

# Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenções](#)

[Finalidade do mecanismo de alteração de topologia](#)

[Princípio de operação](#)

[Notifique o bridge-raiz](#)

[Transmita o evento à rede](#)

[O que fazer quando houver muitas alterações na topologia da rede](#)

[Tráfego inundado](#)

[Problema em ambientes transpostos LANE ATM](#)

[Evite a geração TCN com o comando portfast](#)

[Rastrear a fonte de um TCN](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

## [Introdução](#)

Quando você monitora a medida - operações do protocolo de árvore (STP), você pode ser referido quando você vê os contadores de alteração de topologia que incrementam no log das estatísticas. As alterações de topologia são normais no STP. Mas, demasiados delas podem ter um impacto em desempenhos da rede. Este documento explica que o propósito dessa topologia é:

- Mude o mecanismo no Per VLAN Spanning Tree (PVST) e nos ambientes PVST+.
- Determine que disparadores um evento de alteração de topologia.
- Descreva as edições relativas ao mecanismo de alteração de topologia.

## [Pré-requisitos](#)

### [Requisitos](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

### [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. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto

potencial de qualquer comando.

## Convenções

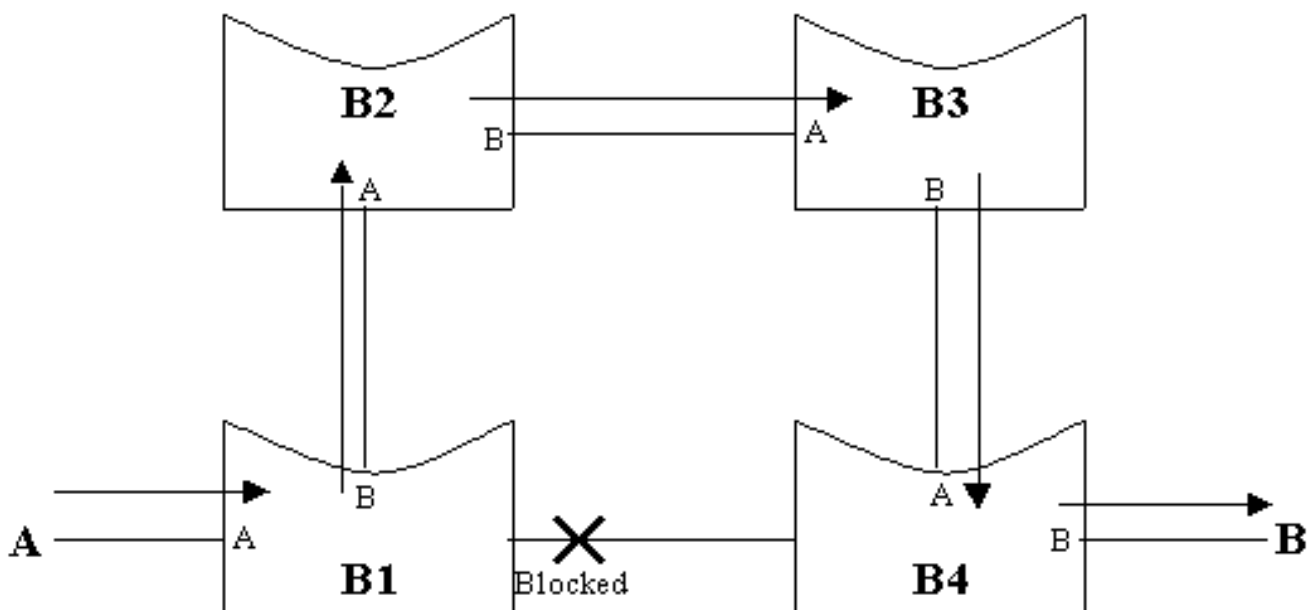
Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

## Finalidade do mecanismo de alteração de topologia

Aprendendo dos quadros recebe, uma ponte cria uma tabela que associe a uma porta os endereços de controle de acesso de mídia (MAC) dos anfitriões que podem ser alcançados através desta porta. Esta tabela é usada para encaminhar quadros diretamente à sua porta de destino. Portanto, a inundação é evitada.

O tempo de envelhecimento padrão para esta tabela é 300 segundos (cinco minutos). Somente após um host ter permanecido em silêncio por cinco minutos, sua entrada desaparece da tabela da ponte. Está aqui um exemplo que mostre porque você poderia querer este envelhecimento ser mais rápido:

Nesta rede, supõe que a ponte B1 está obstruindo seu link ao B4. A e B são duas estações que têm uma conexão estabelecida. O tráfego de A para B vai ao B1, ao B2, ao B3, e então ao B4. O esquema mostra a tabela de endereços MAC aprendidas pelas quatro ligações nesta situação:



Agora, supõe que o link entre o B2 e o B3 falha. Uma comunicação entre A e B é interrompida pelo menos até que o B1 ponha sua porta ao B4 no modo de encaminhamento (um máximo de segundos dos 50 pés com parâmetros padrão). Contudo, quando A quer enviar um quadro a B, o B1 ainda tem uma entrada que aquele conduz ao B2 e o pacote é enviado a um buraco negro. O mesmo se aplica quando B deseja atingir A. A comunicação é perdida por cinco minutos, até que as entradas para os endereços MAC A e B expirem.

Os bancos de dados de encaminhamento implementados por pontes são muito eficientes em uma rede estável. Mas, há muitas situações onde o tempo de envelhecimento cinco minutos está um problema depois que a topologia da rede mudou. O mecanismo de alteração de topologia é uma solução para esse tipo de problema. Assim que uma ponte detecta uma mudança na topologia da rede (um link que vai para baixo ou vai à transmissão), anuncia o evento à rede completa interligada.

A seção [Principle of Operation \(Princípio da operação\)](#) explica como esse mecanismo é implementado na prática. Cada ponte então é notificada e reduz o tempo de envelhecimento ao `forward_delay` (15 segundos à revelia) por um determinado período de tempo (`max_age + forward_delay`). É mais benéfico reduzir o tempo de envelhecimento em vez de cancelar a tabela porque os anfitriões atualmente ativos, isso transmitem eficazmente o tráfego, não é cancelado da tabela.

Neste exemplo, assim que a ponte B2 ou B3 detecta o link ir para baixo, envia notificações da alteração de topologia. Todas as pontes se tornam cientes do evento e se reduzem seu tempo de envelhecimento a 15 segundos. Porque o B1 não recebe nenhum pacote de B em sua porta que conduz ao B2 em quinze segundos, envelhece para fora a entrada para B nesta porta. O mesmo acontece com a entrada para A na porta que leva a B3 no B4. Mais tarde quando o link entre o B1 e o B4 vai à transmissão, o tráfego é inundado imediatamente e re-instruído neste link.

## Princípio de operação

Esta seção explica como uma ponte anuncia uma alteração de topologia a nível da unidade de dados de protocolo de bridge (PDU).

Foi explicada já momentaneamente quando uma ponte a considera detectada uma alteração de topologia. A definição exata é:

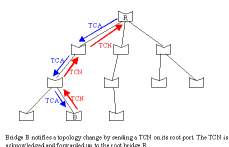
- Quando uma porta que estava fazendo encaminhamento é derrubada (por exemplo, bloqueio).
- Quando uma porta transiciona para encaminhamento e o bridge tem uma porta designada. (Isto significa que a ponte não é autônoma.)

O processo de envio de uma notificação para todas as pontes da rede envolve dois passos:

- O Bridge notifica o Root Bridge do Spanning Tree.
- O bridge-raiz “transmite” a informação na rede inteira.

## Notifique o bridge-raiz

Na operação de STP normal, uma ponte mantém-se receber BPDU de configuração do bridge-raiz em sua porta de raiz. Mas, nunca manda um BPDU para o bridge-raiz. A fim conseguir isso, um BPDU especial chamado o Topology Change Notification (TCN) BPDU foi introduzido. Assim sendo, quando uma ponte precisar sinalizar uma alteração de topologia, ela enviará TCNs na sua porta-raiz. A ponte designada recebe o TCN, reconhece-o e gera outro TCN para sua própria porta de raiz. O processo continua até que o TCN atinja o Root Bridge.

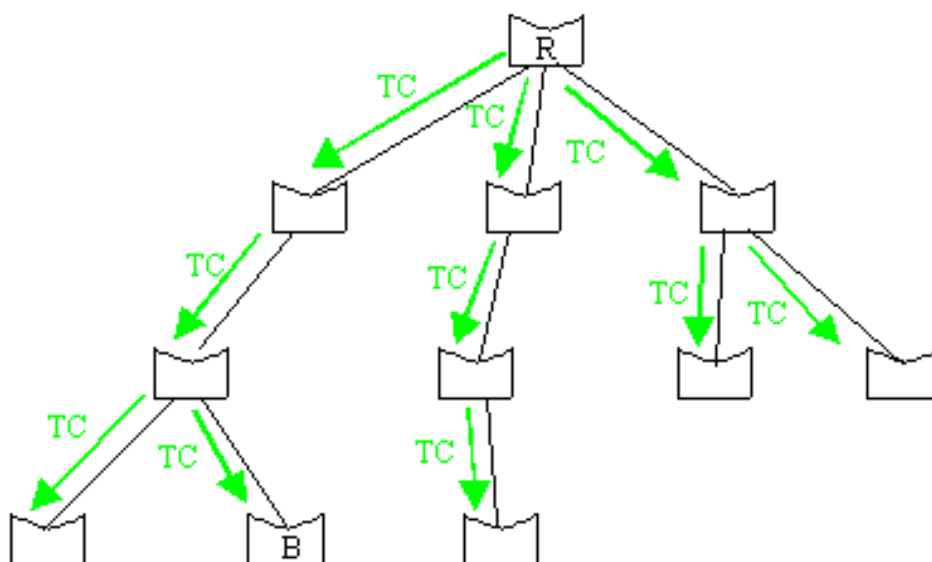


O TCN é um BPDU muito simples que não contém absolutamente nenhuma informação enviada por uma ponte durante os segundos de tempo de saudação (esse é o tempo de saudação configurado localmente, não o tempo de saudação especificado nos BPDUs de configuração). A ponte designada reconhece o TCN ao enviar de volta imediatamente um BPDU de configuração normal com o conjunto de bits de Reconhecimento de Alteração na Topologia (TCA). A ponte que notifica a mudança na topologia não pára de enviar seu TCN até que a ponte designada o reconheça. Conseqüentemente, o bridge designada responde ao TCN mesmo que não receba o BPDU de configuração de sua raiz.

## Transmita o evento à rede

Uma vez que a raiz está ciente que houve um evento de alteração de topologia na rede, começa mandar seus BPDUs de configuração com o jogo do bit da alteração de topologia (TC). Esses BPDUs são retransmitidos por cada ponte na rede com esse conjunto de bits. Em consequência todas as pontes tornam-se cientes da situação da alteração de topologia e pode reduzir seu tempo de envelhecimento ao `forward_delay`. As pontes recebem a alteração de topologia BPDU na transmissão e nas portas de bloqueio.

O bit TC é definido pela raiz de um período de `idade_máx + retard_encam` segundos, cujo padrão é  $20+15=35$  segundos.



The root R sets the TC bits in its bpdus. This bpdus is relayed to the whole network.

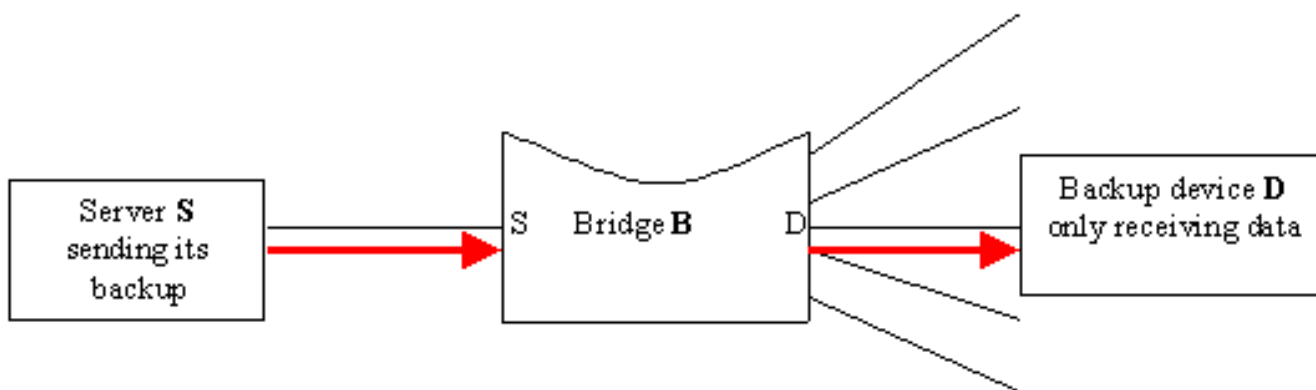
## O que fazer quando houver muitas alterações na topologia da rede

Estão aqui alguns dos problemas que podem ser gerados pelo TCN. É seguido por alguma informação em como limitar alterações de topologia e achado de onde vêm.

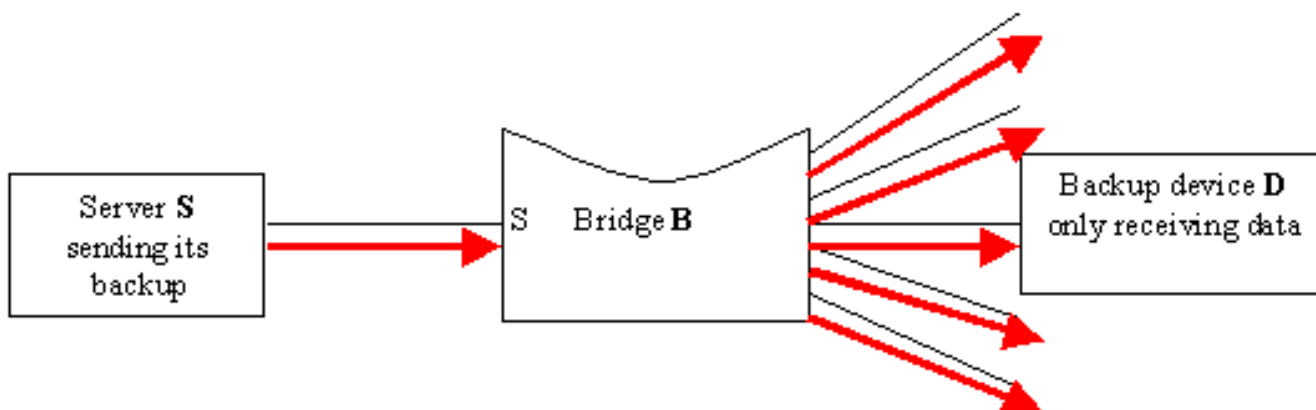
Se você tem a saída de um **comando `show-tech support`** de seu dispositivo Cisco, você pode usar o [Output Interpreter](#) ([clientes registrados somente](#)) para indicar problemas potenciais e reparos. [Para utilizar o Output Interpreter \(somente clientes registrados\), você precisa ser um cliente registrado, ter feito o login e ter o JavaScript habilitado.](#)

## Tráfego inundado

Quanto mais hosts houver na rede, maiores as chances de obter uma alteração de topologia. Por exemplo, um host diretamente anexado provoca uma alteração de topologia quando é potência dada um ciclo. Em redes muito grandes (e lisas), um ponto pode ser alcançado onde a rede está perpetuamente em um estado da alteração de topologia. Isto é como se o tempo de envelhecimento é configurado a quinze segundos, que conduz a um nível alto da inundação. Está aqui um cenário do pior caso que aconteça a um cliente que fizesse algum backup de servidor.



Server S is sending heavy unicast traffic to device D. Due to the nature of the protocol used, D nearly never sends any traffic. If a topology change occurs and B reduces its ageing time, entry for D will be removed from B.



Traffic is then flooded on the whole network and will reduce the bandwidth of every single link until device D sends a frame again.

O envelhecimento da entrada do dispositivo que recebe o backup resultou em erro fatal, pois isso provocou um tráfego muito intenso para alcançar os usuários. Veja a [geração TCN da evitação com a seção de comando portfast](#) para obter mais informações sobre de como evitar a geração TCN.

## Problema em ambientes transpostos LANE ATM

Este caso é mais crítico do que a inundação normal do tráfego implicada por um envelhecimento rápido. No recibo de uma alteração de topologia para um VLAN, um Catalyst Switch tem suas lâminas do LAN Emulation (LANE) que reconfirmam sua tabela LE-ARP para a LAN simulada (ELAN) correspondente. Enquanto cada LANE blade no ELAN emite ao mesmo tempo o mesmo pedido, pode pôr um esforço alto sobre o servidor de LAN Emulation (LES) se há muitas entradas

a reconfirmar. Os problemas de conectividade foram considerados nesta encenação. Se a rede é sensível a uma alteração de topologia, o problema real é a não o alteração de topologia própria mas o projeto da rede. Recomenda-se que você limita tanto quanto possível a geração TCN para salvar o CPU do LES (pelo menos). Veja a [geração TCN da evitação com a](#) seção de [comando portfast](#) para obter mais informações sobre de como limitar a geração TCN.

## [Evite a geração TCN com o comando portfast](#)

Os recursos de **portfast** são uma mudança proprietária de Cisco na implementação de STP. O comando é aplicado em portas específicas e tem dois efeitos:

- As portas ativadas são colocadas diretamente em modo STP de encaminhamento, em vez de passarem pelo processo de reconhecimento e escuta. O STP ainda é executado em portas com **portfast**.
- O interruptor nunca gera um TCN quando uma porta configurada para o **portfast** vai para cima ou para baixo.

Permita o **portfast nas** portas onde os host conectados são muito prováveis trazer seu link para cima e para baixo (tipicamente estações final que os usuários põem frequentemente o ciclo). Esse recurso não deve ser necessário para portas de servidor. Deve definitivamente ser evitada nas portas que conduzem ao Hubs ou às outras pontes. Uma porta que diretamente as transições ao estado de encaminhamento em um enlace redundante podem causar Loop de Bridging provisórios.

As alterações de topologia podem ser úteis, portanto não habilite o **portfast** em uma porta para a qual um enlace que fica ativo ou inativo é um evento importante para a rede.

## [Rastrear a fonte de um TCN](#)

Em si mesmo, um Topology Change Notification não é uma coisa ruim, mas como um bom administrador de rede, é melhor conhecer para ter certeza sua origem em ordem que não estão relacionados a um problema real. Identificar a ponte que emitiu a alteração de topologia não é uma tarefa fácil. Contudo, não é tecnicamente complexo.

A maioria de contagem das pontes somente o número de TCN que emitiram ou recebido. Os Catalyst 4500/4000, 5500/5000 e 6500/6000 podem mostrar a porta e o ID da ponte que enviou a última alteração de topologia que receberam. Partindo da raiz, é então possível ir rio abaixo à ponte do iniciador. [Consulte o comando show spantree statistics para obter mais informações.](#)

Se você tem a saída de um **comando show spantree statistics** de seu dispositivo Cisco, use o [Output Interpreter \(clientes registrados somente\)](#) para indicar problemas potenciais e reparos. [Para usar o Output Interpreter \(clientes registrados somente\), você deve fazer login como cliente registrado e ter o JavaScript habilitado.](#)

## [Conclusão](#)

Um ponto importante a considerar aqui é que um TCN não começa um recálculo de STP. Este medo vem do fato de que os TCN estão associados frequentemente com os ambientes STP instáveis; Os TCN são uma consequência deste, não uma causa. O TCN tem somente um impacto no tempo de envelhecimento. Não muda a topologia nem cria um laço.

As alterações de número ou taxa de topologia não são um problema em si. O problema é conhecer o que a alteração de topologia significa. Uma rede saudável pode experimentar uma taxa alta da alteração de topologia. Mas, uma alteração de topologia deve idealmente ser relacionada a um evento significativo na rede como um server que vá para cima ou para baixo ou um link que transições. Isso é obtido por meio da habilitação do portfast em portas que são ativadas ou desativadas como parte de suas operações normais.

## [Informações Relacionadas](#)

- [Entendendo e configurando o protocolo de árvore de abrangência \(STP\) em Switches Catalyst](#)
- [Problemas do protocolo de abrangência de árvore e considerações sobre projetos relacionados](#)
- [Suporte ao Produto - Switches](#)
- [Suporte de tecnologia de switching de LAN](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)