

# Notas de Configuração para a Implementação do EIGRP sobre Frame Relay e Links de Baixa Velocidade

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Controle de largura de banda](#)

[Comandos de configuração](#)

[Problemas de configuração](#)

[Diretrizes de configuração](#)

[Interfaces LAN \(Ethernet, Token Ring, FDDI\)](#)

[Interfaces seriais ponto-a-ponto \(HDLC, PPP\)](#)

[Interfaces de NBMA \(Frame Relay, X.25, ATM\)](#)

[Configuração Multiponto Pura \(sem subinterfaces\)](#)

[Configuração ponto a ponto pura \(cada VC em uma subinterface separada\)](#)

[Configuração híbrida \(subinterfaces ponto-a-ponto e multiponto\)](#)

[Examples](#)

[Configuração de frame relay hub-and-spoke subscrita em excesso \(subinterfaces\)](#)

[Configuração de frame relay de full-mesh com diferentes velocidades de linha de acesso](#)

[Informações Relacionadas](#)

## [Introduction](#)

O Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) foi melhorado significativamente nas versões 10.3(11), 11.0(8), 11.1(3) e posteriores do Cisco IOS® Software. A implementação foi alterada para oferecer maior controle sobre a quantidade de largura de banda utilizada pelo EIGRP e melhorar o desempenho em redes lentas (incluindo Frame Relay) e em configurações com muitos vizinhos.

Para a maior parte, as alterações são transparentes. A maioria das configurações existentes deve continuar a operar como antes. No entanto, para aproveitar os aperfeiçoamentos para enlaces de baixa velocidade e redes de frame relay, é importante configurar apropriadamente a largura de banda em cada interface na qual o EIGRP está em execução.

Embora a implementação aprimorada vá interoperar com a versão anterior, os benefícios completos dos aprimoramentos poderão não ser obtidos enquanto a rede toda não for atualizada.

# Prerequisites

## Requirements

Os leitores deste documento devem ter a compreensão básica de:

- EIGRP
- Frame Relay

## Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Se você estiver trabalhando em uma rede ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando antes de utilizá-lo.

## Conventions

Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

## Controle de largura de banda

A implementação melhorada usa a largura de banda de interface configurada para determinar a quantidade de dados de EIGRP a ser transmitida em um determinado intervalo de tempo. Por padrão, o EIGRP se limitará a usar não mais de 50% da largura de banda da interface. O principal benefício de controlar o uso da largura de banda do EIGRP é evitar a perda de pacotes do EIGRP, o que pode ocorrer quando o EIGRP gera dados mais rapidamente do que a linha de interface pode absorvê-los. Esse é um benefício especial nas redes Frame Relay, onde a largura de banda da interface de acesso e a capacidade do PVC podem ser muito diferentes. Um benefício secundário é permitir que o administrador da rede assegure que alguma largura de banda permaneça para a passagem de dados de usuários, mesmo quando o EIGRP estiver muito ocupado.

## Comandos de configuração

A magnitude da largura de banda é controlada por dois subcomandos de interface:

- **porcentagem de número de roteadores**
- **[bandwidth nnn](#)**

e uma das seguintes opções para IP, AppleTalk e IPX EIGRP, respectivamente:

- **[ip bandwidth-percent eigrp as-number percent](#)**
- **[appletalk eigrp-bandwidth-percent as-number percent](#)**
- **[ipx bandwidth-percent eigrp as-number percent](#)**

O comando bandwidth-percent diz ao EIGRP qual porcentagem da largura de banda configurada

ele pode usar. O padrão é 50%. Como o comando `bandwidth` também é usado para definir a métrica do Routing Protocol, ele pode ser configurado para um valor específico para influenciar a seleção de rotas para finalidades de política. É possível que o comando `bandwidth-percent` tenha valores acima de 100 caso a largura de banda esteja configurada de forma artificialmente baixa devido a razões de política.

Por exemplo, a configuração abaixo permite que o IP-EIGRP AS 109 use 42Kbps (75% de 56Kbps) no Serial 0:

```
interface Serial 0
bandwidth 56
ip bandwidth-percent eigrp 109 75
```

Essa configuração permite IPX-EIGRP AS 210 para usar 256 Kbps (200% de 128 Kbps) em Serial 1:

```
interface Serial 1
bandwidth 128
ipx bandwidth-percent eigrp 210 200
```

**Observação:** isso pressupõe que a Serial 1 está operando a uma velocidade de pelo menos 256 Kbps.

## [Problemas de configuração](#)

Se a largura de banda estiver configurada para ser um valor menor em relação à velocidade de link atual, a implementação aprimorada poderá convergir a uma taxa menor do que a implementação anterior. Se o valor for suficientemente pequeno e houver rotas suficientes no sistema, a convergência poderá ser tão lenta que acionará a detecção "Stuck in Active" (Travado em Modo Ativo), evitando que a rede faça a convergência. Esse estado é comprovado pelas mensagens repetidas do formulário:

```
%DUAL-3-SIA: Route XXX stuck-in-active state in IP-EIGRP YY. Cleaning up
```

A solução alternativa para esse problema é aumentar o valor do temporizador "ativo" para o EIGRP configurando o seguinte:

```
router eigrp as-number

timers active-time
```

O valor padrão no código avançado é de três minutos; em versões anteriores, o padrão é um minuto. A elevação desse valor precisa ser feita através da rede.

Se a largura de banda for configurada para ser muito alta (maior que a largura de banda disponível real), a perda de pacotes EIGRP pode ocorrer. Os pacotes serão retransmitidos, mas

isso pode degradar a convergência. Entretanto, a convergência nesse caso não será mais lenta que a implementação anterior.

## Diretrizes de configuração

Essas recomendações são descritas em termos de configurar o parâmetro de "largura de banda" da interface (com o EIGRP sendo capaz de usar 50 por cento dessa largura de banda por padrão). Se a configuração de largura de banda da interface não puder ser alterada devido às considerações da política de roteamento, ou por qualquer outra razão, o comando `bandwidth-percent` deve ser usado para controlar a largura de banda de EIGRP. Em interfaces de baixa velocidade, é aconselhável aumentar a largura de banda disponível para o EIGRP acima do padrão de 50%, a fim de melhorar a convergência.

Como prática recomendada, o recurso de Sumarização automática deve ser desativado. Configure o comando `no autossuammary` para desativar o resumo automático.

### Interfaces LAN (Ethernet, Token Ring, FDDI)

O parâmetro de largura de banda em interfaces LAN é configurado por padrão para a velocidade de mídia real, portanto, não necessita de configuração, a menos que a largura de banda esteja configurada explicitamente para um valor muito baixo.

### Interfaces seriais ponto-a-ponto (HDLC, PPP)

O parâmetro de largura de banda assume como padrão a velocidade de T1 (1,544 Mbps) em interfaces seriais. Deve ser definida para a velocidade real do link.

### Interfaces de NBMA (Frame Relay, X.25, ATM)

É particularmente importante configurar corretamente interfaces de NBMA (non-broadcast multi-access), pois, caso contrário, muitos pacotes EIGRP podem ser perdidos na rede comutada. Existem três regras básicas:

1. O tráfego que EIGRP tem permissão para enviar em um único VC (circuito virtual) não pode exceder a capacidade desse VC.
2. O tráfego total do EIGRP para todos os circuitos virtuais excedem a velocidade da linha de acesso da interface.
3. A largura de banda permitida para EIGRP em cada circuito virtual deve ser a mesma em cada direção.

Existem três cenários diferentes para interfaces NBMA.

- Configuração Multiponto Pura (sem subinterfaces)
- Configuração ponto a ponto pura (cada VC em uma subinterface separada)
- Configuração híbrida (subinterfaces ponto-a-ponto e multiponto)

Cada um é examinado separadamente abaixo.

### Configuração Multiponto Pura (sem subinterfaces)

Nesta configuração o EIGRP dividirá a largura de banda configurada de modo uniforme através

de cada circuito virtual. Você deve garantir que isso não sobrecarregue cada circuito virtual. Por exemplo, se você tiver uma linha de acesso T1 com quatro VCs 56K, configure a largura de banda para 224Kbps ( $4 * 56\text{Kbps}$ ) para evitar descarte de pacotes. Se a largura de banda total dos circuitos virtuais for igual ou superior à velocidade da linha de acesso, configure a largura de banda para ser igual à velocidade da linha de acesso. Observe que se os circuitos virtuais tiverem capacidades diferentes, a largura de banda deverá ser configurada para levar em consideração o circuito virtual de menor capacidade.

Por exemplo, se uma linha de acesso T1 tiver três VCs de 256 Kbps e um VC de 56 Kbps, a largura de banda deverá ser definida como 224 Kbps ( $4 * 56 \text{ Kbps}$ ). Em tais configurações, a colocação pelo menos do circuito virtual lento em uma sub-interface ponto-a-ponto é enfaticamente recomendável (de modo que a largura de banda possa ser aumentada nas demais linhas).

### [Configuração ponto a ponto pura \(cada VC em uma subinterface separada\)](#)

Essa configuração permite o máximo controle de largura de banda, pois a largura de banda pode ser configurada separadamente em cada sub-interface, além de ser a melhor configuração se os circuitos virtuais tiverem diferentes capacidades. Cada largura de banda de subinterface deve ser configurada para não ser maior que a largura de banda disponível no VC associado, e a largura de banda total para todas as subinterfaces não pode exceder a largura de banda da linha de acesso disponível. Se a interface receber assinaturas em excesso, a largura de banda da linha de acesso deverá ser dividida por cada uma das subinterfaces. Por exemplo, se uma linha de acesso T1 (1544 Kbps) tiver dez circuitos virtuais com uma capacidade de 256 Kbps, cada largura de banda de cada subinterface deve ser configurada como 154 Kbps ( $1544/10$ ) e não 256 Kbps.

### [Configuração híbrida \(subinterfaces ponto-a-ponto e multiponto\)](#)

As configurações híbridas devem usar combinações das duas estratégias individuais, garantindo ao mesmo tempo que as três regras básicas sejam seguidas.

## [Examples](#)

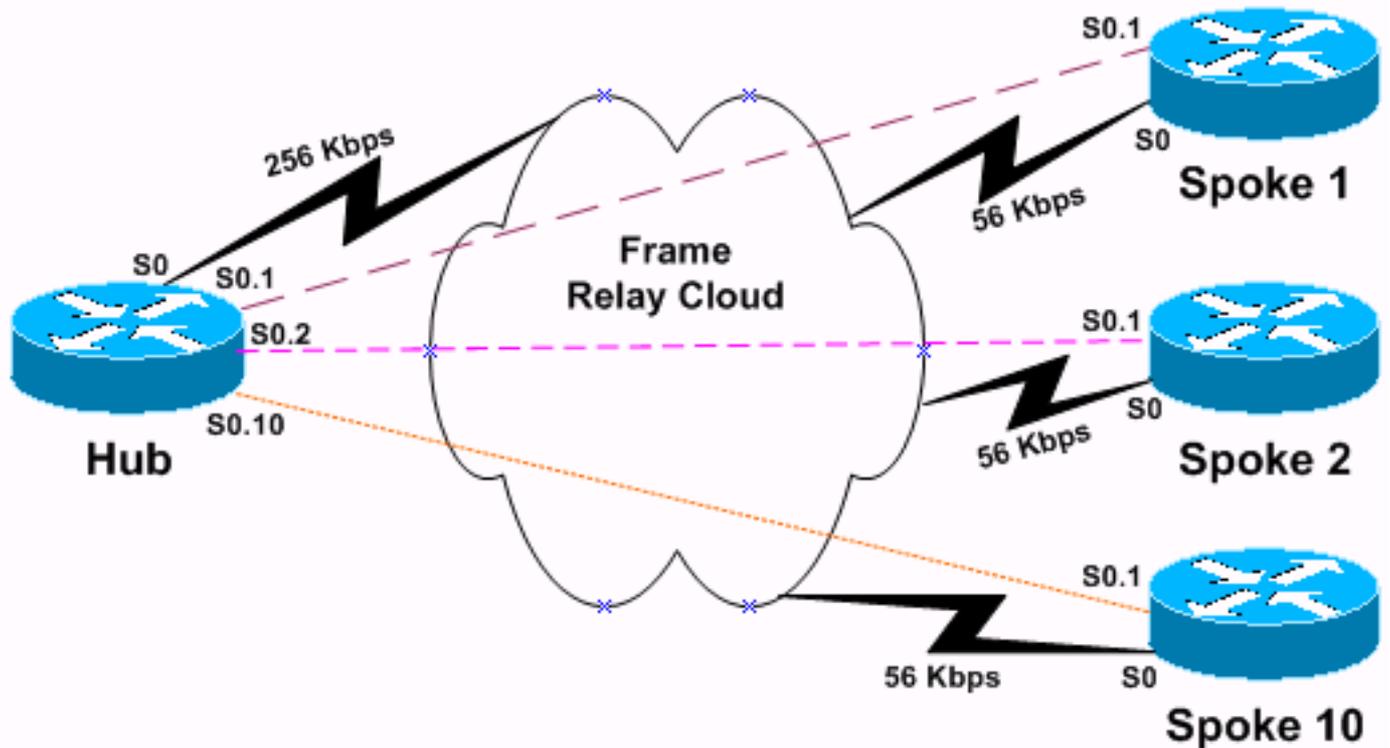
Os exemplos nessa seção ilustram o relacionamento entre a topologia e a configuração. Somente os comandos de configuração que dizem respeito ao uso de largura de banda EIGRP são exibidos nesses exemplos de configuração.

### [Configuração de frame relay hub-and-spoke subscrita em excesso \(subinterfaces\)](#)

Uma configuração bastante comum em redes com tráfego leve é uma configuração hub-and-spoke na qual a linha de acesso ao hub está com excesso de assinaturas (já que geralmente não há tráfego de dados suficiente para fazer com que isso seja um problema). Neste cenário, suponha uma linha de acesso de 256 Kbps para o hub, com linhas de acesso de 56 Kbps para cada um dos dez locais de raio como mostrado na [Figura 1](#). O ID do processo IP EIGRP de 123 está configurado.

**Observação:** cada linha pontilhada nas figuras neste documento corresponde a um PVC separado, e cada cor representa uma sub-rede IP separada.

Figure 1



Como há um máximo de 256Kbps disponíveis, não podemos permitir que qualquer PVC individual manipule mais de 25Kbps (256/10). Como essa taxa de dados é bastante baixa e não esperamos um grande tráfego de dados de usuários, podemos permitir que o EIGRP use até 90% da largura de banda.

A configuração do hub será semelhante à seguinte configuração. Observe que a configuração mostra apenas a configuração das subinterfaces s0.1 e s0.2. Nós omitimos as outras subinterfaces -8 para fazer uma configuração curta porque a configuração de todas as 10 subinterfaces é a mesma.

#### Roteador de Hub

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on the
interface. interface Serial 0.1 point-to-point !--- The
subinterface is configured to function as a point-to-
point link using this command. bandwidth 25 !--- To set
the bandwidth value for this interface. ip bandwidth-
percent eigrp 123 90 !--- To configure the percentage of
bandwidth that may be !--- used by EIGRP on this
interface. interface Serial 0.2 point-to-point bandwidth
25 ip bandwidth-percent eigrp 123 90
```

Cada um dos dez roteadores spoke deve ser configurado para limitar o tráfego EIGRP à mesma taxa que o do hub, para satisfazer a terceira regra acima. A configuração do spoke seria semelhante à seguinte.

## Spoke Router

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on this
interface. interface Serial 0.1 point-to-point !--- The
subinterface is configured to function as a point-to-
point link !--- using this command. bandwidth 25 !--- To
set the bandwidth value for this interface. ip
bandwidth-percent eigrp 123 90 !--- To configure the
percentage of bandwidth that may be !--- used by EIGRP
on this interface.
```

Observe que o EIGRP não usará mais de 22,5 Kbps (90% de 25 K) nesta interface, mesmo que sua capacidade seja de 56 Kbps. Essa configuração não afetará a capacidade de dados do usuário, que ainda poderá usar o total de 56Kbps.

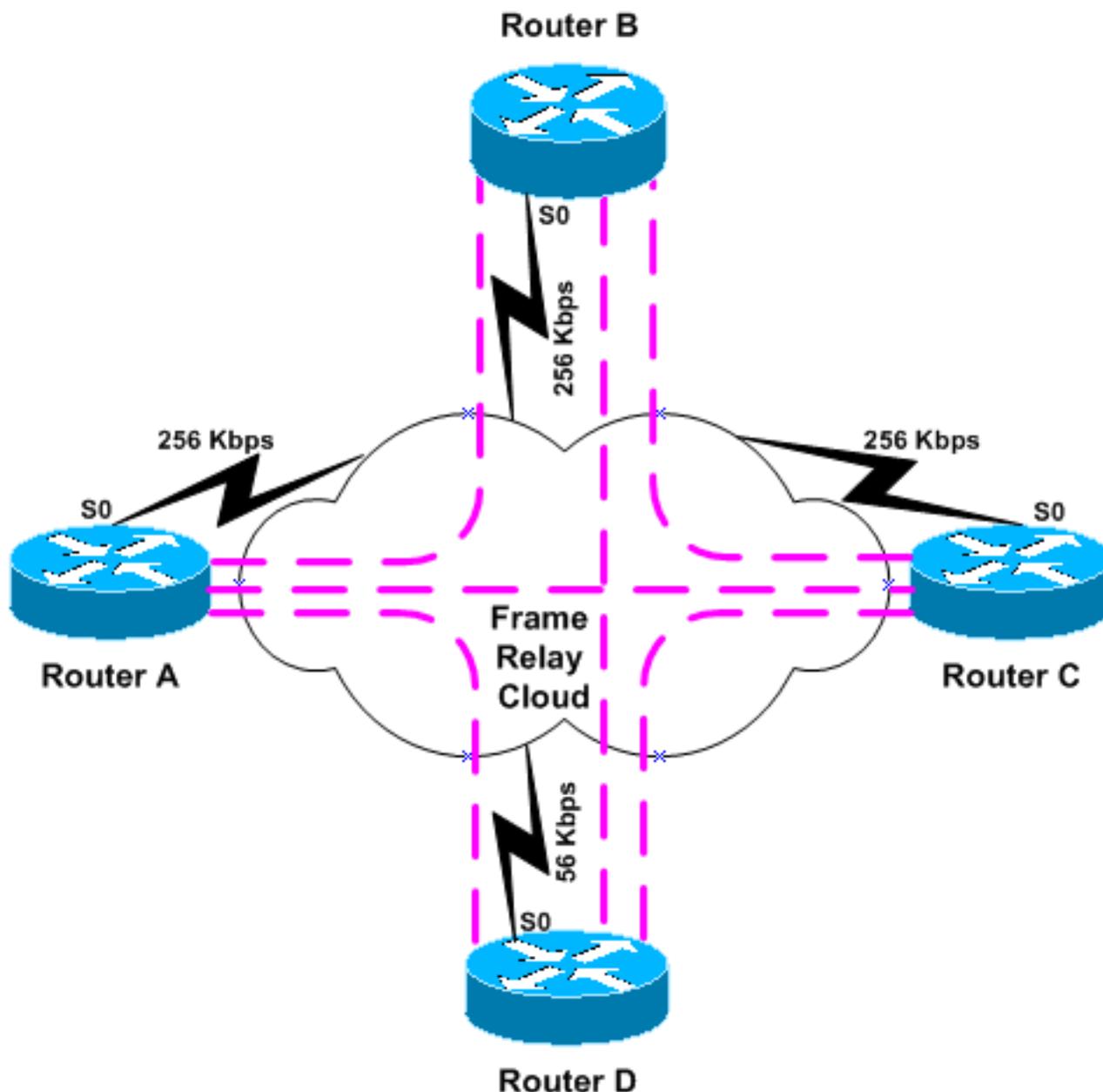
Como alternativa, se você deseja definir a largura de banda da interface de modo que reflita a capacidade do PVC, pode ajustar a porcentagem da largura de banda para EIGRP. Neste exemplo, a largura de banda desejada para o EIGRP é  $(256K/10) \cdot 0.9 = 23,04K$ ; a porcentagem de largura de banda seria  $23,04K/56K = 0,41$  (41%). O mesmo efeito seria obtido configurando:

```
interface Serial 0.1 point-to-point
  bandwidth 56
  ip bandwidth-percent eigrp 123 41
```

## [Configuração de frame relay de full-mesh com diferentes velocidades de linha de acesso](#)

Nesta configuração existe uma rede de Frame Relay totalmente em malha de quatro roteadores executando ID do processo 456 do IPX EIGRP, configurados como uma rede multiponto, como mostrado na [figura 2](#).

### Figure 2



Três dos quatro roteadores (roteadores A a C) têm linhas de acesso de 256 Kbps, mas um (roteador D) tem apenas uma linha de acesso de 56 Kbps. Neste cenário, a configuração deve restringir a largura de banda do EIGRP para não sobrecarregar a conexão com o roteador D. A abordagem mais simples é definir a largura de banda como 56Kbps nos quatro roteadores:

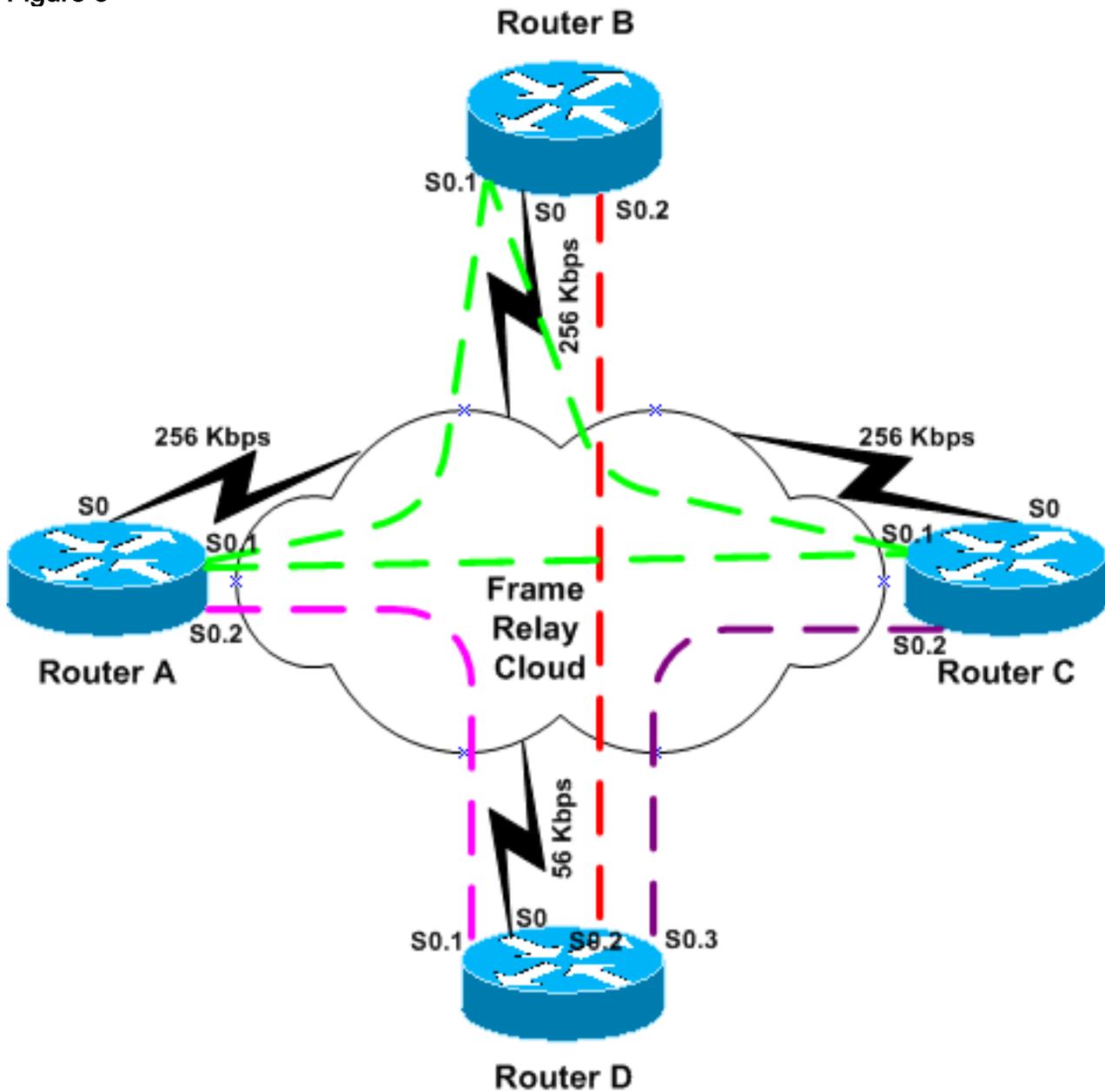
#### Roteadores A-D

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on this
interface. bandwidth 56 !--- To set the bandwidth value
for this interface.
```

EIGRP dividirá a largura de banda igualmente entre os três PVCs. Observe, contudo, que isso é excessivamente restritivo para os PVCs que conectam os roteadores A a C, pois eles têm capacidade suficiente para processar muito mais tráfego. Uma maneira de lidar com essa situação é converter a rede para usar subinterfaces ponto a ponto em todos os PVCs, como no exemplo acima. Outra maneira, que exigiria menos configuração, é dividir a rede colocando os roteadores A a C em uma subinterface multiponto totalmente em malha, e usar uma subinterface

ponto-a-ponto para conectar ao roteador D, tornando todas as conexões ponto-a-ponto do roteador D em vez disso, subinterfaces ponto-a-ponto, como mostrado na [Figura 3](#).

Figure 3



Roteador A-C
<pre>interface Serial 0  encapsulation frame-relay  !--- To enable Frame Relay encapsulation on this  interface. interface Serial 0.1 multipoint !--- The  subinterface is configured to function as a point-to-  point link using this command. bandwidth 238 !--- To set  the bandwidth value for this interface. interface Serial  0.2 point-to-point bandwidth 18 description PVC to  Router D</pre>

A configuração do Roteador D teria a seguinte aparência.

Roteador D

```
interface Serial 0
  encapsulation frame-relay
  !--- To enable Frame Relay encapsulation on this
  interface. interface Serial 0.1 point-to-point bandwidth
  18 !--- To set the bandwidth value for this interface.
  description PVC to Router A interface Serial 0.2 point-
  to-point !--- The subinterface is configured to function
  as a point-to-point link !--- using this command.
  bandwidth 18 description PVC to Router B interface
  Serial 0.3 point-to-point bandwidth 18 description PVC
  to Router C
```

Observe que a subinterface multiponto está configurada para 238 Kbps (256-18) e as subinterfaces ponto-a-ponto estão configuradas para 18 Kbps (56/3).

Mais uma vez, uma configuração alternativa pode ser usada se você desejar deixar a configuração "largura de banda" em seu valor "natural". Para a interface ponto-a-ponto, a largura de banda desejada é  $(56K/3) \cdot 5 = 9,33K$ ; a porcentagem é  $9,33K/56K = 0,16$  (16%). Para a interface multiponto, a largura de banda desejada é  $(256K-18K) \cdot 5 = 119K$ , portanto, a porcentagem da largura de banda seria  $(119K/256K) = 0,46$  (46%). A configuração resultante seria:

#### Roteador A-C

```
interface Serial 0.1 multipoint
  !--- The subinterface is treated as a multipoint link.
  bandwidth 256 !--- To set the bandwidth value for this
  interface. ipx bandwidth-percent eigrp 456 46 !--- To
  configure the percentage of bandwidth that may be used
  by !--- EIGRP on this interface. interface Serial 0.2
  point-to-point !--- The subinterface is configured to
  function as a point-to-point link !--- using this
  command. bandwidth 56 description PVC to Router D ipx
  bandwidth-percent eigrp 456 16
```

## [Informações Relacionadas](#)

- [Protocolo de encaminhamento de gateway interior aprimorado](#)
- [Página de suporte de EIGRP](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)