

**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA**  
**LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA**  
**REDES DE COMPUTADORES II**

**TEMA: Virtual Local Area Network - VLAN**

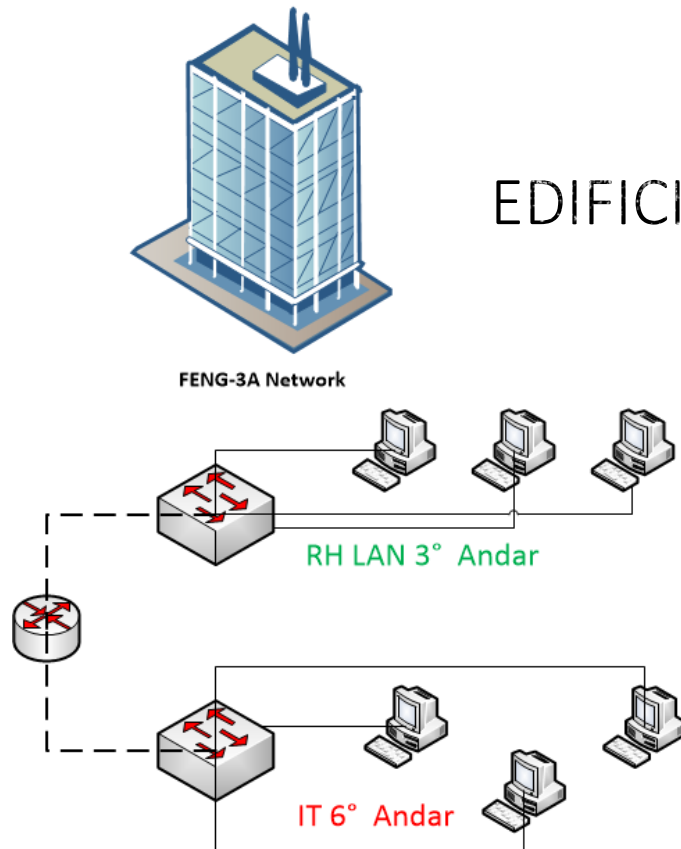
**Grupo Docente:**

- **Regente:** Eng<sup>o</sup>. Felizardo Munguambe
- **Assistente:** Eng<sup>o</sup>. Délcio Chadreca

# Tópicos da Aula

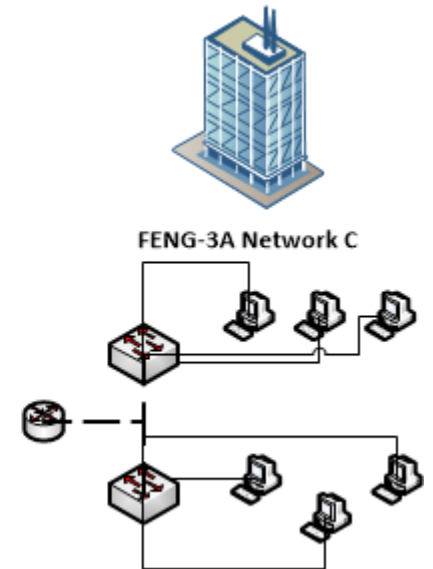
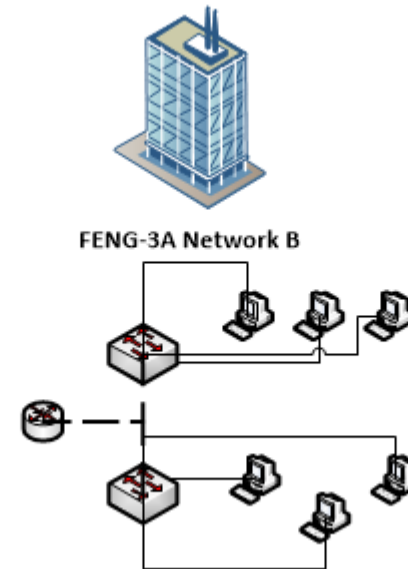
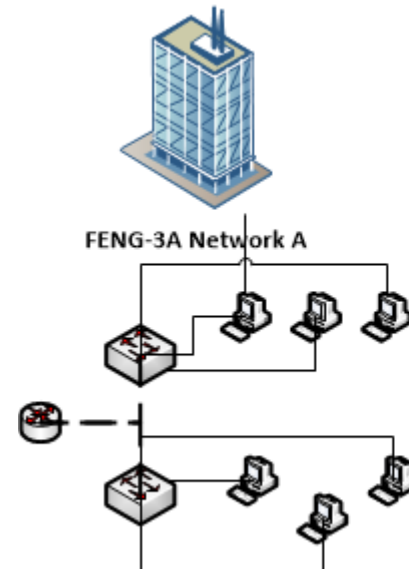
- Introdução
- Benefícios da criação de vlans
- Intervalos de id de vlans
- Vlans Configuraveis
- Tipos de VLANS
- Tipos de Trafego
- Dominios de Broadcast com VLANS
- Configurações e Exercicios

# VLANS (Sim ou nao)?



EDIFICIO UNICO

VARIOS  
EDIFICIOS



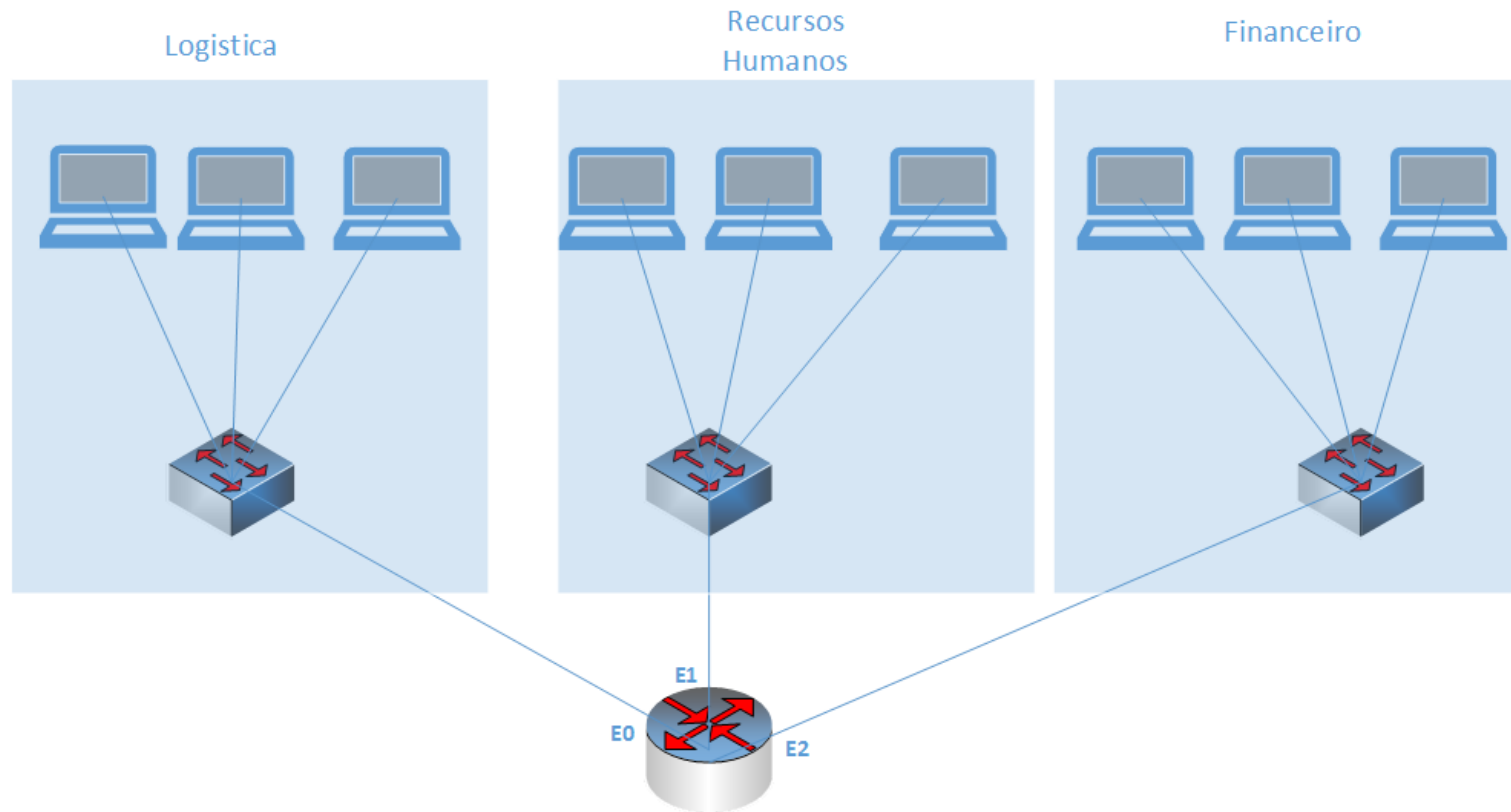
# Introdução

Por defeito , todos os *switchs* de uma rede pertencem aos mesmo domínio de *broadcast*. Isto significa que um *broadcast* é enviado para todos os dispositivos da rede através de todos os *switchs*.

Se o numero de *broadcast* fosse reduzido com certeza esse não seria o problema. A realidade actual, mostra que muitas aplicações com destaque aplicações multimédia , usam o *broadcasts* e *multcasts* intesivamente.

Para reduzir o impacto dos *broadcasts* sobre o desempenho da rede, temos que separar o domínio de *broadcast*. Uma das soluções é separar a rede em vários domínios domínios de *broadcasts* com um roteador, uma vez que o roteador , por defeito não encaminha *broadcasts*.

# Uma rede com Três domínios de *broadcast* definidos por um router



Como solução foi utilizado um *switch* por cada departamento e por domínio de *broadcast*, isto é, cada departamento tem um domínio de *broadcast*.

Se os departamentos necessitarem comunicar-se entre si , a solução deveria incluir um *router* para fazer o encaminhamento dos pacotes entre vários domínios de *broadcast*, uma vez que cada domínio de broadcast é uma rede LAN diferente com um endereçamento diferente.

Esta solução apresentada resolve o problema de domínio de *broadcast*, contudo apresenta algumas limitações a saber:

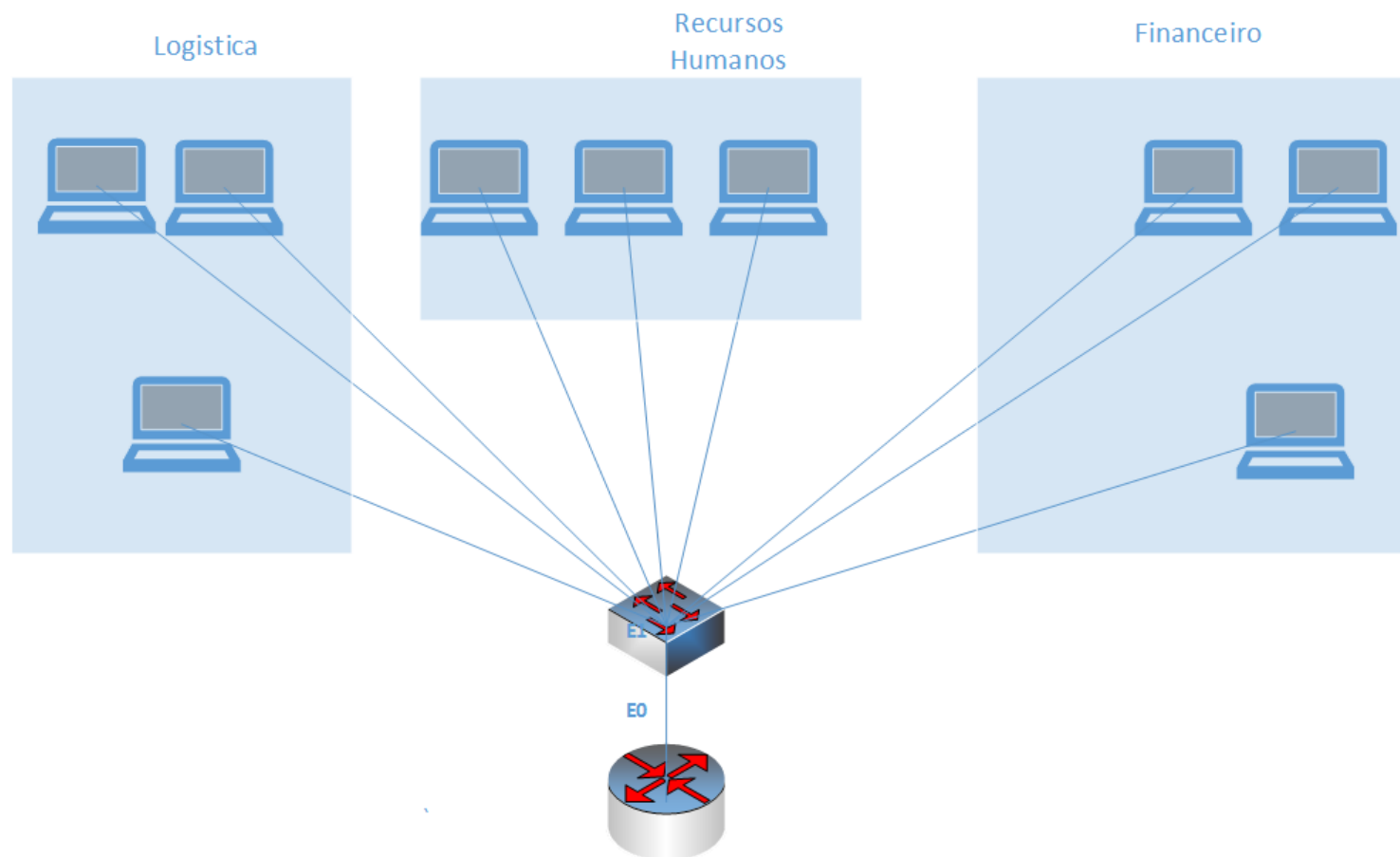
- Segurança;
- Flexibilidade e
- Escalabilidade

# Fundamentos de Redes LAN Virtuais

Para ultrapassar os problemas de **segurança** , **flexibilidade** e **escalabilidade** associados a segmentação baseada em routers, surgiu o conceito de LAN virtual (VLAN- Virtual LAN).

Uma VLAN é um domínio de broadcast criado com um ou mais switches. Quando se criam VLAN num switches, estão-se a criar várias redes , uma por VLAN, cada com seu domínio de broadcast

# Uma LAN com Três domínios de *Broadcast* definidos com VLAN





# Benefícios da criação de vlans

**Broadcasts:** Por defeito, os *broadcasts* de diferentes VLAN são filtrados pelo switch, e consequentemente reduzem os efeitos negativos dos *broadcasts*

**Segurança:** No processo de criação de VLAN o administrador da rede especifica que portos pertencem a que VLAN e que recursos esse porto pode aceder. Os switchs podem ser configurados de forma que emitem alertas para o Admin.

**Flexibilidade:** Um utilizador pode ser adicionada uma determinada VLAN independentemente da sua localização física.

**Escalabilidade:** O administrador da rede pode incluir facilmente um novo departamento bastando adicionar uma nova VLAN ao switch (Eficiência do TI)

**Redução de Custos: Como???????**

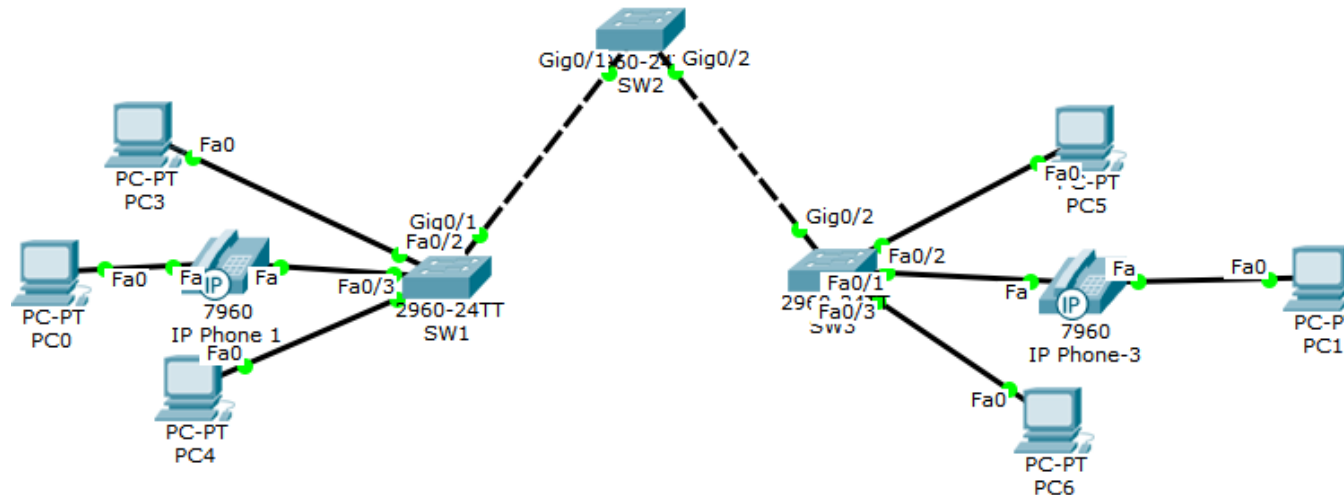
# Dominios de Broadcast com VLANs

## Broadcast de Redes sem segmentacao por VLAN

- Um switch recebe um quadro de broadcast em uma das portas, ele encaminha o quadro por todas as demais portas no switch.

## Broadcast de Redes com segmentacao por VLAN

- O quadro de broadcast chega ao único computador na rede



# Intervalos de id de vlans

## Intervalo normal

- Redes de pequeno e medio porte
- Tem um identificador que varia de 1 a 1005
- Os IDs 1002 ate 1005 sao reservados para VLANs Token Ring e FDDI
- As IDs 1 , 1002 a 1005 sap criadas automaticamente, nao podem ser removidas.
- As configuracoes sao armazedas em um arquivo de banco de dados (Vlan.dat)
- VTP e o protocolo de entrocamento , e auxilia na gestao das configuracoes .

## Intervalo estendido

- Permite operadoras extender sua infra estrutura para um maior numero de clientes (empresas globais)
- Os IDs de VLAN entre 1006 a 4094
- Suportam menos recursos que as VLAN do intervalo normal
- Sao salvas no arquivo de configuracao de execusao
- VTP nao aprende VLNs de intervalo estendido

# Vlans Configuraveis

Switchs podem suportar ate 255 VLANs de intervalos normal.

Configurar numeros exagerados de VLANs pode afectar o desempenho do equipamento.

Switchs cooportativos podem agrupar ou empilhar um total de 9 switchs criando desta forma uma unica



# Tipos de VLANs

**VLAN de Dados:** Transporta apenas trafego gerado pelo utilizador

**VLAN Padrao:** todas porportas do switch por defeito sao membros da VLAN padrao

**VLAN Nativa:** são para garantir a compatibilidade com protocolos e dispositivos mais antigos

**VLAN de Gestao:** configurada para acessar os recursos de gestao de um switch

## **VLAN de Voz**

- Largura de banda
- Prioridade de transmissao
- Capacidade de roteamento em areas congestionadas na rede

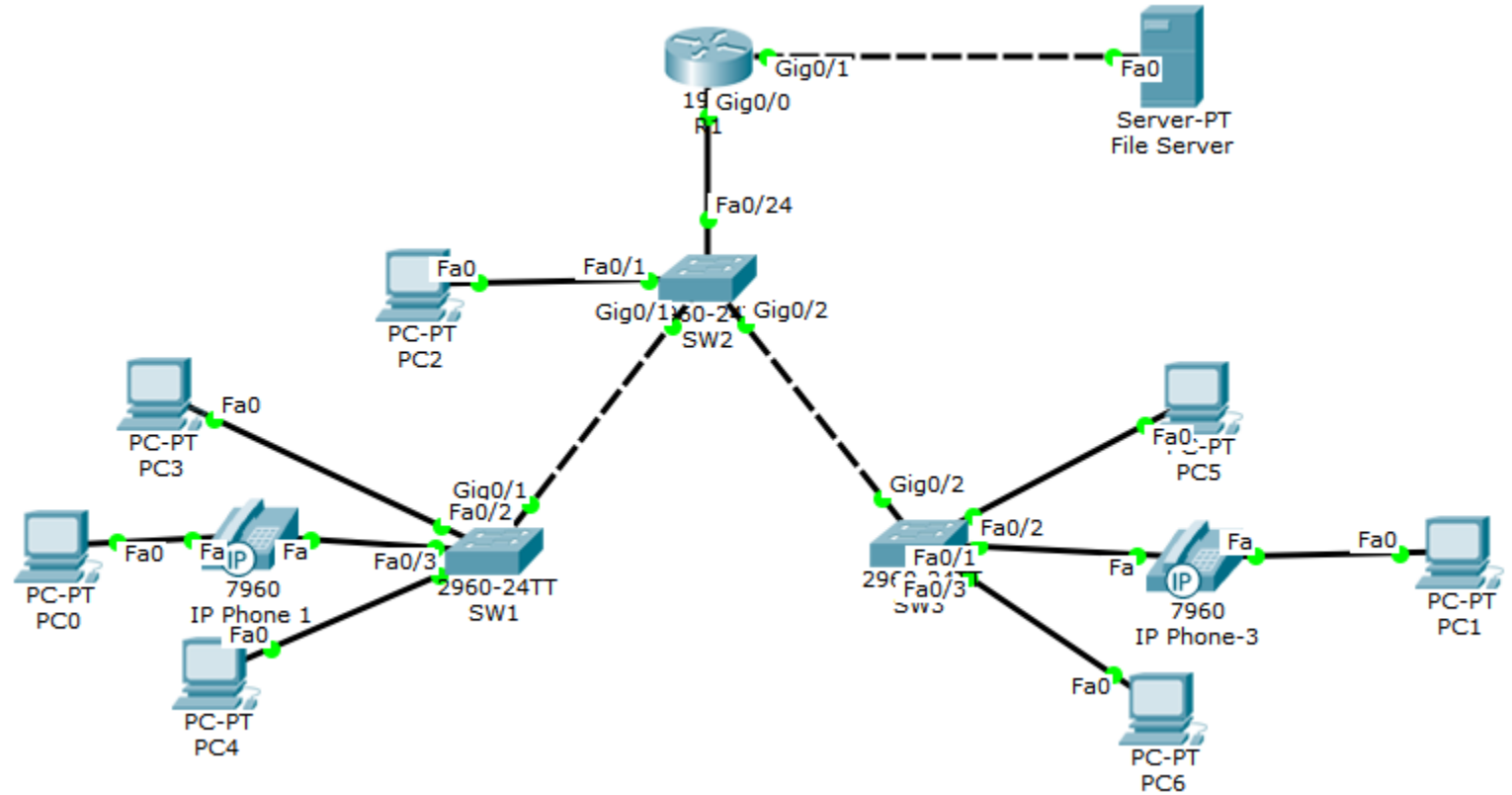
# Tipos de Trafego

Trafego de Gestão

Trafego de Voz

Multicast IP

Dados Normais



# Modos de associacao de porta de switch

**VLAN Estáticas:** O **admin** atribui os portos do *switch* a cada uma das VLAN.

- São fáceis de configurar e de memorizar
- Em redes de dimensão considerável ou em redes em que os utilizadores tem uma grande mobilidade torna-se um processo bastante penoso para o administrador de redes

**VLAN Dinâmicas:** são definidas por software de gestão de acordo com uma base de dados de utilizadores. Quando um utilizador se liga a um *switch*, é adicionado dinamicamente a uma determinada VLAN. A atribuição dinâmica pode ser feita com base no:

- Endereço Físico
- Protocolos
- Aplicações
- Com VLAN dinâmicas a gestão é bastante mais simples mas a configuração inicial do ambiente dinâmico é mais complexa em relação ao caso de VLAN estáticas
- **VLAN de VOZ:** Uma porta é configurada para estar no modo de voz para que seja capaz de suportar um telefone IP acoplado

# TIPOLOGIAS DE VLAN

Foram definidos vários tipos de VLAN, de acordo com o critério de comutação e o nível em que se efectua:

**Uma VLAN de nível 1** (também chamada VLAN por porta, em inglês Port-Based VLAN) define uma rede virtual em função das portas de conexão no comutador;

**Uma VLAN de nível 2** (igualmente chamada VLAN MAC, em inglês MAC Address-Based VLAN) consiste em definir uma rede virtual em função dos endereços MAC das estações. Este tipo de VLAN é muito mais flexível que a VLAN por porta, porque a rede é independente da localização da estação;

**Uma VLAN de nível 3:** distinguem-se vários tipos de VLAN de nível 3 : A VLAN por subrede (em inglês Network Address-Based VLAN) associa subredes de acordo com o endereço IP fonte dos datagramas. Este tipo de solução confere uma grande flexibilidade, na medida em que a configuração dos comutadores se altera automaticamente no caso de deslocação de uma estação. Por outro lado, uma ligeira degradação de desempenho pode fazer-se sentir, dado que as informações contidas nos pacotes devem ser analisadas mais finamente.

**O VLAN por protocolo** (em inglês Protocol-Based VLAN) permite criar uma rede virtual por tipo de protocolo (por exemplo TCP/IP, IPX, AppleTalk, etc.), agrupando assim todas as máquinas que utilizam o mesmo protocolo numa mesma rede.



# Tipos de Ligação em Redes de Switches

**Ligação de Acesso:** as interfaces respectivas fazem parte de uma única VLAN designada VLAN nativa do porto. Os tramas transmitidos por esta ligação não tem informação da VLAN a que pertencem.

**Ligações Compartilhadas (*Trunk*):** as interfaces respectivas podem fazer parte de varias VLAN, podem transportar, simultaneamente, trafego de qualquer grupo de VLAN. Onde se pode usar as ligações compartilhadas?

- Ligação entre *Switch* e um Servidor
- Ligação entre dois *Switches*
- Ligação entre um *Switch* e um *router*

# Metodos de Rotulagem de Tramas

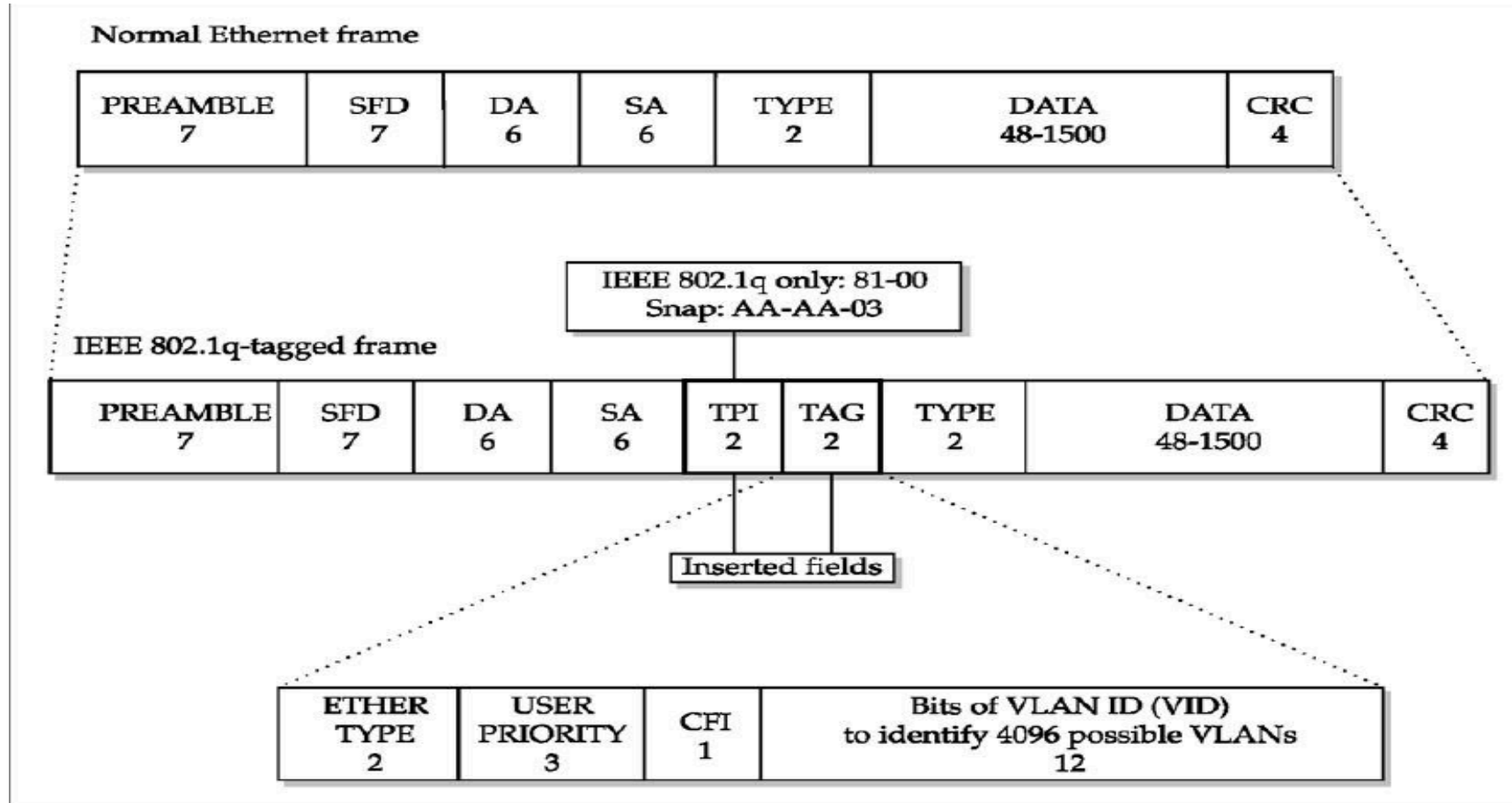
**Ligação Inter- Switch:** Protocolo proprietário, desenvolvido pela CISCO, usado em interfaces Fa e Gig. Pode ser usado na ligação entre *switches*, *switch* e routers e *switch* e servidor

**IEEE 801.1Q:** protocolo standard criado pela IEEE, é usado em interface Fa e Gig. Deve ser usado quando se pretende interligar equipamentos de fabricantes diferentes

**IEEE 802.10:** Usado em interfaces FDDI

**Emulação LANE (LAN-Emulation):** Método de encapsulamento usado para interligar switches através de rede ATM (método de emulação do protocolo Ethernet numa rede ATM). Neste método usa-se uma ligaco virtual entre os switches por cada VLAN. A identificação da VLAN esta implícita na ligação virtual.

# Encapsulamento 802.1Q VS Ethernet normal



# Protocolo de Configuração de VLAN-VTP

A configuração e manutenção de VLAN múltiplas em redes com mais de um switch pode se tornar bastante trabalhosa. Para ajudar os administradores de redes a gerir a configuração de VLAN na sua rede de switches, a Cisco adoptou um protocolo não proprietário designado Protocolo de configuração de VLAN (VTP-VLAN Trunking Protocol)

O protocolo VTP controla dinamicamente a adição, remoção e alteração de VLAN em todos os switches da rede. O administrador consegue, desta forma, reduzir a inconsistência na configuração como duplicação de nomes de VLAN.

Com o VTP, o administrador de rede apenas tem de configurar um único switch designado **servidor VTP** que depois propaga as informação de configuração, através das ligações partilhadas a todos os switches que pertencem ao mesmo domínio.

# Funcionamento do VTP

Para activar a gestão dinâmica de VLAN baseada no protocolo VTP, o administrador deve começar por criar um domínio VTP e determinar quais os switches que pertencem ao domínio. Os switches só partilham informação de VLAN que pertencem ao mesmo domínio. Um switch só pode pertencer a um único domínio VTP.

Após definir o domínio, o administrador escolhe um switch para ser servidor VTP do domínio. Os restantes switches são configurados em modo **cliente VTP** ou **modo Transparente**.

- **Servidor:** Servidor VTP pode criar, modificar e apagar VLAN. Toda informação relacionada com estas operações são anunciadas através dos links partilhados (Trunk).
- **Cliente:** em modo cliente, um switch recebe e envia anúncios VTP, pelas linhas partilhadas, mas não pode criar, modificar ou apagar VLAN, como um servidor;
- **Transparente:** o switch não obedece os anúncios de configuração de VLAN do servidor VTP, mas propaga anúncios VTP do seu domínio. Um switch em modo transparente pode criar, modificar e apagar a sua informação de VLAN, mas como não é um servidor VTP, a informação não é propagada aos outros switches.

# Configuração de Portos no Switch

## Portos de Acesso

- Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
- **Switch(config)#interface range fa0/20-24**
- **Switch(config)#interface range fa0/20-fa0/24**
- **Switch(config)#interface range fa0/1, fa0/4, fa0/9**
- Switch(config-if)#switchport mode access
- Switch(config-if)#switchport access vlan 5

## Links Partilhados (Trunk)

- Switch(config)#interface fastEthernet 0/24
- Switch(config-if)#switchport mode trunk
- Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all

# Exercicio

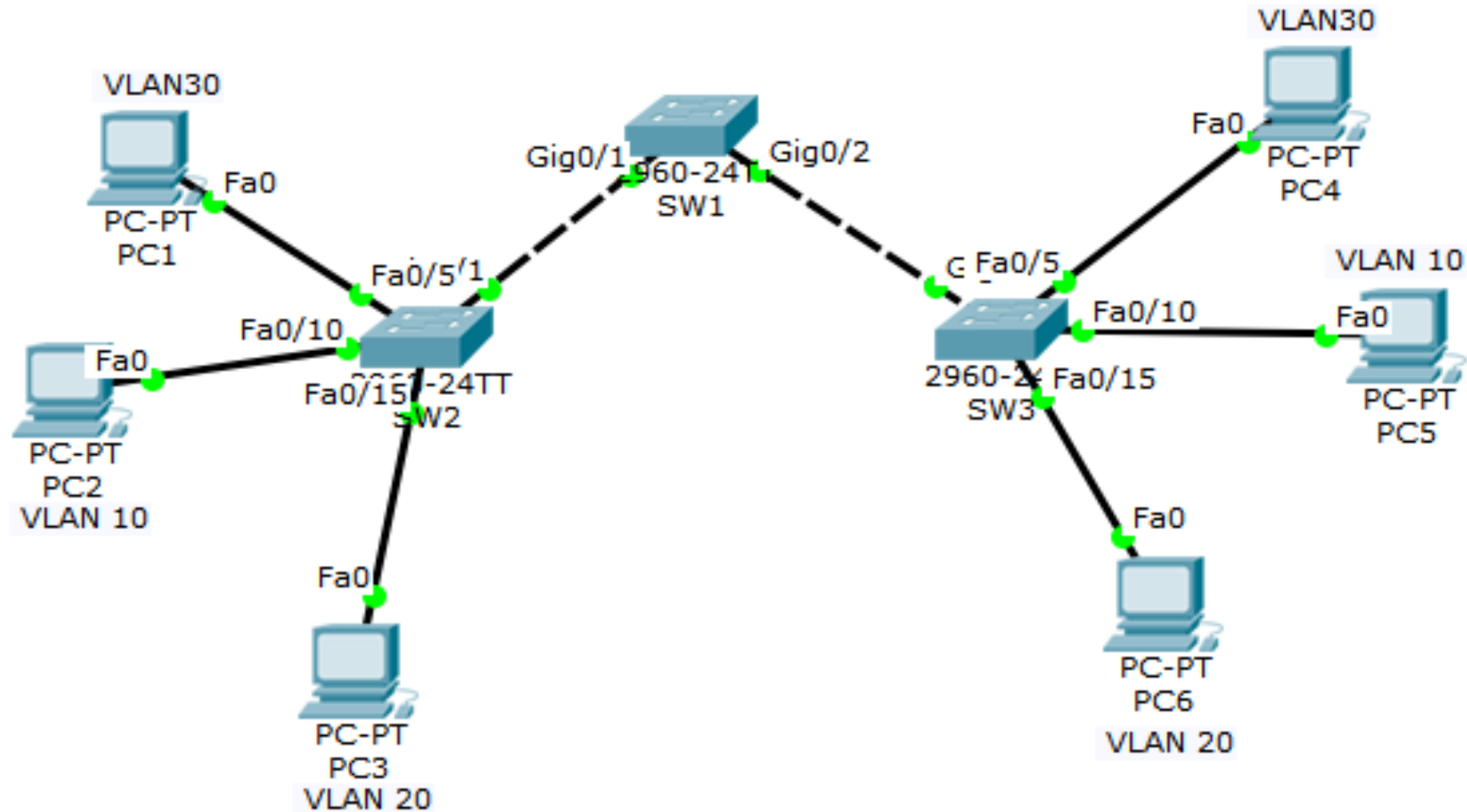


Diagrama de topologia

# Tabela de endereçamento

Dispositivo	Interface	Endereco IP	Mask	Gateway
S1	VLAN99	172.16.99.11	255.255.255.0	N/A
S2	VLAN99	172.16.99.12	255.255.255.0	N/A
S3	VLAN99	172.16.99.13	255.255.255.0	N/A
PC1	Ethernet	172.16.10.21	255.255.255.0	172.16.10.1
PC2	Ethernet	172.16.20.22	255.255.255.0	172.16.20.1
PC3	Ethernet	172.16.30.23	255.255.255.0	172.16.30.1
PC4	Ethernet	172.16.10.24	255.255.255.0	172.16.10.1
PC5	Ethernet	172.16.20.25	255.255.255.0	172.16.20.1
PC6	Ethernet	172.16.30.26	255.255.255.0	172.16.30.1



# Deseignacao de portas iniciais (SW2 e SW3)

Portas	Atribuicao	Rede
Gig0/0 – 0/1	VLAN 99 802.1Q Tronco Vlan Nativa	172.16.99.0/24
Fa0/1-0/5	VLAN 30 – Convidado	172.16.30.0/24
Fa0/6-0/10	VLAN 10 – Docentes/CTA	172.16.10.0/24
Fa0/11-0/15	VLAN 20 – Estudantes	172.16.20.0/24

# Tarefas

1. Cabear uma rede de maneira semelhante a do presente diagrama de topologia
2. Limpar todas as configuracoes existente nos switches e inicializar todas as portas
  - Switch#config term
  - Switch(config)#interface range fa0/1-24
  - Switch(config-if-range)#shutdown
  - Switch(config-if-range)#interface range gi0/1-2
  - Switch(config-if-range)#shutdown

Configurar os swicthes de acordo com as diretrizes a abaixo:

- Configure o nome de host do switch.
- Desabilite a pesquisa DNS.
- Configure uma senha **feuem** no modo EXEC.
- Configure uma senha **feuem** para as conexões de console
- Configure uma senha **feuem** para as conexões vty.

# Tarefas (Cont.)

Reabilitar as portas de usuário em S2 e S3.

- SW2(config)#interface range fa0/5, fa0/10, fa0/15
- SW2(config-if-range)#switchport mode access
- SW2(config-if-range)#no shutdown
  
- SW3(config)#interface range fa0/5, fa0/10, fa0/15
- SW3(config-if-range)#switchport mode access
- SW3(config-if-range)#no shutdown

# Configurar VLANs no switch

## Configuracao de VLANS

- SW1(config)#vlan 10
- SW1(config-vlan)#name corpo docente/CTA
- SW1(config-vlan)#vlan 20
- SW1(config-vlan)#name estudante
- SW1(config-vlan)#vlan 30
- SW1(config-vlan)#name convidado
- SW1(config-vlan)#vlan 99
- SW1(config-vlan)#name gestao
- SW1(config-vlan)#end
- SW1#

Verificar se as VLANs foram criadas em SW1.

- Use o comando show vlan brief para verificar se as VLANs foram criadas.
  - S1#show vlan brief

**Configurar e nomear VLANs nos switches SW2 e SW3.**

# Atribuir portas de switch a VLANs

SW3(config)#interface range fa0/1-5

SW3(config-if-range)#switchport access vlan 30

SW3(config-if)#switchport mode access

SW3(config-if-range)#interface range fa0/6-10

SW3(config-if-range)#switchport access vlan 10

SW3(config-if)#switchport mode access

SW3(config-if-range)#interface range fa0/11-15

SW3(config-if-range)#switchport access vlan 20

SW3(config-if)#switchport mode access

# Atribuir a VLAN de geSTAO.

```
SW1(config)#interface vlan 99
```

```
SW1(config-if)#ip address 172.17.99.11 255.255.255.0
```

```
SW1(config-if)#no shutdown
```

```
SW2(config)#interface vlan 99
```

```
SW2(config-if)#ip address 172.17.99.12 255.255.255.0
```

```
SW2(config-if)#no shutdown
```

```
SW3(config)#interface vlan 99
```

```
SW3(config-if)#ip address 172.17.99.13 255.255.255.0
```

```
SW3(config-if)#no shutdown
```

# Configurar o entroncamento e a VLAN nativa para as portas de entroncamento em todos os switches.

```
SW1(config)#interface range Gig0/0-1
```

```
SW1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
SW1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
```

```
SW1(config-if-range)#no shutdown
```

```
SW1(config-if-range)#end
```

Obs: Execute o mesmo nos switches 2 e 3

Verificar se os troncos foram configurados com o comando show interface trunk.

- S1#show interface trunk

Verificar se os switches podem se comunicar.

- Use o comando Ping (Ex: SW1#Ping 172.16.99.12)

# Testes

Execute o ping entre varios hosts

- Do PC2 para PC1
- Do PC2 para o endereco 172.16.99.12
- **Do PC2 para o PC5**

Documente a configuracao do Switch



# Questões de reflexão

# Bibliografia consultada

- ▶ Larry L. Peterson and Bruce S. Davie – Computer Network a system approach 5th Edition
- ▶ Tanenbaum A. S. and Wetherall D. J. - *Computer networks* 5th Edition.
- ▶ Mário Vestias Redes - Cisco para profissionais - 6ª Edição
- ▶ Adaptado do Professor Doutor Lourino Chemane

**OBRIGADO !!!**