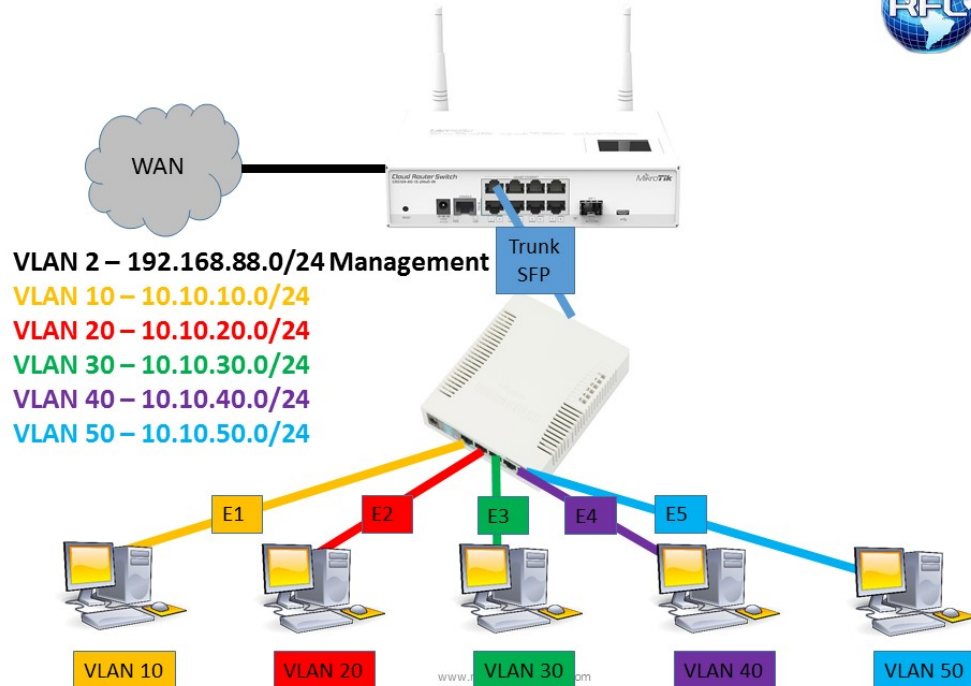


## Expanding Router Ports using VLANs

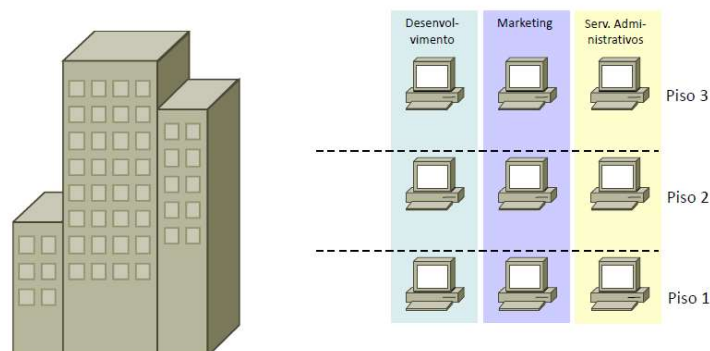


### 3. VLANs

#### Introdução

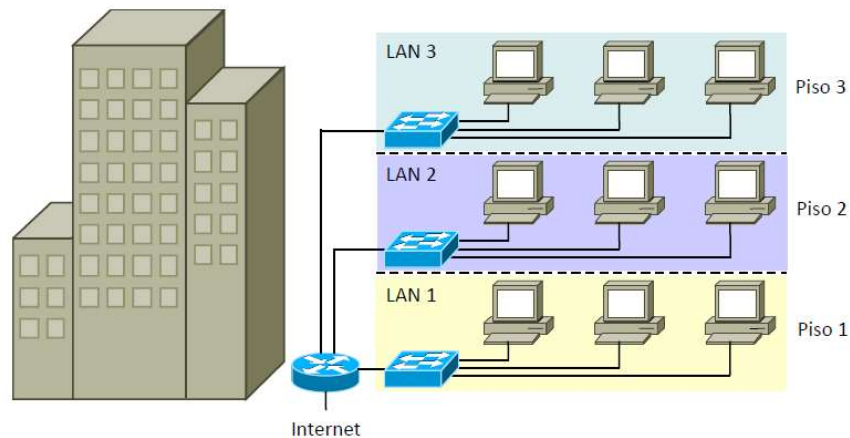
- Frequentemente é necessário dividir uma rede em “ilhas” sem ligação directa entre si (domínios de difusão)
- Organização da rede, desempenho, segurança, privacidade, etc.
- Tradicionalmente, a divisão lógica correspondia a uma divisão física
  - Com Ethernet cada domínio de difusão corresponde a um ou mais computadores ligados entre si -> LAN independente
  - Comunicação entre as diferentes LAN (“ilhas”) através de routers
- Muitas vezes a divisão lógica que se pretende não se mapeia bem na organização física do espaço

#### Organização lógica desejada



## Organização física

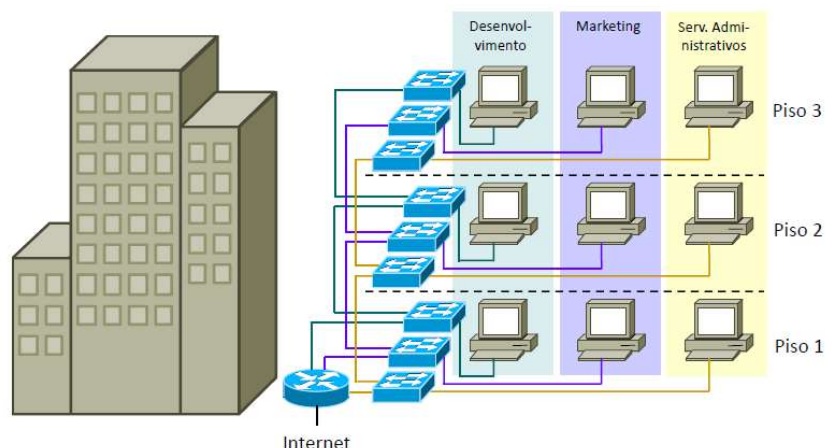
- Não se mapeia na organização lógica desejada



## Solução indesejável

Multiplicação do hardware necessário (comutadores, cablagem)

- A falta de uma porta no comutador de uma LAN obriga à compra de outro, mesmo que sobrem portas nos comutadores das outras LAN



## LAN Virtuais (VLAN)

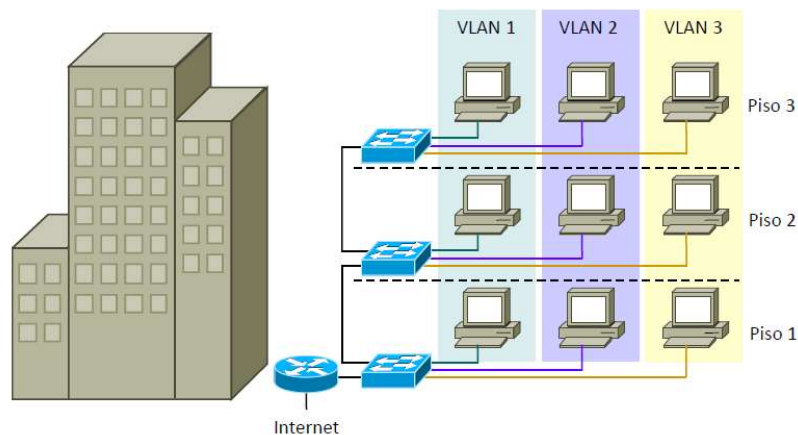
- Muitos comutadores permitem configurar conjuntos de portas de como se fossem LAN fisicamente independentes

—LAN virtuais — VLAN

- Cada VLAN é um domínio de difusão
- Logo, não há comunicação direta entre VLAN diferentes
  - Cada VLAN vai corresponder a uma sub-rede diferente
  - Tal como no caso de várias LAN fisicamente independentes, a comunicação entre diferentes VLAN faz-se através de routers

- Ou dos chamados comutadores de camada 3, que são basicamente 2-em-1 de comutador e router
- O uso de VLAN permite tornar a organização lógica da rede independente da configuração física dos equipamentos

## Uso de VLAN



## Atribuição de VLAN a portas físicas

A atribuição de VLAN pode ser feita de diferentes formas

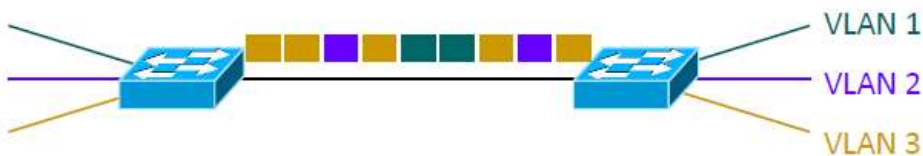
- Por configuração directa — VLAN estáticas
- De forma automática, segundo determinado critério — VLAN dinâmicas
- Alguns critérios para atribuição de VLAN a portas físicas
  - Endereço MAC do terminal
  - Autenticação 802.1x
  - Endereço IP do terminal
- Critério de camada 3 (camada de rede)
- A comutação continua a ser feita na camada 2 (ligação lógica), o endereço IP é usado apenas inicialmente para atribuir a VLAN à porta física
- Alguns comutadores permitem várias VLAN na mesma porta física, para pacotes de protocolos diferentes
  - Uso de portas (TCP, UDP) ou até informação da camada de aplicação!
  - Permite isolar e priorizar determinados tipos de tráfego (e.g., VoIP)
  - Permite fazer distribuição de carga

## Interligação de comutadores com VLAN

- Na interligação entre dois comutadores com várias VLAN têm que circular tramas de todas essas VLAN
- Não se podem misturar para não perder o isolamento entre VLAN diferentes
- Uma solução seria usar um cabo diferente para cada VLAN



- Esta solução é ineficiente
  - Torna-se impraticável com muitas VLAN
- Os comutadores que suportam VLAN têm dois tipos de configuração para cada porta
  - Modo acesso — pertence a uma única VLAN
  - Modo trunk — não pertence a uma VLAN específica, podendo transportar tramas de todas
- A interligação entre comutadores faz-se usando portas trunk



Para manter o isolamento entre VLAN, cada trama na ligação trunk tem que identificar a que VLAN pertence

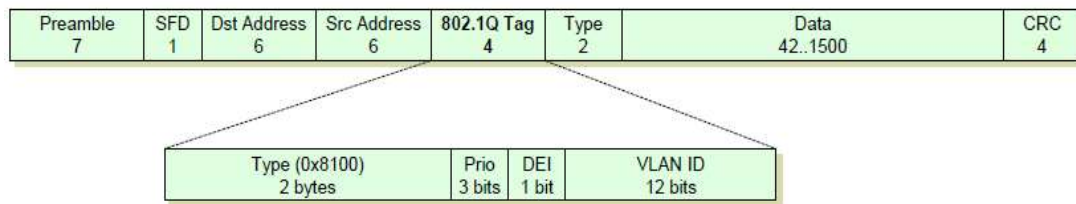
- Uso de uma etiqueta (VLAN tag)
- Tramas Ethernet não têm campo para a etiqueta
  - Portas trunk usam um encapsulamento diferente — 802.1Q

## Encapsulamento 802.1Q

Trama enviada numa porta em modo acesso

Preamble 7	SFD 1	Dst Address 6	Src Address 6	Type 2	Data 46..1500	CRC 4
---------------	----------	------------------	------------------	-----------	------------------	----------

### Trama enviada numa porta em modo trunk



- O tipo indica que é uma trama 802.1Q
- Prio e DEI controlam prioridade e possibilidade de descarte da trama
- VLAN ID de 12 bits permite 4096 VLAN diferentes

### VLAN Nativa

- Uma porta em modo trunk pode ter configurada (ou não) uma VLAN nativa
  - Tramas da VLAN nativa são enviadas com encapsulamento Ethernet normal
  - Tramas recebidas com encapsulamento Ethernet normal são atribuídas à VLAN nativa
- Se não estiver configurada VLAN nativa, estas tramas são descartadas
- Não confundir com VLAN-padrão (default), que é a VLAN atribuída a portas em modo acesso sem configuração explícita