Sprint 1

#### RECOMP Corporation WAN

RECOMP | 2025/2026

1250499 Bernardo Almeida

1221162 Gabriel Ribeiro

1221288 Gonçalo Carvalho

1231445 Vítor Roque

Índice

[Configuração do Porto (HQ) 6](#_Toc211781503)

[Introdução e enquadramento 6](#_Toc211781504)

[Esquema de endereçamento 8](#_Toc211781505)

[Dispositivos e Configuração 10](#_Toc211781506)

[Ligações 10](#_Toc211781507)

[Switch MLS1 11](#_Toc211781508)

[Switch MLS2 15](#_Toc211781509)

[Router HQ 18](#_Toc211781510)

[Switches Layer 2 19](#_Toc211781511)

[Testes 23](#_Toc211781512)

[Conclusão 24](#_Toc211781513)

[Configuração de Warsaw (BR1) 26](#_Toc211781514)

[Introdução e enquadramento 26](#_Toc211781515)

[Esquema de endereçamento 28](#_Toc211781516)

[Dispositivos e Configuração 31](#_Toc211781517)

[Ligações 31](#_Toc211781518)

[Switch MLS3 34](#_Toc211781519)

[Switch MLS4 36](#_Toc211781520)

[Switch MLS5 38](#_Toc211781521)

[Router BR1 (WARSAW) 40](#_Toc211781522)

[Switches Layer 2 42](#_Toc211781523)

[PCS 44](#_Toc211781524)

[Testes 44](#_Toc211781525)

[Conclusão 46](#_Toc211781526)

[Configuração de Munique (BR2) 47](#_Toc211781527)

[Introdução e enquadramento 47](#_Toc211781528)

[Esquema de endereçamento 48](#_Toc211781529)

[Dispositivos e Configuração 50](#_Toc211781530)

[Ligações 50](#_Toc211781531)

[Switch SW7 (BR2) 52](#_Toc211781532)

[Switch SW8 (Campus) 53](#_Toc211781533)

[Router BR2 (Munique) 53](#_Toc211781534)

[Router Campus (Munich) 55](#_Toc211781535)

[PCs 57](#_Toc211781536)

[Testes 57](#_Toc211781537)

[Conclusão 59](#_Toc211781538)

[Configuração do Vault 59](#_Toc211781539)

[Esquema de endereçamento do Vault 60](#_Toc211781540)

[Testes 61](#_Toc211781541)

[Conclusão 61](#_Toc211781542)

Índice de Figuras

[Figura 1-Oporto 7](#_Toc211774856)

[Figura 2-Topologia da rede de oPorto 11](#_Toc211774857)

[Figura 3-VTP (MLS1): show vtp status 12](#_Toc211774858)

[Figura 4-EtherChannel(MLS1): show etherchannel summary 12](#_Toc211774859)

[Figura 5-Trunks(MLS1): show interfaces trunk 13](#_Toc211774860)

[Figura 6-VLANS(MLS1): show vlan brief 13](#_Toc211774861)

[Figura 7-Rapid-STP(MLS1): show spanning-tree summary 14](#_Toc211774862)

[Figura 8-HSRP(MLS1): show standby brief 14](#_Toc211774863)

[Figura 9-VTP (MLS2): show vtp status 15](#_Toc211774864)

[Figura 10-EtherChannel(MLS2): show etherchannel summary 15](#_Toc211774865)

[Figura 11-Trunks(MLS2): show interfaces trunk 16](#_Toc211774866)

[Figura 12-VLANS(MLS2): show vlan brief 16](#_Toc211774867)

[Figura 13-Rapid-STP(MLS2): show spanning-tree summary 17](#_Toc211774868)

[Figura 14-HSRP(MLS2): show standby brief 17](#_Toc211774869)

[Figura 15-Interfaces(Router oPorto): show ip interface brief 18](#_Toc211774870)

[Figura 16-Rotas(Router oPorto): show ip route 18](#_Toc211774871)

[Figura 17-ACLs(Router oPorto): show access-lists 1 19](#_Toc211774872)

[Figura 18-Ping(Router oPorto): ping www.google.com 19](#_Toc211774873)

[Figura 19-VTP (SW1): show vtp status 20](#_Toc211774874)

[Figura 20-Trunks(SW1): show interfaces trunk 20](#_Toc211774875)

[Figura 21-VLANS(SW1): show vlan brief 21](#_Toc211774876)

[Figura 22-VTP (SW2): show vtp status 21](#_Toc211774877)

[Figura 23-Trunks(SW2): show interfaces trunk 22](#_Toc211774878)

[Figura 24-VLANS(SW2): show vlan brief 22](#_Toc211774879)

[Figura 25-Teste Conectividade (oPorto) 23](#_Toc211774880)

[Figura 26 - Warsaw 27](#_Toc211774881)

[Figura 27 – Topologia da rede de Warsaw 33](#_Toc211774882)

[Figura 28-Todas as interfaces (incluindo Port-Channels e SVIs) do MLS3 35](#_Toc211774883)

[Figura 29 - Rotas conectadas e estáticas do MLS3 36](#_Toc211774884)

[Figura 30 - Todas as interfaces (incluindo Port-Channels e SVIs) do MLS4 37](#_Toc211774885)

[Figura 31 - Estado do HSRP do MLS4 38](#_Toc211774886)

[Figura 32 - Todas as interfaces (incluindo Port-Channels e SVIs) do MLS5 39](#_Toc211774887)

[Figura 33 - Estado do HSRP do MLS5 40](#_Toc211774888)

[Figura 34 – Ping gateway ISP (acesso à WAN a partir do BR1) 41](#_Toc211774889)

[Figura 35 - Rotas conectadas e estáticas do BR1 41](#_Toc211774890)

[Figura 36 - show vlan brief (com as VLANs e portas) do SW6 43](#_Toc211774891)

[Figura 37 - show interfaces trunk do SW6 43](#_Toc211774892)

[Figura 38 – Pings para testes de conectividade de Warsaw 46](#_Toc211774893)

[Figura 39-Munich 48](#_Toc211774894)

[Figura 40 - Topologia da rede de Munique 51](#_Toc211774895)

[Figura 41 - Switch SW7 Comandos Verificação 52](#_Toc211774896)

[Figura 42 - Switch SW8 Comandos Verificação 53](#_Toc211774897)

[Figura 43 - Router BR2 - ip interface brief 54](#_Toc211774898)

[Figura 44 - Router BR2 - ip dhcp binding 55](#_Toc211774899)

[Figura 45 - Router BR2 - show ip route 55](#_Toc211774900)

[Figura 46 - Router Campus - ip interface brief 56](#_Toc211774901)

[Figura 47 - Router Campus - ip dhcp binding 56](#_Toc211774902)

[Figura 48 - Router Campus - show ip route 57](#_Toc211774903)

[Figura 49 - The Vault 60](#_Toc211774904)

[Figura 50 - Topologia do The Vault 60](#_Toc211774905)

[Figura 51 - Pings para testes de conectividade do Vault 61](#_Toc211774906)

Índice de Tabelas

[Tabela 1-Redes de oPorto 8](#_Toc211774907)

[Tabela 2-Interfaces e Endereços de oPorto 10](#_Toc211774908)

[Tabela 3 – Redes de Warsaw 29](#_Toc211774909)

[Tabela 4 – Interfaces e Endereçamentos de Warsaw 31](#_Toc211774910)

[Tabela 5-Redes de Munique 49](#_Toc211774911)

[Tabela 6-Interfaces e Endereços de Munique 50](#_Toc211774912)

[Tabela 7 - Rede do Vault 60](#_Toc211774913)

[Tabela 8 - Interface do Vault 60](#_Toc211774914)

# Configuração do Porto (HQ)

## Introdução e enquadramento

Nesta fase será configurada a rede da sede da RECOMP no Porto (HQ). Inclui-se a criação do address scheme para as quatro redes locais (STAFF, ACCOUNTING, HR e USERS), configuração das VLANs (10, 20, 30, 40, 50 nativa e 99 blackhole), agregação de links entre os MLS1 e MLS2, trunks nos links L2 e configuração VTP (MLS como Servers e switches L2 como Clients).

Serão criadas as SVIs com HSRP para redundância, configuradas as portas de acesso nos switches L2 e os DHCP pools duplicados com DNS 8.8.8.8 e domínio definido na Tabela 2 do enunciado. Finalmente, serão realizados testes de conectividade entre os PCs do HQ para validar a rede local.

Uma imagem com diagrama, captura de ecrã, texto, Esquema

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 1-Oporto

## Esquema de endereçamento

A rede do Porto utiliza o bloco 10.23.52.0/22, segmentado em quatro redes pedidas e as ligações P2P entre o router HQ e os switches MLS1 e MLS2. As quatro redes são: STAFF (50 hosts), ACCOUNTING (200 hosts), HR (100 hosts) e USERS (500 hosts).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **VLAN** | **Nome** | **Rede** | **Máscara** | **Broadcast** | **1º válido** | **Último válido** | **Hosts utilizáveis** |
| 40 | USERS | 10.23.52.0/23 | 255.255.254.0 | 10.23.53.255 | 10.23.52.1 | 10.23.53.254 | 510 |
| 20 | ACCOUNTING | 10.23.54.0/24 | 255.255.255.0 | 10.23.54.255 | 10.23.54.1 | 10.23.54.254 | 254 |
| 30 | HR | 10.23.55.0/25 | 255.255.255.128 | 10.23.55.127 | 10.23.55.1 | 10.23.55.126 | 126 |
| 10 | STAFF | 10.23.55.128/26 | 255.255.255.192 | 10.23.55.191 | 10.23.55.129 | 10.23.55.190 | 62 |
|  | P2P MLS1–HQ | 10.23.55.192/30 | 255.255.255.252 | 10.23.55.195 | 10.23.55.193 | 10.23.55.194 | 2 |
|  | P2P MLS2–HQ | 10.23.55.196/30 | 255.255.255.252 | 10.23.55.199 | 10.23.55.197 | 10.23.55.198 | 2 |

Tabela 1-Redes de oPorto

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dispositivo** | **Interface** | **VLAN** | **Papel** | **Endereço IP** | **Máscara** | **Domain DHCP** |
| HQ Router | Gig0/0 | - | Link P2P MLS1 | 10.23.55.193 | 255.255.255.252 | - |
| HQ Router | Gig0/1 | - | Link P2P MLS2 | 10.23.55.197 | 255.255.255.252 | - |
| MLS1 | Gig0/1 | - | Link P2P HQ Router | 10.23.55.194 | 255.255.255.252 | - |
| MLS2 | Gig0/1 | - | Link P2P HQ Router | 10.23.55.198 | 255.255.255.252 | - |
| MLS1 | VLAN 10 | 10 | Gateway STAFF | 10.23.55.129 | 255.255.255.192 |  |
| MLS1 | VLAN 20 | 20 | Gateway ACCOUNTING | 10.23.54.1 | 255.255.255.0 |  |
| MLS1 | VLAN 30 | 30 | Gateway HR  (Standby) | 10.23.55.2 | 255.255.255.128 |  |
| MLS1 | VLAN 40 | 40 | Gateway USERS (Standby) | 10.23.52.2 | 255.255.254.0 |  |
| MLS2 | VLAN 10 | 10 | Gateway STAFF (Standby) | 10.23.55.130 | 255.255.255.192 |  |
| MLS2 | VLAN 20 | 20 | Gateway ACCOUNTING (Standby) | 10.23.54.2 | 255.255.255.0 |  |
| MLS2 | VLAN 30 | 30 | Gateway HR | 10.23.55.1 | 255.255.255.128 |  |
| MLS2 | VLAN 40 | 40 | Gateway USERS | 10.23.52.1 | 255.255.254.0 |  |

Tabela 2-Interfaces e Endereços de oPorto

## Dispositivos e Configuração

### Ligações

As ligações entre os diferentes dispositivos foram configuradas da seguinte forma:

* **HQ Router Gi0/0 – MLS1 Gi0/1** como ligação **Layer 3 P2P** (cabo Copper Straight-Through).
* **HQ Router Gi0/1 – MLS2 Gi0/1** como ligação **Layer 3 P2P** (cabo Copper Straight-Through).
* **MLS1 Po1 – MLS2 Po1** como ligação **trunk 802.1Q**, permitindo todas as VLANs (10, 20, 30, 40, 50), com VLAN 99 excluída.
* **Trunks Layer 2 restantes** entre MLS1/MLS2 e switches de acesso, com VLAN 50 como nativa e VLAN 99 como blackhole.
* **PCs ligados aos switches L2**:
  + Fa0/5-8 → VLAN 10 (STAFF)
  + Fa0/9-12 → VLAN 20 (ACCOUNTING)
  + Fa0/13-16 → VLAN 30 (HR)
  + Fa0/17-20 → VLAN 40 (USERS)
  + Portas não utilizadas → VLAN 99 (BLACKHOLE), desligadas
* Todos os cabos de acesso foram Copper Straight-Through.

Uma imagem com diagrama, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 2-Topologia da rede de oPorto

### Switch MLS1

O MLS1 assegura o encaminhamento entre VLANs no HQ (SVIs) e a ligação ao router HQ. Está em VTP Server (domínio RECOMP2526M1B01, password 6252pmocer) e com Rapid-PVST ativo.

Entre MLS1↔MLS2 foi criado o Port-Channel 1 (Fa0/1–2, LACP) configurado como trunk 802.1Q, VLAN nativa 50 e VLAN 99 excluída. As ligações para os L2 (SW1 e SW2) são trunks com as mesmas regras.

As SVIs têm os endereços definidos e HSRP foi configurado; o MLS1 é ativo nas VLAN10 e VLAN20 (alinhado com o facto de ser root STP nessas VLANs) e standby nas VLAN30 e VLAN40.

Existe rota por defeito para o Router HQ (saída para a Internet é feita no router).

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 3-VTP (MLS1): show vtp status

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 4-EtherChannel(MLS1): show etherchannel summary

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 5-Trunks(MLS1): show interfaces trunk

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 6-VLANS(MLS1): show vlan brief

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 7-Rapid-STP(MLS1): show spanning-tree summary

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 8-HSRP(MLS1): show standby brief

### Switch MLS2

O MLS2 replica o papel de encaminhamento e redundância. Também está em VTP Server no mesmo domínio e Rapid-PVST. Partilha o Port-Channel 1 (L2 trunk) com nativa 50 e exclusão da 99, bem como os trunks para os L2.

As SVIs e HSRP foram configurados de modo complementar: o MLS2 é ativo nas VLAN30 e VLAN40 (onde é root STP) e standby nas VLAN10 e 20.

Tal como o MLS1, mantém uma rota por defeito para o Router HQ.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 9-VTP (MLS2): show vtp status

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 10-EtherChannel(MLS2): show etherchannel summary

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 11-Trunks(MLS2): show interfaces trunk

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 12-VLANS(MLS2): show vlan brief

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 13-Rapid-STP(MLS2): show spanning-tree summary

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 14-HSRP(MLS2): show standby brief

### Router HQ

O Router HQ, na sede do Porto, interliga a rede interna ao exterior: mantém duas ligações ponto-a-ponto para os MLS (Gi0/0→MLS1 e Gi0/1→MLS2) e uma ligação ao ISP (Gi0/0/0 por DHCP). Estão definidas rotas estáticas de retorno para todo o espaço 10.23.52.0/22 através dos MLS (via .194 e rota de backup via .198), garantindo que o tráfego destinado às VLANs internas, VLAN10 (STAFF), VLAN20 (ACCOUNTING), VLAN30 (HR), VLAN40 (USERS), chega aos respetivos segmentos, cujo routing inter-VLAN é feito nos MLS (SVIs + HSRP). Foi ainda configurada a rota por omissão para o ISP, permitindo o acesso à Internet. Opcionalmente, encontra-se ativo NAT overload no interface externo, traduzindo o tráfego das redes internas.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 15-Interfaces(Router oPorto): show ip interface brief

Uma imagem com texto, Tipo de letra, captura de ecrã, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 16-Rotas(Router oPorto): show ip route

Uma imagem com texto, Tipo de letra, branco, algebra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 17-ACLs(Router oPorto): show access-lists 1

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 18-Ping(Router oPorto): ping [www.google.com](http://www.google.com~)

### Switches Layer 2

Os switches L2 do HQ fornecem conectividade direta aos utilizadores, segmentada por VLANs. Integram-se no domínio VTP RECOMP2526M1B01 em modo Client, recebendo automaticamente as VLANs publicadas pelos VTP Servers (MLS1 e MLS2).

Foram configurados dois uplinks (Fa0/3–Fa0/4) em trunk 802.1Q, transportando as VLANs 10, 20, 30, 40 e 50, com VLAN 50 como nativa e exclusão da VLAN 99.

O Spanning Tree está ativo em PVST (convergência adequada para o acesso).

As portas de acesso foram mapeadas da seguinte forma:

* VLAN 10 (STAFF) → Fa0/5–8
* VLAN 20 (ACCOUNTING) → Fa0/9–12
* VLAN 30 (HR) → Fa0/13–16
* VLAN 40 (USERS) → Fa0/17–20

As portas não utilizadas (Fa0/21–24 e Gig0/1–2) foram atribuídas à VLAN 99 (BLACKHOLE) e colocadas em estado shutdown, evitando uso indevido e aumentando a segurança da rede.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 19-VTP (SW1): show vtp status

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 20-Trunks(SW1): show interfaces trunk

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 21-VLANS(SW1): show vlan brief

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 22-VTP (SW2): show vtp status

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 23-Trunks(SW2): show interfaces trunk

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 24-VLANS(SW2): show vlan brief

### Testes

Finalmente, após concluída a configuração de todos os dispositivos da rede do Porto (HQ) foram realizados diversos testes para verificar a conformidade com o enunciado e assegurar a correta conetividade entre todos os segmentos.

**Ping entre VLANs (intra-HQ)**

Verificou-se a comunicação bidirecional entre VLAN10 (STAFF), VLAN20 (ACCOUNTING), VLAN30 (HR) e VLAN40 (USERS). Os *gateways* virtuais HSRP responderam como previsto e o *routing* inter-VLAN nos MLS funcionou corretamente.

Acesso à Internet  
A partir de hosts internos, confirmou-se ping ao 8.8.8.8 e resolução de nomes (ping google.com), demonstrando a correta utilização da rota por omissão no Router HQ e da tradução NAT no interface externo.

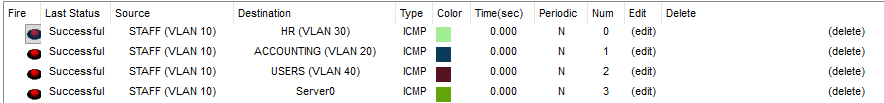


Figura 25-Teste Conectividade (oPorto)

**Testes de Resiliência**

**Falha do *core link* (entre MLS1 e MLS2)**

* **Ensaio realizado:** foi simulada a interrupção da ligação agregada entre os dois MLS, sem desligar equipamentos.
* **Comportamento observado:** o tráfego de camada 2 passou a circular exclusivamente através do MLS que manteve caminho ativo; o STP/HSRP convergiu conforme previsto, preservando a comunicação entre VLANs e o acesso ao exterior, sem perda de pings.

**Perda do caminho para o Router HQ (impacto L3)**

* **Ensaio realizado:** foi simulada a indisponibilidade do uplink de camada 3 de um dos MLS para o Router HQ.
* **Comportamento observado:** o HSRP no MLS redundante assumiu o papel de *gateway* ativo para as VLANs afetadas; o tráfego destinado à Internet passou a sair pelo uplink ainda operacional. Os pings intra-HQ e para a Internet permaneceram bem-sucedidos, confirmando a resiliência da solução.

## Conclusão

A configuração de Oporto (HQ) cumpre integralmente os requisitos do *Sprint 1*: esquema de endereçamento definido para as ligações ponto-a-ponto HQ↔MLS1/MLS2 e para as redes STAFF (VLAN10), ACCOUNTING (VLAN20), HR (VLAN30) e USERS (VLAN40); criação das VLANs 10/20/30/40, 50 (nativa) e 99 (blackhole); *trunks* L2 com VLAN 50 como nativa e VLAN 99 excluída; VTP com MLS em *server* e L2 em *client*; Rapid-PVST nos MLS com raiz/segundo raiz por VLAN conforme especificado, HSRP configurado e alinhado com o papel de raiz STP, portas roteadas para o router HQ e rota por omissão no router; DHCP duplicado nos MLS (domínio e DNS corretos) com exclusões adequadas, mapeamento de portas de acesso nos L2 por VLAN e testes de conectividade bem-sucedidos entre VLANs e para a Internet.

# Configuração de Warsaw (BR1)

## Introdução e enquadramento

Nesta fase, vai ser analisada o planeamento de endereçamento, configuração de equipamentos e testes executados na parte da rede relativa a Warsaw no âmbito do Sprint 1. Os requisitos para Warsaw incluem: criação do address scheme com quatro redes (STAFF, ACCOUNTING, HR e USERS), configuração L2 dos switches (MLS3, MLS4 e MLS5) incluindo agregação de links entre eles e VLAN 50 como nativa e VLAN 99 como blackhole, configuração de trunks para todas as ligações L2 permitindo todas as VLANs exceto a 99, configuração dos MLS como VTP Servers e dos switches L2 como VTP Clients, criação de SVIs em MLS4 e MLS5 com endereços IP corretos e HSRP associado à posição de root bridge de cada VLAN, configuração das portas de acesso nos switches L2 para as VLANs correspondentes e DHCP duplicado em MLS4 e MLS5 com exclusão de endereços já usados, DNS 8.8.8.8 e domínio conforme a Tabela 2, e realização de testes de conectividade entre PCs das redes de Warsaw. Uma imagem com diagrama, texto, mapa, captura de ecrã

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 26 - Warsaw

## Esquema de endereçamento

A rede de Warsaw utiliza o bloco 192.168.176.0/23, segmentando as quatro redes pedidas e as ligações P2P entre switches e BR1. As quatro redes principais são: STAFF (30 hosts), ACCOUNTING (20 hosts), HR (10 hosts) e USERS (200 hosts). As ligações P2P usam sub-redes /30. O domínio DHCP do grupo é RECOMP2526M1B01.recomp.com.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VLAN | Nome | Rede | Máscara | Broadcast | 1º host | Último host | Hosts utilizáveis |
| 40 | USERS | 192.168.176.0 | 255.255.254.0 | 192.168.177.255 | 192.168.176.1 | 192.168.177.254 | 510 |
| 10 | STAFF | 192.168.177.0 | 255.255.255.224 | 192.168.177.31 | 192.168.177.1 | 192.168.177.30 | 30 |
| 20 | ACCOUNTING | 192.168.177.32 | 255.255.255.224 | 192.168.177.63 | 192.168.177.33 | 192.168.177.62 | 30 |
| 30 | HR | 192.168.177.64 | 255.255.255.240 | 192.168.177.79 | 192.168.177.65 | 192.168.177.78 | 14 |
| — | P2P MLS3–MLS4 | 192.168.177.80 | 255.255.255.252 | 192.168.177.83 | 192.168.177.81 | 192.168.177.82 | 2 |
| — | P2P MLS3–MLS5 | 192.168.177.84 | 255.255.255.252 | 192.168.177.87 | 192.168.177.85 | 192.168.177.86 | 2 |
| — | P2P MLS3–BR1 | 192.168.177.88 | 255.255.255.252 | 192.168.177.91 | 192.168.177.89 | 192.168.177.90 | 2 |

Tabela 3 – Redes de Warsaw

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dispositivo | Interface | VLAN | Papel | Endereço IP | Máscara | Domain DHCP |
| BR1 Router | Gi0/0 | — | Link P2P MLS3 | 192.168.177.90 | 255.255.255.252 | — |
| MLS3 | Gi0/1 | — | Link P2P BR1 | 192.168.177.89 | 255.255.255.252 | — |
| MLS3 | Po1 | — | Link L3 MLS4 | 192.168.177.81 | 255.255.255.252 | — |
| MLS3 | Po2 | — | Link L3 MLS5 | 192.168.177.85 | 255.255.255.252 | — |
| MLS4 | Po1 | — | Link L3 MLS3 | 192.168.177.82 | 255.255.255.252 | — |
| MLS4 | VLAN10 | 10 | Gateway STAFF | 192.168.177.2 | 255.255.255.224 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| MLS4 | VLAN20 | 20 | Gateway ACCOUNTING | 192.168.177.34 | 255.255.255.224 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| MLS4 | VLAN30 | 30 | Gateway HR (Standby) | 192.168.177.66 | 255.255.255.240 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| MLS4 | VLAN40 | 40 | Gateway USERS (Standby) | 192.168.176.2 | 255.255.255.0 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| MLS5 | Po2 | — | Link L3 MLS3 | 192.168.177.86 | 255.255.255.252 | — |
| MLS5 | VLAN10 | 10 | Gateway STAFF (Standby) | 192.168.177.3 | 255.255.255.224 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| MLS5 | VLAN20 | 20 | Gateway ACCOUNTING | 192.168.177.35 | 255.255.255.224 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| MLS5 | VLAN30 | 30 | Gateway HR (Active) | 192.168.177.67 | 255.255.255.240 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| MLS5 | VLAN40 | 40 | Gateway USERS (Active) | 192.168.176.3 | 255.255.255.0 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |

Tabela 4 – Interfaces e Endereçamentos de Warsaw

## Dispositivos e Configuração

### Ligações

As ligações entre os diferentes dispositivos foram as seguintes:

* **BR1 Gi0/0 – MLS3 Gi0/1** como ligação Layer 3 P2P (cabo Copper Straight-Through).
* **MLS3 Po1 – MLS4 Po1** como ligação Layer 3 P2P (cabo Copper Straight-Through).
* **MLS3 Po2 – MLS5 Po2** como ligação Layer 3 P2P (cabo Copper Straight-Through).
* **MLS4 Po3 – MLS5 Po3** como trunk Layer 2 802.1Q (permitindo VLANs 10,20,30,40,50; VLAN 99 excluída).
* Trunks Layer 2 restantes entre MLS4/MLS5 e switches de acesso com VLAN 50 como nativa e VLAN 99 como blackhole.
* **PCs ligados aos switches L2**:
  + Fa0/3-5 → VLAN 10 (STAFF)
  + Fa0/6-10 → VLAN 20 (ACCOUNTING)
  + Fa0/11-15 → VLAN 30 (HR)
  + Fa0/16-20 → VLAN 40 (USERS)
  + Portas não utilizadas → VLAN 99 (BLACKHOLE), desligadas
* Todos os cabos de acesso foram Copper Straight-Through.

Uma imagem com file, diagrama

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 27 – Topologia da rede de Warsaw

### Switch MLS3

O objetivo do switch MLS3 foi configurar o encaminhamento de tráfego entre os diferentes segmentos de rede (VLANs e routers de fronteira) e estabelecer ligações de camada 3 com os restantes equipamentos do backbone, nomeadamente os switches MLS4, MLS5 e o router BR1.

Para tal, o equipamento foi configurado em modo VTP Transparent, permitindo o encaminhamento sem participar na propagação de VLANs. Foi ainda ativado o IP routing para permitir a comutação e o encaminhamento de pacotes entre interfaces de camada 3.

Foram criados dois Port-Channels de camada 3, cada um composto por duas interfaces FastEthernet:

* Port-Channel 1 (Fa0/1–2) – ligação ao switch MLS4, com o endereço IP 192.168.177.81/30;
* Port-Channel 2 (Fa0/3–4) – ligação ao switch MLS5, com o endereço IP 192.168.177.85/30.

Adicionalmente, a interface GigabitEthernet 0/1 foi configurada com o endereço 192.168.177.89/30 para ligação ao router BR1.

Foram também configuradas rotas estáticas para garantir o encaminhamento correto entre redes:

* Rotas para as VLANs associadas a MLS4 e MLS5;
* E uma rota padrão (0.0.0.0/0) para acesso à Internet via BR1 (192.168.177.90).

Comandos de verificação:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, menu

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 28-Todas as interfaces (incluindo Port-Channels e SVIs) do MLS3

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, documento

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 29 - Rotas conectadas e estáticas do MLS3

### Switch MLS4

O objetivo do switch MLS4 foi centralizar a gestão das VLANs, desempenhar funções de encaminhamento de camada 3 (inter-VLAN routing) e redundância de gateway através do HSRP (Hot Standby Router Protocol). Este equipamento também atua como servidor DHCP, fornecendo endereços IP dinâmicos às diferentes VLANs, e estabelece ligações de camada 3 e camada 2 com outros equipamentos do backbone.

O equipamento foi configurado como VTP Server, responsável por definir e propagar as VLANs no domínio RECOMP2526M1B01. Foram criadas as VLANs 10 (STAFF), 20 (ACCOUNTING), 30 (HR), 40 (USERS), 50 (NATIVE) e 99 (BLACKHOLE).

Para aumentar a eficiência e a redundância da topologia, foi configurado o Spanning Tree em modo Rapid-PVST, definindo o MLS4 como *root primary* para as VLANs 10 e 20 e *root secondary* para as VLANs 30 e 40.

O switch foi ainda configurado com IP routing ativo e com múltiplas ligações:

* Port-Channel 1 (Fa0/1–2) em modo *Layer 3* para o MLS3 (192.168.177.82/30);
* Port-Channel 3 (Fa0/3–4) em modo *Layer 2 trunk* para o MLS5, transportando as VLANs 10, 20, 30, 40 e 50;
* Interfaces Fa0/5–8 configuradas como *trunks* adicionais, também permitindo as VLANs principais.

Nas interfaces VLAN (SVIs) foram configurados endereços IP e grupos HSRP, garantindo redundância de gateway entre o MLS4 (ativo nas VLANs 10 e 20) e o MLS5 (ativo nas VLANs 30 e 40).

Além disso, foram configurados pools DHCP para atribuição automática de endereços nas VLANs, com exclusão dos endereços reservados para gateways e dispositivos críticos. Finalmente, foi definida uma rota padrão para acesso à Internet via MLS3 (192.168.177.81).

Comandos de verificação:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, menu

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 30 - Todas as interfaces (incluindo Port-Channels e SVIs) do MLS4

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 31 - Estado do HSRP do MLS4

### Switch MLS5

O objetivo do switch MLS5 foi complementar o funcionamento do MLS4, assegurando redundância de camada 3 e continuidade de serviço através da implementação do HSRP (Hot Standby Router Protocol). Tal como o MLS4, este equipamento também realiza routing inter-VLAN, atua como servidor DHCP para as VLANs e mantém ligações redundantes de camada 2 e 3 com o backbone.

O equipamento foi configurado como VTP Server, participando no domínio RECOMP2526M1B01, e foram criadas as mesmas VLANs do restante sistema: 10 (STAFF), 20 (ACCOUNTING), 30 (HR), 40 (USERS), 50 (NATIVE) e 99 (BLACKHOLE).

O Spanning Tree foi configurado em modo *Rapid-PVST*, com o MLS5 definido como *root primary* para as VLANs 30 e 40, e *root secondary* para as VLANs 10 e 20 — garantindo o balanceamento de carga e redundância com o MLS4.

O IP routing foi ativado, e o switch estabelece as seguintes ligações:

* Port-Channel 2 (Fa0/3–4) configurado como *Layer 3* para o MLS3, com o endereço 192.168.177.86/30;
* Port-Channel 3 (Fa0/1–2) configurado como *Layer 2 trunk* para o MLS4, permitindo as VLANs 10, 20, 30, 40 e 50;
* Interfaces Fa0/5–8 adicionais também configuradas como *trunks* de camada 2, para expansão e redundância de conectividade.

Nas interfaces VLAN foram definidos endereços IP e grupos HSRP, garantindo a redundância de gateway com o MLS4:

* O MLS5 atua como *standby* nas VLANs 10 e 20;
* E como *ativo* nas VLANs 30 e 40.

Tal como no MLS4, foram configurados pools DHCP por VLAN, com exclusão dos endereços reservados, para atribuição automática de endereços IP aos utilizadores.  
Foi também configurada uma rota padrão para a Internet via MLS3 (192.168.177.85).

Comandos de verificação:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 32 - Todas as interfaces (incluindo Port-Channels e SVIs) do MLS5

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 33 - Estado do HSRP do MLS5

### Router BR1 (WARSAW)

O router BR1, localizado em *Warsaw*, tem como principal função interligar a rede interna ao exterior, servindo como gateway de acesso à Internet e ponto de ligação com o backbone externo. Além disso, o BR1 é responsável por manter as rotas de retorno para todas as redes internas, assegurando a comunicação bidirecional entre os utilizadores locais e os recursos externos.

O equipamento estabelece uma ligação ponto-a-ponto (GigabitEthernet0/0) com o switch MLS3, através do endereço 192.168.177.90/30. Todo o tráfego destinado às VLANs internas é encaminhado via MLS3 (192.168.177.89), que gere o routing interno entre os diferentes segmentos da rede.

Foram configuradas rotas estáticas para todas as VLANs internas — STAFF (VLAN 10), ACCOUNTING (VLAN 20), HR (VLAN 30) e USERS (VLAN 40) — garantindo que o tráfego de retorno chegue corretamente aos respetivos segmentos de rede.

Por fim, foi definida uma rota padrão (default route) com destino 192.0.2.110, representando o gateway do ISP ou ligação à Internet, para onde é encaminhado todo o tráfego não pertencente às redes internas.

Comandos de verificação: Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 34 – Ping gateway ISP (acesso à WAN a partir do BR1)

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 35 - Rotas conectadas e estáticas do BR1

### Switches Layer 2

Os switches de camada 2 têm como principal função fornecer conectividade direta aos utilizadores finais e distribuir o tráfego por VLANs específicas, conforme o departamento ou grupo funcional a que pertencem. Estes equipamentos integram-se na estrutura do domínio VTP RECOMP2526M1B01 em modo *client*, recebendo automaticamente as informações de VLANs propagadas pelos servidores VTP (MLS4 e MLS5).

Foram configurados dois links de uplink (Fa0/1–2) em modo trunk para ligação redundante aos switches de distribuição MLS4 e MLS5, transportando as VLANs 10, 20, 30, 40 e 50, com a VLAN 50 definida como *nativa*.

O Spanning Tree Protocol foi configurado em modo *Rapid-PVST*, permitindo uma convergência rápida e evitando loops na topologia, garantindo ao mesmo tempo redundância entre os dois caminhos de uplink.

As portas de acesso foram mapeadas da seguinte forma:

* VLAN 10 (STAFF) → Fa0/3–5
* VLAN 20 (ACCOUNTING) → Fa0/6–10
* VLAN 30 (HR) → Fa0/11–15
* VLAN 40 (USERS) → Fa0/16–20

As portas não utilizadas (Fa0/21–24 e Gig0/1–2) foram atribuídas à VLAN 99 (BLACKHOLE) e colocadas em estado shutdown, evitando uso indevido e aumentando a segurança da rede.

Excerto de configuração utilizada:

Uma imagem com texto, captura de ecrã, número, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 36 - show vlan brief (com as VLANs e portas) do SW6

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 37 - show interfaces trunk do SW6

### PCS

Nos quatro PCs (um por VLAN), ativou-se DHCP no separador Desktop, IP Configuration, obtendo automaticamente IP/máscara, *gateway* e DNS conforme o plano.

### Testes

Após a conclusão da configuração de todos os dispositivos da rede de Warsaw, foram realizados diversos testes com o objetivo de verificar a conformidade com o enunciado e assegurar a conetividade ponta-a-ponta entre todos os segmentos internos e o exterior (Internet).

**Testes de Camada 2 (Switches de Acesso)**

Começou-se por confirmar a correta criação e associação das VLANs nos switches de camada 2.  
Através do comando show vlan brief, verificou-se que as VLANs 10 (STAFF), 20 (ACCOUNTING), 30 (HR), 40 (USERS) e 99 (BLACKHOLE) estavam devidamente criadas e mapeadas para as portas correspondentes, conforme o planeado.

Com o comando *show interfaces trunk*, confirmou-se que as interfaces Fa0/1–2 estavam configuradas como *trunks* com a VLAN 50 definida como *nativa* e as VLANs 10, 20, 30 e 40 permitidas, garantindo a correta propagação de tráfego entre os switches de acesso e os switches de distribuição (MLS4 e MLS5).

Foi também verificada a ativação do Spanning Tree em modo Rapid-PVST, confirmando que a topologia não apresentava loops e que as portas redundantes estavam corretamente bloqueadas ou ativas conforme o cálculo do STP.

**Testes de Camada 3 (Switches de Distribuição e Router BR1)**

Nos switches de distribuição (MLS4 e MLS5) e no core router MLS3, foram executados os comandos show ip interface brief e show ip route para confirmar que todas as interfaces de camada 3 se encontravam ativas (up/up), com os endereços IP corretos e as rotas estáticas devidamente instaladas.

Em particular:

* No MLS3, confirmou-se a existência das rotas estáticas para as redes VLAN distribuídas pelos MLS4 e MLS5, bem como a rota por omissão apontando para o router BR1 (192.168.177.90).
* No BR1, foram validadas as rotas estáticas para todas as VLANs internas via MLS3 (192.168.177.89), além da rota por omissão para o ISP (192.0.2.110).  
  O comando show ip route demonstrou que todas as rotas estavam ativas e que a rede possuía conetividade completa entre os dispositivos.

**Testes de Conectividade entre VLANs e WAN**

Foram realizados testes de ping entre PCs de VLANs diferentes (por exemplo, um PC da VLAN STAFF e outro da VLAN USERS) para verificar o correto funcionamento do inter-VLAN routing efetuado pelos switches MLS4/MLS5 e pelo core MLS3.

De seguida, testou-se a conetividade entre o MLS3 e o router BR1 através do link ponto-a-ponto (192.168.177.88/30), obtendo sucesso em ambos os sentidos.

Finalmente, foram efetuados pings externos a partir do BR1, primeiro para o gateway do ISP (192.0.2.110) e posteriormente para endereços públicos como [*www.google.com*](http://www.google.com), confirmando acesso à Internet e funcionamento correto da rota por omissão.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 38 – Pings para testes de conectividade de Warsaw

## Conclusão

A configuração da rede de Warsaw cumpre integralmente os requisitos definidos para o *Sprint 1*.  
Foram implementadas todas as VLANs planeadas, com VLAN 50 configurada como *nativa* e VLAN 99 como *blackhole* para portas não utilizadas.  
Os switches MLS4 e MLS5 executam o roteamento inter-VLAN e o HSRP para redundância de gateway, assegurando elevada disponibilidade entre os segmentos STAFF, ACCOUNTING, HR e USERS.  
O DHCP foi corretamente configurado nos switches multilayer, com endereços excluídos, domínio de grupo e servidor DNS 8.8.8.8.  
A comunicação entre os dispositivos de distribuição e o core MLS3 é garantida por enlaces L3 (Port-Channels), enquanto o router BR1 estabelece a ligação à rede externa (ISP) através de uma rota estática por omissão.

Em suma, a rede de Warsaw apresenta segmentação lógica correta, redundância operacional e conectividade total com a WAN, cumprindo todos os objetivos técnicos definidos para o Sprint 1.

# Configuração de Munique (BR2)

## Introdução e enquadramento

Nesta fase, vai ser analisada o planeamento de endereçamento, configuração de equipamentos e testes executados na parte da rede relativa a Munique no âmbito do Sprint 1. Os requisitos para Munique incluem: criação do *address scheme* com quatro redes (STAFF, ACCOUNTING, HR e USERS), configuração L2 dos switches (2960-24TT model) (incluindo VLAN 50 como nativa e VLAN 99 como blackhole), sub-interfaces 802.1Q no BR2 usando o último endereço válido de cada rede, DHCP em cada router para as suas redes (com exclusões, DNS 8.8.8.8 e domínio conforme a Tabela 2), e configuração da WAN estática de BR2 para o Service Provider.

Uma imagem com captura de ecrã, texto, diagrama

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 39-Munich

## Esquema de endereçamento

A rede de Munique utiliza o bloco 172.25.64.0/23, segmentando nas quatra redes pedidas e numa ligação /30 para o routing interno entre o Router BR2 e Campus. As quatro redes são: STAFF (30 hosts), ACCOUNTING (20 hosts), HR (10 hosts) e USERS (200 hosts). A interface WAN do BR2 utiliza 193.136.60.147/29 com gateway 193.136.60.150. O domínio de DHCP do grupo é RECOMP2526M1B01.recomp.com.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **VLAN** | **Nome** | **Rede** | **Máscara** | **Broadcast** | **1º válido** | **Último válido** | **Hosts utilizáveis** |
| 40 | USERS | 172.25.64.0/24 | 255.255.255.0 | 172.25.64.255 | 172.25.64.1 | 172.25.64.254 | 254 |
| 20 | ACCOUNTING | 172.25.65.0/27 | 255.255.255.224 | 172.25.65.31 | 172.25.65.1 | 172.25.65.30 | 30 |
| 10 | STAFF | 172.25.65.32/28 | 255.255.255.240 | 172.25.65.47 | 172.25.65.33 | 172.25.65.46 | 14 |
| 30 | HR | 172.25.65.48/28 | 255.255.255.240 | 172.25.65.63 | 172.25.65.49 | 172.25.65.62 | 14 |

Tabela 5-Redes de Munique

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dispositivo** | **Interface** | **VLAN** | **Papel** | **Endereço IP** | **Máscara** | **Domain DHCP** |
| BR2 Router | G0/1.10 | 10 | Gateway STAFF | 172.25.65.46 | 255.255.255.240 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| BR2 Router | G0/1.20 | 20 | Gateway ACCOUNTING | 172.25.65.30 | 255.255.255.224 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| BR2 Router | G0/1.30 | 30 | Gateway HR | 172.25.65.62 | 255.255.255.240 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| Campus Router | G0/1 | 40 | Gateway USERS | 172.25.64.254 | 255.255.255.0 | RECOMP2526M1B01.recomp.com |
| BR2 Router | G0/0/0 | — | Ligação ao SP | 193.136.60.147 | 255.255.255.248 | GW: 193.136.60.150 |

Tabela 6-Interfaces e Endereços de Munique

## Dispositivos e Configuração

### Ligações

As ligações entre os diferentes dispositivos foi a seguinte:

* R2 G0/1 - SW7 G0/1 como trunk 802.1Q (cabo Copper Straight-Through).
* Campus1 G0/1 - SW8 G0/1 em acesso VLAN 40 (cabo Copper Straight-Through).
* Enlace L3 interno entre routers em BR2 G0/2 - Campus1 G0/0 (rede 172.25.65.64/30);
* WAN do BR2 G0/0/0 ao Service Provider.
* PCs ligados a SW7: Fa0/1 (STAFF), Fa0/6 (ACCOUNTING), Fa0/11 (HR) e SW8 Fa0/1 (USERS), todos com Copper Straight-Through.

Uma imagem com texto, diagrama, file, captura de ecrã

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 40 - Topologia da rede de Munique

### Switch SW7 (BR2)

Para o switch SW7 o objetivo era criar VLANs 10/20/30/50/99; configurar trunk em G0/1 com VLAN 50 como nativa, permitindo 10, 20, 30. mapear F0/1–5 para a VLAN 10, F0/6–10 para a VLAN20 e finalmente F0/11–15 para a VLAN30, as restantes portas devem estar na VLAN 99 e shutdown para não serem utilizáveis.

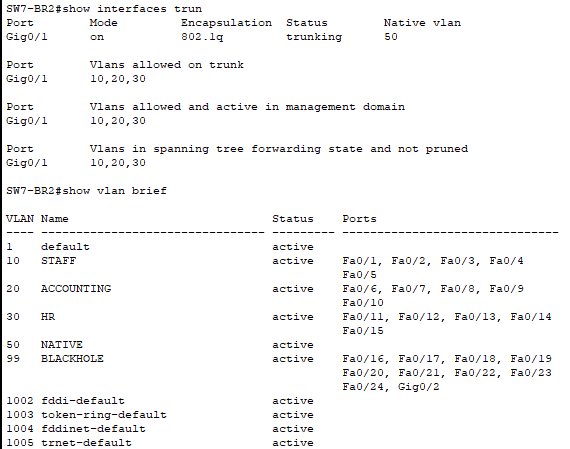


Figura 41 - Switch SW7 Comandos Verificação

### Switch SW8 (Campus)

Para o switch SW7 o objetivo era criar VLANs 40/50/99, G0/1 em access VLAN 40, restantes em VLAN 99 e shutdown. mapear F0/1–24 para a VLAN 40, as restantes portas devem estar na VLAN 99 e shutdown para não serem utilizáveis.

Excerto de configuração utilizada para configurar os requisitos

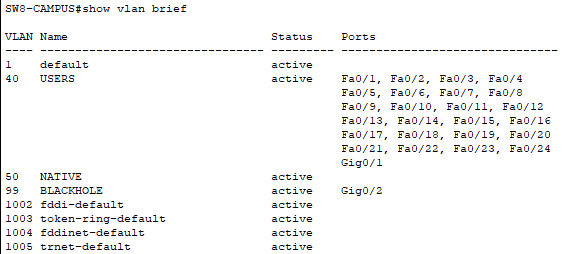


Figura 42 - Switch SW8 Comandos Verificação

### Router BR2 (Munique)

No router BR2 foram configuradas as sub-interfaces 802.1Q correspondentes às VLANs 10, 20 e 30, necessárias para o funcionamento do modelo *router-on-a-stick*. Cada sub-interface foi criada na porta G0/1, utilizando os identificadores G0/1.10, G0/1.20 e G0/1.30, e associada às VLANs respetivas através do comando de encapsulamento dot1q. Em cada uma delas foi atribuído o último endereço IP válido do intervalo definido para a rede correspondente, funcionando assim como gateway predefinido para os equipamentos das VLANs STAFF, ACCOUNTING e HR.

De seguida, procedeu-se à configuração dos serviços DHCP diretamente no router BR2, com a criação de um *pool* para cada VLAN. Em cada *pool* foi especificado o endereço de *default-router* (o IP da sub-interface associada), o servidor DNS 8.8.8.8 e o domínio DHCP “RECOMP2526M1B01.recomp.com”, conforme indicado no enunciado. Foram também criadas exclusões de endereços para evitar conflitos com os IPs atribuídos às sub-interfaces e equipamentos de rede.

Posteriormente, configurou-se o enlace de camada 3 entre o BR2 e o router do Campus, utilizando um endereço da rede 172.25.65.64/30. O BR2 ficou com o IP 172.25.65.65, enquanto o Campus utiliza 172.25.65.66. Para garantir a conetividade entre as VLANs locais e a rede dos utilizadores (VLAN 40), foi adicionada uma rota estática no BR2 direcionada para a rede 172.25.64.0/24 através do IP do router do Campus.

Por fim, foi configurada a ligação WAN do BR2 ao *Service Provider*, utilizando a interface G0/0/0 com o endereço 193.136.60.147/29 e definindo o gateway de saída 193.136.60.150. Desta forma, o BR2 assegura a conectividade externa de Munique, permitindo a comunicação com o resto da rede e com o exterior.

Após a configuração, foi validado o estado das interfaces e das rotas utilizando os comandos *show ip interface brief*, *show ip dhcp binding* e *show ip route*, confirmando que as sub-interfaces se encontravam ativas, os endereços eram atribuídos corretamente via DHCP e as rotas estáticas e por omissão estavam devidamente instaladas.

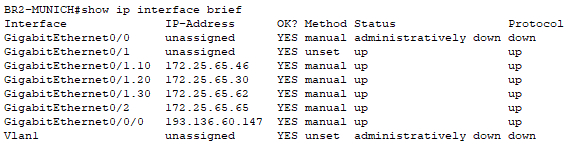


Figura 43 - Router BR2 - ip interface brief

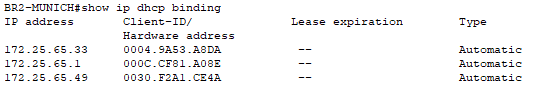


Figura 44 - Router BR2 - ip dhcp binding

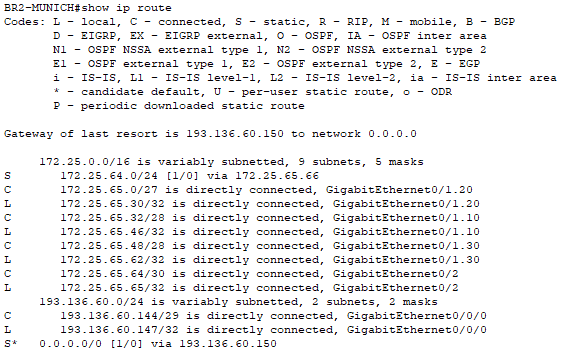


Figura 45 - Router BR2 - show ip route

### Router Campus (Munich)

No router do Campus foi configurada a VLAN 40, responsável pela rede dos utilizadores da sucursal de Munique. Para tal, atribuiu-se à interface G0/1 o endereço 172.25.64.254/24, que passou a funcionar como gateway predefinido para todos os dispositivos dessa VLAN.

De seguida, procedeu-se à configuração do serviço DHCP, permitindo que os PCs ligados ao switch SW8 obtivessem automaticamente os seus endereços IP. O *pool* criado para a VLAN 40 definiu a rede 172.25.64.0/24, com o *default-router* igual ao IP da interface (172.25.64.254), o servidor DNS 8.8.8.8 e o domínio “RECOMP2526M1B01.recomp.com”, tal como indicado no enunciado. Foi ainda excluído o endereço do gateway para evitar atribuição duplicada.

Para estabelecer comunicação com o router BR2, configurou-se o enlace de camada 3 através da interface G0/0, com o endereço 172.25.65.66/30, pertencente à rede interna que liga ambos os routers. De modo a garantir o encaminhamento correto do tráfego para fora do Campus, foi adicionada uma rota por omissão que aponta para o IP 172.25.65.65, correspondente ao lado do BR2 neste enlace.

Após a configuração, foram realizados testes de verificação com os comandos show ip interface brief, show ip dhcp binding e show ip route, confirmando que o serviço DHCP estava funcional, as interfaces se encontravam ativas e a rota por omissão devidamente instalada, assegurando a conetividade com o BR2 e com as restantes redes da organização.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 46 - Router Campus - ip interface brief

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, file

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 47 - Router Campus - ip dhcp binding

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 48 - Router Campus - show ip route

### PCs

Nos quatro PCs (um por VLAN), ativou-se DHCP no separador Desktop, IP Configuration, obtendo automaticamente IP/máscara, *gateway* e DNS conforme o plano.

### Testes

Após a conclusão da configuração de todos os dispositivos, foram realizados diversos testes com o objetivo de validar a conformidade com o enunciado e assegurar a conetividade ponta-a-ponta entre todos os segmentos da rede de Munique.

**Testes de Camada 2 (SW7 e SW8)**

Começou-se por verificar a correta criação e atribuição das VLANs nos switches. No SW7, foi utilizado o comando show vlan brief para confirmar que as VLANs 10, 20, 30, 50 e 99 estavam devidamente criadas e associadas às portas corretas (STAFF, ACCOUNTING e HR). Em seguida, com o comando show interfaces trunk, confirmou-se que a porta G0/1 estava configurada como *trunk*, com a VLAN 50 definida como nativa e as VLANs 10, 20 e 30 permitidas na ligação ao router BR2.  
No SW8, verificou-se igualmente com show vlan brief que todas as portas de acesso pertenciam à VLAN 40 e que a configuração da VLAN 50 como nativa e da VLAN 99 como *blackhole* estava correta.

**Testes de Camada 3 (Routers BR2 e Campus)**

Nos routers, foram utilizados os comandos show ip interface brief e show ip route para confirmar que todas as interfaces e sub-interfaces se encontravam ativas (*up/up*), com os endereços corretos atribuídos, e que as rotas conectadas e estáticas estavam devidamente instaladas. No BR2, confirmou-se a existência das rotas para as VLANs 10, 20 e 30, a rota estática para a rede 172.25.64.0/24 através do Campus e a rota por omissão para o *Service Provider*. No router do Campus, verificou-se a presença da rota por omissão que aponta para o BR2.

**Validação dos Serviços DHCP**

Foi igualmente testado o funcionamento do serviço DHCP em ambos os routers, através do comando show ip dhcp binding, confirmando que cada PC obteve um endereço IP dentro da gama prevista para a sua VLAN, juntamente com o *default gateway*, servidor DNS e domínio DHCP corretos.

**Testes de Conectividade entre VLANs e WAN**

Foram realizados pings entre PCs de VLANs diferentes (por exemplo, de um PC da VLAN STAFF para um da VLAN USERS) para confirmar o funcionamento do *inter-VLAN routing* através do BR2 e do Campus. Testou-se também a conetividade entre os routers BR2 e Campus no enlace de camada 3, garantindo o sucesso dos pings bidirecionais.  
Por fim, foi verificada a comunicação externa, com pings do BR2 para o gateway do Service Provider (193.136.60.150) e para [www.google.com](http://www.google.com), confirmando o acesso à rede WAN e a correta configuração da rota por omissão.

## Conclusão

A configuração de Munique cumpre os requisitos do Sprint 1: *address scheme* coerente com duas tabelas no relatório, L2 com VLAN 50 nativa e VLAN 99 blackhole; *router-on-a-stick* no BR2 com últimos endereços válidos, DHCP em ambos os routers com exclusões, domínio do grupo e DNS 8.8.8.8; enlace L3 interno BR2 – Campus e WAN estática para o SP.

# Configuração do Vault

Esta localização representa uma instalação confidencial de RECOMP Corporation, cuja a informação será relevada posteriormente.

Nesta fase inicial, as tarefas do Vault são bastante limitadas sendo apenas composta por um Router um switch. A configuração a realizar incluí apenas a ligação ao Service Provider, efetuada manualmente com o endereço 203.0.113.0/30 e default gateway 203.0.113.1 e a verificação de conetividade com os restantes locais e a Internet.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, logótipo, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 49 - The Vault

## Esquema de endereçamento do Vault

Tabela 7 - Rede do Vault

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome** | **Rede** | **Máscara** | **Broadcast** | **1º host** | **Último host** | **Hosts utilizáveis** |
| Conexão SP | 203.0.113.0 | 255.255.255.252 | 203.113.3 | 203.0.113.1 | 203.0.113.2 | 2 |

Tabela 8 - Interface do Vault

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dispositivo** | **Interface** | **Papel** | **Endereço IP** | **Máscara** |
| Vault Router | G0/0/0 | Conexão ao SP | 203.0.113.2 | 255.255.255.252 |

Uma imagem com captura de ecrã, haltere

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 50 - Topologia do The Vault

# Testes

Após a configuração, foram realizados os testes básicos descritos no enunciado para validar a conectividade com os outros locais e com a Internet que foram todos validados com sucesso.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA podem estar incorretos.

Figura 51 - Pings para testes de conectividade do Vault

# Conclusão

Com isto, conclui-se que todos os objetivos para o The Vault do sprint 1 foram cumpridos e que apesar da simplicidade desta fase, a infraestrutura deste ficou preparada para as configurações adicionais ainda por vir nos seguintes sprints.