

# Relatório do Projeto

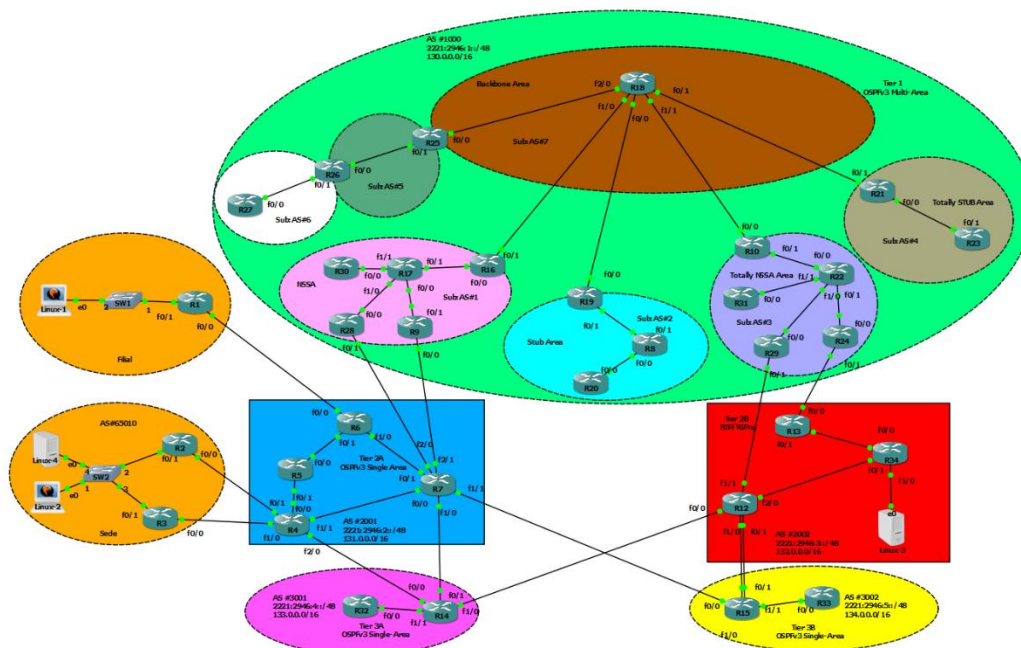
## Tópicos Avançados de Redes

Projeto Desenvolvido no Âmbito da Cadeira (TAR)

Aluno: Ricardo Bento Santos [2212946@my.ipleiria.pt](mailto:2212946@my.ipleiria.pt)

Professor: Paulo Jorge Gonçalves Loureiro [paulo.loureiro@ipleiria.pt](mailto:paulo.loureiro@ipleiria.pt)

# Cenário



## Tier1-AS#1000

- Area 0 – Sub AS#7 – Backbone
- Area 1 – Sub AS#1 - NSSA
- Area 2 – Sub AS#2 – Stub Area
- Area 3 – Sub AS#3 – Totally NSSA
- Area 4 – Sub AS#4 – Totally Stubby
- Area 5 – Sub AS#5 - Standart
- Area 6 – Sub AS#6 - Standart

Foi implementado 4 tipos de áreas OSFP (ipv4 e ipv6) ,backbone, stub, nssa, totally stubby e totally nssa estas áreas estão mencionadas no cenário em cima descrito ainda no âmbito do ospf foi implementado um virtual link daí as duas standart áreas ligadas entre si e a área a verde mais escuro estar ligada à backbone.

Neste tier ainda foi implementado confederações BGP, sendo que cada área do OSPF é uma Sub As diferente, deste modo cada Sub AS tem rotas do BG, em cada Sub AS foi configurado iBGP com route-reflector cliente num dos routers de modo a todos os routers dessa AS terem as mesmas rotas bgp, os Routers mais abaixo da rede NSSA e totally NSSA foram configurados com eBGP de modo a obter conectividade com os tiers 2A e 2B, foi ainda configurado link preferencial com a configuração local preference 120 no R28, R29 para o R7 e R12 deste modo estas ligações serão usadas preferencialmente.

## Tier 2A – AS#2001

Foi implementado ospf single área (ipv4 e ipv6) de modo a existir comunicação entre os routers presentes nesta mesma área.

Foi implementado BGP quer iBGP como eBGP, foi implementado eBGP para ligações com outras AS nos routers 4 e 7, e iBGP com route reflector no R5 de modo aos routers desta AS conhecerem as rotas BGP, ainda foi realizado o MED com peso de 100 no R7 e peso 80 no R4 deste modo caso um router falhe o ping continua a ir para a AS#2001 pois o valor do MED por default é 0, deste modo a AS#2001 tem prioridade na comunicação sobre a outra AS#2002 assim sendo quando um ping do tier 3 é realizado vai passar sempre pela AS#2001 a não ser que esta não se encontre operacional nos 2 routers fronteira.

Foi feito VPN usando MPLS, foi configurado nos routers 6,5 e 4 e QOS em todos os routers da AS#2001.

## Tier 2B – AS#2002

Nesta AS foi implementado RIPv2 com ipv6 e ipv4, iBGP com route reflector no R34 e eBGP para as AS externas nos routers 13 e 12

Foi ainda implementado no R34 DHCP para a VM Linux-3

## Tier 3A – AS#3001

Nesta AS foi implementado OSPF single área (ipv6 e ipv4), iBGP no router 32 com route reflector client e eBGP no R14 para as respetivas AS exteriores.

## Tier 3B – AS#3002

Nesta AS foi implementado OSPF single área (ipv6 e ipv4), iBGP no router 33 com route reflector client e eBGP no R15 para as respetivas AS exteriores.

## AS#65010

Esta é a AS da sede, nesta foi implementado em ambos os routers QOS, no router 2 ou seja o router internet foi implementado NAT e DHCP com a rede 172.16.2.0/24 sendo ele o gateway, ou seja, quando existe uma comunicação para a rede 172.16.2.0/24 entra pelo router BGP e sai pelo router internet. O router 3 tem VPN também implementado e eBGP para a ligação com ao R4

# Filial


Na filial foi implementado no router QOS bem como DHCP para a rede 172.16.1.0/24

## Testes

Ping do Router 1 da Filial a partir da interface de dentro ao Linux-2 da Sede, é possível ver o mpls a funcional neste traceroute


```
R1#traceroute 172.16.2.1 source fastEthernet 0/1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 172.16.2.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 172.16.0.2 96 msec 96 msec 100 msec
 2 131.0.1.14 [MPLS: Labels 2003/3008 Exp 0] 184 msec 180 msec 140 msec
 3 172.16.0.6 [MPLS: Labels 0/3008 Exp 0] 144 msec 136 msec 180 msec
 4 172.16.0.5 196 msec 180 msec 184 msec
 5 172.16.2.1 268 msec 232 msec 224 msec
```

Ping do Linux-1 da Filial para o Linux-2 da Sede

 Linux-1


```
tc@box:~$ traceroute 172.16.2.2
traceroute to 172.16.2.2 (172.16.2.2), 30 hops max, 38 byte packets
 1 172.16.1.254 (172.16.1.254) 188.729 ms 157.532 ms 162.837 ms
 2 172.16.0.2 (172.16.0.2) 180.175 ms 178.996 ms 152.166 ms
 3 131.0.1.14 (131.0.1.14) 178.341 ms 249.947 ms 136.637 ms
 4 172.16.0.6 (172.16.0.6) 226.309 ms 432.044 ms 210.090 ms
 5 172.16.0.5 (172.16.0.5) 137.508 ms 160.140 ms 204.332 ms
 6 172.16.2.2 (172.16.2.2) 380.431 ms 343.135 ms 311.542 ms
tc@box:~$
```

Ping do Linux-1 da Filial para o Linux-3 que se encontra na AS#2002 que permite verificar conectividade entre estas AS, também é possível verificar que o ping entra no router 3 da sede e sai pelo router 2 da sede sendo ele o router internet.

 Linux-1


```
tc@box:~$ traceroute 192.168.1.1
traceroute to 192.168.1.1 (192.168.1.1), 30 hops max, 38 byte packets
 1 172.16.1.254 (172.16.1.254) 23.994 ms 396.912 ms 162.201 ms
 2 172.16.0.2 (172.16.0.2) 150.956 ms 148.918 ms 102.209 ms
 3 131.0.1.14 (131.0.1.14) 180.359 ms 232.992 ms 200.549 ms
 4 172.16.0.6 (172.16.0.6) 316.277 ms 479.932 ms 180.358 ms
 5 172.16.0.5 (172.16.0.5) 334.027 ms 220.780 ms 151.710 ms
 6 172.16.2.254 (172.16.2.254) 311.804 ms 198.623 ms 281.290 ms
 7 131.0.1.17 (131.0.1.17) 343.380 ms 300.555 ms 301.688 ms
 8 131.0.1.34 (131.0.1.34) 462.805 ms 418.776 ms 274.109 ms
 9 132.0.1.5 (132.0.1.5) 355.746 ms 353.359 ms 613.795 ms
10 132.0.1.17 (132.0.1.17) 382.709 ms 408.211 ms 418.241 ms
11 192.168.1.1 (192.168.1.1) 1332.984 ms 465.152 ms 511.198 ms
tc@box:~$
```

Ping do Linux-1 da Filial para o R23 fa0/1 da área totally stubby do tier 1

 Linux-1


```
tc@box:~$ traceroute 130.0.1.86
traceroute to 130.0.1.86 (130.0.1.86), 30 hops max, 38 byte packets
 1  172.16.1.254 (172.16.1.254)  148.082 ms  261.242 ms  166.848 ms
 2  172.16.0.2 (172.16.0.2)  403.715 ms  355.950 ms  162.780 ms
 3  131.0.1.14 (131.0.1.14)  182.192 ms  193.692 ms  192.744 ms
 4  172.16.0.6 (172.16.0.6)  240.872 ms  167.724 ms  190.525 ms
 5  172.16.0.5 (172.16.0.5)  167.650 ms  164.301 ms  191.507 ms
 6  172.16.2.254 (172.16.2.254)  282.623 ms  443.472 ms  283.085 ms
 7  131.0.1.17 (131.0.1.17)  297.753 ms  213.681 ms  375.350 ms
 8  131.0.1.5 (131.0.1.5)  377.766 ms  582.769 ms  313.953 ms
 9  130.0.1.133 (130.0.1.133)  287.368 ms  337.251 ms  525.013 ms
10  130.0.1.129 (130.0.1.129)  324.638 ms  637.137 ms  327.534 ms
11  130.0.1.110 (130.0.1.110)  556.688 ms  401.815 ms  380.956 ms
12  130.0.1.93 (130.0.1.93)  375.518 ms  466.115 ms  380.464 ms
13  130.0.1.89 (130.0.1.89)  435.411 ms  375.304 ms  421.904 ms
14  130.0.1.86 (130.0.1.86)  499.065 ms  531.430 ms  481.911 ms
tc@box:~$
```

Ping do Linux-1 da Filial ao Router 32 do Tier 3A

 Linux-1

```
tc@box:~$ traceroute 133.0.1.2
traceroute to 133.0.1.2 (133.0.1.2), 30 hops max, 38 byte packets
 1  172.16.1.254 (172.16.1.254)  175.333 ms  254.647 ms  158.053 ms
 2  172.16.0.2 (172.16.0.2)  164.756 ms  338.565 ms  151.430 ms
 3  131.0.1.14 (131.0.1.14)  263.277 ms  138.874 ms  344.579 ms
 4  172.16.0.6 (172.16.0.6)  147.528 ms  175.844 ms  189.675 ms
 5  172.16.0.5 (172.16.0.5)  149.479 ms  269.113 ms  144.485 ms
 6  172.16.2.254 (172.16.2.254)  293.633 ms  316.432 ms  302.942 ms
 7  131.0.1.17 (131.0.1.17)  286.460 ms  342.702 ms  253.219 ms
 8  131.0.1.34 (131.0.1.34)  287.407 ms  326.810 ms  317.718 ms
 9  133.0.1.2 (133.0.1.2)  306.385 ms  396.779 ms  631.659 ms
tc@box:~$
```

Ping do Linux-1 da Filial ao Router 33 do Tier 3B

 Linux-1

```
tc@box:~$ traceroute 134.0.1.2
traceroute to 134.0.1.2 (134.0.1.2), 30 hops max, 38 byte packets
 1  172.16.1.254 (172.16.1.254)  163.643 ms  172.309 ms  123.225 ms
 2  172.16.0.2 (172.16.0.2)  176.880 ms  165.217 ms  266.911 ms
 3  131.0.1.14 (131.0.1.14)  116.911 ms  167.975 ms  157.533 ms
 4  172.16.0.6 (172.16.0.6)  146.327 ms  146.777 ms  195.395 ms
 5  172.16.0.5 (172.16.0.5)  211.025 ms  299.690 ms  206.342 ms
 6  172.16.2.254 (172.16.2.254)  271.827 ms  237.160 ms  248.570 ms
 7  131.0.1.17 (131.0.1.17)  158.877 ms  322.712 ms  321.544 ms
 8  131.0.1.5 (131.0.1.5)  344.264 ms  509.241 ms  341.626 ms
 9  131.0.1.38 (131.0.1.38)  307.224 ms  339.307 ms  271.674 ms
10  134.0.1.2 (134.0.1.2)  318.745 ms  312.500 ms  302.584 ms
tc@box:~$
```