

Implante o EVPN de camada 3 sobre roteamento de segmento MPLS [Ospf / iBGP] no Nexus 3000

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Recapitulação L3VPN MPLS](#)

[Visão geral do EVPN com L3VPN \(MPLS SR\)](#)

[Limitações](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configuração](#)

[Configuração de alto nível](#)

[Verificar](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento descreve como implantar/configurar o Layer3 EVPN sobre Segment Routing MPLS em produtos Nexus 3000.

Prerequisites

Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos:

- BGP (Border Gateway Protocol)
- L3VPN
- EVPN
- Roteamento de segmento

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:

- Hardware SPINE - N9K-C92160YC-X em execução com 9.2(3)
- Hardware LEAF - N3K-C31108PC-V em execução com 9.3(3)

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of

the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Informações de Apoio

Recapitulação L3VPN MPLS

Uma VPN é:

- Uma rede baseada em IP que fornece serviços de rede privada em uma infraestrutura pública.
- Um conjunto de sites que podem se comunicar privadamente pela Internet ou por outras redes públicas ou privadas.

As VPNs convencionais são criadas configurando-se uma malha completa de túneis ou PVCs (Permanent Virtual Circuits, circuitos virtuais permanentes) para todos os locais em uma VPN. Esse tipo de VPN não é fácil de manter ou expandir, pois a adição de um novo local exige a alteração de cada dispositivo de borda na VPN.

As VPNs baseadas em MPLS são criadas na Camada 3 e são baseadas no modelo de peer. O modelo de peer permite que o provedor de serviços e o cliente troquem informações de roteamento da Camada 3. O provedor de serviços retransmite os dados entre os locais do cliente sem o envolvimento do cliente.

As VPNs MPLS são mais fáceis de gerenciar e expandir do que as VPNs convencionais. Quando um novo local é adicionado a uma VPN MPLS, somente o roteador de borda do provedor de serviços que fornece serviços para o local do cliente precisa ser atualizado.

Estes são os componentes da VPN MPLS:

- Roteador do provedor (P)—Roteador no núcleo da rede do provedor. Os roteadores PE executam a comutação MPLS e não conectam rótulos de VPN aos pacotes roteados. Os rótulos de VPN são usados para direcionar pacotes de dados para a rede privada ou roteador de borda do cliente corretos.
- Roteador PE—Roteador que conecta o rótulo VPN aos pacotes de entrada com base na interface ou subinterface na qual eles são recebidos e também conecta os rótulos do núcleo MPLS. Um roteador PE se conecta diretamente a um roteador CE.
- Roteador cliente (C)—Roteador no provedor de serviços de Internet (ISP) ou na rede corporativa.
- Roteador de borda do cliente (CE)—Roteador de borda na rede do ISP que se conecta ao roteador PE na rede. Um roteador CE deve fazer interface com um roteador PE.

Visão geral do EVPN com L3VPN (MPLS SR)

As implantações de data center (DC) adotaram o VXLAN EVPN (ou) MPLS EVPN para seus benefícios, como aprendizagem do plano de controle EVPN, multilocação, mobilidade contínua,

redundância e acréscimos de POD mais fáceis. Da mesma forma, o CORE é uma rede MPLS L3VPN baseada em Protocolo de Distribuição de Rótulo (LDP - Label Distribution Protocol) ou está fazendo a transição da base tradicional baseada em LDP de L3VPN MPLS para uma solução mais sofisticada, como o Roteamento de Segmento (SR - Segment Routing).

O roteamento de segmento é adotado para seus benefícios, como:

- Planos de controle de IGP e MPLS unificados
- Métodos de engenharia de tráfego mais simples
- Configuração mais fácil
- adoção de SDN

O EVPN (RFC 7432) é uma solução baseada em BGP MPLS que foi usada para serviços Ethernet de próxima geração em uma rede de data center virtualizado. Ele usa vários blocos componentes, como RD, RT e VRF, de tecnologias MPLS existentes.

O EVPN L3 sobre SR que foi introduzido na versão NXOS 7.0(3)I6(1) usa a rota EVPN Tipo 5 com encapsulamento MPLS. Ele oferece multilocação, escalabilidade e alto desempenho para serviços de data center em evolução.

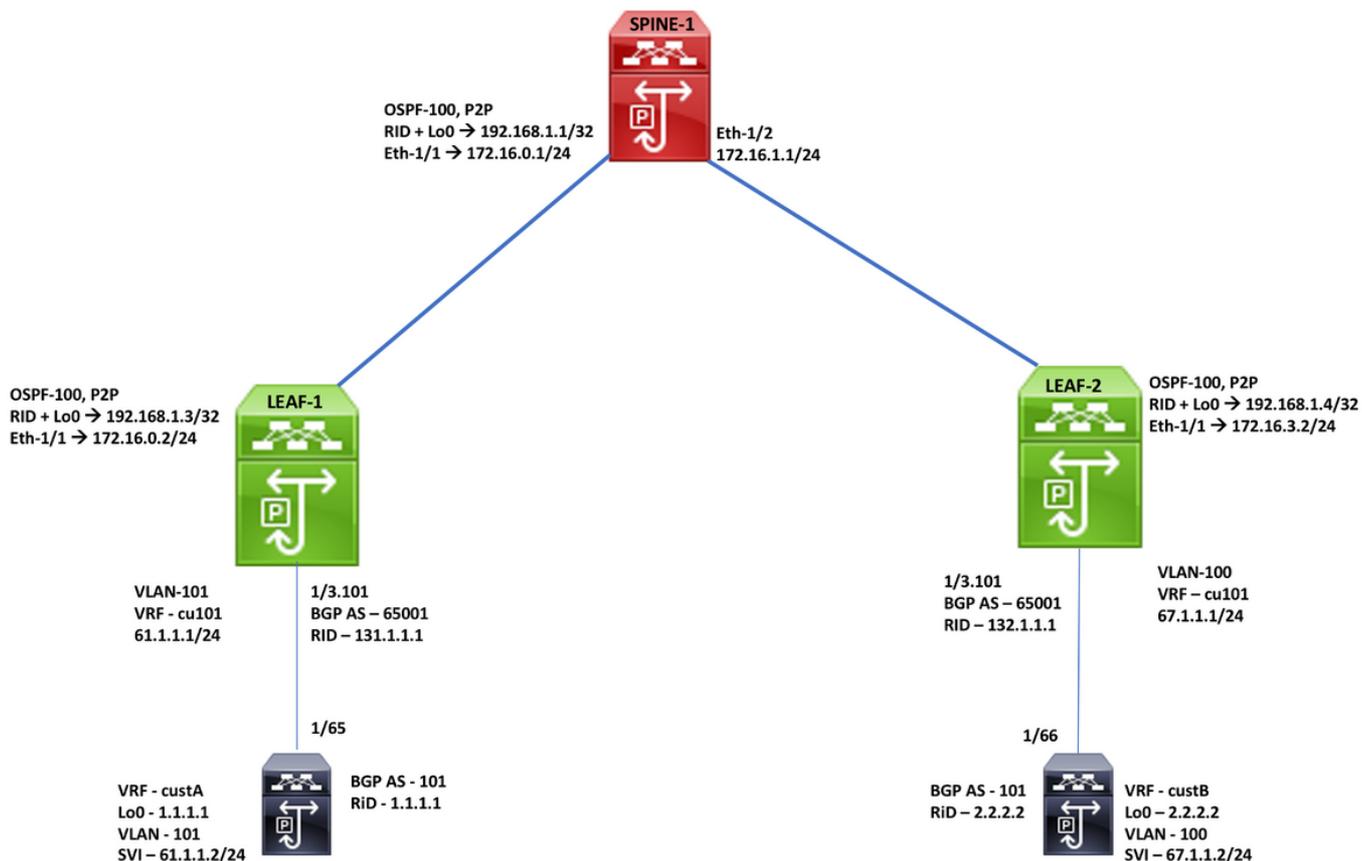
Note: No DC, o plano de dados pode ser VXLAN ou MPLS.

VPN L3 MPLS tradicional	VPN L3 MPLS sobre SR
Principais blocos de construção: RD, RT e VRF	Principais blocos de construção: RD, RT e VRF
Camada de sobreposição para transporte: IGP, LDP e RSVP-TE	Camada de sobreposição para transporte: IGP/BGP LU e SR-TE
Camada de sobreposição para serviço: VPNv4 e VPNv6	Camada de sobreposição para serviço: EVPN

Limitações

L2-EVPN não é compatível com o **Nexus C31108PC-V**, a escala de nuvem N9K é adequada para qualquer implantação de SR devido a considerações de escala.

Diagrama de Rede



Configuração

Configuração de alto nível

1. Instalar recursos
2. Configurar endereço IP - Subcamada
3. Configurar IGP -OSPF
4. Configurar MP-BGP
5. Configurar VLAN e sobreposição EVPN
6. Configurar o e-BGP entre hosts e LEAFs

SPINE-1 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature mpls oam mpls label range 5000 45000 segment-routing mpls global-block 16000 25000 connected-prefix-sid-map address-family ipv4 192.168.1.1/32 index 211 route-map label-index-spine1 permit 10 set label-index 211</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 ip address 172.16.0.1/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface Ethernet1/2 ip address 172.16.1.1/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface loopback0 ip address 192.168.1.1/32 ip router ospf 100 area 0.0.0.0 router ospf 100 segment-routing mpls router-id 192.168.1.1</pre>	<pre>router bgp 65001 router-id 192.168.1.1 address-family ipv4 unicast network 192.168.1.1/32 route-map label-index-spine1 allocate-label all address-family ipv4 labeled-unicast address-family l2vpn evpn template peer EVPN remote-as 65001 update-source loopback0 address-family l2vpn evpn send-community extended route-reflector-client encapsulation mpls template peer Labeled-unicast remote-as 65001 address-family ipv4 labeled-unicast send-community extended route-reflector-client next-hop-self soft-reconfiguration inbound always neighbor 172.16.0.2 inherit peer Labeled-unicast neighbor 172.16.1.2 inherit peer Labeled-unicast neighbor 192.168.1.3 inherit peer EVPN neighbor 192.168.1.4 inherit peer EVPN</pre>

LEAF-1 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF, VRF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature lisp feature mpls oam mpls label range 5000 450000 segment-routing mpls global-block 16000 25000 connected-prefix-sid-map address-family ipv4 192.168.1.3/32 index 311 route-map label-index-leaf-1 permit 10 set label-index 311</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 no switchport ip address 172.16.0.2/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface loopback0 ip address 192.168.1.3/32 ip router ospf 100 area 0.0.0.0 router ospf 100 segment-routing mpls router-id 192.168.1.3 interface Ethernet1/3 no switchport no shutdown interface Ethernet1/3.101 encapsulation dot1q 101 vrf member cu101 ip address 61.1.1.1/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 200 area 0.0.0.0 no shutdown vrf context cu101 rd auto address-family ipv4 unicast route-target import 1:101 route-target import 1:101 evpn</pre>	<pre>router bgp 65001 router-id 192.168.1.3 address-family ipv4 unicast network 192.168.1.3/32 route-map label-index-leaf-1 allocate-label all address-family ipv4 labeled-unicast address-family l2vpn evpn template peer EVPN remote-as 65001 update-source loopback0 address-family l2vpn evpn send-community extended encapsulation mpls template peer Labeled-unicast remote-as 65001 address-family ipv4 labeled-unicast send-community extended soft-reconfiguration inbound always template peer cu1 address-family ipv4 unicast as-override send-community soft-reconfiguration inbound always neighbor 172.16.0.1 inherit peer Labeled-unicast neighbor 192.168.1.1 inherit peer EVPN vrf cu101 router-id 131.1.1.1 address-family ipv4 unicast advertise l2vpn evpn neighbor 61.1.1.2 inherit peer cu1 remote-as 101</pre>

LEAF-2 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF, VRF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature mpls oam mpls label range 5000 450000 segment-routing mpls global-block 16000 25000 connected-prefix-sid-map address-family ipv4 192.168.1.4/32 index 321 route-map label-index-Leaf2 permit 10 set label-index 321</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 no switchport ip address 172.16.1.2/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown interface loopback0 ip address 192.168.1.4/32 ip router ospf 100 area 0.0.0.0 router ospf 100 segment-routing mpls router-id 192.168.1.4 interface Ethernet1/3 no switchport no shutdown interface Ethernet1/3.101 encapsulation dot1q 100 vrf member cu101 ip address 67.1.1.1/24 no shutdown vrf context cu101 rd auto address-family ipv4 unicast route-target import 1:101 route-target import 1:101 evpn</pre>	<pre>router bgp 65001 router-id 192.168.1.4 address-family ipv4 unicast network 192.168.1.4/32 route-map label-index-Leaf2 allocate-label all address-family ipv4 labeled-unicast address-family l2vpn evpn template peer EVPN remote-as 65001 update-source loopback0 address-family l2vpn evpn send-community extended encapsulation mpls template peer Labeled-unicast remote-as 65001 address-family ipv4 labeled-unicast send-community extended soft-reconfiguration inbound always template peer cu1 address-family ipv4 unicast as-override send-community soft-reconfiguration inbound always neighbor 172.16.1.1 inherit peer Labeled-unicast neighbor 192.168.1.1 inherit peer EVPN vrf cu101 router-id 132.1.1.1 address-family ipv4 unicast advertise l2vpn evpn neighbor 67.1.1.2 inherit peer cu1 remote-as 101</pre>

END-Host Configuration

Enabling Features, , Route-map, VRF-A Configuration	BGP Configuration	VRF-B Configuration
<pre>feature bgp feature interface-vlan vlan 1,100-101 route-map twist permit 10 set metric 10 vrf context custA rd 101:1 address-family ipv4 unicast interface loopback0 vrf member custA ip address 1.1.1.1/32 interface Vlan101 no shutdown vrf member custA ip address 61.1.1.2/24 interface Ethernet1/65 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 101 no shutdown</pre>	<pre>router bgp 101 vrf custA router-id 1.1.1.1 address-family ipv4 unicast network 1.1.1.1/32 redistribute direct route-map twist neighbor 61.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended vrf custB router-id 2.2.2.2 address-family ipv4 unicast network 2.2.2.2/32 redistribute direct route-map twist neighbor 67.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended soft-reconfiguration inbound</pre>	<pre>vrf context custB rd 101:2 address-family ipv4 unicast interface loopback1 vrf member custB ip address 2.2.2.2/32 interface Vlan100 no shutdown vrf member custB ip address 67.1.1.2/24 interface Ethernet1/66 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 100 no shutdown</pre>

Leaf2(config)# show bgp l2vpn evpn

BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP table version is 14, Local Router ID is 192.168.1.4
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 192.168.1.3:4					
*>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224	192.168.1.3	10	100	0	101 ?
*>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224	192.168.1.3		100		0 101 i
Route Distinguisher: 192.168.1.4:3					
*>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224	192.168.1.3	10	100	0	101 ?
*>l[5]:[0]:[0]:[24]:[67.1.1.0]/224	0.0.0.0	10		0	101 ?
*>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224	192.168.1.3		100		0 101 i
*>l[5]:[0]:[0]:[32]:[2.2.2.2]/224	0.0.0.0			0	101 i

Leaf2(config)# show bgp ipv4 labeled-unicast

BGP routing table information for VRF default, address family IPv4 Label Unicast
BGP table version is 8, Local Router ID is 192.168.1.4
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, *-valid, >-best
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>i192.168.1.1/32	172.16.1.1		100		0 i
*>i192.168.1.3/32	172.16.0.2		100		0 i
*>i192.168.1.4/32	0.0.0.0		100		32768 i

Leaf2(config)# show ip int brief vrf all

IP Interface Status for VRF "default"(1)

Interface	IP Address	Interface Status
Lo0	192.168.1.4	protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/1	172.16.1.2	protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/2	172.16.5.2	protocol-up/link-up/admin-up

IP Interface Status for VRF "management"(2)

Interface	IP Address	Interface Status
mgmt0	10.82.139.100	protocol-up/link-up/admin-up

IP Interface Status for VRF "cul01"(3)

Interface	IP Address	Interface Status
Eth1/3.101	67.1.1.1	protocol-up/link-up/admin-up

Leaf2(config)# show forwarding 1.1.1.1/32 vrf cul01

```
slot 1
=====
IPv4 routes for table cul01/base
-----
Prefix          | Next-hop          | Interface    | Labels          | Partial Install
-----
*1.1.1.1/32     | 172.16.1.1       | Ethernet1/1 | PUSH 16311 492288
```

Leaf2(config)# show forwarding 192.168.1.3/32

```
slot 1
=====
IPv4 routes for table default/base
-----
Prefix          | Next-hop          | Interface    | Labels          | Partial Install
-----
192.168.1.3/32 | 172.16.1.1       | Ethernet1/1 | PUSH 16311
```

Leaf2(config)# show ip route vrf 101

```
No IP Route Table for VRF "101"
Leaf2(config)# show ip route vrf cul01
IP Route Table for VRF "cul01"
*** denotes best ucast next-hop
*** denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 192.168.1.34default, [200/0], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)
2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 67.1.1.2, [20/0], 00:36:44, bgp-65001, external, tag 101
61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 192.168.1.34default, [200/10], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)
67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, direct
67.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, local
```

host1# show ip route vrf custA

```
IP Route Table for VRF "custA"
*** denotes best ucast next-hop
*** denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, local
  *via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, direct
2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001
61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, direct
61.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, local
67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001
RTP_host1#
```

host1# ping 2.2.2.2 vrf custA

```
PING 2.2.2.2 (2.2.2.2): 56 data bytes
64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=0 ttl=251 time=0.737 ms
64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=1 ttl=251 time=0.579 ms
64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=2 ttl=251 time=0.513 ms
64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=3 ttl=251 time=0.472 ms
64 bytes from 2.2.2.2: icmp_seq=4 ttl=251 time=0.466 ms

--- 2.2.2.2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.466/0.553/0.737 ms
RTP_host1#
```

host2# show ip route vrf custB

```
IP Route Table for VRF "custB"
*** denotes best ucast next-hop
*** denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001
2.2.2.2/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, local
  *via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, direct
61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001
67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, direct
67.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, local
host2#
```

host2# ping 1.1.1.1 vrf custB

```
PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=0 ttl=251 time=0.786 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=1 ttl=251 time=0.526 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=2 ttl=251 time=0.604 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=3 ttl=251 time=0.568 ms
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=4 ttl=251 time=0.522 ms

--- 1.1.1.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.522/0.601/0.786 ms
RTP_host1#
```

Informações Relacionadas

- [VPN MPLS de BGP multiprotocolo](#)
- [Segmento de roteamento nos switches de plataforma Cisco Nexus 9500, 9300, 9200, 3200 e](#)

[3100 White paper](#)

- [Configurando o EVPN de Camada 3 e VPN de Camada 3 sobre MPLS de Roteamento de Segmento](#)