

## **Laboratório nº 3**

### **ARP e tabelas de MAC nos switches**

#### **Objetivos**

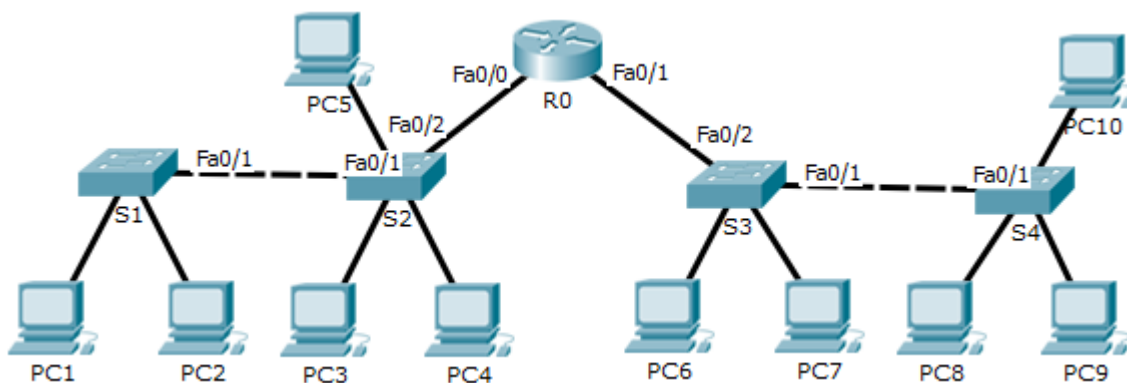
Neste laboratório serão realizadas as seguintes tarefas:

- Construir e configurar um cenário de rede
- Configurar um endereço de gestão num switch
- Consultar, descrever e analisar endereços MAC
- Perceber o funcionamento do protocolo ARP
- Consultar a tabela de endereços MAC do switch
- Perceber o funcionamento do protocolo STP

#### **Fundamentos**

- Os switches Cisco têm uma interface especial, a SVI (switch virtual interface), que pode ser configurada com um endereço IP, usado para acesso remoto ao switch para gestão.
- Numa LAN Ethernet todas as interfaces estão identificadas por um endereço MAC. Este endereço está gravada na NIC (Network Interface Card).
- Os endereços MAC são também referidos como endereços de hardware, endereços burned-in [**bia** - burned-in address], ou endereços físicos.
- O objetivo de um switch numa LAN é entregar frames Ethernet aos hosts locais na rede local.
- O switch regista os endereços MAC origem das frames e mapeia-os nas suas próprias portas. Este processo é conhecido pela construção da tabela de endereços MAC.
- O endereço destino de cada frame é procurado na tabela de endereços MAC. Se lá for encontrado, a frame é encaminhada para a respetiva porta, caso contrário a frame é enviada para todas as portas exceto para a porta de onde foi recebida.

## Topologia



## Endereçamento

### Rede 1 (PC1-PC5):

	Endereço IP	Máscara	Gateway
PC- <i>N</i>	10.0.1. <i>N</i>	255.255.255.0	10.0.1.254
Switch1 – VLAN1	10.0.1.21		
Switch2 – VLAN1	10.0.1.22		

### Rede 2 (PC6-PC10):

	Endereço IP	Máscara	Gateway
PC- <i>N</i>	10.0.2. <i>N</i>	255.255.255.0	10.0.2.254
Switch3 – VLAN1	10.0.2.23		
Switch4 – VLAN1	10.0.2.24		

## Construa e configure a rede

Em conjunto com o grupo do lado, escolham e identifiquem um switch e estabeleçam as ligações necessárias. O router a utilizar será indicado pelo professor e está já devidamente configurado.

Procedam à configuração do endereçamento IP do vosso PC.

Testem a conectividade (por esta ordem) para o PC do grupo do lado, para um PC do switch ao lado, para o gateway, para a outra porta do router e para um PC da outra rede. Todos os pings devem ter sucesso. Se necessário, proceda à resolução de problemas.

## Configurar os endereços de gestão nos switches

Combine com o grupo do lado, qual dos dois vai estabelecer a ligação à consola do vosso switch, e proceder à configuração.

Estabelecida a ligação à consola, configure o nome do switch, a password de modo privilegiado "class", a password para o telnet "cisco".

Para configurar no switch o gateway utilize o comando:

```
Switch(config)#ip default-gateway IP
```

Para configurar no switch o interface virtual utilize os comandos:

```
Switch#(config)# interface vlan 1  
Switch(config-if)# ip address IP Máscara  
Switch(config-if)# no shut
```

A partir do PC teste o ping ao seu switch. Peça a um colega da outra rede para testar também o ping ao seu switch. Ambos devem funcionar.

Podem agora desligar a ligação de consola.

Estabeleça uma ligação de telnet ao seu switch.

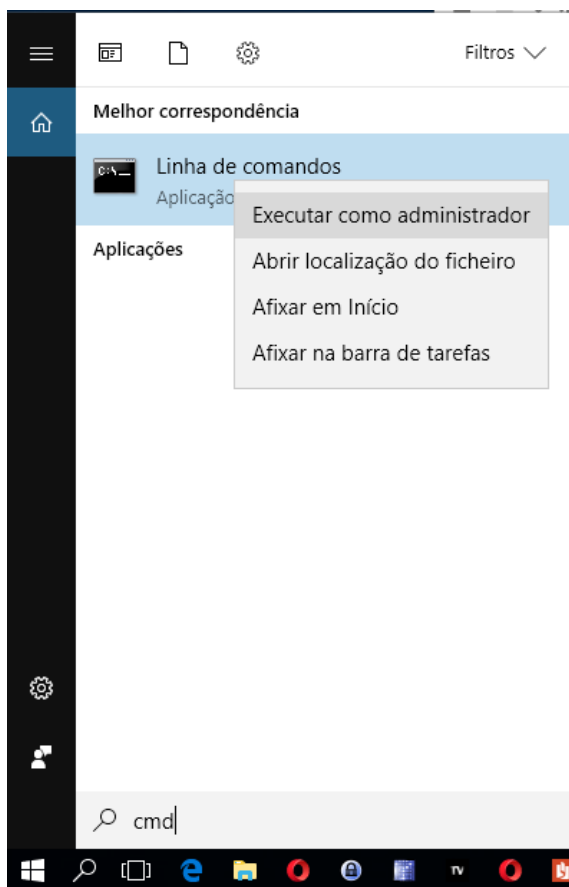
## Comando ARP no Windows

Execute o comando `arp` no seu PC. Identifique as opções para:

- mostrar a tabela de ARP: \_\_\_\_\_
- apagar toda a tabela de ARP: \_\_\_\_\_
- apagar apenas uma das entradas da tabela. \_\_\_\_\_

Visualize a tabela de ARP. Faça ping ao outro PC que está ligado no seu switch. Visualize novamente a tabela. Há alguma nova entrada? Qual? \_\_\_\_\_

Para apagar a tabela de ARP, execute a Linha de Comandos do Windows como Administrador (com o botão direito do rato no icon, escolher “Executar como Administrador”):



Apague a tabela de ARP. Visualize novamente a tabela.

Espere alguns minutos. O protocolo Neighbor Discover vai começar a preencher a tabela de ARP novamente. Visualize novamente a tabela.

A partir do seu PC, faça ping ao outro PC, e ao router (ao seu gateway). Visualize novamente a tabela e registre o endereço físico do router.

Uma entrada de ARP estática na tabela de ARP, pode ajudar na proteção contra ataques de ARP spoofing ou ARP poisoning. Apague **apenas** a entrada de ARP correspondente ao router. Visualize a tabela para confirmar.

Adicione uma entrada manual na tabela de ARP para o router (comando `arp -s IP MAC`). Confirme novamente na tabela.

## Consultar, descrever e analisar endereços MAC Ethernet

Para visualizar os endereços físicos das interfaces:

- no Windows pode utilizar o comando `ipconfig /all`
- no IOS pode utilizar o comando `show interface interface` (Ex.: `show interface Fa0/1` )

Preencha na seguinte tabela os endereços MAC do seu PC, da interface Fa0/1 do seu switch e da interface do router que corresponde ao seu gateway.

Interface	Endereço MAC
PC-_____	
S_____ Fa0/1	
Router Fa0/_____	

Num endereço MAC, os primeiros 6 dígitos hexadecimais (3 bytes) correspondem ao fabricante do dispositivo (OUI – organizationally unique identifier). O OUI é atribuído pelo IEEE. Para se determinar o fabricante podem utilizar-se ferramentas tais como

<http://www.macvendorlookup.com/> ou ir ao site do IEEE:

<http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/public.html>

Os últimos 6 dígitos são o nº de série da NIC (Network interface card) atribuídos pelo fabricante.

Qual é a parte OUI do MAC do seu PC? \_\_\_\_\_ E a parte de nº de série? \_\_\_\_\_

Qual o nome do fabricante da NIC? \_\_\_\_\_

Compare com o grupo do lado e com um computador portátil. \_\_\_\_\_

Nos comandos `show interface` o endereço MAC aparece duas vezes. Porquê? O que é que significa **bia**? \_\_\_\_\_

## Análise das tabelas de endereços MAC dos switches

Um switch aprende endereços MAC e constrói a tabela de endereços MAC quando os dispositivos de rede iniciam a comunicação.

Visualize a tabela de endereços MAC do seu switch com o comando

```
S1# show mac-address-table
```

Ignore os endereços MAC mapeados para o CPU. Quais os endereços registados na tabela? A que portas do switch estão mapeados e a que dispositivos pertencem? \_\_\_\_\_

Apague a tabela MAC do switch com o comando:

```
S2# clear mac address-table dynamic
```

Rapidamente, visualize novamente a tabela MAC do switch. Que endereços aparecem registados? \_\_\_\_\_

Espere 10 segundos e visualize novamente a tabela. Há novos endereços MAC na tabela? \_\_\_\_\_

No seu PC, visualize a tabela de ARP. Excluindo endereços multicast e broadcast, quantos pares IP-MAC foram aprendidos pelo ARP? \_\_\_\_\_

A partir do seu PC, faça ping ao seu gateway e aos PCs da sua rede (do mesmo lado do router). Visualize a tabela MAC do seu switch. Foram adicionados novos endereços? De que dispositivos? \_\_\_\_\_

Há entradas adicionais na tabela de ARP do seu PC? \_\_\_\_\_ Quais? \_\_\_\_\_

Apague a tabela de ARP do seu PC.

Combine com um grupo de um PC da outra rede (do outro lado do router). Faça ping a esse PC. Consulte a sua tabela de ARP. Encontrou o IP do PC ao qual enviou o ping? \_\_\_\_\_ Na tabela de ARP do outro PC aparece o seu IP? Descreva e explique o conteúdo das tabelas de ARP dos dois PCs. \_\_\_\_\_

Consulte a tabela de endereços MAC do seu switch. Encontrou algum endereço MAC pertencente à outra rede? Justifique. \_\_\_\_\_

## Spanning-Tree Protocol (STP)

Faça uma segunda ligação entre S1 e S2 e entre S3 e S4. Aguarde até que as luzes do equipamento estabilizem.

Notou alguma coisa anómala nalguma das portas que acabou de interligar? \_\_\_\_\_

Com base no funcionamento do STP, o que acabou de acontecer? \_\_\_\_\_

Desligue o funcionamento do STP no S1, para tal utilize o comando:

**Switch#(config)# no spanning-tree vlan 1-1014**

Observou alguma diferença no funcionamento das portas de S1 e S2?

---

---

Desligue agora o funcionamento do STP no S2.

Explique o fenómeno que acaba de observar.

---

---