Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Engenharia Informática

Projeto de Redes – Trabalho Prático Nº 2

2014/2015

|  |  |
| --- | --- |
| Trabalho realizado por: | |
| Dário Mendes | Nº 17337 |
| Ricardo Cruz | Nº 17808 |

Índice

[1 Introdução 3](#_Toc424292934)

[2 Objetivos 4](#_Toc424292935)

[3 Topologia da Rede 5](#_Toc424292936)

[4 Procedimentos 6](#_Toc424292937)

[4.1 Configurações 6](#_Toc424292938)

[4.2 Mecanismos de Segurança 10](#_Toc424292939)

[4.3 Configuração da camada de distribuição e da camada Core. 12](#_Toc424292940)

[5 Testes 16](#_Toc424292941)

[6 Conclusão 17](#_Toc424292942)

# Introdução

Uma rede local de dados é normalmente organizada hierarquicamente, dividindo se em camadas. A cada camada correspondem determinadas funções que operam de acordo com a sua finalidade. O modelo de projeção mais usual consiste em dividir a rede em três camadas hierárquicas:

• Acesso – efetua a interface com os dispositivos terminais e é normalmente constituída por *switches* L2 e *access points*.

• Distribuição - agrega os dados provenientes da camada de acesso antes de serem encaminhados para o core. É também utilizada para segmentar a rede em vários domínios de *broadcast*, e para concretizar políticas de encaminhamento. Nesta camada são utilizados *switches* L3.

• Core - é utilizada para ligar os recursos partilhados, assim como para fazer a interface entre a rede local e a rede pública. São normalmente utilizados *switches* L3 de elevado desempenho e/ou Routers.

Proceder ao desenvolvimento da rede local com esta organização por camadas hierárquicas resulta em implicações no aumento:

• Da escalabilidade.

• Da redundância.

• Do desempenho.

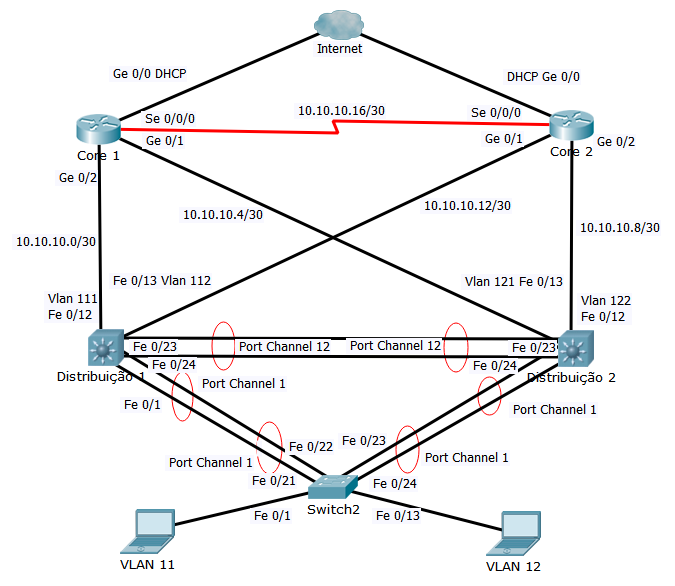
• Da segurança.

• Da facilidade de gestão.

# Objetivos

Projeção e concretização das camadas de acesso e de distribuição das redes locais de dados.

# Topologia da Rede

Figura 1: camadas de acesso, de distribuição e Core.

**Distribuição 1:**

Fe 0/12 – 10.10.10.1 /30

Fe 0/13 – 10.10.10.13 /30

**Distribuição 2:**

Fe 0/12 – 10.10.10.9 /30

Fe 0/13 – 10.10.10.5 /30

**Core 1:**

Se 0/0/0 – 10.10.10.17 /30

Ge 0/1 – 10.10.10.6 /30

Ge 0/2 – 10.10.10.2 /30

**Core 2:**

Se 0/0/0 – 10.10.10.18 /30

Ge 0/1 – 10.10.10.4 /30

Ge 0/2 – 10.10.10.10 /30

# Procedimentos

### Configurações

Inicialmente procedeu-se à criação das vlan’s no switch de acesso.

|  |
| --- |
| vlan 11  vlan 12  vlan 21  vlan 22  vlan 99 |

A atribuição da identificação das Vlans segue a ideologia seguinte: Vlan 1x e Vlan 1x+1, sendo que x representa o numero do grupo da Rede a ser utilizada.

Configuração das portas FastEthernet. As portas 1 a 12 correspondem ao acesso da Vlan 11 e as 13 a 15 correspondem ao acesso da Vlan 12.

|  |
| --- |
| interface range FastEthernet0/1-12  switchport access vlan 11  switchport mode access  !  interface range FastEthernet0/13-15  switchport access vlan 12  switchport mode access |

Foi utilizado o LACP (*Link Aggregation Control Protocol*) de maneira a agregar as portas 21 e 22 no Port-channel1 e as portas 23 e 24 no Port-channel2. Recorreu-se ao modo “trunk” de maneira a associar na *frame* as *vlans* correspondentes a cada Port-channel. Cada Port-Channel vai ser, posteriormente configurado em cada uma das Distribuições 1 e 2 de modo a que haja conexão com o Acesso.

|  |
| --- |
| interface FastEthernet0/21  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 1 mode active  !  interface FastEthernet0/22  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 1 mode active  !  interface FastEthernet0/23  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 2 mode active  !  interface FastEthernet0/24  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 2 mode active  !  interface Port-channel1  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk  !  interface Port-channel2  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk |

Procedeu-se à criação das Vlans anteriores nos switchs de distribuição também. Isto vai permitir o encaminhamento de tráfico tendo em conta a Vlan em que este circula.

|  |
| --- |
| vlan 11  vlan 12  vlan 21  vlan 22  vlan 99 |

Depois foram configurados os Port-Channel que iram coagir com os Port-Channels configurados anteriormente no switch de Acesso. Aqui são permitidos os acessos às Vlans criadas, nas suas portas especificas.

|  |
| --- |
| interface FastEthernet0/1  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 11,12,99  switchport mode trunk  channel-group 1 mode active  !  interface FastEthernet0/2  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 11,12,99  switchport mode trunk  channel-group 1 mode active  !  interface FastEthernet0/3  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 2 mode active  !  interface FastEthernet0/4  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 2 mode active  !  interface FastEthernet0/23  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 12 mode active  !  interface FastEthernet0/24  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk  channel-group 12 mode active  !  interface Port-channel1  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 11,12,99  switchport mode trunk  !  interface Port-channel12  switchport trunk encapsulation dot1q  switchport trunk allowed vlan 11,12,21,22,99  switchport mode trunk |

Em cada um dos Switch Layer 3 foram configuradas três interfaces. Cada interface diz respeito a uma Vlan (11, 12 e a Vlan de gestão 99). Estas interfaces respeitam a sub-rede 172.16.11.10 /24

Distribuição 1:

|  |
| --- |
| interface vlan11  ip address 172.16.11.1 255.255.255.0  !  interface vlan12  ip address 172.16.12.1 255.255.255.0  !  interface vlan99  ip address 172.16.99.100 255.255.255.0 |

Distribuição 2:

|  |
| --- |
| interface vlan11  ip address 172.16.11.2 255.255.255.0  !  interface vlan12  ip address 172.16.12.2 255.255.255.0  !  interface vlan99  ip address 172.16.99.101 255.255.255.0 |

De modo a evitar loops na rede e a prevenir uma possível inabilitação de um dos switch de distribuição, passou-se a implementar a configuração do MSTP (Multiple Spanning-Tree Protocol) no qual vão ser criadas cinco instancias uma para cada Vlan existente na rede, tanto do Grupo 1 como do Grupo 2 incluindo a Vlan de gestão.

|  |
| --- |
| spanning-tree mode mst  spanning-tree extend system-id  !  spanning-tree mst configuration  name region  instance 11 vlan 11  instance 12 vlan 12  instance 21 vlan 21  instance 22 vlan 22  instance 99 vlan 99 |

Definiu-se que a Distribuição 1 seria a default Root Bridge para as Vlans 11 e 99, como tal, para evitar quaisquer equívocos nesse acontecimento recorreu-se a atribuição das prioripadades estáticas seguintes:

|  |
| --- |
| spanning-tree mst 11,99 priority 4096  spanning-tree mst 12 priority 8192 |

Do mesmo modo foi decidido que a Distribuição 2 seria a default Root Bridge para a Vlan 12

|  |
| --- |
| spanning-tree mst 12 priority 4096  spanning-tree mst 11,99 priority 8192 |
|  |

### Mecanismos de Segurança

No *switch de Acesso* procederam-se as seguintes configurações de mecanismos de segurança:

* **Port security** – este mecanismo limita o numero de dispostivos que podem aceder a uma só porta. Neste caso ficou decidido que apenas dois dispositivos poderão ter acesso a uma determinada porta e, caso esta restrição seja violada, o Port Security está configurado para bloquear dada porta durante 300 segundos.

|  |
| --- |
| errdisable recovery cause psecure-violation  errdisable recovery interval 300  !  interface range FastEthernet 0/1-15  switchport port-security maximum 2  switchport port-security violation shutdown |

* **DHCP Snooping** – garante a integridade IP num *switch Layer* 2. Faz com que hosts só possam utilizar os endereços IP que lhes estão associados e apenas servidores DHCP autorizados podem ser acedidos.

|  |
| --- |
| ip dhcp snooping  ip dhcp snooping vlan 11 12  !  interface range FastEthernet0/21-24  ip dhcp snooping trust  !  interface Port-channel1  ip dhcp snooping trust  !  interface Port-channel2  ip dhcp snooping trust |

* **IP Source Guard** - permite bloquear o tráfego de rede indesejado a partir de endereços IP que não foram atribuídos pelo servidor DHCP confiável. Este mecanismo descarta pacotes que possuem endereços não confiáveis de acordo com a tabela do DHCP.

|  |
| --- |
| interface range FastEthernet 0/1-15  ip verify source vlan dhcp-snooping |

* **Dynamic ARP Inspection** - verifica protocolo de endereço (ARP) assegurando que apenas os *request* e *response* válidos sejam transmitidos. Este mecanismo previne ARP *spoofing attacks.*

|  |
| --- |
| ip arp inspection  !  interface range FastEthernet0/21-24  ip arp inspection trust  !  interface Port-channel1  ip arp inspection trust  !  interface Port-channel2  ip arp inspection trust |

* **ARP Rate Limiting Control** – Limita os pacotes ARP que podem ser transmitidos por porta. Este mecanismo previne ataques de DoS através do envio de grandes quantidades de mensagens ARP.

|  |
| --- |
| interface range FastEthernet0/1-15  ip arp inspection limit rate 20 |

* **Storm Control -** torna a rede mais robusta quando o número de pacotes de broadcast, multicast ou unicast criam excesso de tráfego numa determinada porta. Este excesso pode causar problemas de desempenho na rede ou mesmo a que a rede fique inoperacional.

Como medida de segurança, na eventualidade de ocorrer uma “Storm”, a porta em questão é desligada.

|  |
| --- |
| interface range FastEthernet0/1-15  storm-control broadcast level 25.00  storm-control multicast level 25.00  storm-control unicast level 50.00  storm-control action shutdown |

* **Spanning Tree BPDU Filter and Guard** - As portas de acesso não recebem nem enviam BPDU’s (Bridge Protocol Data Unit). Caso ocorra transmissão de BPDU’s a porta em questão é desligada.

|  |
| --- |
| interface range FastEthernet0/1-15  spanning-tree bpdufilter enable  spanning-tree bpduguard enable |

## Configuração da camada de distribuição e da camada Core.

Configuração do HSRP (Hot Standby Router Protocol) com os mesmos IP.

*Switch* de distribuição 1:

|  |
| --- |
| interface Vlan11  standby 0 ip 172.16.11.254  standby 0 priority 100  standby 0 preempt delay minimum 300  !  interface vlan12  standby 0 ip 172.16.12.254  standby 0 priority 10  standby 0 preempt delay minimum 300  ! |

HSRP no Switch de distribuição 2:

|  |
| --- |
| interface Vlan11  standby 0 ip 172.16.11.254  standby 0 priority 10  standby 0 preempt delay minimum 300  !  interface Vlan12  standby 0 ip 172.16.12.254  standby 0 priority 100  standby 0 preempt delay minimum 300 |

Para a *vlan 11 e 12* foi configurado um servidor DHCP em cada um dos *switches* de distribuição de maneira a que cada *host* que se conecte ao *switch* de acesso adquira um endereço IPv4 de forma automática.

|  |
| --- |
| ip dhcp pool vlan11  network 172.16.11.0 255.255.255.0  dns-server 8.8.8.8  default-router 172.16.11.254  lease 3  !  ip dhcp pool vlan12  network 172.16.12.0 255.255.255.0  dns-server 8.8.8.8  default-router 172.16.12.254  lease 3 |

Configuração das interfaces Fe 0/12 e 0/13 nos *switch* de distribuição para a ligação com os routers da camada core.

Distribuição 1:

|  |
| --- |
| vlan 111  vlan 112  !  interface Vlan111  ip address 10.10.10.1 255.255.255.252  !  interface Vlan112  ip address 10.10.10.13 255.255.255.252  !  interface FastEthernet0/12  switchport access vlan 111  switchport mode access  !  interface FastEthernet0/13  switchport access vlan 112  switchport mode access |

Distribuição 2:

|  |
| --- |
| vlan 121  vlan 122  !  interface Vlan121  ip address 10.10.10.5 255.255.255.252  !  interface Vlan122  ip address 10.10.10.9 255.255.255.252  !  interface FastEthernet0/12  switchport access vlan 122  switchport mode access  !  interface FastEthernet0/13  switchport access vlan 121  switchport mode access |

De seguida procedeu-se à ativação do encaminhamento nos *switches* de distribuição recorrendo ao OSPF.

Distribuição 1:

|  |
| --- |
| ip routing  !  log-adjacency-changes  router ospf 10  network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0  network 10.10.10.12 0.0.0.3 area 0  network 172.16.11.0 0.0.0.255 area 0  network 172.16.12.0 0.0.0.255 area 0 |

Distribuição 2:

|  |
| --- |
| ip routing  !  log-adjacency-changes  router ospf 10  network 10.10.10.4 0.0.0.3 area 0  network 10.10.10.8 0.0.0.3 area 0  network 172.16.11.0 0.0.0.255 area 0  network 172.16.12.0 0.0.0.255 area 0 |

Foram implementadas as interfaces dos routers da camada core.

Core 1:

|  |
| --- |
| interface Loopback0  ip address 192.168.100.1 255.255.255.255  no shut  !  interface GigabitEthernet0/0  ip address dhcp  no shut  !  interface GigabitEthernet0/1  ip address 10.10.10.6 255.255.255.252  no shut  !  interface GigabitEthernet0/2  ip address 10.10.10.2 255.255.255.252  no shut  !  interface Serial0/0/0  ip address 10.10.10.17 255.255.255.252  no shut |

Core 2:

|  |
| --- |
| interface Loopback0  ip address 192.168.100.2 255.255.255.255  no shut  !  interface GigabitEthernet0/0  ip address dhcp  no shut  !  interface GigabitEthernet0/1  ip address 10.10.10.14 255.255.255.252  no shut  !  interface GigabitEthernet0/2  ip address 10.10.10.10 255.255.255.252  no shut  !  interface Serial0/0/0  ip address 10.10.10.18 255.255.255.252  no shut |

De seguida configurou-se o OSPF para cada router da camada core.

Core 1:

|  |
| --- |
| router ospf 10  router-id 192.168.100.1  redistribute static  network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0  network 10.10.10.4 0.0.0.3 area 0  network 10.10.10.16 0.0.0.3 area 0 |

Core 2:

|  |
| --- |
| router ospf 10  router-id 192.168.100.2  redistribute static  network 10.10.10.8 0.0.0.3 area 0  network 10.10.10.12 0.0.0.3 area 0  network 10.10.10.16 0.0.0.3 area 0 |

Por fim, foi configurado o NAT overload em cada core, desta forma os IP de cada host que pretendam aceder à rede publica são traduzidos no porto de saída do router.

|  |
| --- |
| interface GigabitEthernet0/0  ip nat outside  !  interface GigabitEthernet0/1  ip nat inside  !  interface GigabitEthernet0/2  ip nat inside  !  interface Serial0/0/0  ip nat inside  !  access-list 1 permit any  !  ip nat inside source list 1 interface GigabitEthernet0/0 overload |

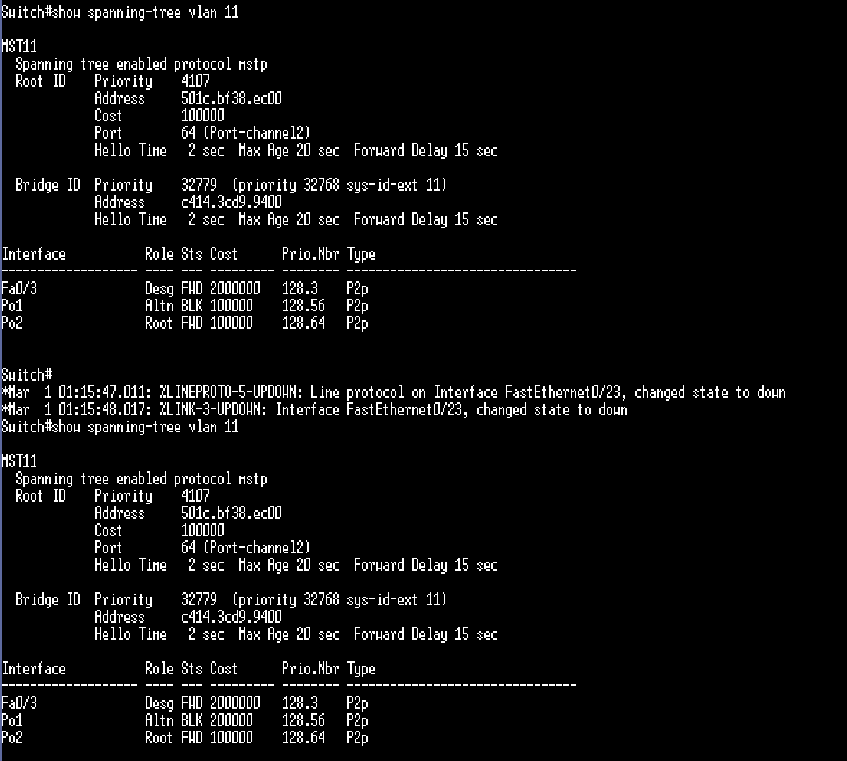
# Testes

**Teste ao LACP**

Port Channel 1:

Procedimento - desligar o cabo na porta 22 no switch da camada de acesso:

Resultado esperado – Po1 assumido pela porta 21.



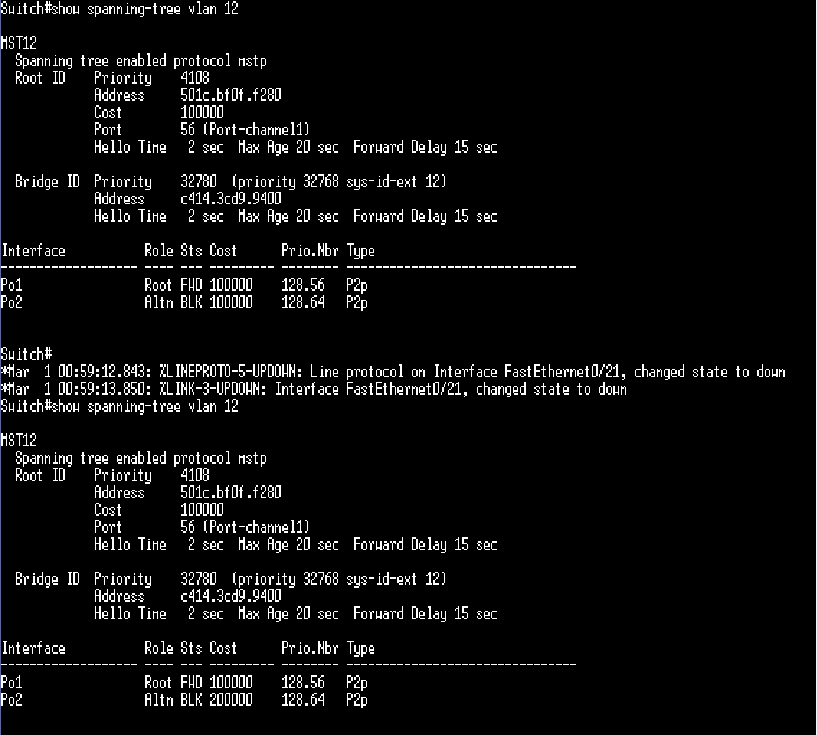
Resultado - a comunicação Po1 e Po2 manteve-se.

Estado – Passou o teste.

Port Channel 2:

Procedimento – desligar desligar o cabo na porta 23 no switch da camada de acesso.

Resultado esperado – Po2 assumido pela porta 23.



Resultado - a comunicação Po2 manteve-se.

Estado – Passou o teste.