

Identificar e Solucionar Problemas do Serviço VPN Virtual Private LAN de Camada 2 no IOS XE

Contents

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Diagrama de Rede](#)

[A conexão cruzada VPLS não está operacional](#)

[Passos de Troubleshooting](#)

[Principais observações](#)

[Ping padrão versus Ping LSP MPLS: Principais distinções](#)

[Observação principal](#)

[Observação principal](#)

[Conclusão](#)

[Conexão cruzada VPLS estabelecida, mas nenhum tráfego de dados atravessa o pseudofio](#)

[Verificação operacional de VPLS para Catalyst 9000 Series](#)

[Passos de Troubleshooting](#)

[Conclusão](#)

[Verificação operacional VPLS para roteadores](#)

[Passos de Troubleshooting](#)

[Conclusão](#)

[Para obter mais informações sobre esses tópicos, consulte:](#)

Introdução

Este documento descreve como solucionar problemas do VPLS (Virtual Private LAN Service) de VPN de Camada 2 em tecnologias para Cisco IOS® XE.

Pré-requisitos

Requisitos

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos:

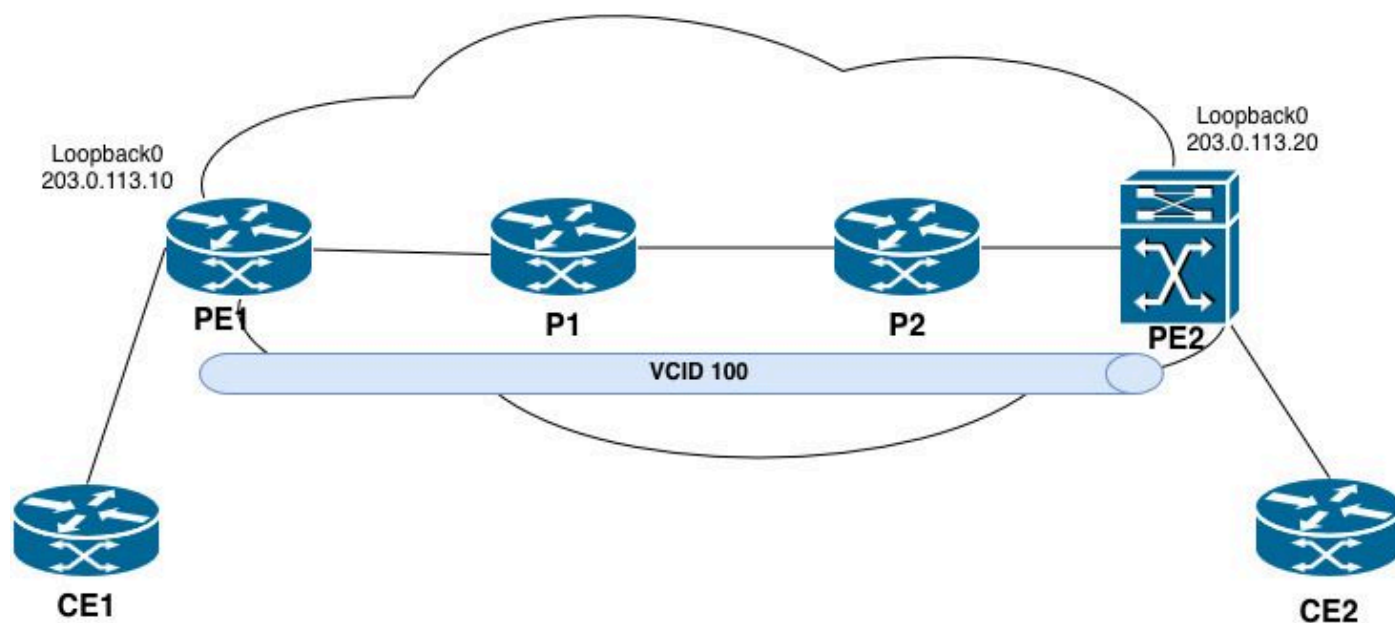
- Roteamento IP básico
- Serviço de LAN privada virtual VPN de camada 2

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas no software Cisco IOS XE.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Diagrama de Rede



Topologia VPLS

A conexão cruzada VPLS não está operacional

Passos de Troubleshooting

A conexão cruzada VPLS está em um estado inativo após a sessão ser encerrada inesperadamente.

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show xconnect all
```

```
Legend: XC ST=Xconnect State S1=Segment1 State S2=Segment2 State  
UP=Up DN=Down AD=Admin Down IA=Inactive  
SB=Standby HS=Hot Standby RV=Recovering NH=No Hardware
```

XC ST	Segment 1	S1 Segment 2	S2
DN pri	vfi 100	UP mpls 203.0.113.10:100	DN
UP pri	ac V1100:100(Eth VLAN)	UP vfi 100	UP
UP pri	bd 100	UP vfi 100	UP

Etapa 1. Confirme o estado exato do VC/VPLS.

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show mpls l2transport vc 100 detail
```

```
Local interface: VFI 100 vfi up  
Interworking type is Ethernet  
Destination address: 203.0.113.10, VC ID: 100,
```

```
VC status: down
```

```
Last error: Local access circuit is not ready for label advertise
```

```
<< The local device is unable to advertise labels because the access circuit (AC) is not in a ready state
```

```
Output interface: none,
```

```
imposed label stack {} << no MPLS labels are being imposed because no path exists.
```

Preferred path:

not configured

<< No explicit traffic engineering path is configured for this pseudowire.

Default path:

no route << No route to the remote PE (203.0.113.10) exists in the routing table.

No adjacency

Create time: 10:50:35, last status change time: 00:17:39

Last label FSM state change time: 00:17:33

Signaling protocol: LDP, peer x.x.x.x:0 up

Targeted Hello: 203.0.113.20(LDP Id) -> 203.0.113.10, LDP is DOWN, no binding

Graceful restart: not configured and not enabled

Non stop routing: not configured and not enabled

Status TLV support (local/remote) : enabled/None (no remote binding)

LDP route watch : enabled

Label/status state machine : local ready, LruRnd

Last local dataplane status rcvd: No fault

Last BFD dataplane status rcvd: Not sent

Last BFD peer monitor status rcvd: No fault

Last local AC circuit status rcvd: No fault

Last local AC circuit status sent:

DOWN(hard-down)

<< The local device is advertising the access circuit as hard-down to the remote PE.

Last local PW i/f circ status rcvd: No fault

Last local LDP TLV status sent: No fault

Last remote LDP TLV status rcvd:

None (no remote binding) << No status has been received from the remote PE.

Last remote LDP ADJ status rcvd:

None (no remote binding)

<< No adjacency status received from the remote peer.

```
MPLS VC labels: local 16, remote unassigned
Group ID: local n/a, remote unknown
MTU: local 1500, remote unknown
Remote interface description:
Sequencing: receive disabled, send disabled
Control Word: On (configured: autosense)
SSO Descriptor: 203.0.113.10/100, local label: 16
Dataplane:
  SSM segment/switch IDs: 0/8194 (used), PWID: 1
VC statistics:
  transit packet totals: receive 0, send 0
  transit byte totals: receive 0, send 0
  transit packet drops: receive 0, seq error 0, send 0
```

A conexão cruzada de VPLS (ID do VC 100) passou para um estado inativo. A causa raiz é atribuída às condições descritas:

1. Sem rota para o PE remoto - O roteador não tem uma rota para 203.0.113.10 na tabela de roteamento (Caminho padrão: sem rota). Sem uma rota válida, nenhum caminho comutado por rótulo (LSP) de MPLS pode ser estabelecido.
2. Sessão LDP direcionada inoperante - A sessão LDP direcionada de 203.0.113.20 para 203.0.113.10 não foi estabelecida. Isso evita a troca de rótulos de pseudofios entre os roteadores PE.
3. Sem associação de rótulo remoto - Como a sessão LDP de destino está inoperante, nenhum rótulo remoto foi atribuído para VC 100. O pseudofio não pode encaminhar tráfego sem rótulos locais e remotos.
4. Sem adjacência - Sem uma rota válida e uma sessão LDP, não existe nenhuma adjacência MPLS em direção ao PE remoto.

Etapa 2. Verifique o circuito de conexão local.

No PE onde o VC está desativado:

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show interfaces vlan 100 | include up|errors
```

```
Vlan100 is up, line protocol is up , Autostate Disabled
Keepalive not supported
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
0 output errors, 1 interface resets
```

```
PE2#
```

```
show running-config interface vlan 100
```

Building configuration...

Current configuration : 72 bytes

```
!  
interface Vlan100  
no ip address  
no autostate
```

```
xconnect vfi 100
```

```
end
```

Etapa 3. Verificar a configuração do VFI.

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show running-config | section 12 vfi
```

```
12 vfi 100 manual  
vpn id 100  
neighbor 203.0.113.10 pw-class VPLS_100
```

```
PE2#
```

```
show l2vpn vfi
```

Legend: RT=Route-target, S=Split-horizon, Y=Yes, N=No

VFI name: 100, state: up, type: multipoint, signaling: LDP

VPN ID: 100

Bridge-Domain 100 attachment circuits:

Vlan100

Pseudo-port interface: pseudowire100001

Interface Peer Address VC ID S

pseudowire100002 203.0.113.10 100 Y

Principais observações

1. VFI operacionalmente ativo - A instância local de VFI está ativa e pronta para encaminhar o tráfego.

2. O circuito de conexão está ligado - a Vlan100 está corretamente associada ao Bridge-Domain 100 e à VFI.
3. Pseudowire é configurado - Um pseudofio (pseudofio100002) é definido em direção ao PE remoto em 203.0.113.10 com ID de VC 100.
4. Split-horizon está habilitado - Esse é o comportamento esperado em um ambiente multiponto VPLS para evitar loops de Camada 2.

Etapa 4. Verificar a acessibilidade de loopback do PE:

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
ping 203.0.113.10
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 203.0.113.10, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

```
PE2#
```

```
show ip route 203.0.113.10
```

```
Routing entry for 203.0.113.10/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
```

```
Last update from 192.0.2.9 on TwentyFiveGigE1/0/3, 00:01:30 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.0.2.9, from 198.51.100.2, 00:01:30 ago,
```

```
via TwentyFiveGigE1/0/3
```

```
Route metric is 2, traffic share count is 1
```

```
PE2#
```

```
ping mpls ipv4 203.0.113.10/32 source 203.0.113.20
```

```
Sending 5, 72-byte MPLS Echos to 203.0.113.10/32,  
timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,  
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,  
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,  
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,  
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,  
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
```

'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms

Total Time Elapsed 8 ms

Ping padrão versus Ping LSP MPLS: Principais distinções

Um ping padrão pode ter êxito mesmo quando o LSP MPLS é interrompido porque:

- O pacote ICMP pode ser roteado por IP (não comutado por rótulo) se o destino for diretamente alcançável via IP.
- Os roteadores de trânsito podem encaminhar o pacote ICMP usando a pesquisa de IP se nenhum rótulo for imposto.

Por outro lado, ping mpls ipv4 valida o plano de dados MPLS real forçando o pacote através do caminho de rótulo comutado. Isso garante que:

- Os rótulos são corretamente alocados e distribuídos.
- As entradas LFIB são consistentes a cada salto.
- O caminho de ponta a ponta do LSP é funcional.

Etapa 5. Verificar o MPLS e o LDP no núcleo:

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show mpls ldp neighbor
```

```
Peer LDP Ident: 203.0.113.10:0; Local LDP Ident 203.0.113.20:0
TCP connection: 203.0.113.10.646 - 203.0.113.20.39001
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 16/15; Downstream
Up time: 00:02:15
LDP discovery sources:
  TwentyFiveGigE1/0/3, Src IP addr: 192.0.2.9
  Targeted Hello 203.0.113.20 -> 203.0.113.10, active, passive
Addresses bound to peer LDP Ident:
  203.0.113.10 192.0.2.6 192.0.2.9
```

Esse comando apresenta as informações de sessão do vizinho LDP entre o roteador local (PE2) e o peer remoto. Cada campo na saída é descrito em detalhes.

- Identificação de Par:
Identificação de LDP de Par |203.0.113.10:0 | O ID do roteador LDP do peer remoto. O :0 indica o espaço de rótulo padrão em toda a plataforma. Normalmente, esse é o endereço de loopback do roteador remoto.
Identificação de LDP Local |203.0.113.20:0 | O ID do roteador LDP do roteador local (PE2). Normalmente, esse é o endereço de loopback de PE2.
- Informações da Sessão TCP:
conexão TCP | 203.0.113.10.646 - 203.0.113.20.39001 | A sessão TCP usada para comunicação LDP. O peer remoto (203.0.113.10) usa a conhecida porta LDP 646, e o roteador local (203.0.113.20) usa a porta efêmera 39001. O LDP usa o TCP para uma distribuição de rótulo confiável.
- Estado da sessão:
Estado | Oper | A sessão LDP está em um estado operacional, o que significa que a sessão está totalmente estabelecida e funcional.
Mensagens enviadas/recebidas |16/15 | O número de mensagens LDP enviadas (16) e recebidas (15) desde que a sessão foi estabelecida. Isso inclui manutenções de atividade, mapeamentos de rótulo e outras mensagens LDP.
Downstream |- | Indica o modo de distribuição do rótulo. Não solicitado downstream significa que o peer distribui rótulos para PE2 sem que PE2 os solicite explicitamente. Este é o modo padrão do LDP.
Tempo de atividade |00:02:15 | A sessão está operacional há 2 minutos e 15 segundos.
- Fontes de descoberta do LDP:
Vinte e cinco GigE1/0/3 | Endereço IP de origem: 192.0.2.9 | Uma saudação de descoberta básica (nível de link) é recebida do peer na interface TwentyFiveGigE1/0/3 com um endereço IP origem de 192.0.2.9. Isso indica que os dois roteadores estão diretamente conectados nessa interface.
Saudação direcionada | 203.0.113.20 → 203.0.113.10, ativo, passivo | Existe um hello de descoberta direcionada (estendida) entre o roteador local (203.0.113.20) e o peer remoto (203.0.113.10).
- Endereços Associados ao Identificador LDP do Par:
Endereços ligados ao par | 203.0.113.10, 192.0.2.6, 192.0.2.9 | A lista de endereços IP que o peer remoto anunciou através de mensagens de endereço LDP. Eles representam as interfaces no roteador remoto.

Etapa 5.1 Verificar o caminho comutado por rótulo MPLS para o correspondente VPLS remoto

<#root>

PE2#

```
show mpls forwarding-table 203.0.113.10
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
25	Pop Label	203.0.113.10/32	0	Twe1/0/3	192.0.2.9

PE2#

```
show mpls ldp bindings 203.0.113.10 32
```

```
lib entry: 203.0.113.10/32, rev 69
  local binding: label: 25
  remote binding: lsr: 203.0.113.10:0,
```

```
label: imp-null
```

PE2 recebe imp-null diretamente de PE1, ignorando o caminho do rótulo esperado através de P2 e P1. Isso indica uma sessão LDP ausente ou um problema de configuração MPLS entre PE2 e P2.

Etapa 5.2 Validar as informações do próximo salto executando os comandos fornecidos:

- show mpls ldp neighbor
- show mpls forwarding-table

<#root>

P2#

```
show mpls forwarding-table 203.0.113.10
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix Bytes or Tunnel Id	Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
None	No Label	203.0.113.10/32	0		

Observação principal

- Rótulo local: Nenhum | P2 não alocou um rótulo local para este prefixo.
- Rótulo de saída: Sem rótulo | Nenhuma operação de rótulo é executada.
- Sem interface de saída ou próximo salto | O prefixo é tratado como de propriedade local - não ocorre encaminhamento em direção ao PE1.

<#root>

P2#

show mpls ldp neighbor

```

Peer LDP Ident: 203.0.113.20:0; Local LDP Ident 198.51.100.2:0
  TCP connection: 203.0.113.20.17326 - 198.51.100.2.646
  State: Oper; Msgs sent/rcvd: 30/29; Downstream
  Up time: 00:13:57
  LDP discovery sources:
    GigabitEthernet0/0/1, Src IP addr: 192.0.2.10
  Addresses bound to peer LDP Ident:
    203.0.113.20 192.0.2.10
Peer LDP Ident: 198.51.100.1:0; Local LDP Ident 198.51.100.2:0
  TCP connection: 198.51.100.1.646 - 198.51.100.2.12799
  State: Oper; Msgs sent/rcvd: 30/28; Downstream
  Up time: 00:13:56
  LDP discovery sources:
    GigabitEthernet0/0/0, Src IP addr: 192.0.2.5
  Addresses bound to peer LDP Ident:
    192.0.2.2 192.0.2.5 198.51.100.1

```

P2#

show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
198.51.100.3	0	FULL/ -	00:00:34	192.0.2.10	GigabitEthernet0/0/1
198.51.100.1	0	FULL/ -	00:00:34	192.0.2.5	GigabitEthernet0/0/0

Observação principal

- P2 não tem uma adjacência direta de LDP com PE1 (203.0.113.10). Isso é esperado, pois P1 reside entre P2 e PE1 na topologia. P2 é responsável pelo tráfego de switching de rótulo em direção a P1, que o encaminha para PE1.
- O LDP Ident de P2 é 198.51.100.2:0 | P2 usa 198.51.100.2 como ID do roteador LDP, não 203.0.113.10. No entanto, 203.0.113.10 ainda está configurado no Loopback10 e causa um conflito de roteamento.

Etapa 6. Verifique a rota para o endereço de loopback do PE remoto:

```
<#root>
```

```
P2#
```

```
show ip route 203.0.113.10
```

```
Routing entry for 203.0.113.10/32
```

```
Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* directly connected,
```

```
via Loopback10
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

Conclusão

1. Endereço IP duplicado - o endereço IP 203.0.113.10 é configurado em P2 (Loopback10) e PE1 (Loopback0), o que cria um conflito no domínio MPLS.
2. Conflito de roteamento - P2 instala 203.0.113.10/32 como uma rota conectada (distância administrativa 0), que tem precedência sobre qualquer rota aprendida por IGP originada por PE1.
3. Falha de LSP - Como P2 considera o prefixo como de propriedade local, ele não aloca nem anuncia um rótulo de transporte para 203.0.113.10/32 para PE2.
4. Impacto de VPLS - A ausência de um rótulo de transporte válido de P2 impede que PE2 estabeleça um LSP para PE1. Como resultado, o caminho de transporte de pseudofio de VPLS não pode ser formado.

Conexão cruzada VPLS estabelecida, mas nenhum tráfego de dados atravessa o pseudofio

Verificação operacional de VPLS para Catalyst 9000 Series

Passos de Troubleshooting

Etapa 1. Confirme se o pseudofio está em um estado operacional.
Verifique se os parâmetros estão corretos:

- O estado do VFI é ativo
- A interface pseudofio está listada
- O endereço de peer correto e o ID do VC são exibidos

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show mpls l2transport vc
```

Local intf	Local circuit	Dest address	VC ID	Status
VFI 100	vfi	203.0.113.10	100	UP

```
<#root>
```

```
PE2#
```

```
show mpls l2transport vc 100 detail
```

```
Local interface:
```

```
VFI 100 vfi up
```

```
Interworking type is Ethernet
```

```
Destination address: 203.0.113.10
```

```
,
```

```
VC ID: 100, VC status: up
```

```
Output interface: Twe1/0/3,
```

imposed label stack {17 16}

Preferred path: not configured
Default path: active
Next hop: 192.0.2.9
Create time: 1d11h, last status change time: 00:30:50
Last label FSM state change time: 00:30:26
Signaling protocol: LDP, peer 203.0.113.10:0 up

Targeted Hello: 203.0.113.20(LDP Id) -> 203.0.113.10, LDP is UP

Graceful restart: not configured and not enabled
Non stop routing: not configured and not enabled
Status TLV support (local/remote) : enabled/supported
LDP route watch : enabled
Label/status state machine : established, LruRru
Last local dataplane status rcvd: No fault
Last BFD dataplane status rcvd: Not sent
Last BFD peer monitor status rcvd: No fault
Last local AC circuit status rcvd: No fault
Last local AC circuit status sent: No fault
Last local PW i/f circ status rcvd: No fault
Last local LDP TLV status sent: No fault
Last remote LDP TLV status rcvd: No fault
Last remote LDP ADJ status rcvd: No fault

MPLS VC labels: local 16, remote 16

Group ID: local n/a, remote 0
MTU: local 1500, remote 1500
Remote interface description:

MAC Withdraw: sent:1, received:0

Sequencing: receive disabled, send disabled
Control Word: On (configured: autosense)
SSO Descriptor: 203.0.113.10/100, local label: 16
Dataplane:
SSM segment/switch IDs: 16395/8194 (used), PWID: 1

VC statistics:

transit packet totals: receive 0, send 0
transit byte totals: receive 0, send 0
transit packet drops: receive 0, seq error 0, send 0

- status de VFI | para cima | O VFI está operacionalmente ativado no dispositivo local.
- Endereço de destino |203.0.113.10 | O ID do roteador PE remoto (endereço de loopback

PE1).

- ID de VC 100 | O identificador de circuito virtual para este pseudofio. Deve corresponder em ambos os roteadores PE.
- status de VC | para cima | O pseudofio está operacionalmente ativo. A sinalização local e remota não indicam falhas.
- Pilha de rótulos imposta {17/16} | A pilha MPLS de dois rótulos imposta aos pacotes que entram no pseudofio. A etiqueta 17 é a etiqueta de transporte (externa) usada para acessar o PE remoto através do núcleo MPLS. O rótulo 16 é o rótulo VC (interno) usado para identificar o pseudofio no PE remoto.
- Saudação direcionada | 203.0.113.20 → 203.0.113.10, LDP is UP | A sessão de LDP entre PE2 (local) e PE1 (remoto) está estabelecida e operacional.
- Rótulo local | 16 | O rótulo VC atribuído pelo PE2 para este pseudofio. O PE remoto (PE1) usa esse rótulo ao enviar tráfego para PE2. Rótulo remoto | 16 | O rótulo VC anunciado pelo PE1 para este pseudofio. O PE2 impõe esse rótulo (rótulo interno) ao enviar tráfego para o PE1.
- Retirada de MAC enviada | 1 | O PE2 enviou 1 mensagem MAC Withdraw ao PE remoto. Isso é usado para limpar as tabelas de endereços MAC após uma alteração de topologia.
- Retirada de MAC recebida | 0 | Nenhuma mensagem MAC de retirada foi recebida do PE remoto.
- Estatísticas de VC | nenhum tráfego está sendo encaminhado em nenhuma direção (enviar: 0, receber: 0).

Etapa 2. Verificar o status do circuito de conexão (interface de tronco).

Confirme se a interface de tronco está operacional e associada à VLAN correta.

Verifique:

- A interface está em um estado up/up
- A VLAN associada ao domínio de bridge VPLS é permitida e está ativa no tronco
- A VLAN não é removida ou bloqueada pelo STP

<#root>

PE2#

```
show interfaces twentyFiveGigE 1/0/2 status
```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Twe1/0/2		connected	trunk	full	10G	SFP-10GBase-SR

<#root>

PE2#

```
show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Twe1/0/2	on	802.1q	trunking	1

Port	Vlans allowed on trunk
Twe1/0/2	100

Port	Vlans allowed and active in management domain
Twe1/0/2	100

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Twe1/0/2	100

Etapa 3. Verificar a associação da vlan com o domínio da bridge.

No Catalyst 9000 com uma configuração de tronco (sem EVC), a vlan deve ser mapeada para o domínio da bridge.

Confirmar:

- A VLAN é associada ao domínio de bridge através da configuração do membro vfi ou do membro.
- A configuração de domínio de bridge faz referência ao VFI correto.

<#root>

PE2#

```
show running-config interface vlan100
```

Building configuration...

Current configuration : 72 bytes

```
!  
interface Vlan100  
no ip address
```

```
xconnect vfi 100
```

Etapa 4. Verificar o aprendizado do endereço MAC.

Confirme se os endereços MAC do circuito de conexão local e do pseudofio remoto estão sendo aprendidos.

Verifique:

- O endereço MAC CE1 local é aprendido na interface de tronco.
- O endereço MAC CE2 remoto é aprendido na interface pseudofio.

Se nenhum endereço MAC for aprendido no pseudofio:

- O tráfego não é recebido do PE remoto.
- O PE remoto tem um problema de configuração que impede que o tráfego entre no pseudofio.
- O domínio de bridge não está corretamente associado à interface pseudofio.

Se nenhum endereço MAC for aprendido no tronco local:

- O dispositivo CE não está transmitindo tráfego na VLAN esperada.
- A VLAN está em um estado bloqueado ou inativo na interface de tronco.

<#root>

PE2#

```
show mac address-table vlan 100
```

```
Mac Address Table
```

```
-----  
Vlan Mac Address Type      Ports  
-----  
100 cc7f.76b7.525f STATIC V1100
```

```
100 e462.c4bb.17f1 DYNAMIC Twel1/0/2 >> CE2 Mac address learned over Twel1/0/2 interface.
```

Etapa 5. Verificar o estado do protocolo STP.

O STP pode bloquear a VLAN na interface de tronco, o que evita que o tráfego entre no domínio da bridge.

Verifique:

- A porta de tronco está em um estado de encaminhamento para a VLAN associada ao domínio de bridge VPLS
- A porta não está em um estado blocking, listening ou learning

Se o STP estiver bloqueando a porta:

- Ajustar a prioridade de STP ou o custo da porta
- Considerar a configuração da porta de tronco como uma porta de borda STP (se apropriado para a topologia)

<#root>

PE2#

```
show spanning-tree vlan 100
```

VLAN0100

```
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority 32868
           Address cc7f.76b7.51c0
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority 32868 (priority 32768 sys-id-ext 100)
           Address cc7f.76b7.51c0
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Twe1/0/2	Desg	FWD	2000	128.2	P2p

Etapa 6. Verificar a pilha de rótulos do MPLS e o caminho de encaminhamento. Confirme se os rótulos corretos foram impostos e se o caminho de encaminhamento é válido.

Verifique:

- Um rótulo de saída válido está presente (não Nenhum rótulo ou Nenhum)
- A interface de saída e o próximo salto estão corretos

Do caminho LSP PE2 para P2:

<#root>

PE2#

```
show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
22					
17					
	203.0.113.10/32	810		Twe1/0/3	
192.0.2.9					

<< For the transport path to the remote PE1 loopback, the imposed outgoing label is 17. The router at 192.0.2.9

Do caminho LSP de P2 para P1:

<#root>

P2#

```
show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
17					
16					
	203.0.113.10/32	79290		Gi0/0/0	
192.0.2.5					

<< Local label as 17 and the imposed outgoing label is 16. The router at 192.0.2.5 assigned this value a

Do caminho LSP de P1 para PE1:

<#root>

P1#

show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
16					

Pop Label

203.0.113.10/32	76184			Gi0/0/0	
-----------------	-------	--	--	---------	--

192.0.2.1

<< Pop Label is performed before forwarding the packet to the next hop. This confirms that the next hop

Do caminho LSP de P1 para PE1:

<#root>

PE1#

show mpls forwarding-table 203.0.113.10 32

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
None	No Label	203.0.113.10/32	0		

Confirmação do caminho do rótulo:

Com base nessa saída e nas saídas anteriores de PE2 e P2, o caminho completo comutado por rótulo de PE2 para PE1 é:

```
[PE2] Packet leaves with label stack: | 17 | (transport label)
      ↓
[P2]  Receives label 17, swaps to 16: | 16 | (transport label)
      ↓
[P1]  Receives label 16, pops label:  | IP | (pure IP packet)
      ↓
[PE1] Receives pure IP packet - local delivery
```

Quando o tráfego VPLS atravessa esse LSP, o pacote transporta uma pilha de dois rótulos (transporte : rótulo VC)

```
[PE2] Packet leaves with label stack: | 17 | 16 | (transport + VC label)
      ↓
[P2]  Receives label 17, swaps to 16: | 16 | 16 | (transport + VC label)
      ↓
[P1]  Receives label 16, pops label:  | 16 | (VC label only)
      ↓
[PE1] Receives VC label 16 - pseudowire disposition into bridge domain
```

Conclusão

O LSP de transporte MPLS de PE2 para PE1 está totalmente operacional e corretamente programado em todos os roteadores no caminho. A sinalização pseudofio VPLS está completa, com rótulos locais e remotos trocados e nenhuma falha relatada.

No entanto, nenhum tráfego de usuário está sendo encaminhado através do pseudofio, apesar do plano de controle estar totalmente estabelecido. Isso confirma que o problema reside fora do núcleo MPLS e da sinalização pseudofio, especificamente na camada de circuito de conexão em um ou em ambos os roteadores PE

Verificação operacional VPLS para roteadores

Passos de Troubleshooting

Etapa 1. Confirme o estado exato do VC/VPLS.
Verifique se os parâmetros estão corretos:

<#root>

PE1#

show mpls l2transport vc

Local intf	Local circuit	Dest address	VC ID	Status
VFI 100	vfi	203.0.113.20	100	UP

<#root>

PE1#

show mpls l2transport vc 100 detail

Local interface: VFI 100 vfi up

Interworking type is Ethernet

Destination address: 203.0.113.20, VC ID: 100, VC status: up

Output interface: Te0/0/4

, imposed label stack {19 16}

Preferred path: not configured

Default path: active

Next hop: 192.0.2.2

Create time: 1d09h, last status change time: 08:38:02

Last label FSM state change time: 08:38:25

Signaling protocol: LDP, peer 203.0.113.20:0 up

Targeted Hello: 203.0.113.10(LDP Id) -> 203.0.113.20, LDP is UP

Graceful restart: not configured and not enabled

Non stop routing: not configured and not enabled
Status TLV support (local/remote) : enabled/supported
LDP route watch : enabled
Label/status state machine : established, LruRru
Last local dataplane status rcvd: No fault
Last BFD dataplane status rcvd: Not sent
Last BFD peer monitor status rcvd: No fault
Last local AC circuit status rcvd: No fault
Last local AC circuit status sent: No fault
Last local PW i/f circ status rcvd: No fault
Last local LDP TLV status sent: No fault
Last remote LDP TLV status rcvd: No fault
Last remote LDP ADJ status rcvd: No fault

MPLS VC labels: local 16, remote 16

Group ID: local n/a, remote 0
MTU: local 1500, remote 1500
Remote interface description:

MAC Withdraw: sent:0, received:1

Sequencing: receive disabled, send disabled
Control Word: On (configured: autosense)
SSO Descriptor: 203.0.113.20/100, local label: 20
Dataplane:
SSM segment/switch IDs: 8199/4097 (used), PWID: 1

VC statistics:

transit packet totals: receive 336, send 0
transit byte totals: receive 27552, send 0
transit packet drops: receive 0, seq error 0, send 0

- status de VFI | para cima | O IFV está operacionalmente ativado no PE1.
- Endereço de destino |203.0.113.20 | O ID do roteador PE remoto (endereço de loopback PE2).
- ID de VC 100 | O identificador de circuito virtual para este pseudofio. Esse valor corresponde em ambos os roteadores PE.
- status de VC | para cima | O pseudofio está operacionalmente ativo. A sinalização local e remota não indicam falhas.
- Interface local | IIF 100 | A Instância de Encaminhamento Virtual local associada a este pseudofio.
- Pilha de rótulos imposta | {19 16} | A pilha MPLS de dois rótulos imposta aos pacotes que entram no pseudofio. A etiqueta 19 é a etiqueta de transporte (externa) usada para alcançar PE2 através do núcleo MPLS. O rótulo 16 é o rótulo VC (interno) usado para identificar o

pseudofio em PE2.

- Saudação direcionada | 203.0.113.10 → 203.0.113.20, LDP is UP | A sessão LDP de destino do PE1 (local) para o PE2 (remoto) está estabelecida e operacional.
- Rótulo local | 16 | O rótulo VC atribuído pelo PE1 para este pseudofio. O PE2 usa esse rótulo (como rótulo interno) ao enviar tráfego para o PE1.
- Retirada de MAC enviada | 0 | PE1 não enviou nenhuma mensagem MAC de retirada para PE2.
- Retirada de MAC recebida | 1 | PE1 recebeu 1 mensagem MAC draw de PE2. Isso indica que PE2 sofreu uma alteração de topologia e solicitou que PE1 libere sua tabela de endereços MAC para esse VFI.
- Estatísticas de VC | Pacotes de trânsito recebidos | 336 | Foram recebidos 336 pacotes do PE2 neste pseudofio.

Bytes de trânsito recebidos | 27 552 | 27.552 bytes foram recebidos de PE2.

Pacotes de trânsito enviados | 0 | Nenhum pacote foi enviado de PE1 para o pseudofio em direção a PE2.

Bytes de trânsito enviados | 0 | Nenhum byte foi enviado para PE2.

Etapa 2. Verificar a configuração e a associação do domínio de ligação.

Confirme se o domínio de ponte tem os membros corretos (interface da instância de serviço e pseudofio).

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show running-config interface TenGigabitEthernet0/0/5
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 174 bytes  
!
```

```
interface TenGigabitEthernet0/0/5
```

```
no ip address
```

```
service instance 100 ethernet
```

```
encapsulation dot1q 100
```

```
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
```

```
bridge-domain 100
```

```
!  
end
```

```
PE1#
```

```
show interfaces tenGigabitEthernet 0/0/5 | include up|errors
```

```
TenGigabitEthernet0/0/5 is up, line protocol is up
```

```
Keepalive not supported
```

```
Full Duplex, 10000Mbps, link type is force-up, media type is H10GB-CU1M
```

```
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
```

```
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
```

Etapa 3. Verificar o aprendizado do endereço MAC.

Confirme se os endereços MAC do circuito de conexão local e do pseudofio remoto estão sendo aprendidos.

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show bridge-domain
```

```
Bridge-domain 100 (2 ports in all)
```

```
State: UP
```

```
Mac learning: Enabled
```

```
Aging-Timer: 300 second(s)
```

```
Unknown Unicast Flooding Suppression: Disabled
```

```
Maximum address limit: 65536
```

```
TenGigabitEthernet0/0/5
```

```
service instance 100
```

```
vfi 100 neighbor 203.0.113.20 100
```

```
AED MAC address Policy Tag Age Pseudoport
```

O domínio de bridge em si está ativo, mas a ausência de endereços MAC aprendidos é o detalhe principal. Isso geralmente aponta para nenhum tráfego aprendido ainda ou para um problema de mapeamento/encaminhamento de serviço em algum lugar entre a interface local, o domínio de ponte e o VFI remoto.

Etapa 4. Verificar a configuração do VFI:

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show running-config | section vfi
```

```
12 vfi 100 manual
   vpn id 100
   bridge-domain 100
   neighbor 203.0.113.20 encapsulation mpls
```

Etapa 5. Verificar o caminho de transporte MPLS.

Execute uma validação rápida enviando um traceroute MPLS para o endereço de loopback remoto.

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
traceroute mpls ipv4 203.0.113.20 255.255.255.255 source 203.0.113.10
```

```
Tracing MPLS Label Switched Path to 203.0.113.20/32, timeout is 2 seconds
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
```

Type escape sequence to abort.

```
0 192.0.2.1 MRU 1500 [Labels: 17 Exp: 0]
L 1 192.0.2.2 MRU 1500 [Labels: 16 Exp: 0] 96 ms
L 2 192.0.2.6 MRU 1500 [Labels: implicit-null Exp: 0] 12 ms
! 3 192.0.2.10 2 ms
```

A saída do traceroute MPLS confirma o estabelecimento bem-sucedido de um Label Switched Path (LSP) entre o roteador PE origem (203.0.113.10) e o roteador PE destino (203.0.113.20).

O rastreamento mostra a imposição de rótulo no PE de ingresso, as operações de troca de rótulo através dos Label Switch Routers (LSRs) de trânsito e o Pop-up de Salto Penultimate (PHP) antes de atingir o PE de saída.

Especificamente:

- O salto 0 indica que o rótulo 17 é imposto para o tráfego destinado ao FEC de destino.
- O salto 1 mostra uma operação de troca de rótulo de 17 a 16, confirmando o encaminhamento de MPLS através do núcleo.
- O salto 2 anuncia implicit-null, indicando que o PHP está sendo executado pelo penúltimo roteador.
- O salto 3 alcança com êxito o destino, indicado por "!" código de retorno.

O traceroute não relata nenhuma anomalia de encaminhamento de MPLS, como ausência de associações de rótulo, incompatibilidades de FEC, término prematuro de LSP ou operações de rótulo sem suporte.

```
PE1
Push 17
  ↓
P1
Swap 17 → 16
  ↓
P2
Pop label
  ↓
PE2 receives pure IP packet
```

Etapa 6. Validar o Dataplane Pseudowire.

<#root>

PE1#

```
ping mpls pseudowire 203.0.113.20 100 source 203.0.113.10
```

Sending 5, 72-byte MPLS Echos to 203.0.113.20,
timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.
!!!!!

Success rate is 100

percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
Total Time Elapsed 6 ms

<#root>

PE2#

```
ping mpls pseudowire 203.0.113.10 100 source 203.0.113.20
```

Sending 5, 72-byte MPLS Echos to 203.0.113.10,
timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.
!!!!!

Success rate is 100

percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
Total Time Elapsed 9 ms

O plano de dados pseudofio MPLS é validado com êxito pelo teste ping mpls pseudowire. Como o

ping do pseudofio é bem-sucedido e o domínio de ponte aprende um MAC remoto através de VPLS, o problema é mais provável no circuito de conexão local ou no caminho de encaminhamento de VLAN onde o endereço MAC local esperado não está sendo aprendido.

Conclusão

O ping pseudofio MPLS bem-sucedido confirma que o LSP de transporte MPLS e as associações de rótulo pseudofio estão operacionais entre os roteadores PE locais e remotos. O resultado indica que o encaminhamento MPLS, a distribuição de rótulo e a sinalização pseudofio estão funcionando corretamente e que o PE remoto é capaz de processar pacotes OAM pseudofio para o VC especificado.

Com base nesse resultado, a infraestrutura de núcleo e pseudofio do MPLS parece operacional. Se os problemas de tráfego persistirem, uma investigação mais profunda pode se concentrar nos circuitos de conexão, no comportamento de encaminhamento de VPLS, na aprendizagem de MAC, na consistência de MTU e na conectividade voltada para o CE, em vez do caminho de transporte MPLS subjacente.

Para obter mais informações sobre esses tópicos, consulte:

- [Configuração de Multiprotocol Label Switching](#)
- [Configurando VPNs de Camada 2 do MPLS](#)
- [Configuração de VPLS entre Cat9500 e ISR4K](#)
- [VPLS com Nota Técnica de Sinalização BGP](#)

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.