

Perguntas frequentes - Quedas de saída nos switches Cisco Catalyst 9000 Series

Introdução

Este documento fornece respostas a perguntas comuns sobre descartes de saída nos switches Cisco Catalyst 9000 Series.

Pré-requisitos

Requisitos

A Cisco recomenda que você tenha uma compreensão fundamental dos conceitos de comutação, incluindo o buffer de interface e as configurações de Qualidade de Serviço (QoS).

Componentes Utilizados

Este documento se aplica a todos os switches Cisco Catalyst 9000 Series e não se limita a versões específicas de hardware ou software.

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

Informações de Apoio

As quedas de saída ocorrem quando um buffer de saída de interface é esgotado, resultando em perda de pacotes e desempenho de rede degradado. As causas comuns incluem congestionamento de rede, microintermitências de tráfego, configurações incorretas ou limitações de hardware. Este documento de Perguntas Frequentes aborda consultas comuns sobre quedas de saída nos switches Cisco Catalyst 9000 Series. Ele fornece orientação sobre como identificar causas básicas, metodologias de solução de problemas e práticas recomendadas para restaurar a eficiência e a confiabilidade da rede.

P. O que são quedas de saída?

R. As quedas de saída nos switches Cisco Catalyst 9000 referem-se ao número de pacotes que são descartados e não transmitidos de uma interface, mesmo que os pacotes tenham sido processados pelo dispositivo. Isso ocorre quando a fila de saída da interface fica cheia. A interface do switch possui buffers de hardware que armazenam temporariamente os pacotes antes que eles sejam transmitidos ou encaminhados para fora da porta. Quando a taxa de tráfego de saída excede a taxa na qual o hardware pode transmiti-lo, os buffers ficam cheios e todos os pacotes adicionais que chegam à fila são descartados.

P. Que comando pode ser usado para verificar quedas de saída?

R. Use o comando `show interfaces <interface>` e procure o contador total de quedas de saída, que indica o número de pacotes descartados na fila de saída dessa interface.

Exemplo:

```
<#root>
```

```
GigabitEthernet1/0/1 is up, line protocol is up (connected)  
  Input queue: 0/2000/0/0 (size/max/drops/flushes);
```

```
Total output drops: 3089
```

```
  Queueing strategy: fifo  
  Output queue: 0/40 (size/max)
```

P. Quais são as causas comuns de quedas de saída?

R. As quedas de saída nos switches Catalyst 9000 normalmente ocorrem quando os pacotes são descartados antes da transmissão devido a vários problemas de congestionamento ou configuração. As causas comuns incluem:

- Microrajadas de tráfego: Picos súbitos e de alta intensidade no tráfego que ocorrem durante milissegundos. Como as ferramentas de monitoramento de rede padrão (como SNMP) frequentemente fazem poll em intervalos de 1 ou 5 minutos, essas rajadas são geralmente invisíveis para o software de gerenciamento, mas são suficientes para esgotar os buffers de saída do hardware.
- Excesso de assinaturas: Quando a largura de banda agregada do tráfego de entrada

excede significativamente a capacidade da interface de saída, o congestionamento é inevitável. Isso é comum em cenários onde várias portas de alta velocidade (por exemplo, 10G) enviam tráfego para uma única porta de velocidade mais baixa (por exemplo, 1G).

- Restrições de Buffer: Cada interface tem uma quantidade finita de espaço de buffer de hardware. Quando a fila de saída atinge sua capacidade máxima devido ao congestionamento sustentado, o switch executa a "queda traseira", onde todos os pacotes de entrada subsequentes são descartados até que o espaço se torne disponível.
- Configuração incorreta da qualidade de serviço (QoS): Políticas de QoS configuradas incorretamente — especificamente políticas agressivas ou modelagem restritiva — podem levar a quedas. Se uma política for configurada para limitar o tráfego abaixo da capacidade real do link, os pacotes que excederem esse limite serão descartados mesmo que o link físico não esteja congestionado.
- Incompatibilidade de velocidade e duplex: Embora menos comum com a autonegociação moderna, uma incompatibilidade entre a porta do switch e o dispositivo conectado pode levar a transmissão ineficiente, aumento de colisões (em half-duplex) e saturação subsequente da fila.
- Controle de fluxo (IEEE 802.3x): Se o controle de fluxo estiver ativado, o switch poderá ser instruído a pausar a transmissão pelo dispositivo receptor. Se os quadros de pausa forem frequentes, a saída dos buffers do switch poderá ficar cheia, levando a quedas enquanto o switch espera para retomar a transmissão.
- Desequilíbrio de canal de porta: se o tráfego em um EtherChannel/canal de porta não for distribuído uniformemente nos links de membros, uma interface pode ficar congestionada, enquanto outras permanecem subutilizadas.

P. O que são microrajadas?

R. As microintermitências são picos de tráfego de alta intensidade e curta duração que ocorrem em microssegundos ou milissegundos. Eles causam quedas de saída, esgotando instantaneamente os buffers de hardware de saída nos switches Catalyst 9000. Como as ferramentas de monitoramento padrão fazem a média do tráfego em intervalos mais longos, essas rajadas geralmente permanecem invisíveis. Isso resulta em perda de pacotes mesmo quando a utilização média de uma interface aparece bem dentro da capacidade. Consequentemente, esses picos transitórios são a principal causa de congestionamento em ambientes de rede de alta velocidade.

P. Os descartes de saída são sempre um problema?

R. Não, quedas de saída podem ocorrer durante picos de tráfego curtos, mesmo em redes íntegras. Os switches modernos usam enfileiramento baseado em buffer e podem ocorrer quedas ocasionais sem afetar os aplicativos. As quedas geralmente se tornam problemáticas quando:

- Quedas aumentam continuamente

- Os aplicativos sofrem latência ou perda de pacotes
- Aumento de retransmissões de TCP
- Os aplicativos em tempo real (VoIP/vídeo) são afetados

P. Por que as quedas de saída ocorrem mesmo quando a interface não está totalmente utilizada?

R. As quedas de saída podem ocorrer mesmo quando a utilização da interface estiver bem abaixo da largura de banda máxima do link (por exemplo, abaixo de 1000 MBPS em uma interface Gigabit). Isso acontece porque o tráfego de rede não é transmitido em um fluxo perfeitamente suave e contínuo. Em um cenário ideal, cada bit é transmitido uniformemente pelo link e todos os dispositivos enviam tráfego em intervalos precisamente sincronizados. No entanto, em redes reais, os dispositivos transmitem tráfego sempre que precisam. Como resultado, vários pacotes podem chegar ao switch ao mesmo tempo e devem ser transmitidos através da mesma interface de saída. Para lidar com essa situação, os switches usam buffers de hardware em cada interface. Esses buffers armazenam temporariamente os pacotes que chegam simultaneamente para que possam ser transmitidos sequencialmente pelo link. Se o volume de pacotes que chegam à interface em um determinado momento exceder a capacidade de buffer disponível, o switch não poderá armazenar todos eles. Quando isso ocorre, os pacotes em excesso são descartados, resultando em quedas de saída.

É por isso que é possível observar quedas de saída mesmo quando a utilização média da largura de banda é relativamente baixa (por exemplo, 300 MBPS em uma interface de 1 GBPS). A utilização média pode parecer baixa, mas pequenas rajadas de tráfego podem exceder momentaneamente a capacidade da interface de transmitir pacotes ou exceder a capacidade de buffer disponível.

Também é importante observar que os valores de utilização da interface exibidos através das ferramentas de monitoramento SNMP ou do comando `show interface` são baseados em medições de tráfego médio em intervalos como 30 segundos ou 5 minutos. Essas médias não refletem picos de tráfego muito curtos que podem ocorrer em milissegundos.

P. Como posso controlar quedas de saída sem aumentar a velocidade do link?

R. Você pode gerenciar e reduzir quedas de saída nos switches Catalyst 9000 através de várias técnicas sem atualizar a velocidade do link físico:

- Aumentar o Multiplicador SoftMax (Mitigação Rápida): Para aumentar o número de buffers que uma fila pode solicitar do pool de buffers compartilhado, você pode ajustar o limite SoftMax usando o comando de configuração global `qos queue-softmax-multiplier <100-1200>`. O valor padrão é 100. A definição desse valor como 1200 aumenta a capacidade da fila de absorver microintermitências por um fator de 12 em comparação à configuração padrão.

Esse comando aumenta os limites da fila de portas para que a fila possa consumir unidades de buffer adicionais do pool de buffers compartilhados quando necessário. Isso é comumente usado como uma técnica de mitigação rápida para reduzir quedas de saída causadas por intermitências de tráfego. No entanto, como os buffers são recursos compartilhados, a configuração pressupõe que as microintermitências não ocorrem simultaneamente em todas as portas.

Modificação de buffer por fila (Ajuste de política de QoS): se o multiplicador SoftMax for insuficiente, a alocação de buffer poderá ser ajustada no nível da fila usando mapas de política de QoS. Isso permite que os administradores aloquem mais espaço de buffer para classes de tráfego específicas, modifiquem proporções de buffer de fila e configurem filas de prioridade para tráfego crítico. Essa abordagem é útil quando tipos específicos de tráfego exigem recursos de buffer dedicados ou quando os perfis de tráfego variam significativamente.

Exemplo:

```
policy-map QOS-POLICY
class VOICE
  priority level 1
  queue-buffers ratio 50
class class-default
  queue-buffers ratio 50
```

- Implementar Qualidade de Serviço (QoS - Quality of Service): Ele ajuda a controlar as quedas de pacotes priorizando o tráfego de rede crítico durante os períodos de congestionamento. Ele permite que as redes priorizem o tráfego sensível à latência, como voz e vídeo, protejam o tráfego do plano de controle e garantam que dados importantes sejam transmitidos antes do tráfego de prioridade mais baixa. Mecanismos típicos de QoS incluem classificação de tráfego, priorização de fila, alocação de buffer de fila e gerenciamento de congestionamento. Aplicando essas técnicas, a rede pode garantir que o tráfego menos importante seja descartado primeiro, ajudando a proteger aplicativos essenciais aos negócios e a manter o desempenho geral da rede.
- Modelagem de tráfego: Configure a modelagem de saída na interface para suavizar as intermitências de tráfego. Ao limitar a taxa de transmissão um pouco abaixo da taxa de linha física, você força o tráfego a ser colocado em buffer e enviado a uma taxa consistente e previsível. Isso evita o comportamento de queda traseira causado por microrajadas súbitas

de alta velocidade.

Exemplo:

```
policy-map SHAPE-POLICY
class class-default
shape average
```

- Otimizar Distribuição de Carga (Balanceamento de Canal de Porta): Em uma configuração EtherChannel ou Port-Channel, o hashing irregular pode fazer com que links de membros específicos fiquem congestionados, enquanto outros permanecem subutilizados. Otimizando os algoritmos de balanceamento de carga, você garante que o tráfego seja distribuído uniformemente em todos os links membros, o que evita o congestionamento em interfaces individuais e reduz as quedas de saída.

Exemplo:

```
port-channel load-balance src-dst-ip
```

P. Qual é a solução definitiva para descartes de saída?

R. As soluções mais eficazes para eliminar quedas de saída são:

- Aumentar a velocidade da linha da interface: atualize a velocidade da interface para fornecer maior largura de banda de saída e reduzir o excesso de assinaturas. Por exemplo, mova de uma interface 1G para uma interface 10G, se disponível no switch.
- Usar agrupamento de portas (EtherChannel): agregar vários links físicos em um único link lógico usando agrupamento de portas, desde que o dispositivo conectado ofereça suporte a esse recurso. Isso aumenta a largura de banda geral e ajuda a distribuir a carga de tráfego.
- Atualização de hardware quando necessário: se uma interface de velocidade mais alta não estiver disponível no switch e o agrupamento de portas não for suportado pelo dispositivo conectado, considere atualizar a plataforma de hardware para uma com capacidade maior ou buffers maiores.

P. Como as estatísticas da fila podem ser verificadas em uma

interface?

R. Para os switches Catalyst 9000, as estatísticas detalhadas da fila de hardware podem ser verificadas usando o comando `show platform hardware fed active qos queue stats interface <port>`. Esse comando fornece estatísticas detalhadas, incluindo uso de buffer, contagens de enfileiramento e contadores de descarte por fila na interface especificada, ajudando a monitorar o desempenho da fila e a identificar congestionamento ou descartes de pacotes.

Exemplo:

<#root>

```
show platform hardware fed switch active qos queue stats interface Gig 1/0/1
```

DATA Port:0 Enqueue Counters

Q	Buffers (Count)	Enqueue-TH0 (Bytes)	Enqueue-TH1 (Bytes)	Enqueue-TH2 (Bytes)	Qpolicer (Bytes)
---	-----------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------------

0	0	0	0	0	
---	---	---	---	---	--

384251797

1	0	0	0	0	
---	---	---	---	---	--

488393930284

0

...

DATA Port:0 Drop Counters

Q	Drop-TH0 (Bytes)	Drop-TH1 (Bytes)	Drop-TH2 (Bytes)	SBufDrop (Bytes)
---	------------------	------------------	------------------	------------------

0	0	0	0	0
1	0	0		

192308101

0

0

0

...

P. Como confirmar se a QoS está causando quedas de saída?

R. Para verificar se a QoS é responsável por quedas de saída, verifique as estatísticas da política de QoS usando o comando `show policy-map interface <interface>` e os contadores de fila. Se os contadores de queda estiverem aumentando em uma classe de QoS específica, as quedas poderão ser causadas por limites ou políticas da fila de QoS. Se possível, durante uma janela de manutenção, remova temporariamente a política de QoS da interface usando o comando `no service-policy output <nome-política>` e monitore se as quedas de saída continuam. Se as quedas pararem após a remoção da política, é provável que a configuração de QoS esteja contribuindo para as quedas.

Exemplo:

```
<#root>
```

```
sh policy-map interface gigabitEthernet 1/0/1
```

```
GigabitEthernet1/0/1  
Service-policy output: TEST  
Class-map: class-default (match-any)  
0 packets  
Match: any  
Queueing
```

```
(total drops) 587230
```

```
(bytes output) 834545
```

```
...
```

P. Os descartes de saída podem ocorrer em interfaces de alta velocidade, como 10G ou 40G?

R. Sim, até mesmo interfaces de alta velocidade como 10G ou 40G podem sofrer quedas de saída quando vários fluxos de alta taxa convergem em uma única porta, fazendo com que os buffers de interface fiquem sobrecarregados. Além disso, as microintermitências — pequenas intermitências de tráfego que excedem a largura de banda da interface — podem rapidamente esgotar os buffers de porta e levar a quedas de pacotes.

P. Os descartes de saída podem ser causados por falhas de hardware?

R. Os descartes de saída geralmente não são causados por falhas de hardware. Eles normalmente resultam de congestionamento de tráfego, em que os buffers de interface ficam sobrecarregados devido a altas taxas de tráfego ou microintermitências. Quedas relacionadas ao

hardware podem ocorrer, mas geralmente estão vinculadas a condições de erro específicas, que são raras em comparação a quedas relacionadas ao congestionamento. Portanto, os descartes de saída estão principalmente associados às condições de tráfego de rede, em vez de falhas de hardware. O monitoramento de erros de interface, como erros de FCS/CRC, pode ajudar a identificar problemas de hardware, se presentes, mas eles são diferentes dos descartes de saída causados por congestionamento.

P. Os bugs de software podem causar quedas de saída?

R. As quedas de saída causadas por defeitos de software são muito raras e geralmente cosméticas, não impactando substancialmente o tráfego. A maioria dos descartes de saída é causada principalmente pelo congestionamento de tráfego e pela exaustão do buffer.

P. O ECMP ou o balanceamento de carga pode reduzir o congestionamento?

R. Sim, o roteamento e o balanceamento de carga do Equal-Cost Multi-Path (ECMP) reduzem o congestionamento, distribuindo o tráfego uniformemente entre vários caminhos de mesmo custo para um destino. Essa abordagem aumenta a utilização da largura de banda e evita que um único caminho se torne um gargalo.

P. Os descartes de saída afetam o tráfego UDP de forma diferente do TCP?

R. Sim, quedas de saída afetam o tráfego UDP de forma diferente do TCP porque o UDP é um protocolo sem conexão que não retransmite pacotes perdidos, portanto qualquer perda de pacote afeta diretamente aplicativos como voz ou vídeo, que dependem da entrega em tempo hábil. Por outro lado, o TCP inclui mecanismos de retransmissão que tentam recuperar pacotes perdidos, reduzindo o impacto de quedas. Portanto, quedas de saída podem causar degradação mais perceptível em aplicativos em tempo real baseados em UDP, já que pacotes perdidos não são recuperados e podem levar a problemas de qualidade.

P. Qual é a diferença entre descartes de entrada e descartes de saída?

R. As quedas de entrada nas interfaces normalmente ocorrem quando as filas de entrada ficam sobrecarregadas e não podem processar pacotes com rapidez suficiente, causando o descarte

seletivo de pacotes com base no algoritmo de enfileiramento. As quedas de saída ocorrem quando os pacotes são descartados ao deixar uma interface devido ao congestionamento na fila de saída ou à exaustão do buffer. As quedas de entrada estão relacionadas aos limites de processamento de entrada, enquanto as quedas de saída são causadas principalmente por congestionamento de saída e excesso de buffer. Esses descartes podem ser influenciados por fatores como picos de tráfego, limitações de plataforma e configurações de Qualidade de Serviço (QoS) que gerenciam o congestionamento e a alocação de buffer.

P. Tarefas de backup grandes podem causar quedas de saída?

R. Sim, trabalhos de backup grandes, como backups de dados, replicação ou transferências em massa, geralmente geram tráfego intermitente que pode sobrecarregar os buffers de interface, levando a quedas de saída. Essas intermitências podem causar congestionamento temporário na interface de saída, especialmente quando a largura de banda de saída é menor que a taxa de tráfego de entrada ou quando vários fluxos de alta taxa convergem em uma única porta.

P. Como posso identificar se os surtos de tráfego estão causando quedas de saída?

R. Para confirmar as quedas de saída causadas por picos de tráfego, você pode usar uma sessão de SPAN combinada com o Wireshark para capturar e analisar o tráfego de saída na interface afetada enquanto as quedas de saída estão ocorrendo. Observe estas etapas para verificar quedas de saída disparadas por rajadas de tráfego.

- Conecte um laptop com o Wireshark instalado a uma porta não utilizada no switch.
- Configure o SPAN no switch para espelhar o tráfego de saída da interface que experimenta quedas de saída para a porta onde o laptop está conectado.

```
monitor session 1 source interface
```

Tx

```
monitor session 1 destination interface
```

Replace

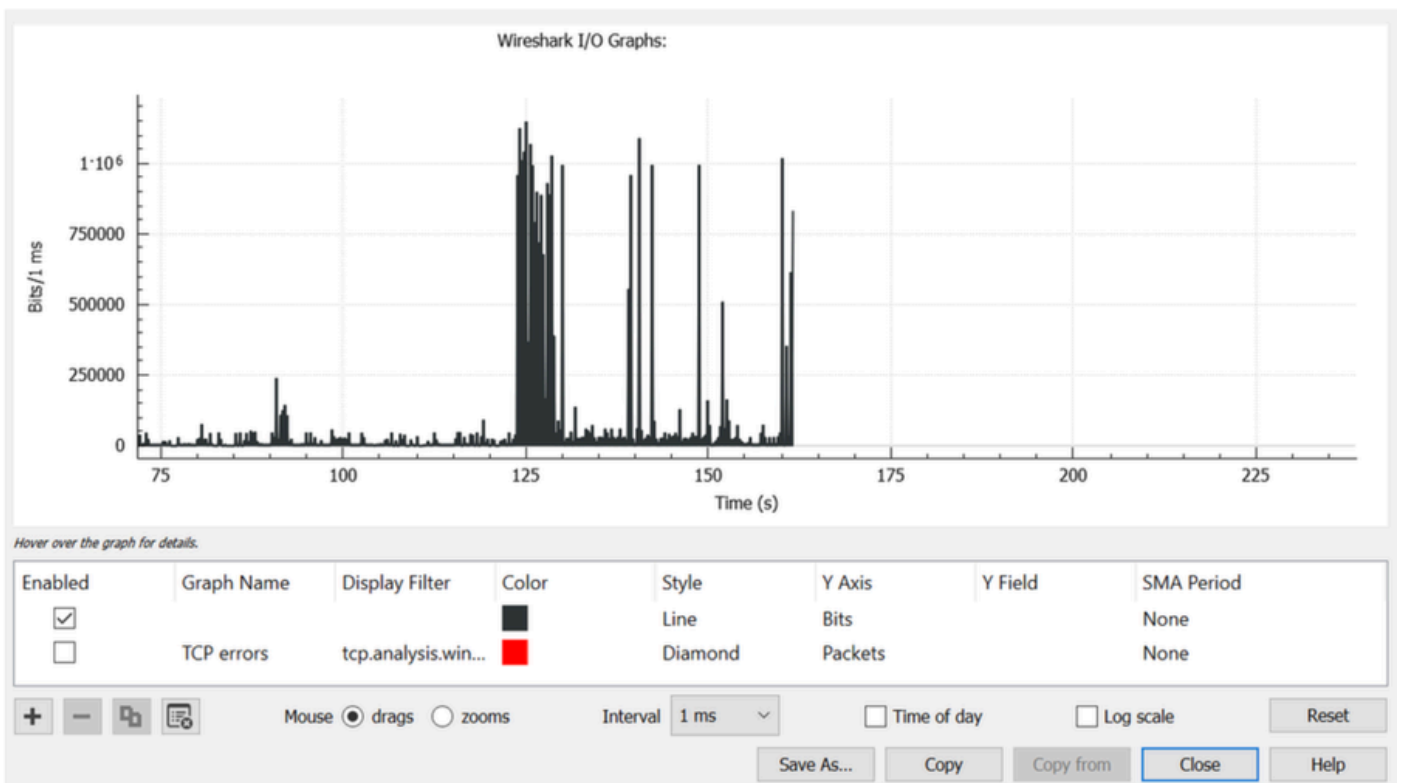
with the interface where output drops are seen for the source.

Replace

with the interface connected to the laptop for the destination.

- Inicie a captura de SPAN no switch enquanto os descartes de saída estão aumentando ativamente para garantir que o tráfego relevante seja capturado.
- Abra o arquivo de captura no Wireshark e navegue para Statistics > I/O Graph.
- Altere o Intervalo padrão de 1 segundo para 1 milissegundo (1 ms).
- Clique em Reset para atualizar o gráfico com o novo intervalo.
- O gráfico exibirá o tráfego em bits por milissegundo.

Procure picos de tráfego que excedam a velocidade de encaminhamento da interface em uma escala de milissegundos (por exemplo, 1.000.000 bits/ms para uma interface de 1 GBPS). Quando o tráfego ultrapassa essa velocidade de encaminhamento, o switch coloca os pacotes em buffer, o que pode causar congestionamento e quedas de saída. Identificar intermitências de tráfego (microintermitências) observando picos seguidos por períodos de tráfego baixo ou sem tráfego. No Wireshark, clicar em um pico seleciona os pacotes correspondentes, permitindo uma análise mais detalhada do tráfego que disparou os descartes. A imagem a seguir mostra o gráfico de E/S atualizado para uma interface que apresentou quedas de saída.



Considerações importantes

- Certifique-se de que as portas origem e destino de SPAN tenham velocidades iguais ou compatíveis para evitar a introdução de quedas adicionais.
- Capture o tráfego enquanto os descartes de saída estão aumentando ativamente para capturar intermitências relevantes.
- O Embedded Packet Capture (EPC) não é recomendado para essa finalidade, pois limita as taxas de captura e pode perder rajadas.

Equívocos comuns sobre quedas de saída

Equívoco: Qualquer queda de saída significa que a rede não está funcionando corretamente.

Realidade: Um pequeno número de quedas de saída é normal em redes de alta velocidade devido a microintermitências ou pequenos picos de tráfego.

Equívoco: Se a utilização da interface for baixa, as quedas não deverão ocorrer.

Realidade: A utilização é medida como uma média ao longo do tempo. Microintermitências podem exceder temporariamente a largura de banda da interface, causando quedas mesmo quando a utilização média é baixa.

Equívoco: Quedas de saída significam que o hardware do switch está com defeito.

Realidade: Os descartes de saída são geralmente causados por congestionamento de tráfego ou tráfego intermitente, não por problemas de hardware.

Equívoco: Aumentar a alocação de buffer impedirá todas as quedas.

Realidade: Os buffers absorvem apenas rajadas temporárias. O congestionamento persistente ainda resultará em quedas de pacotes.

Equívoco: Somente interfaces 1G apresentam quedas de saída.

Realidade: Quedas podem ocorrer em interfaces de 10G, 25G, 40G ou de velocidade mais alta quando as intermitências de tráfego excederem a largura de banda disponível ou a capacidade do buffer.

Equívoco: a QoS deve eliminar todas as quedas/evitar a perda de pacotes.

Realidade: A QoS prioriza o tráfego importante, mas pode descartar intencionalmente o tráfego de prioridade mais baixa durante o congestionamento.

Equívoco: Qualquer queda de saída causará impacto ao usuário.

Realidade: Muitos aplicativos usam a retransmissão TCP, que pode se recuperar de quedas ocasionais de pacotes sem causar um impacto notável.

Equívoco: Quedas só ocorrem quando as interfaces atingem 100% de utilização.

Realidade: Quedas podem ocorrer durante pequenas rajadas de tráfego, mesmo que a utilização média permaneça baixa.

Equívoco: A configuração de QoS é sempre a causa de quedas.

Realidade: A maioria das quedas é causada por padrões de tráfego ou excesso de assinaturas, não por políticas de QoS.

Equívoco: Uma rede íntegra nunca deve ter quedas de saída.

Realidade: Em ambientes de switching de alto desempenho, são esperadas quedas ocasionais e normais.

Guias para solução de problemas

- [Solucionar problemas de descartes de saída nos switches Catalyst 9000](#)
- [Entender a Alocação de Buffer de Fila nos Switches Catalyst 9000](#)
- [Suporte técnico e downloads da Cisco](#)

Sobre esta tradução

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

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

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