

# Configurando CBWFQ e LLQ em MLPPP e interfaces de discador

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Aplicar enfileiramento a interfaces com uma variedade de larguras de banda](#)

[CBWFQ e LLQ nas interfaces de discador](#)

[LLQ eCBWFQ com MLPPP distribuído](#)

[CBWFQ e LLQ com PPPoA e MLPPPoA](#)

[Informações Relacionadas](#)

## [Introduction](#)

O comando `service-policy` normalmente se aplica ao mapa de política configurado com comandos do MQC (QoS CLI modular) para interface principal, sub-interface ou circuito virtual. Esse comando também pode ser aplicado a uma interface de modelo virtual, interface de multilink e uma interface de discador configurada com o encapsulamento de PPP (protocolo de ponto a ponto) e MLPPP (PPP de multilink). Tais interfaces resultam em uma interface de acesso virtual, onde ocorre a funcionalidade de enfileiramento. Este documento contém uma referência única para compreender configurações recomendadas e as advertências relacionadas para aplicar Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ) e o enfileiramento de latência baixa (LLQ) às relações do pacote MLPPP e às interfaces do discador.

## [Prerequisites](#)

### [Requirements](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

### [Componentes Utilizados](#)

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

### [Conventions](#)

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos](#).

## Aplicar enfileiramento a interfaces com uma variedade de larguras de banda

O [RFC 1990](#) define o PPP multilink, que combina uma ou mais interfaces físicas em uma interface virtual "bundle". A largura de banda da interface de pacote é igual à soma da largura de banda dos links de componente. Assim, a interface do pacote tem um valor máximo de largura de banda que varia em um momento instantâneo no tempo.

Originalmente, os comandos de largura de banda e prioridade suportavam apenas um valor absoluto de kbps. Se você aplicar uma política de serviço com CBWFQ e LLQ a uma interface de conjunto, e a primeira interface ativa não suportar o valor absoluto de kbps, a política de serviço falhará no controle de admissão. O roteador removeu a política de serviço e imprimiu mensagens de erro semelhantes a esta saída:

```
May 18 17:32:34.766 MEST: CBWFQ: Not enough available bandwidth for all
classes Available 48 (kbps) Needed 96 (kbps)
May 18 17:32:34.766 MEST: CBWFQ: Removing service policy on Dialer100
```

A partir do Cisco IOS® Software Release 12.2T, o roteador agora tenta reaplicar a política quando detecta que uma interface adicional (como um segundo canal B BRI) é adicionada ao pacote. Uma abordagem melhor é configurar os comandos `priority` e `bandwidth` como uma porcentagem da largura de banda disponível. O uso de um valor percentual configura o roteador para atribuir uma quantidade relativa de largura de banda que se ajusta à medida que o pacote contém um ou mais links membros. O Cisco IOS Software Release 12.2(2)T introduziu o suporte ao comando `priority percentage` nos Cisco 7500 series routers e outras plataformas. Para obter mais informações, consulte [Enfileiramento de baixa latência com suporte a porcentagem de prioridade](#).

## CBWFQ e LLQ nas interfaces de discador

O Dial-on-Demand Routing (DDR) pode ser configurado de duas maneiras:

- **DDR legado** — Aplica os parâmetros de discagem e protocolo diretamente à interface física.
- **Perfis do discador** — Aplica os parâmetros de discagem e protocolo dinamicamente a uma interface do discador, que por sua vez se conecta às interfaces físicas. Por exemplo, uma interface de discador inclui uma ou mais strings de discagem para alcançar a estação remota, o tipo de autenticação PPP e o MLPPP.

O DDR anterior suportava originalmente apenas enfileiramento FIFO (primeiro a entrar, primeiro a sair) quando uma interface ISDN ou serial era configurada com MLPP. Essa restrição se aplicava mesmo quando as duas extremidades da conexão não negociavam o MLPPP e usavam a interface física como uma interface sem pacote que executa o encapsulamento PPP. A `weighted fair queuing (WFQ)` tradicional através do comando `fair-queue` é suportada agora.

Se escolher configurar perfis de discador, tanto a interface do discador como as interfaces físicas subjacentes suportarão o comando `service-policy`. Se você aplicar uma política na interface física, emita o comando [show policy-map interface serial](#) ou o comando [show policy-map interface bri 0/0:1](#) (e [bri0/0:2](#)) para confirmar a configuração. O canal D, identificado no IOS como BRI0/0, suporta sinalização e não tráfego de dados. Se você aplicar uma política à interface do discador, emita o comando [show queueing interface dial <0-255>](#) para confirmar a configuração.

O Cisco IOS Software Releases 12.2(4) e 12.2(4)T introduziram suporte para políticas de serviço

baseadas em enfileiramento em interfaces de acesso virtual criadas a partir de uma interface de discador configurada com MLPPP. Em versões anteriores, os parâmetros de política de serviço não são copiados para a interface de acesso virtual clonada, onde o enfileiramento realmente ocorre. Esta saída ilustra estes sintomas:

```
Router#show policy interface dialer1
Dialer1
  Service-policy output: foo

  Class-map: class-default (match-any)
    0 packets, 0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
  Weighted Fair Queueing
    Flow Based Fair Queueing
    Maximum Number of Hashed Queues 256
    (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
```

```
Router#show policy interface virtual-access 2
Router#
```

**Observação:** o Cisco IOS Software Release 12.2(8) e 12.2(8)T são recomendados para evitar o bug da Cisco ID CSCdu87408, que resolve o recarregamento do roteador como um efeito colateral raro dessa configuração.

Esta configuração de exemplo mostra como aplicar CBWFQ e LLQ a uma interface de discador. Essa configuração resulta em:

- Usa uma interface de discador para aplicar dinamicamente os parâmetros de protocolo da conexão às interfaces BRI do ISDN. Diz-se que a interface do discador está "ligada" às interfaces ISDN BRI.
- Coloca duas interfaces BRI ISDN em um pacote de multilink.
- Usa a **carga de limiar de carga do discador [saída] | entrada | ou** para determinar quando o roteador precisa ativar canais B adicionais e aumentar a largura de banda da interface do pacote.
- Cria uma interface de acesso virtual com o comando `ppp multilink`.
- Aplica uma política de serviço com CBWFQ e LLQ na interface de acesso virtual por meio da interface do discador.

#### Configuração de exemplo

```
access-list 101 permit udp any any range 16384 32767
access-list 101 permit tcp any any eq 1720
!
access-list 102 permit tcp any any eq 23
!
class-map voice
  match access-group 101
!--- Traffic that matches ACL 101 is classified as class
voice. class-map data match access-group 102 !---
Traffic that matches ACL 102 is classified as class
data. policy-map mlppp class voice priority percent 50
class data bandwidth percent 25 class class-default
fair-queue ! interface BRI2/1 no ip address
encapsulation ppp dialer pool-member 1 !--- Member of
dialer pool 1. isdn switch-type basic-net3 no cdp enable
ppp authentication chap ! interface BRI2/2 no ip address
```

```

encapsulation ppp dialer pool-member 1 !--- Member of
dialer pool 1. isdn switch-type basic-net3 no cdp enable
ppp authentication chap ! interface Dialer2 ip
unnumbered Loopback0 encapsulation ppp dialer pool 1
dialer load-threshold 1 either !--- Load level (in
either direction) for !--- traffic at which additional
connections !--- are added to the MPPP bundle !--- load
level values that range from 1 (unloaded) !--- to 255
(fully loaded). dialer string 6113 dialer string 6114
dialer-group 1 ppp authentication chap ppp multilink !--
- Allow MLPPP for the four BRI channels. service-policy
output mlppp !--- Apply the service policy to the dialer
interface.

```

## LLQ eCBWFQ com MLPPP distribuído

A série Cisco 7500 utiliza uma arquitetura distribuída que assegura uma alta transferência de pacotes ao mover as decisões de encaminhamento de pacote do Processador do Switch de Rota (RSP) para os Processadores de Interface Versátil (VIPs). Essa arquitetura também permite a implantação de serviços IP avançados em grande escala, como QoS, espalhando a carga de processamento pelos vários processadores independentes dos VIPs.

Com base no hardware da interface, a série Cisco 7500 suporta duas formas de QoS:

qos	Habilidade	Onde houver suporte	Onde processado
Baseado em RSP	Automaticamente nos processadores de interface legada.	Legacy Interface Processors. Não podem mais ser habilitados nos VIPs.	CPU de RSP
Baseado em VIP (distribuído)	Automaticamente quando estes dois comandos são configurados: <ul style="list-style-type: none"> <li>O comando <a href="#">ip cef distribution</a> no modo de configuração global.</li> <li>O comando <a href="#">ip route-cache distribuído</a> no modo de configuração de interface.</li> </ul>	VIPs	CPU de VIP

Os mecanismos de QoS baseados em VIP aplicados através da CLI de QoS modular (MQC) são apresentados nas três trilhas de versões do software Cisco IOS:

- Software Cisco IOS versão 12.0(XE), que se tornou Cisco IOS Software versão 12.1(E)
- Cisco IOS Software Release 12.0(9)S
- Software Cisco IOS versão 12.1(5)T, que se tornou a linha principal do Software Cisco IOS versão 12.2 e o Software Cisco IOS versão 12.2T

O recurso de MLPPP distribuído permite combinar a largura de banda de várias interfaces T1/E1 de um VIP em uma interface de pacote. Para obter mais informações, consulte [Distributed Multilink Point-to-Point Protocol para Cisco 7500 Series Routers](#). O Cisco IOS Software Release 12.2(13)T apresenta suporte para MLPPP distribuído (dMLPPP) em adaptadores de porta não canalizados, como PA-4T+ e PA-8T.

A Versão do Software Cisco IOS 12.2(8)T introduziu o suporte a LLQ distribuído e CBWFQ em conjuntos de interfaces dMLPPP em adaptadores de porta canalizados como PA-MC-xT1/E1 e PA-MC-xT3/E3. Como a versão não distribuída deste recurso, o dMLPPP usa um multienlace de interface para criar uma interface de acesso virtual em que a funcionalidade de enfileiramento entra em vigor. Consulte [Informações Novas e Alteradas para o Cisco IOS Software Release 12.2T](#). Quando você aplica o enfileiramento distribuído com dMLPPP, o Cisco IOS Software Release 12.2(10)T ou posterior é recomendado para evitar o bug da Cisco ID CSCdw47678.

Somente CBWFQ e LLQ como aplicado no comando de política de servidor é suportado com o dMLPPP/dLFI. Os recursos de enfileiramento legado, como enfileiramento moderado com o comando **fair-queue**, enfileiramento de prioridade com o comando [priority-group](#) e enfileiramento personalizado com o comando **queue-list**, não são suportados.

O FlexWAN para a série Cisco 7600 suporta dLLQ em interfaces não-pacote. Não suporta dLLQ em interfaces de pacotes MLPPP. Este suporte está disponível com o Cisco IOS Software Release 12.2S.

Este exemplo de configuração aplica dLLQ em um multilink de interface:

#### Exemplo de configuração de dLLQ em uma interface de pacote MLPPP

```
Interface
!
access-list 100 permit udp any any range 16384 32000
access-list 100 permit tcp any any eq 1720
access-list 101 permit tcp any any eq 80
access-list 102 permit tcp any any eq 23
!
class-map voip
  match access-group 100
class-map data1
  match access-group 101
class-map data2
  match access-group 102
!
policy-map llq-policy
  class voip
    bandwidth 40
  class data1
    bandwidth 15
  class data2
    bandwidth 15
  class class-default
    fair-queue
!
```

```

policy-map set-policy
  class voip
    bandwidth 40
  class data1
    bandwidth 15
  class data2
    bandwidth 15
  class class-default
    fair-queue
!
interface Serial5/0/0:0
  no ip address
  encapsulation ppp
  keepalive 10
  ppp chap hostname G2
  ppp multilink
  multilink-group 2
!
interface Serial5/1/0:0
  no ip address
  encapsulation ppp
  keepalive 10
  ppp chap hostname G2
  ppp multilink
  multilink-group 2
!
interface Multilink2
  ip address 106.0.0.2 255.0.0.0
  ppp multilink
  service-policy output llq-policy
  service-policy input set-policy
  multilink-group 2

```

A fragmentação e intercalação de link (LFI) adiciona os comandos [ppp multilink fragment-delay](#) e [ppp multilink interleave a um modelo virtual de interface configurado com MLPPP e uma política de serviço](#). Essa configuração reduz o atraso em links de velocidade mais lenta, separando grandes datagramas e intercalando pacotes de tráfego de baixo atraso com os pacotes menores que resultam do datagrama fragmentado. Para obter mais informações, consulte [Configuração de Fragmentação e Intercalação de Link para Frame Relay e Circuitos Virtuais ATM](#).

O Cisco IOS Software Release 12.2(8)T introduziu suporte para linhas seriais canalizadas em excesso LFI (dLFI) distribuídas na série Cisco 7500 com VIPs. Esse recurso também está disponível nos Catalyst 6500 Series Switches e nos Cisco 7600 Series Routers. Para obter informações sobre as versões que suportam dLFI, consulte a [Feature Navigator Tool](#) (apenas clientes [registrados](#)) e Release Notes para os respectivos produtos. Para obter mais informações sobre esse recurso, consulte [Fragmentação de Link Distribuído e Intercalação sobre Linhas Alugadas](#).

O FlexWAN para o Cisco 7600 Series com o Software Cisco IOS Release Train 12.1E não oferece suporte para dLFI.

Depois de configurar o retardo máximo do fragmento com o comando **ppp multilink fragment-delay <msec>**, o recurso dLFI calcula o tamanho real do fragmento em interfaces seriais canalizadas com o uso desta fórmula (onde a largura de banda está em kbps):

$$\text{fragment size} = \text{bandwidth} \times \text{fragment-delay} / 8$$

Além disso, o tamanho do fragmento é calculado com base no link do membro com a menor

quantidade de largura de banda. Por exemplo, em uma configuração com links de membros de 64 k e 128 k, o tamanho do fragmento é calculado com base no link de 64 k.

## CBWFQ e LLQ com PPPoA e MLPPPoA

O Cisco IOS Software Versão 12.2(8) introduziu suporte para enfileiramento por VC nos circuitos virtuais ATM configurados com PPP genérico sobre encapsulamento ATM (PPPoA). Essas subseções fornecem exemplos de configuração de Marcação, Policiamento e Enfileiramento Baseados em Classe.

### 1. Marcação com base na classe

O comando **service-policy** pode ser anexado à interface de modelo virtual ou ao PVC ATM para marcação baseada em classe.

Neste exemplo, o mapa de classe PEER2PEER é definido, o mapa de política MARK\_PEER2PEER é criado e o padrão dscp é configurado para a classe PEER2PEER; então a **política de serviço** é anexada ao modelo virtual ou ao PVC ATM.

```
Router(config)#class-map PEER2PEER
Router(config-cmap)#match access-group 100
Router(config-cmap)#exit
```

```
Router(config)#policy-map MARK_PEER2PEER
Router(config-pmap)#class PEER2PEER
Router(config-pmap-c)#set dscp default
Router(config-pmap-c)#end
```

#### **Attaching Service-policy to Virtual Template**

```
Router(config-subif)#int atm1/0.1 point-to-point
Router(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#pvc 1/50
Router(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5mux ppp virtual-Template 1
```

```
Router(config)#interface Virtual-Template1
Router(config-if)#ip address negotiated
Router(config-if)#service-policy output MARK_PEER2PEER
```

#### **Attaching Service-policy to ATM pvc**

```
Router(config)#int atm1/0.1 point-to-point
Router(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#pvc 1/50
Router(config-if-atm-vc)#service-policy output MARK_PEER2PEER
```

### 2. Vigilância baseada em classe:

O comando **service-policy** pode ser anexado à interface de modelo virtual ou ao pvc ATM para vigilância baseada em classe.

```
Router(config)#policy-map POLICE_PEER2PEER
Router(config-pmap)#class PEER2PEER
Router(config-pmap-c)#police 8000 conform-action transmit
```

```
exceed-action drop
```

#### Attaching Service-policy to Virtual Template

```
Router(config-subif)#int atm1/0.2 multipoint
Router(config-subif)#no ip address
Router(config-subif)#pvc 1/100
Router(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5mux ppp virtual-Template 2

Router(config)#interface Virtual-Template2
Router(config-if)#ip address negotiated
Router(config-if)#service-policy output POLICE_PEER2PEER
```

#### Attaching Service-policy to ATM pvc

```
Router(config)#int atm1/0.2 multipoint
Router(config-subif)#no ip address
Router(config-subif)#pvc 1/100
Router(config-if-atm-vc)#service-policy output POLICE_PEER2PEER
```

### 3. Enfileiramento baseado em classe:

Para enfileiramento baseado em classe, ou seja, largura de banda, forma, prioridade e detecção aleatória, o comando **service-policy** pode ser anexado ao modelo virtual ou ao PVC ATM.

```
Router(config)#policy-map QUEUE_PEER2PEER
Router(config-pmap)#class PEER2PEER
Router(config-pmap-c)#bandwidth 768
```

#### Attaching Service-policy to Virtual Template

```
Router(config-subif)#int atm1/0
Router(config-subif)#no atm ilmi-keepalive
Router(config-subif)#pvc 1/150
Router(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5mux ppp virtual-Template 3

Router(config)#interface Virtual-Template3
Router(config-if)#ip address negotiated
Router(config-if)#service-policy output QUEUE_PEER2PEER
```

#### Attaching Service-policy to ATM pvc

```
Router(config)#int atm1/0
Router(config-subif)#no atm ilmi-keepalive
Router(config-subif)#pvc 1/150
Router(config-if-atm-vc)#service-policy output QUEUE_PEER2PEER
```

**Observação:** quando você usa uma combinação de Marcação baseada em classe ou Política baseada em classe e Enfileiramento baseado em classe, a ordem das operações é esta:

1. O comando **service-policy** configurado na interface Virtual-Template marca ou policia os pacotes.
2. O comando **service-policy** no ATM PVC enfileira os pacotes.

Consulte este exemplo:

```
policy-map MARK_PEER2PEER
  class PEER2PEER
    set dscp default
!
interface ATM0/0
no ip address
no atm ilmi-keepalive
pvc 1/100
  encapsulation aal5mux ppp Virtual-Template1
  service-policy output QUEUE_PEER2PEER
!
interface Virtual-Template1
ip address negotiate
service-policy output MARK_PEER2PEER
```

Se você executar uma versão anterior do Cisco IOS Software, poderá configurar em ATM VC com encapsulamento MLPPPoA e aplicar uma política de serviço baseada em enfileiramento à interface de modelo virtual. Para obter mais informações, consulte [Fragmentação e Intercalação de Link para Frame Relay e Circuitos Virtuais ATM](#) e a [Visão Geral dos Mecanismos de Eficiência de Link](#).

O Cisco IOS Software Release 12.2(4)T3 apresenta uma versão distribuída deste recurso para a série Cisco 7500. Para obter mais informações sobre esse recurso, consulte [Fragmentação e Intercalação de Link Distribuído para ATM e Frame Relay](#).

## [Informações Relacionadas](#)

- [Weighted Fair Queuing por VC com base em classe \(CBWFQ por VC\) nos Cisco 7200, 3600, e 2600 Routers](#)
- [Enfileiramento de latência baixa](#)
- [Suporte da tecnologia de QoS](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)