

Configurar perfis mVPN no Cisco IOS XR

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Configurar](#)

[Perfil mVPN](#)

[Contexto global](#)

[Contexto VRF](#)

[ID de VPN](#)

[Árvore Central](#)

[MDTs de dados](#)

[Sinalização multicast do cliente](#)

[Família de Endereços BGP IPv4 MVPN](#)

[Palavra-chave mVPN no BGP do roteador](#)

[Perfis](#)

[Perfil 0 Padrão MDT - GRE - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 1 Padrão MDT - MLDP MP2MP PIM C-Mcast Signaling](#)

[Perfil 2 MDT particionado - MLDP MP2MP - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 3 MDT padrão - GRE - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 4 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 5 MDT particionado - MLDP P2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 6 VRF MLDP - Sinalização In-Band](#)

[Perfil 7 Sinalização Global MLDP In-band](#)

[Perfil 8 estático global - P2MP-TE](#)

[Perfil 9 Padrão MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 10 VRF Estático - P2MP TE - BGP-AD](#)

[Perfil 11 Padrão MDT - GRE - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast](#)

[Perfil 12 Padrão MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast](#)

[Perfil 13 Padrão MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast](#)

[Perfil 14 Particionado MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast Signaling](#)

[Perfil 15 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast](#)

[Perfil 16 Padrão MDT Static - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast Signaling](#)

[Perfil 17 Padrão MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 18 Default Static MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast Signaling](#)

[Perfil 19 Padrão MDT - IR - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 20 Padrão MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - Sinalização C-Mcast](#)

[Perfil 21 Padrão MDT - IR - BGP-AD - BGP - Sinalização C-Mcast](#)

[Perfil 22 Padrão MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - Sinalização C-Mcast](#)

[Perfil 23 MDT particionado - IR - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 24 MDT particionado - P2MP-TE - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast](#)

[Perfil 25 MDT particionado - IR - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast](#)

[Perfil 26 MDT particionado - P2MP TE - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast](#)

[Perfil 27 estático - Tree-SID](#)

[Perfil 28 MDT padrão - Tree-SID](#)

[Perfil 29 MDT particionado - Tree-SID](#)

[mVPN inter-autônomo](#)

[Opção A](#)

[PIM](#)

[Opção B](#)

[Opção C](#)

[MLDP](#)

Introduction

Este documento descreve como configurar cada perfil de VPN Multicast (mVPN) no Cisco IOS®XR.

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. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Note: As configurações descritas neste documento aplicam-se aos roteadores PE (Provider Edge).

Prerequisites

Requirements

A Cisco recomenda que você verifique se há suporte para um perfil mVPN na plataforma específica que executa o Cisco IOS-XR.

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas em todas as versões do Cisco IOS-XR.

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.

Configurar

Perfil mVPN

Um perfil mVPN é configurado para o contexto global ou por Virtual Routing/Forwarding (VRF). Isso é especificado na seção Multicast-Routing no Cisco IOS-XR.

Contexto global

Aqui está a configuração de mVPN para o contexto global:

```
multicast-routing
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
```

Contexto VRF

Esta é a configuração mVPN para o contexto VRF:

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp (bidir)
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp (bidir)
  mdt partitioned ingress-replication
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt default mldp ipv4 <root>
  mdt default mldp p2mp (partitioned)(bidir)
  mdt default ingress-replication
  mdt default <ipv4-group>
  mdt default (ipv4) <ipv4-group> partitioned
  mdt data <ipv4-group/length>
  mdt data <max nr of data groups> (threshold)
  mdt static p2mp-te tunnel-te <0-65535>
  mdt static tunnel-mte <0-65535>
```

Note: O VRF um é usado em todo o documento. O Rosen MLDP foi renomeado para MDT padrão.

Alguns modelos ou perfis de implantação não podem coexistir. Quando você tenta configurá-los, uma mensagem de erro é exibida quando você confirma a configuração. Aqui está um exemplo:

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-mcast-one-ipv4)#show conf fail
!! SEMANTIC ERRORS: This configuration was rejected by
!! the system due to semantic errors. The individual
!! errors with each failed configuration command can be
!! found below.
```

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt default mldp p2mp
!!% Invalid MLDP MDT type: MDT Default MLDP P2MP cannot co-exist with MDT Default
MLDP (Rosen MLDP)or Partitioned MDT MLDP
!
!
!
end
```

O mdt default mldp ipv4 10.1.100.1 já está configurado, o que especifica o perfil MDT Default MLDP.

Sempre especifique a interface de origem da árvore de distribuição multicast (MDT) para o

contexto global ou o VRF:

```
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.7
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!
!
```

Sempre ative a interface de loopback na seção multicast-routing no contexto global:

```
multicast-routing
address-family ipv4
  interface Loopback0
  enable
```

ID de VPN

O VPN-ID configurado no VRF é necessário apenas para os perfis que usam o Multipoint Label Distribution Protocol (MLDP) como o protocolo de árvore principal, MP2MP e MDT padrão.

```
vrf one
vpn id 1000:2000
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!
```

Árvore Central

É possível configurar e sinalizar vários MDTs ou árvores centrais. Para especificar a árvore principal que o tráfego multicast deve ter, uma política de Encaminhamento de Caminho Reverso (RPF) deve ser configurada. Isso é feito com uma política de rota. A Borda do provedor de saída (PE) inicia a árvore central com base na política de RPF. Use o comando **rpf topology route-policy route-policy-name** para concluir esta ação. Essa é a política de rota que é aplicada na seção para o Protocol Independent Multicast (PIM) do roteador.

Na política de rota, você pode opcionalmente definir a árvore de núcleo depois de especificar uma

instrução IF:

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-rpl)#set core-tree ?
  ingress-replication-default      Ingress Replication Default MDT core
  ingress-replication-partitioned  Ingress Replication Partitioned MDT core
  mldp-default                     MLDP Default MDT core
  mldp-inband                      MLDP Inband core
  mldp-partitioned-mp2mp           MLDP Partitioned MP2MP MDT core
  mldp-partitioned-p2mp           MLDP Partitioned P2MP MDT core
  p2mp-te-default                  P2MP TE Default MDT core
  p2mp-te-partitioned              P2MP TE Partitioned MDT core
  parameter                        Identifier specified in the format: '$'
followed by alphanumeric characters
  pim-default                      PIM Default MDT core
```

A configuração para Multiprotocol Label Switching (MPLS) Traffic Engineering (TE) deve estar em vigor para os perfis TE ponto a multiponto (P2MP). Isso significa que o protocolo de roteamento link-state Open Shortest Path First (OSPF) ou o Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) deve ser ativado para MPLS TE e o MPLS TE deve ser ativado com as interfaces centrais especificadas e um MPLS TE router-ID. Alguns perfis TE P2MP têm túneis automáticos. Isso deve ser habilitado explicitamente. O protocolo RSVP-TE também deve ser habilitado.

MDTs de dados

Os MDTs de dados são uma configuração opcional. O número de MDTs de dados pode ser especificado para qualquer tipo de protocolo de árvore principal ou para um tipo específico de protocolo de árvore principal.

Aqui está um exemplo que especifica os MDTs de dados para qualquer tipo de protocolo de árvore de núcleo:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!
```

Aqui está um exemplo que especifica os MDTs de dados para um tipo específico de protocolo de árvore de núcleo:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.1.100.0/24
  mdt data mldp 100
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
```

```
!
```

```
!  
!  
mdt data ingress-replication 100
```

Sinalização multicast do cliente

A sinalização multicast do cliente ou a sinalização C-Mcast (também conhecida como sinalização de sobreposição) é realizada pelo PIM ou pelo BGP (Border Gateway Protocol). O padrão é PIM. Para configurar o BGP para executar a Sinalização C-Multicast, você deve configurar este comando PIM no contexto VRF:

```
router pim  
...  
vrf one  
address-family ipv4  
...  
mdt c-multicast-routing bgp
```

Família de Endereços BGP IPv4 MVPN

A família de endereços (AF) IPv4 mVPN deve ser habilitada quando a descoberta automática de BGP (BGP-AD) e/ou a sinalização multicast de BGP C são necessárias. O mVPN IPv4 AF deve ser ativado em três lugares:

- Globalmente
- Para os peers do protocolo de gateway de borda interno (iBGP) (esses são os outros roteadores PE ou os refletos de rota (RRs))
- Para o VRF

Aqui está um exemplo:

```
router bgp 1  
address-family ipv4 unicast  
redistribute connected  
!  
address-family vpnv4 unicast  
!  
address-family ipv6 unicast  
!  
address-family ipv4 mdt  
!  
address-family ipv4 rt-filter  
!  
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is globally enabled  
!  
neighbor 10.1.100.7  
remote-as 1  
update-source Loopback0  
address-family ipv4 unicast  
!  
address-family vpnv4 unicast  
!  
address-family ipv6 labeled-unicast
```

```

route-reflector-client
!
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for iBGP peer (PE or RR)
!
!
vrf one
rd 1:1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for the VRF
!
neighbor 10.2.1.8
remote-as 65001
address-family ipv4 unicast
route-policy pass in
route-policy pass out
!
!
!
!

```

Palavra-chave mVPN no BGP do roteador

Em alguns casos específicos, a palavra-chave **mvpn** é necessária na seção BGP do roteador:

```

router bgp 1
mvpn
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
..

```

Estes são os casos em que o mVPN deve ser configurado:

- É necessário para o perfil 6, se o BGP não tiver MDT ou mVPN Subsequent Address Family Identifiers (SAFIs) configurados.
- É necessário para o perfil 2, se o BGP não tiver MDT ou mVPN SAFIs configurados.

Perfis

Esta seção descreve as configurações necessárias nos roteadores PE para cada perfil. Leia as seções anteriores deste documento antes de tentar essas configurações, que descrevem algumas configurações necessárias que não são repetidas para cada perfil. Aqui estão alguns exemplos:

- Especificação da interface de origem MDT
- Ativação da interface de loopback na seção de roteamento multicast
- Configuração do BGP AF e comandos necessários

Perfil 0 Padrão MDT - GRE - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 0:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt data 232.100.100.0/24
    mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
  interface all enable
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !
```

Note: O AF IPv4 MDT deve ser configurado.

Perfil 1 Padrão MDT - MLDP MP2MP PIM C-Mcast Signaling

Use esta configuração para o perfil 1:

```
vrf one
vpn id 1:1
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!
```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. Com o comando **mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**, você pode especificar um roteador PE ou de provedor que esteja ativado para que o MLDP se torne o roteador raiz da árvore MLDP MP2MP.

Perfil 2 MDT particionado - MLDP MP2MP - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 2:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
    rate-per-route
  interface all enable
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !
```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. Se os MDTs de dados forem configurados, o BGP-AD também deverá ser configurado. Caso contrário, isso resultará em um pop-up de erro quando você tentar confirmar essa configuração. Com os MDTs de dados configurados, isso se torna o perfil 4, já que o BGP-AD também deve ser configurado.

Perfil 3 MDT padrão - GRE - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 3:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
  !

vrf one
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intface
  enable
  !
  mdt source Loopback0
  !
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery pim
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

```

Perfil 4 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 4:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. Se os MDTs de dados forem configurados, o BGP-AD também deverá ser configurado. Caso contrário, isso resultará em um pop-up de erro quando você tentar confirmar essa configuração. Se você não configurar o BGP-AD, este é o perfil 2.

Perfil 5 MDT particionado - MLDP P2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 5:

```

vrf one

```

```

address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

Notas: Os MDTs de dados são opcionais. O BGP-AD deve ser configurado, mesmo que os MDTs de dados não estejam configurados.

Perfil 6 VRF MLDP - Sinalização In-Band

Use esta configuração para o perfil 6:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1

```

```

!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy

multicast-routing
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
interface all enable

mpls ldp
  mldp

```

Perfil 7 Sinalização Global MLDP In-band

Use esta configuração para o perfil 7:

```

router pim
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
interface all enable
!

mpls ldp
  mldp

```

Perfil 8 estático global - P2MP-TE

Esta seção descreve as configurações do roteador de extremidade principal TE e do roteador de extremidade traseira TE.

Roteador Head-End TE

Use esta configuração para o roteador da extremidade principal do TE:

```
router igmp
  interface tunnel-mte1
    static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface tunnel-mte0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
    enable

  !
  mdt source Loopback0
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
  !

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!

explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!
```

Note: Quando você anuncia um prefixo de origem na família de endereços BGP IPv4 através do núcleo, configure **next-hop-self** no AF IPv4 para o processo BGP. Não configure o **core-tree-protocol rsvp-te** na seção Multicast-Routing do roteador TE da extremidade principal.

Roteador de extremidade traseira TE

Use esta configuração para o roteador final TE:

```

router pim
  address-family ipv4
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !
  !
multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    mdt source Loopback0
    core-tree-protocol rsvp-te
    static-rpf 10.2.2.9 32 mpls 10.1.100.2
    rate-per-route
    interface all enable
    accounting per-prefix
    !

```

Note: O rpf estático é necessário para a origem em direção ao roteador head-end do TE no contexto global.

Roteador Tail-End TE - Nova CLI

O comando **set lsm-root** substitui o comando **static-rpf** no roteador terminal TE:

```

router pim
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    interface GigabitEthernet0/0/0/9
      enable
    !
  !
route-policy rpf-for-one
  set lsm-root 10.1.100.2
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
    interface Loopback0
      enable
    !
    mdt source Loopback0
    core-tree-protocol rsvp-te
    rate-per-route
    interface all enable
    accounting per-prefix
    !

```

Perfil 9 Padrão MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 9:

```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target

```



```

1:1
!
export route-target
1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. Com o comando **mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**, você pode especificar um roteador PE ou de provedor que esteja ativado para que o MLDP se torne o roteador raiz da árvore MLDP MP2MP.

Perfil 10 VRF Estático - P2MP TE - BGP-AD

Esta seção descreve as configurações do roteador de extremidade principal TE e do roteador de extremidade traseira TE.

Roteador Head-End TE

Use esta configuração para o roteador headend:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router igmp
  vrf one
    interface tunnel-mte1
      static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
  interface tunnel-mte1
    enable
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
    mdt static p2mp-te tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
    bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
  !

explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1

```

Roteador de extremidade traseira TE

Use esta configuração para o roteador de extremidade traseira:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1

```

```

!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable
  !
!
!
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te group-list acl_groups
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix
!
!
!
ipv4 access-list acl_groups
 10 permit ipv4 host 10.1.1.1 232.0.0.0/24
20 permit ipv4 host 10.99.1.22 host 232.1.1.1

```

Note: A lista de acesso no comando "**core-tree-protocol rsvp-te**" será necessária somente se o roteador TE Tail-End também for um roteador TE Head-End. Especifique quais grupos multicast precisam passar pelo túnel TE.

Note: O comando **rpf topology route-policy rpf-for-one** não é necessário no roteador final TE. O **core-tree-protocol rsvp-te** não é necessário no roteador de extremidade principal do TE.

Perfil 11 Padrão MDT - GRE - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 11:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
!
!

router pim

```

```

address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
rate-per-route
interface all enable
  bgp auto-discovery pim
!
accounting per-prefix
!
!
!

```

Perfil 12 Padrão MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 12:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!
router pim

```

```

vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
!
```

Note: Os MDTs de dados são opcionais.

Perfil 13 Padrão MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 13:

```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
```

```

rpf topology route-policy rpf-for-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!
mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. Com o comando **mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**, você pode especificar um roteador PE ou de provedor que esteja ativado para que o MLDP se torne o roteador raiz da árvore MLDP MP2MP.

Perfil 14 Particionado MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast Signaling

Use esta configuração para o perfil 14:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !
router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one

```

```

mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
!
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais.

Perfil 15 MDT particionado - MLDP MP2MP - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 15:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0

```

```

    enable
  !
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!
```

Note: Os MDTs de dados são opcionais.

Perfil 16 Padrão MDT Static - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast Signaling

O MDT padrão consiste em uma malha cheia de túneis TE P2MP estáticos. Um túnel TE P2MP estático é um túnel que tem uma lista de destinos a partir da qual cada destino pode ser configurado com uma opção de caminho dinâmica ou explícita.

Aqui está a configuração que é usada:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
```



```

interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

Note: Os MDTs de dados não são possíveis. Você não pode ter o comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado na seção Multicast-Routing VRF one da configuração.

Perfil 17 Padrão MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 17:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
!

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !

```

```

!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
!
!
!

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais.

Perfil 18 Default Static MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast Signaling

O MDT padrão consiste em uma malha cheia de túneis TE P2MP estáticos. Um túnel TE P2MP estático é um túnel que tem uma lista de destinos a partir da qual cada destino pode ser configurado com uma opção de caminho dinâmica ou explícita.

Aqui está a configuração que é usada:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

```

```

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

Note: Os MDTs de dados não são possíveis. Você não pode ter o comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado na seção Multicast-Routing VRF one da configuração.

Perfil 19 Padrão MDT - IR - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 19:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy

```

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt default ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

Perfil 20 Padrão MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - Sinalização C-Mcast

Note: Os túneis AutoTE P2MP são usados para esse perfil.

Use esta configuração para o perfil 20:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt default p2mp-te
rate-per-route
interface all enable
mdt data p2mp-te 100
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. O comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** é um comando global. Você não pode ter o comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado na seção **multicast-routing VRF one** da configuração.

Perfil 21 Padrão MDT - IR - BGP-AD - BGP - Sinalização C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 21:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
  mdt default ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix
```

Perfil 22 Padrão MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - Sinalização C-Mcast

Note: Os túneis AutoTE P2MP são usados para esse perfil.

Use esta configuração para o perfil 22:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
```

```

!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
  auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. O comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** é um comando global. Você não pode ter o comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado na seção Multicast-Routing VRF one da configuração.

Perfil 23 MDT particionado - IR - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 23:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
!

```

```

interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix

```

Perfil 24 MDT particionado - P2MP-TE - BGP-AD - Sinalização PIM C-Mcast

Note: Os túneis AutoTE P2MP são usados para esse perfil.

Use esta configuração para o perfil 24:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

```

```

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. O comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** é um comando global. Você não pode ter o comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado na seção **multicast-routing VRF one** da configuração.

Perfil 25 MDT particionado - IR - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast

Use esta configuração para o perfil 25:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt partitioned ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

Perfil 26 MDT particionado - P2MP TE - BGP-AD - Sinalização BGP C-Mcast

Note: Os túneis AutoTE P2MP são usados para esse perfil.

Use esta configuração para o perfil 26:


```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned p2mp-te
    rate-per-route
    interface all enable
    mdt data p2mp-te 100
    bgp auto-discovery p2mp-te
    !
    accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
    !
  interface GigabitEthernet0/0/0/2
    !
  auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000

```

Note: Os MDTs de dados são opcionais. O comando **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0** é um comando global. Você não pode ter o comando **core-tree-protocol rsvp-te** configurado na seção multicast-routing VRF one da configuração.

Perfil 27 estático - Tree-SID

Esse perfil não usa o BGP como um protocolo de sinalização.

Note: Tree-SID requer um Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE). Cada roteador envolvido em Tree-SID deve ter uma sessão PCEP para o SR-PCE.

Use esta configuração para o perfil 27:

Use esta configuração no SR-PCE:

```
pce
address ipv4 10.0.0.6
segment-routing
traffic-eng
  p2mp
  endpoint-set R2-R4-R5
    ipv4 10.0.0.2
    ipv4 10.0.0.4
    ipv4 10.0.0.5
  !
label-range min 23000 max 23999
policy Tree-SID-Policy-1
  source ipv4 10.0.0.1
  color 1001 endpoint-set R2-R4-R5
  treesid mpls 23001
  candidate-paths
  preference 100
  dynamic
  metric
  type te
  !
```

Use esta configuração nos nós de folha:

```
ipv4 access-list ssm
  10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  static sr-policy Tree-SID-Policy-1
  mdt static segment-routing
!
!

router igmp
vrf one
interface HundredGigE0/0/0/0
  static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!
interface HundredGigE0/1/0/0
  static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
```

```

enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
 rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
 ssm range ssm
!

```

A política de SR estática com o mesmo nome configurado no SR-PCE.

Use esta configuração no nó raiz:

```

ipv4 access-list ssm
 10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!
route-policy sr-p2mp-core-tree
 set core-tree sr-p2mp
end-policy

router pim
interface Loopback0
 enable
!
vrf one
address-family ipv4
 rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
!
 ssm range ssm
 sr-p2mp-policy Tree-SID-Policy-1
 static-group 232.1.1.1 10.1.7.7

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
 enable
!
vrf one
address-family ipv4
 mdt source Loopback0
 interface all enable
 mdt static segment-routing
!

```

Perfil 28 MDT padrão - Tree-SID

Note: Tree-SID requer um Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE). Cada roteador envolvido em Tree-SID deve ter uma sessão PCEP para o SR-PCE.

Esse perfil usa o BGP como um protocolo de sinalização.

Use esta configuração em cada roteador PE:

```

route-policy sr-p2mp-core-tree
 set core-tree sr-p2mp
end-policy

```

```

!
multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
interface all enable
bgp auto-discovery segment-routing
!
mdt default segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
!
!
!
router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
mdt c-multicast-routing bgp
!
ssm range ssm
!
!
!

```

Os MDTs de dados são opcionais.

Perfil 29 MDT particionado - Tree-SID

Note: Tree-SID requer um Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE). Cada roteador envolvido em Tree-SID deve ter uma sessão PCEP para o SR-PCE.

Esse perfil usa o BGP como um protocolo de sinalização.

Use esta configuração em cada roteador PE:

```

route-policy sr-p2mp-core-tree
set core-tree sr-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4

```

```

mdt source Loopback0
interface all enable
bgp auto-discovery segment-routing
!
mdt partitioned segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
!
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
ssm range ssm
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
mdt c-multicast-routing bgp
!
ssm range ssm
!
!
!

```

Os MDTs de dados são opcionais.

mVPN inter-autônomo

Esta seção descreve como configurar uma mVPN entre sistemas autônomos (inter-AS).

Note: As informações descritas nas próximas seções são fornecidas sob a suposição de que a configuração apropriada seja concluída nos roteadores para unicast MPLS VPN interautônomo.

Opção A

A configuração mVPN regular é necessária. Você pode ter qualquer perfil nos sistemas autônomos, e eles não precisam ser correspondentes nos diferentes sistemas autônomos.

As Opções B e C são discutidas posteriormente por protocolo de árvore de núcleo. Quando você configura o Border Gateway Protocol (eBGP) externo nos Roteadores de Borda de Sistema Autônomo (ASBRs), não se esqueça de configurar uma política de rota de entrada e saída para MDT IPv4 AF ou MVPN IPv4 AF.

Verifique se esta configuração é necessária em um ASBR para a Opção B ou C entre AS com PIM ou MLDP como protocolo de árvore principal:

```

router bgp 1
!
address-family ipv4|ipv6 mvpn
inter-as install

```

!

PIM

Para mVPN inter-AS, um roteador IOS-XR executando IOS-XR mais antigo não tem um método para originar o vetor PIM. Nesse caso, o roteador IOS-XR não pode ser um roteador PE. Isso significa que as opções B e C do Inter-AS, MPLS contínuo e núcleo sem BGP não são possíveis. Um roteador IOS-XR não entende o vetor PIM, portanto, o roteador pode ser um roteador P (Provedor) ou um ASBR. Nas versões posteriores do IOS-XR, o roteador IOS-XR PE pode originar o vetor PIM, sem Route Distinguisher (RD). Nesse caso, pode ser o roteador PE para o núcleo sem BGP, a opção C entre AS e o MPLS contínuo.

O vetor PIM (RPF) é um proxy PIM que permite que roteadores centrais sem informações de RPF encaminhem mensagens de junção e remoção PIM para fontes externas.

Para originar o PIM RPF-Vetor no IOS-XR:

```
router pim
  address-family ipv4
    rpf-vector
  !
  !
  !
```

Note: O comando **rpf-vector inject** não está relacionado ao mVPN inter-AS, mas é um comando que é necessário para o TI-Multicast somente Fast Re-Route (TI-MoFRR).

Esta é a configuração necessária em um roteador IOS-XR P para interpretar o vetor PIM:

```
router pim
  address-family ipv4
    rpf-vector
```

Quando o mVPN IPv4 AF é usado em vez do MDT IPv4 AF, o BGP-AD com PIM é necessário para inter-AS. Portanto, esta configuração é necessária:

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    bgp auto-discovery pim
    inter-as
```

O AF IPv4 MDT tem suporte inter-AS inerente, pois o atributo de conector é um atributo transitório. Nenhuma palavra-chave é necessária para tornar compatível com AF IPv4 MDT inter-AS.

O AF IPv4 e o AF IPv4 mVPN podem ser configurados ao mesmo tempo.

Quando o comando **bgp autodiscovery pim** é configurado, o roteador PE envia a rota BGP-AD tipo 1, com a comunidade no-export. Quando os comandos **bgp autosdiscovery pim** e **inter-as** são configurados, o roteador PE envia a rota BGP AD tipo 1, sem a comunidade sem exportação.

Se o comando **bgp autodiscovery pim** estiver configurado ou não, as rotas do tipo 6 e 7 poderão ser originadas na mVPN IPv4 AF se esta configuração for aplicada:

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
interface GigabitEthernet0/0/0/9
  enable
  !
!
!
!
```

É possível ter o BGP-AD concluído pelo AF IPv4 MDT e a sinalização C-multicast pelo BGP AF IPv4 mVPN. Para que isso ocorra, você deve ter o comando **mdt c-multicast-routing bgp** configurado no roteador PIM, mas não o comando **bgp autodiscovery pim** na seção Multicast-Routing.

Note: Você pode ter os dois tipos de BGP-ADs configurados: AF IPv4 MDT e AF IPv4 mVPN.

Opção B

A opção B da mVPN Inter-AS sem redistribuição dos loopbacks PE no Interior Gateway Protocol (IGP) do outro AS não será possível se o roteador PE executar o Cisco IOS-XR, pois o roteador PE não pode originar o vetor PIM com o Route Distinguisher (RD).

O cenário em que os loopbacks PE são redistribuídos no IGP do outro AS é suportado.

Se for usado AF IPv4 mVPN, esta configuração adicional no roteador PE será necessária:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt ...
rate-per-route
interface all enable
  bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

Note: Quando o MDT IPv4 AF é usado, o comando **bgp autodiscovery pim** não é necessário.

Opção C

A opção C da mVPN entre AS sem redistribuição dos loopbacks PE no IGP do outro AS é possível se o roteador PE executa o IOS-XR, porque o roteador PE pode originar o vetor PIM sem o Distinguidor de Rota (RD).

O cenário em que os loopbacks PE são redistribuídos no IGP do outro AS também é suportado.

Se for usado AF IPv4 mVPN, esta configuração adicional no roteador PE será necessária:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt ...
  rate-per-route
  interface all enable
bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

Note: Quando o MDT IPv4 AF é usado, o comando **bgp autodiscovery pim** não é necessário.

MLDP

Esta seção descreve como configurar o MLDP.

Redistribuição de loopbacks PE no IGP de outro AS

Se os loopbacks PE forem redistribuídos no IGP do outro AS, será semelhante ao mVPN intra-AS com MLDP. A Classe de Equivalência de Encaminhamento Recursivo (FEC) não é necessária. Ainda assim, as atualizações do BGP-AD devem fazer isso para o outro AS. Por esse motivo, essa configuração é necessária no roteador PE:

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  inter-as
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !
```

O IPv4 mVPN AF deve ser configurado nos roteadores PE e RRs ou ASBRs:

```
router bgp 1
  address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
  !
  address-family vpnv4 unicast
  !
  !
  address-family ipv4 rt-filter
  !
address-family ipv4 mvpn
  !
```



```

neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

Sem redistribuição de loopbacks PE no IGP de outro AS

Nesse caso, o MLDP Recursive FEC é necessário.

Opção B

Essa configuração adicional no roteador PE é necessária:

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
 mdt source Loopback0
 mdt mldp in-band-signaling ipv4
 rate-per-route
 interface all enable
 bgp auto-discovery mldp
 inter-as
!
 accounting per-prefix
!
!
!
!

mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
 recursive-fec
!

```

Note: FEC recursivo não é necessário nos ASBRs.

```

router bgp 1
 address-family ipv4 unicast
 redistribute connected
!
 address-family vpnv4 unicast
!
!
 address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor

```

```

remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

O MLDP deve ser habilitado no link entre os ASBRs. Esta configuração adicional no ASBR é necessária:

```

mpls ldp
router-id 10.1.100.7
mldp
logging notifications
!
interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
!

```

Como agora há uma sessão eBGP com AF ipv4 mvpn habilitado, uma política de rota de entrada e saída é necessária para a sessão eBGP:

```

router bgp 1
!
address-family vpnv4 unicast
retain route-target all
!
address-family ipv4 mvpn
!
address-family ipv6 mvpn
!
neighbor 10.1.5.3 <<< eBGP neighbor (ASBR)
remote-as 2
address-family vpnv4 unicast
route-policy pass in
route-policy pass out
!
address-family ipv4 mvpn
route-policy pass in
route-policy pass out
!

```

Opção C

Essa configuração adicional no roteador PE é necessária:

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt ...
rate-per-route
interface all enable

```

```

bgp auto-discovery mldp
inter-as
!
accounting per-prefix
!
!
!
mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
recursive-fec
!

```

Note: FEC recursivo não é necessário nos ASBRs.

```

router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpv4 unicast
!
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!
!
!
vrf one
!
address-family ipv4 mvpn
!
!

```

O MLDP deve ser habilitado no link entre os ASBRs. Esta configuração adicional no ASBR é necessária:

```

mpls ldp
router-id 10.1.100.7
mldp
logging notifications
!
interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
!

```

Como agora há uma sessão eBGP com *AF* ipv4 mvpn habilitado no RR, uma política de rota de entrada e saída é necessária para a sessão eBGP.