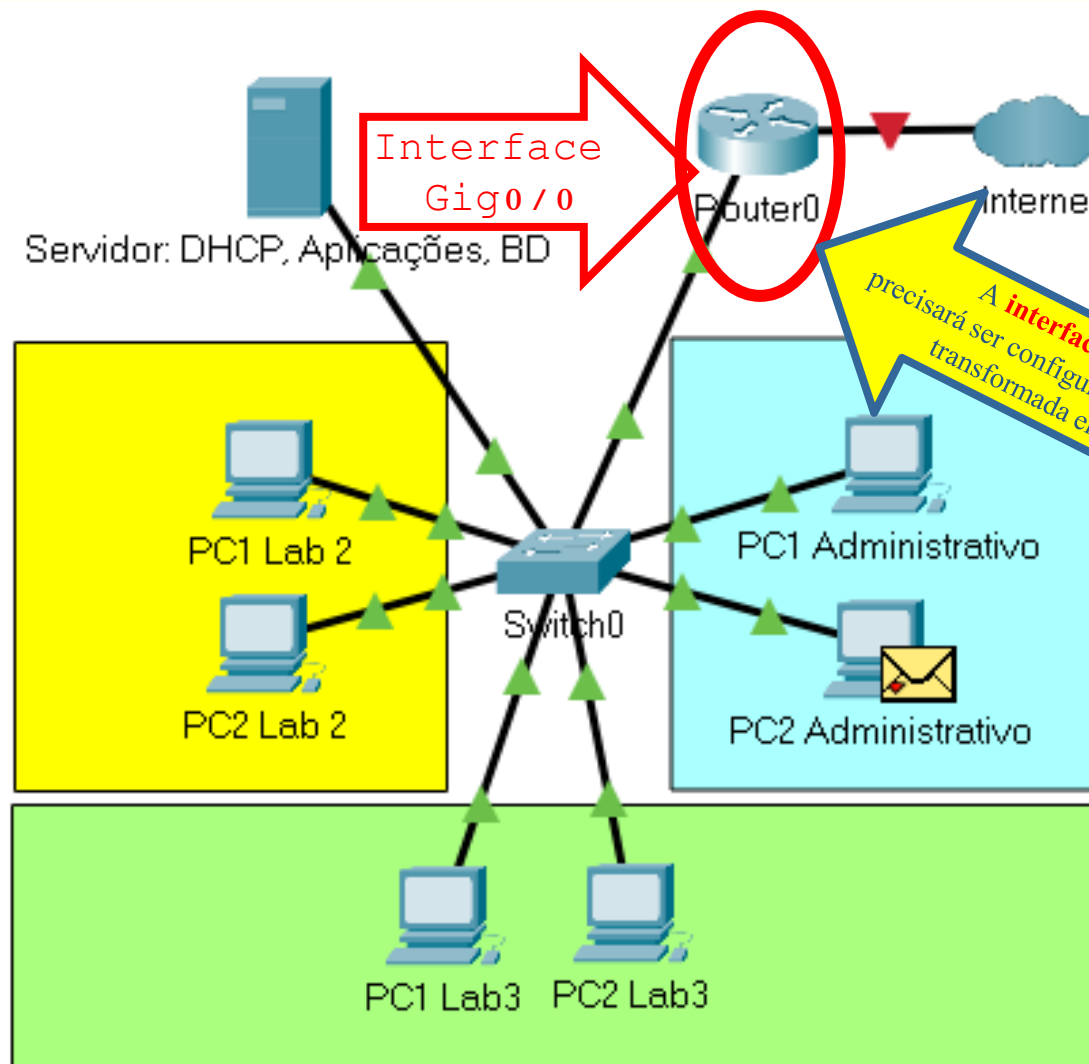


Destino do Broadcast DHCP:
Apenas equipamentos
no mesmo domínio
de broadcast
(mesma vlan)

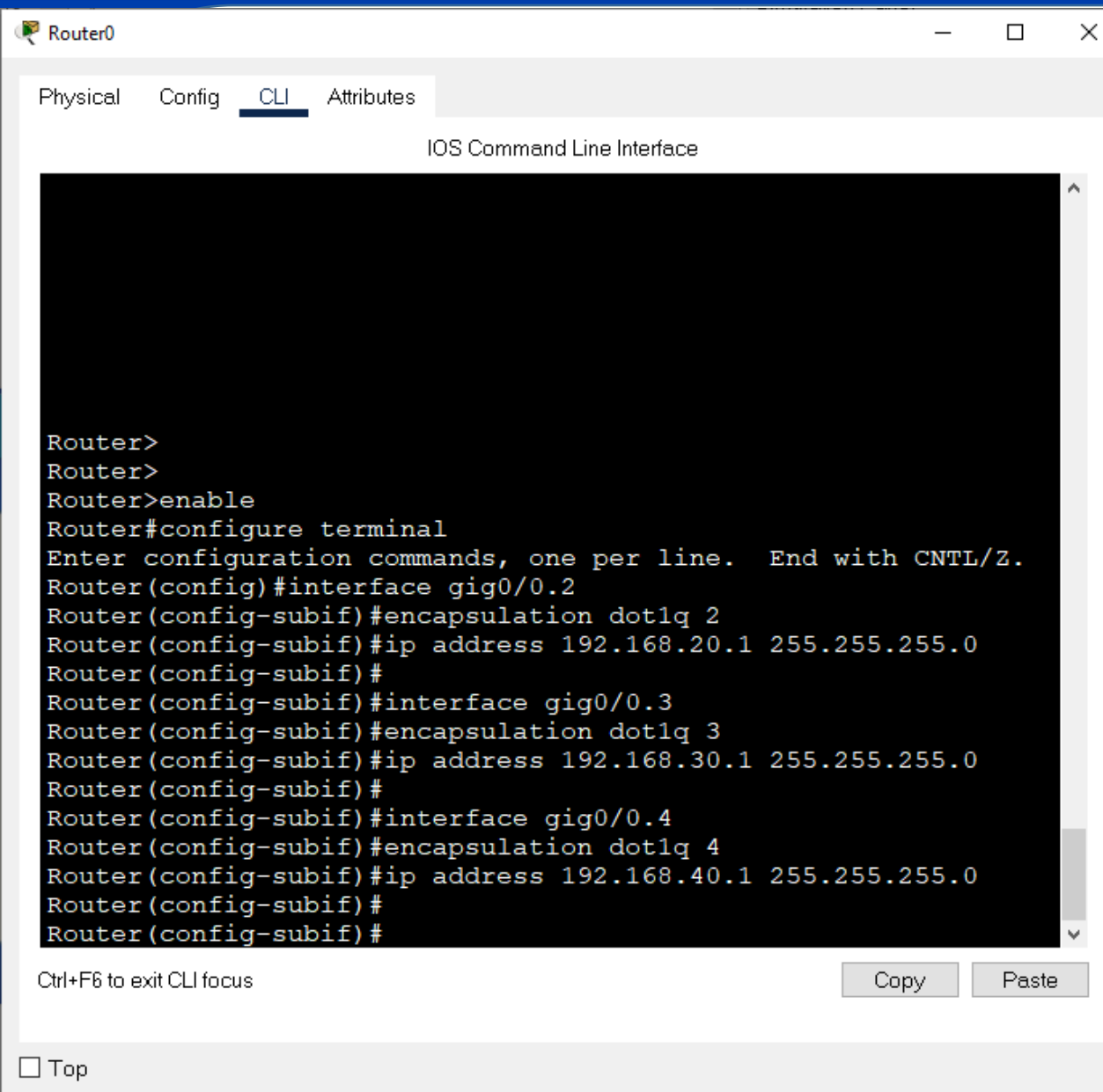
FALHA:

Servidor DHCP está em VLAN diferente (Default): outro domínio de broadcast!!!

Roteador: Para comunicação entre VLANs



Configurando Sub-interfaces 802.1q no roteador



```
Router>
Router>
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gig0/0.2
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 2
Router(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#
Router(config-subif)#interface gig0/0.3
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 3
Router(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#
Router(config-subif)#interface gig0/0.4
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 4
Router(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#
Router(config-subif)#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

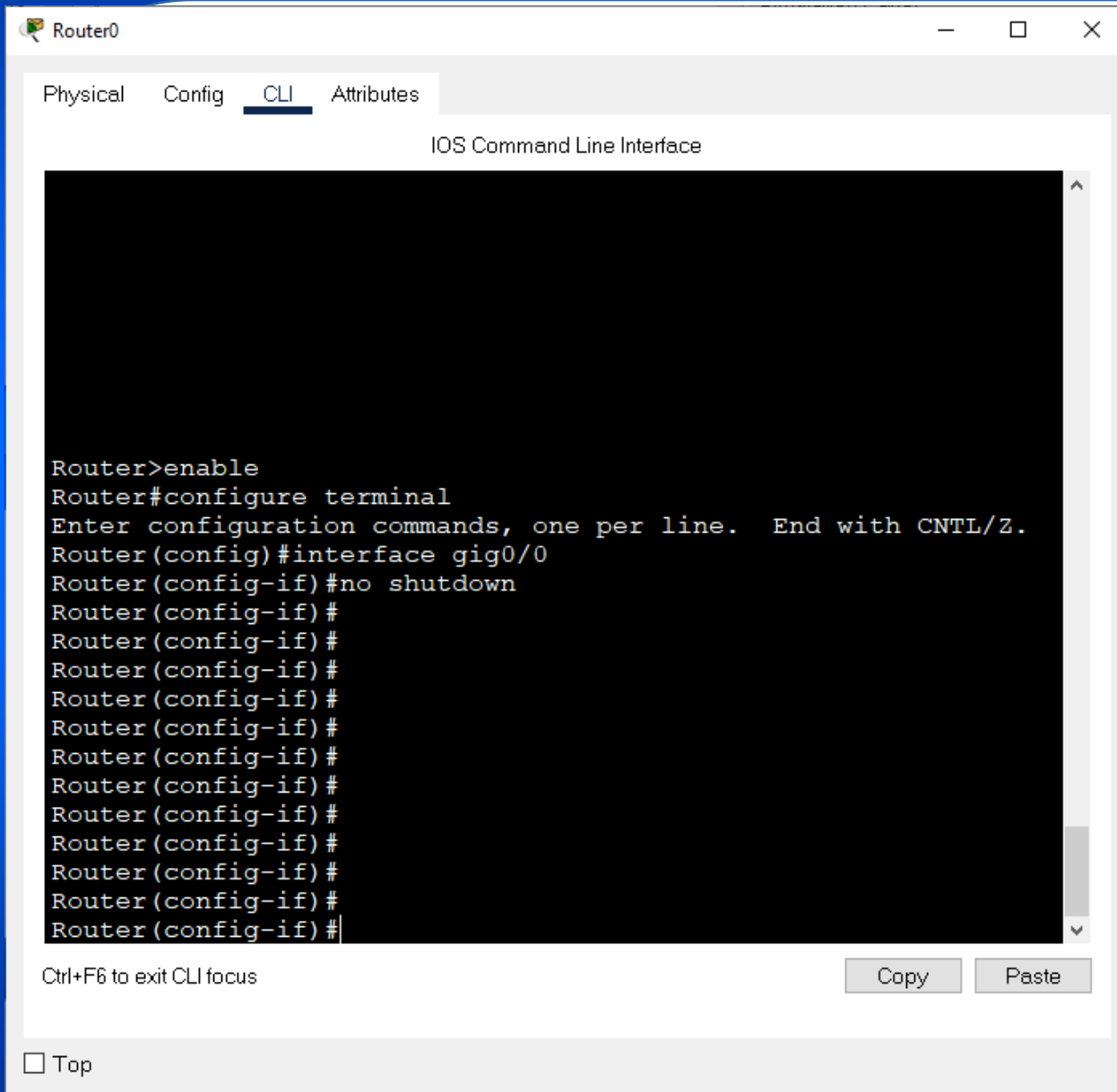
[Top](#)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface gig0/0.1
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 2
Router(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#
Router(config)#interface gig0/0.2
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 2
Router(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#
Router(config-subif)#interface gig0/0.3
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 3
Router(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#
Router(config-subif)#interface gig0/0.4
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 4
Router(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#
```

As sub-interfaces se tornam os *gateways* das VLANs:

gig0/0.1 = 192.168.1.1 = gateway da VLAN default
gig0/0.2 = 192.168.20.1 = gateway da VLAN LAB2
gig0/0.3 = 192.168.30.1 = gateway da VLAN LAB3
gig0/0.4 = 192.168.40.1 = gateway da VLAN ADM

‘Ligando’ a interface gig0/0



```
Router>enable
```

```
Router#
```

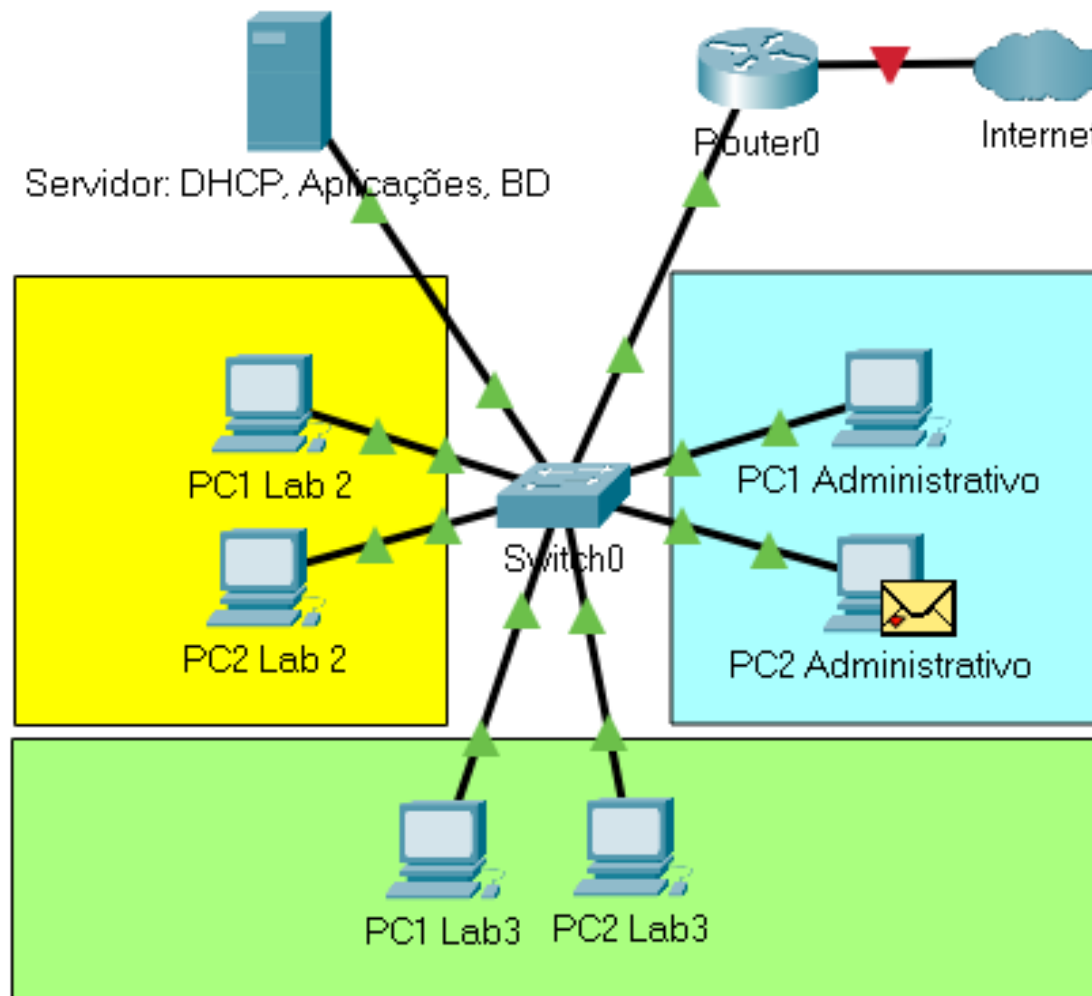
```
Router#configure terminal
```

```
Router(config)#interface fa0/0
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

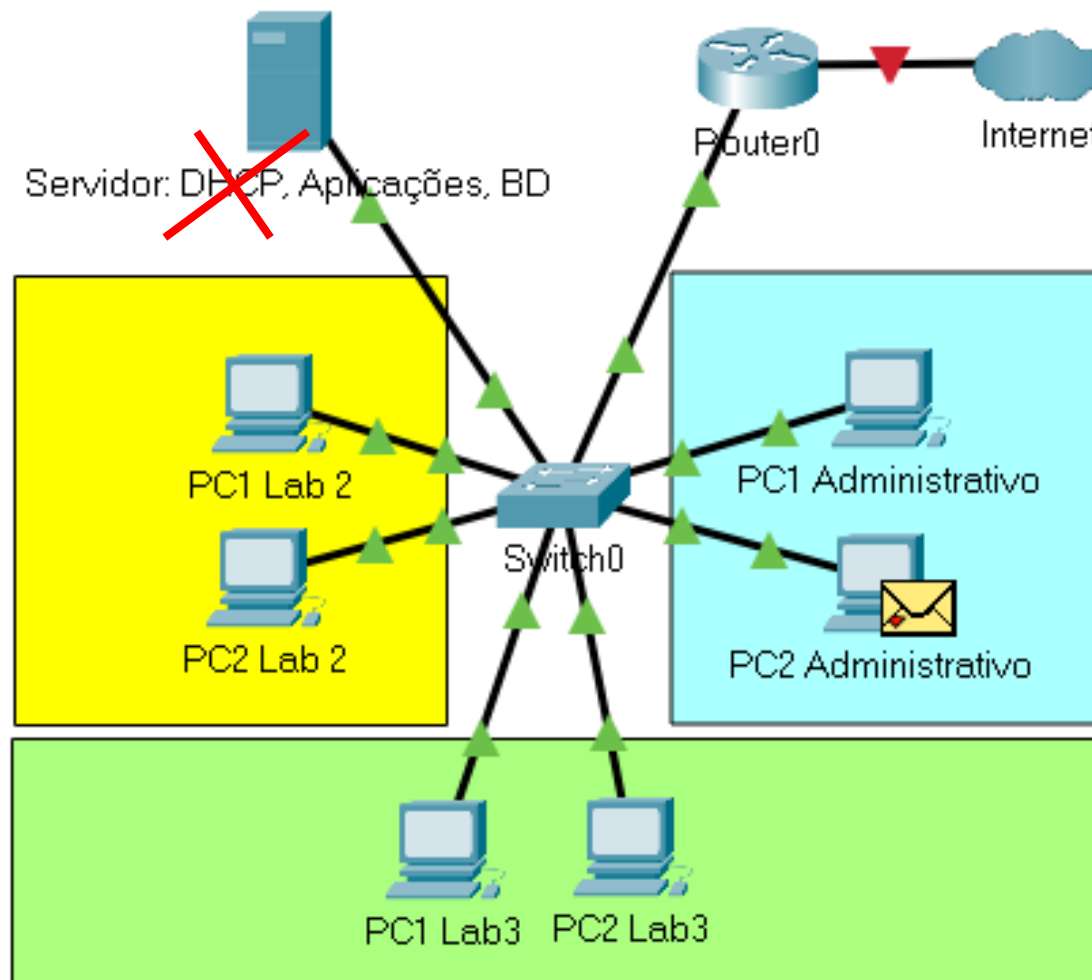
Todas as sub-interfaces serão ligadas!!!

Em qual VLAN ficará o DHCP?



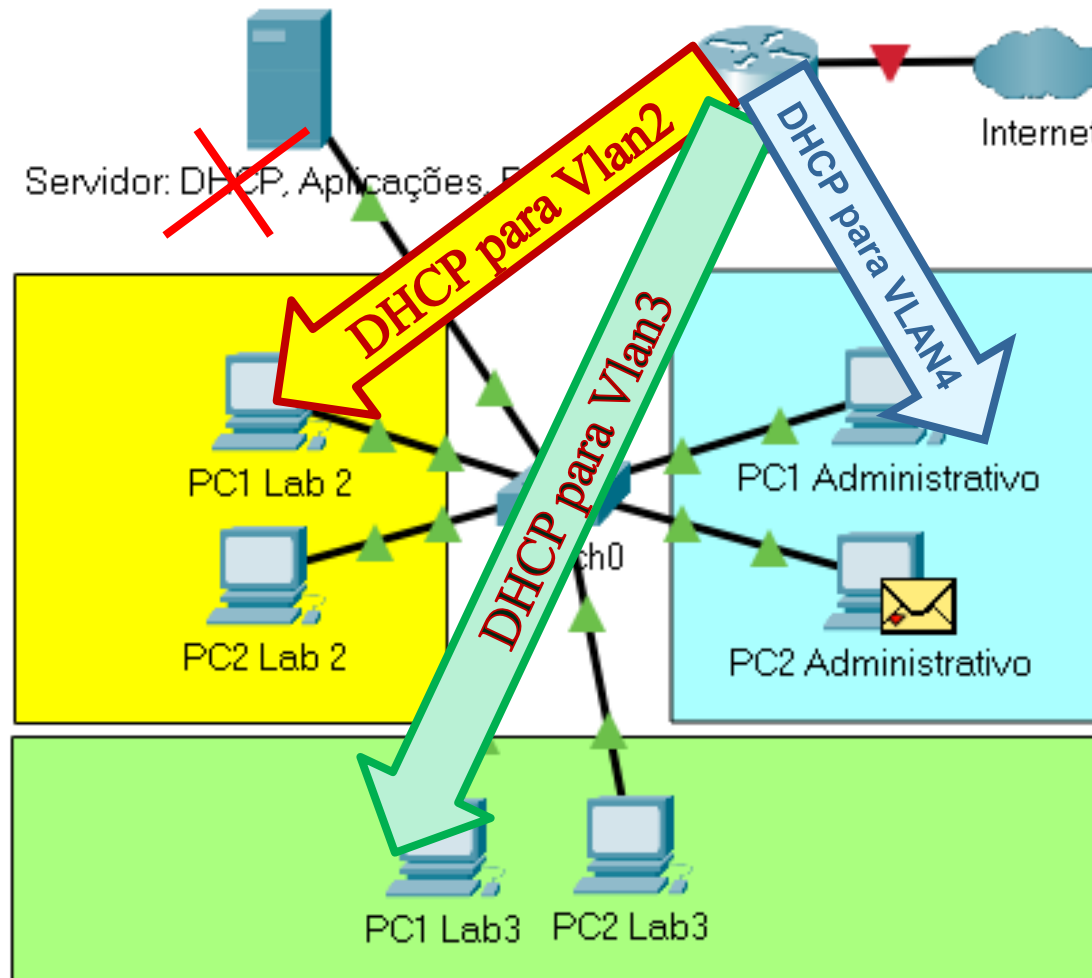
Precisaremos de um servidor para cada VLAN?

Configuração do Roteador como DHCP



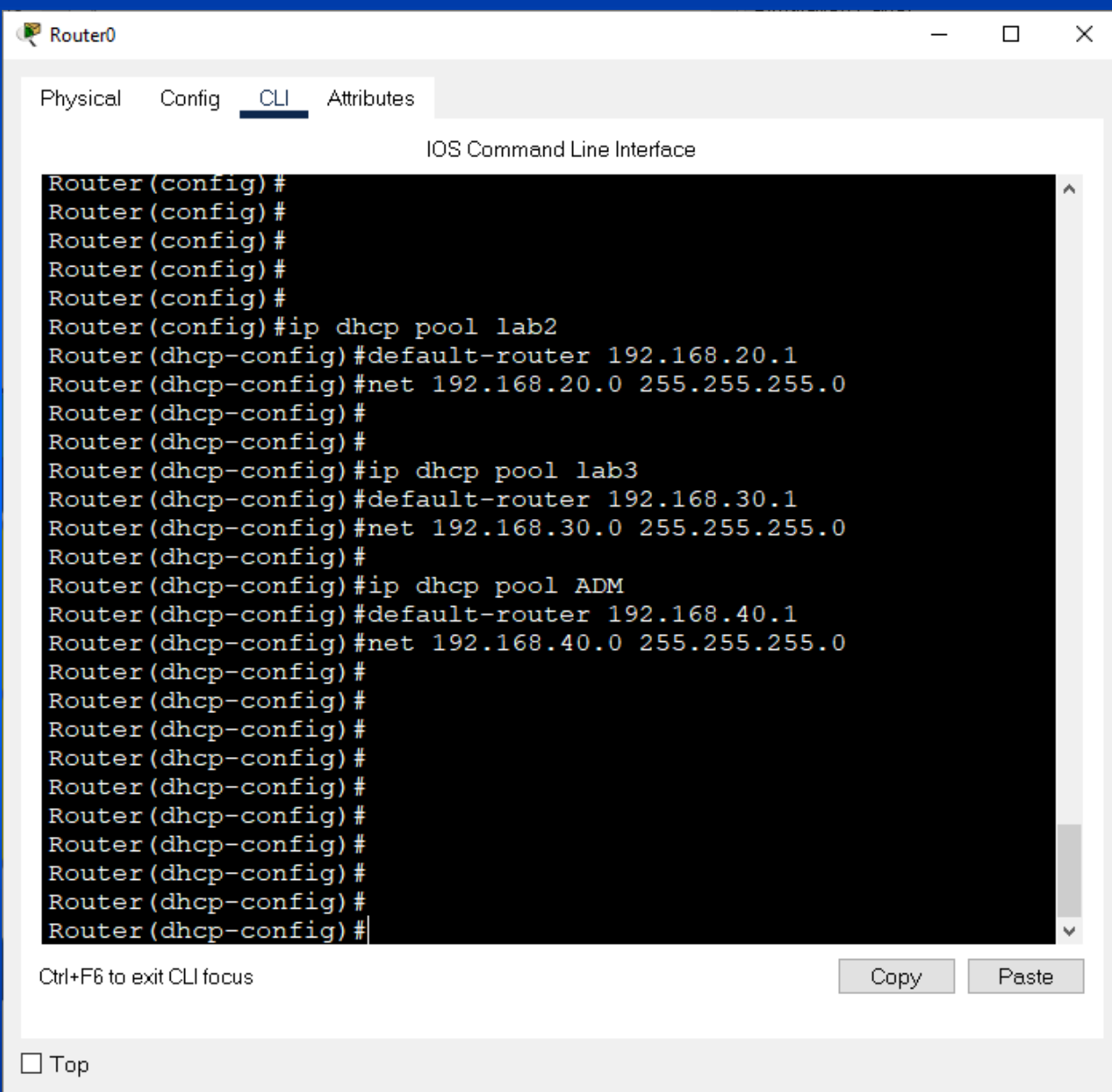
Pode-se escolher o roteador para o papel do servidor DHCP

Configuração do Roteador como DHCP



Porém precisaremos de 3 serviços DHCP: 1 DHCP para cada VLAN

Configuração do Roteador como DHCP



The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface for Router0. The 'CLI' tab is selected, and the 'IOS Command Line Interface' window is open. The configuration commands are as follows:

```
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#ip dhcp pool lab2
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1
Router(dhcp-config)#net 192.168.20.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#ip dhcp pool lab3
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
Router(dhcp-config)#net 192.168.30.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#ip dhcp pool ADM
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
Router(dhcp-config)#net 192.168.40.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#
```

At the bottom of the CLI window, there are buttons for 'Copy' and 'Paste', and a note that says 'Ctrl+F6 to exit CLI focus'.

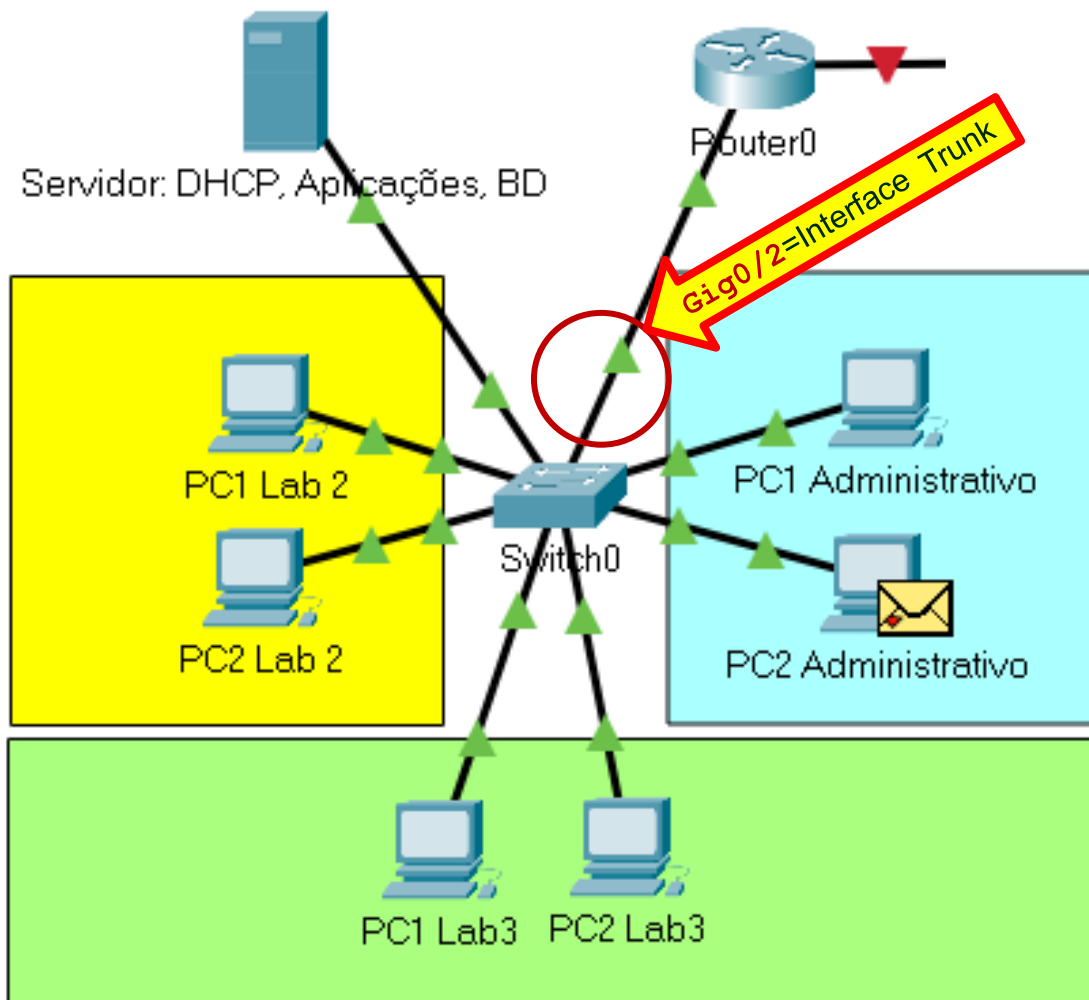
Um Pool DHCP para cada VLAN:

```
Router#
Router#configure terminal
Router(config)#ip dhcp pool lab2
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1
Router(dhcp-config)#net 192.168.20.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#end
Router#
Router#
Router#configure terminal
Router(config)#ip dhcp pool lab3
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
Router(dhcp-config)#net 192.168.30.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#^Z
Router#
Router#
Router#configure terminal
Router(config)#ip dhcp pool ADM
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
Router(dhcp-config)#net 192.168.40.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#^Z
Router#
```


VLAN

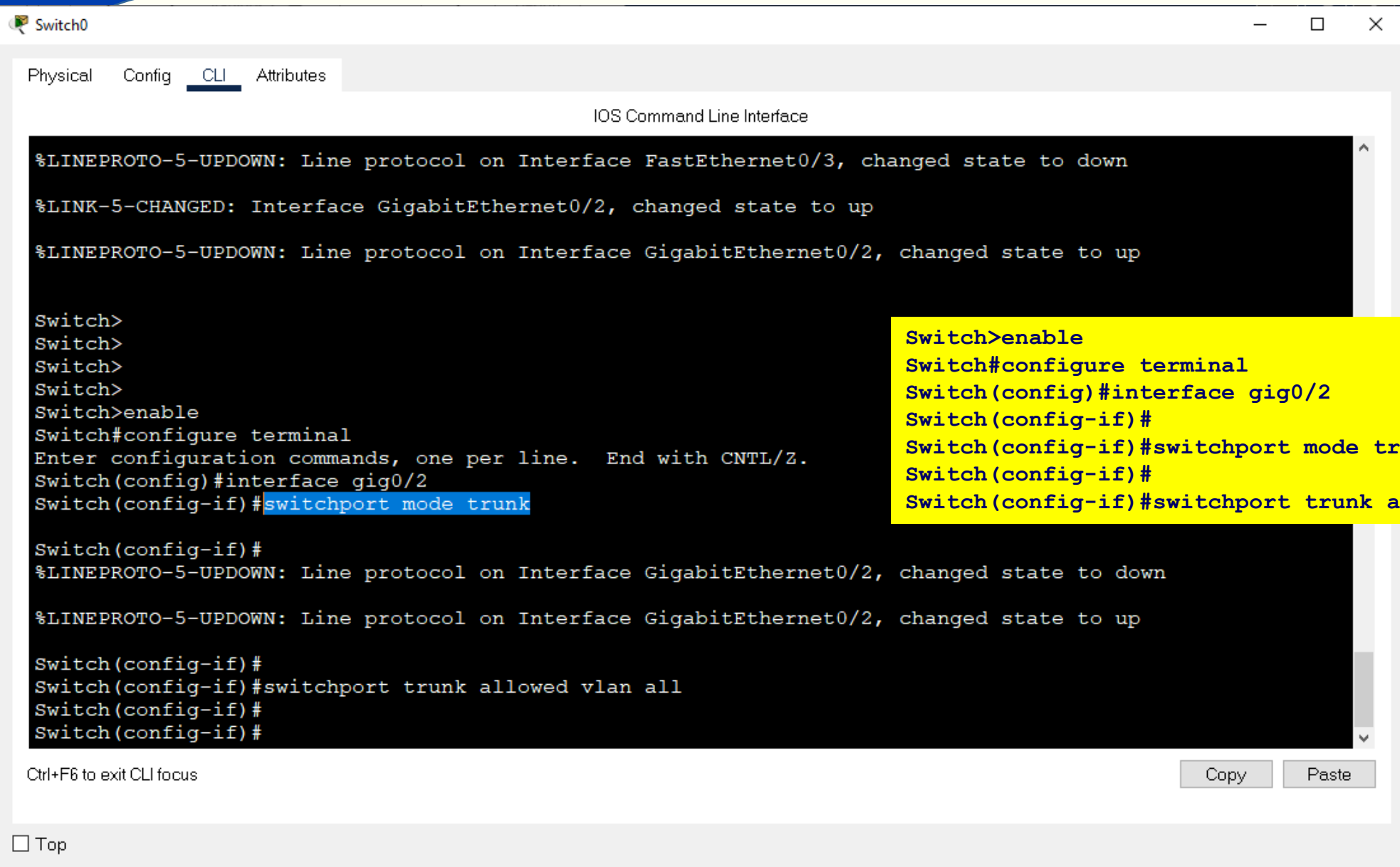
Configurando Modo Trunk

Configuração da Porta *Trunk* no Switch



- Pela interface **Gig0/2**, que faz a ligação com o roteador, passará o tráfego de todas as VLANs.
- A interface **Gig0/2** precisará ‘pertencer’ a todas as VLANs, **e não** apenas a uma única VLAN.
- A interface **Gig0/2** precisará, então, ser configurada como interface TRUNK (tronco)
- Uma interface Trunk permitirá o tráfego de mais de uma vlan associadas a ela

Configuração do Switch (porta *Trunk*)



The screenshot shows a network switch configuration window titled "Switch0". It has tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The interface shows a series of status messages and configuration commands. A yellow callout box highlights the commands to enter configuration mode and configure the trunk port. The status messages indicate that the line protocol on FastEthernet0/3 changed to down, and the interface GigabitEthernet0/2 changed to up.

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

Switch>
Switch>
Switch>
Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface gig0/2
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

VLAN, DHCP e Trunk

Resumo de configuração

Resumo da Configuração de VLAN: exemplo de comandos

Criar VLAN, exemplo:

```
Switch(vlan)#vlan 2  
Switch(vlan)#name marketing  
Switch(vlan)#exit
```

Definir a VLAN de uma porta em modo acesso, exemplo:

```
Switch(config)#interface fastethernet f0/9  
Switch(config-if)#switchport mode access  
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
```

Definir a VLAN de uma porta em modo tronco (*trunk*), exemplo:

```
Switch(config-if)#interface ethernet f0/7  
Switch(config-if)#switchport mode trunk  
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
```

Definir a DHCP no roteador, exemplo:

```
Router#configure terminal  
Router(config)#ip dhcp pool lab2  
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1  
Router(dhcp-config)#net 192.168.20.0 255.255.255.0
```

Atividade para o primeiro **CheckPoint** de 2022

1. Siga o passo a passo descrito nos slides e configure, no software Cisco Packet Tracer, o ambiente apresentado no arquivo **Aula 03 PraticacomSwitcheseVlan 2022.pkt**;
2. Estude o conteúdo relacionado: Capítulo 3 VLANs na Plataforma NetAcademy

3	VLANs	^
3.0	Introdução	v
3.1	Resumo das VLANs	v
3.2	VLANs em um ambiente de vários switches	v
3.3	Configuração da VLAN	v
3.4	Troncos de VLAN	v
3.5	Dynamic Trunking Protocol	v
3.6	Módulo Prática e Quiz	v

3. No dia agendado para o 1º Checkpoint, utilize o link informado pelo professor via **MsTeams** para resolver as questões do formulário apresentado;
4. Não será necessário entregar o arquivo .pkt, apenas resolver as questões que estarão disponíveis no formulário obtido a partir do link que será enviado pelo professor.
5. **IMPORTANTE:** a avaliação é individual e deverá ser resolvida no horário da aula da disciplina. No dia da avaliação, não será necessária a conexão na aula.
 1. O formulário deverá ser preenchido durante o horário de aula e sua submissão será utilizada para lançamento de presença na aula.

Para estudo:

Switching, Routing e Wireless Essentials v7.02

App Store | Google Play

Resumo das VLANs

3.1.1 Definições de VLAN

3.1.2 Benefícios de um projeto de VLAN

3.1.3 Tipos de VLANs

3.1.4 Packet Tracer – Quem ouve o broadcast?

3.1.5 Verifique sua compreensão – Visão geral de VLANs

3.2 VLANs em um ambiente de vários switches

3.3 Configuração da VLAN

3.4 Troncos de VLAN

3.5 Dynamic Trunking Protocol

3.6 Módulo Prática e Quiz

4 Roteamento inter-VLANs

5 Conceitos de STP

Resumo das VLANs

Definições de VLAN

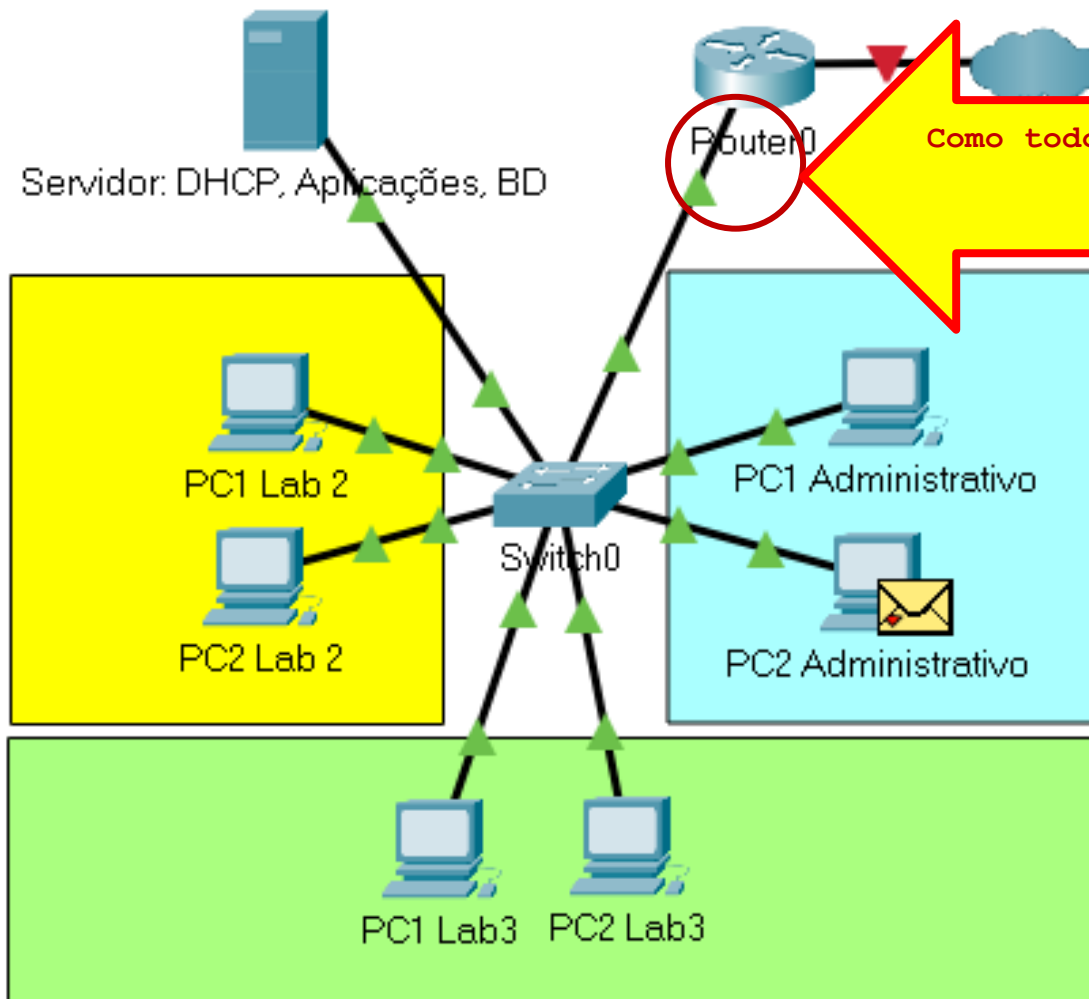
É claro que organizar sua rede em redes menores não é tão simples quanto separar parafusos e colocá-los em frascos. Mas isso tornará sua rede mais fácil de gerenciar. Em uma rede comutada, as VLANs oferecem segmentação e flexibilidade organizacional. Em um grupo de dispositivos em uma VLAN, os elementos comunicam-se como se estivessem conectados ao mesmo cabo. As VLANs são baseadas em conexões lógicas, em vez de conexões físicas.

Conforme mostrado na figura, as VLANs em uma rede comutada permitem que usuários em vários departamentos (ou seja, TI, RH e Vendas) se conectem à mesma rede, independentemente do switch físico que está sendo usado ou local em uma LAN do campus.

ACL

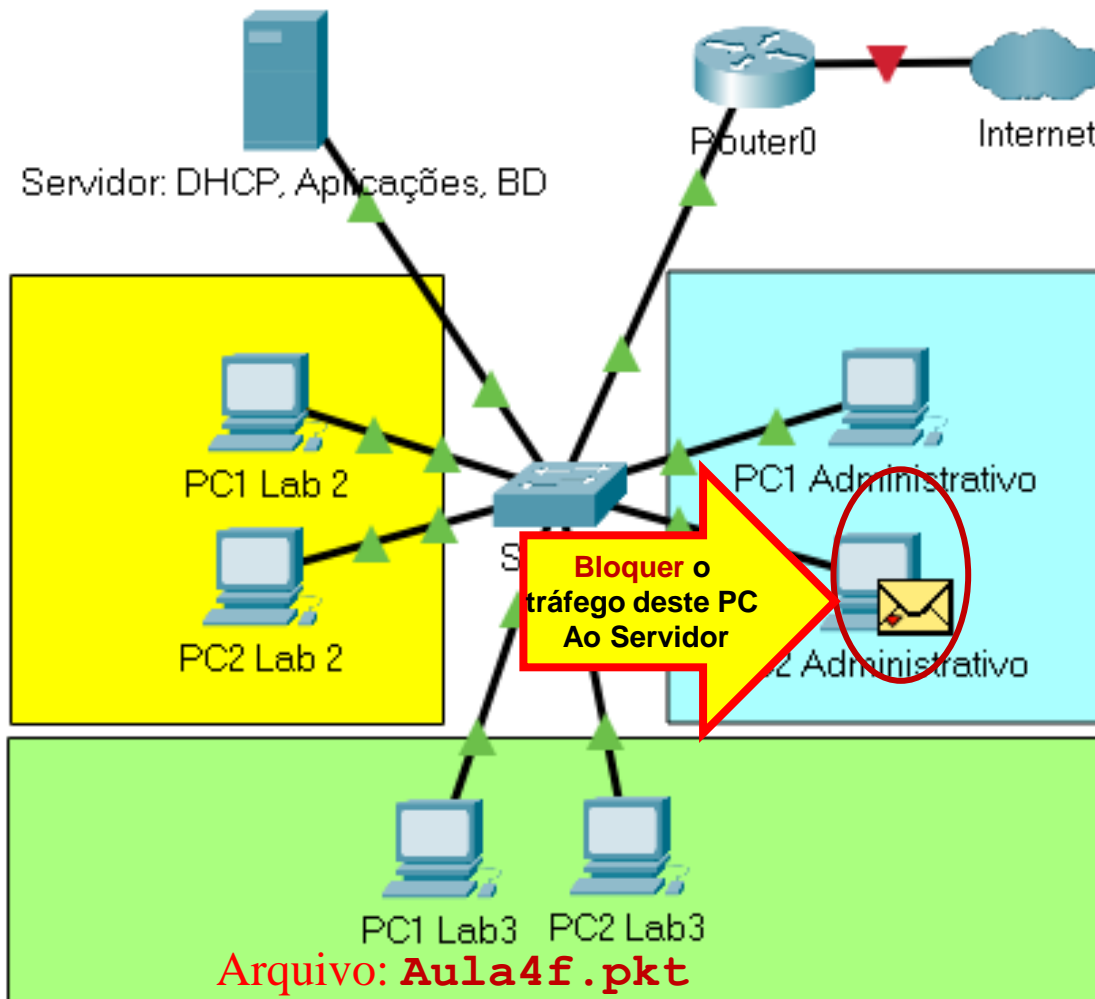
- Access Control List -

Segurança: configuração de ACL

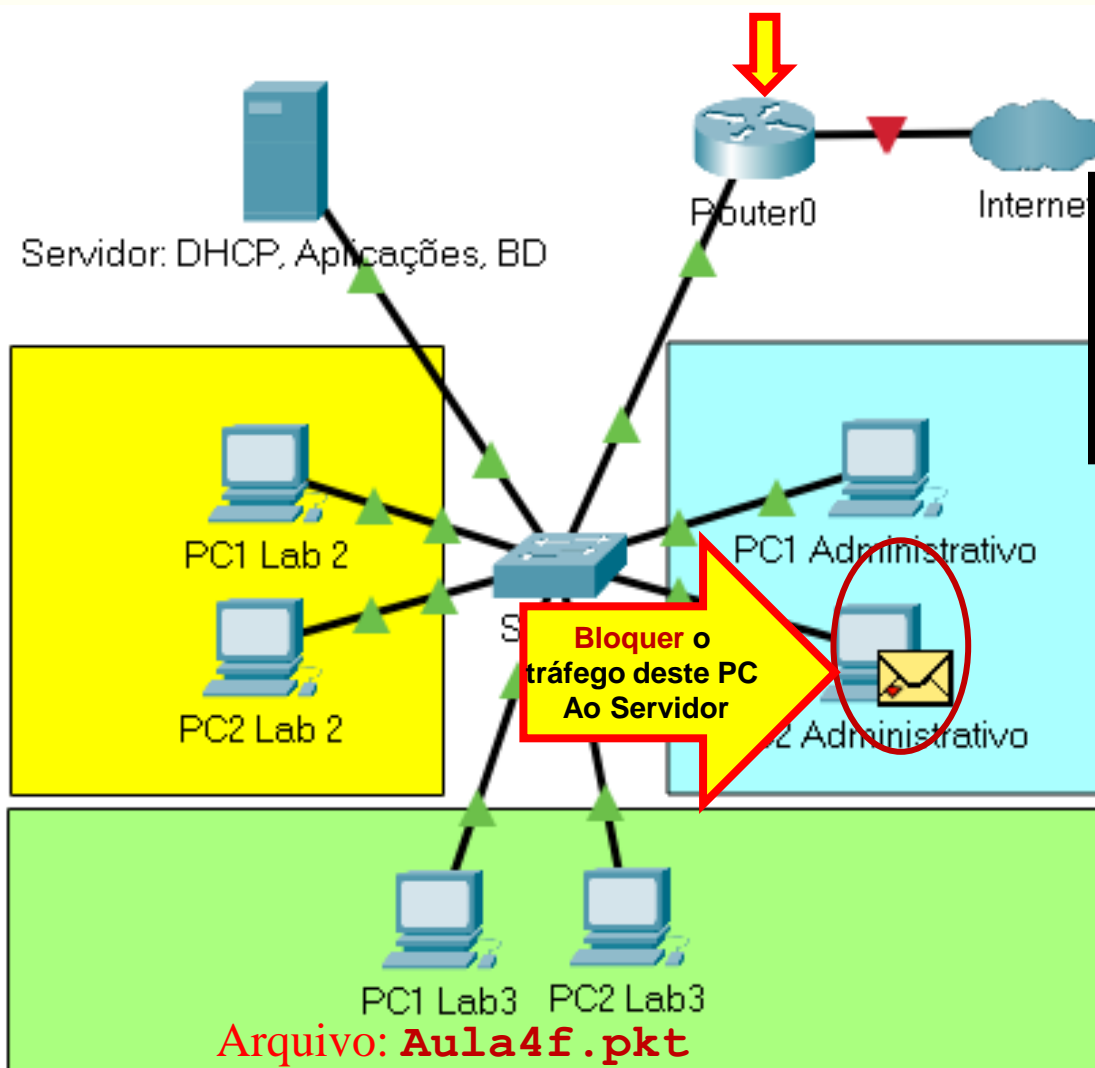


Como todo tráfego ENTRE vlans passará pelo roteador, poderemos implementar um 'Firewall' nesse equipamento

Segurança: configuração de ACL



Segurança: configuração de ACL



```
router>enable
router#configure terminal
router(config)#access-list 1 deny host 192.168.40.3
router(config)#access-list 1 permit any
router(config)#interface fa0/0.1
Router(config)#ip access-group 1 out
```

VLAN

Resumo de configuração

Resumo da Configuração de VLAN

Criar VLAN

```
Switch(vlan)#vlan 2  
Switch(vlan)#name marketing  
Switch(vlan)#exit
```

Definir a VLAN de uma porta em modo acesso

```
Switch(config)#interface fastethernet f0/9  
Switch(config-if)#switchport mode access  
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
```

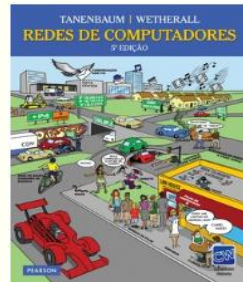
Definir a VLAN de uma porta em modo tronco (*trunk*)

```
Switch(config-if)#interface ethernet f0/7  
Switch(config-if)#switchport mode trunk  
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
```

Referências Bibliográficas



Kurose, James F. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down/James F. Kurose e Keith W. Ross; 6ª edição, São Paulo: Addison Wesley, 2013. ISBN 978-85-8143-677-7.



Tanenbaum, Andrew S; Wetherall, David. Redes de Computadores. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 5ª edição americana. ISBN 978-85-7605-924-0.



BIRKNER, Mathew H. Projeto de Interconexão de Redes. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003. ISBN 85.346.1499-7.

Referências Bibliográficas

- Tanenbaum, A.; Wetherall, D. Redes de Computadores. 5ª ed. Pearson, 2011.
- Wikipedia. IEEE 802.1Q. Disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.1Q
- IEEE. 802.1Q-2011 - IEEE Standard for Local and metropolitan area networks--Media Access Control (MAC) Bridges and Virtual Bridged Local Area Networks. Disponível em <http://standards.ieee.org/findstds/standard/802.1Q-2011.html>
- ODOM, W. CCNA ICND2 – Guia Oficial de Certificação do Exame. 2ª ed. Alta Books, 2008.