

# Entendendo e ajustando os cronômetros de protocolo da árvore de abrangência

## Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenções](#)

[Cronômetros de protocolo de extensão de árvore](#)

[Outros parâmetros do Spanning Tree Protocol](#)

[Valores padrão para cronômetros do protocolo de árvore de abrangência](#)

[Max age e temporizadores de retardo de encaminhamento do acordo](#)

[Diminuição do tempo de hello a 1 segundo](#)

[Calcule o diâmetro](#)

[Mude os temporizadores do Spanning Tree Protocol](#)

[Informações Relacionadas](#)

## Introdução

Este documento descreve os temporizadores do Spanning Tree Protocol (STP) e as regras a serem seguidas para ajustar os temporizadores.

**Nota:** Este documento discute somente como ajustar temporizadores de STP para 802.1D regular que mede - árvore. Este documento não discute STP rápido (RSTP) (IEEE 802.1W) ou protocolo do Spanning Tree Múltipla (MST) (IEEE 802.1S). Para obter mais informações sobre do RSTP e do MST, refira estes documentos:

- [Compreendendo o protocolo múltiplo de extensão de árvore \(802.1s\)](#)
- [Compreendendo o protocolo de abrangência de árvore rápida \(802.1w\)](#)

## Pré-requisitos

### Requisitos

Este documento supõe uma boa compreensão do STP. Para obter mais informações sobre da operação do STP, refira a [compreensão e o protocolo configuring spanning-tree \(STP\) em Catalyst Switches](#).

**Cuidado:** Você pode usar este documento para ajudá-lo a resolver seus problemas de rede, mas somente se você é familiar com o processo ou se alguém que é familiar com o processo o dirigiu.

Se você é estranho com STP, as mudanças que você faz podem causar qualquer uma das seguintes ocorrências:

- Instabilidades
- Slowups do aplicativo
- Aumentos de CPU
- Sobrecarga de LAN

Refira [802.1D - Padrões de IEEE para redes do Local e da área metropolitana: Pontes do Media Access Control \(MAC\)](#) (cláusula 8) para detalhes adicionais e referências em todos os parâmetros que este documento discute.

## Componentes Utilizados

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

## Convenções

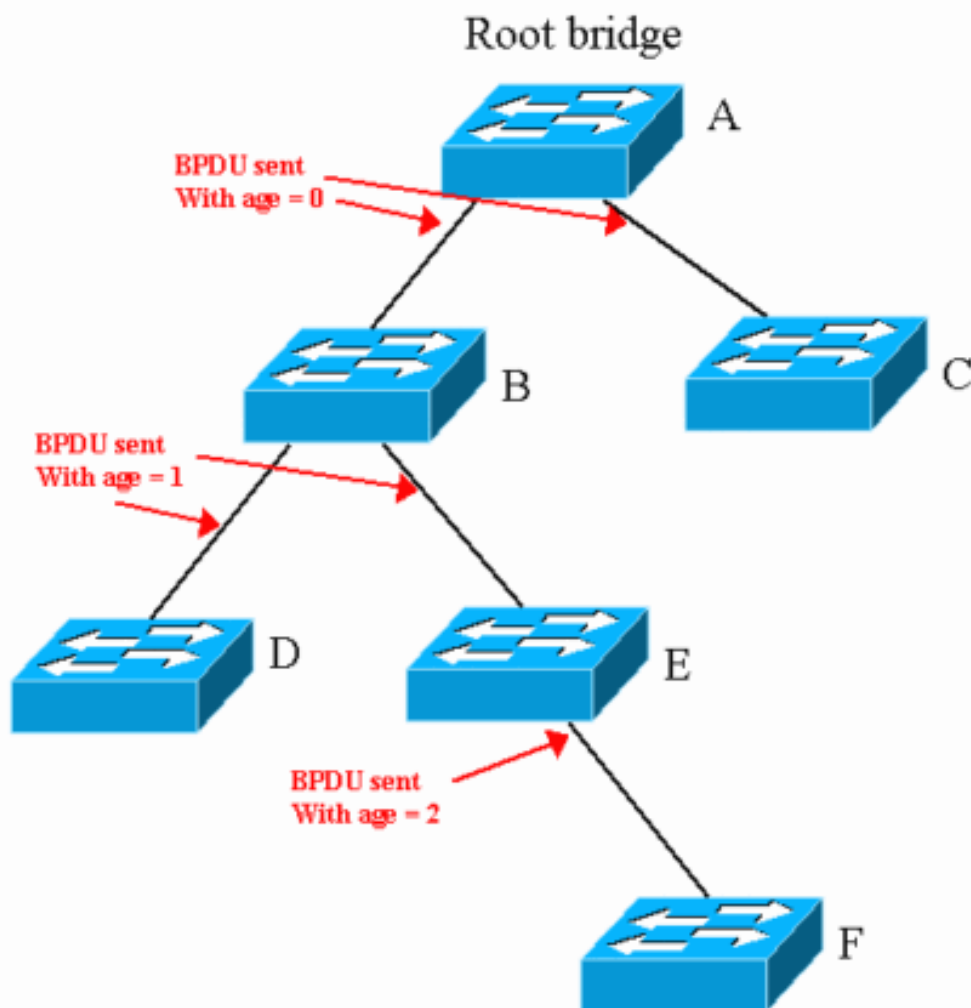
Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco](#) para obter mais informações sobre convenções de documentos.

## Cronômetros de protocolo de extensão de árvore

Há diversos temporizadores de STP, porque esta lista mostra:

- **olá!** — O tempo de hello é o tempo entre cada unidade de dados de protocolo de bridge (PDU) que é enviada em uma porta. Esta vez é igual a 2 segundos (segundo) à revelia, mas você pode ajustar o momento de realizar-se entre 1 e segundo 10.
- **retardo de encaminhamento** — O retardo de encaminhamento é o tempo que é passado no estado de escuta e aprendizagem. Esta vez é igual ao segundo 15 à revelia, mas você pode ajustar o momento de realizar-se entre o segundo 4 e 30.
- **max age** — O temporizador de max age controla o comprimento máximo do tempo que passa antes que uma porta de Bridge salvar sua informação do BPDU de configuração. Esta vez é o segundo 20 à revelia, mas você pode ajustar o momento de realizar-se entre 6 e segundo 40.

Cada BPDU de configuração contém estes três parâmetros. Além, cada configuração de bpdud contém um outro parâmetro tempo-relacionado que seja sabido como a idade da mensagem. A idade da mensagem não é um valor fixo. A idade da mensagem contém o intervalo de tempo que passou desde que o bridge-raiz originou inicialmente o BPDU. O bridge-raiz envia todos seus BPDUs com um valor da idade da mensagem de 0, e todo o Switches subsequente adiciona 1 a este valor. Eficazmente, este valor contém a informação em como distante você é do bridge-raiz quando você recebe um BPDU. Este diagrama ilustra o conceito:



Quando um BPDU de configuração novo é recebido a que seja igual ou melhor do que a informação gravada na porta, toda a informação bpdud é armazenada. O temporizador de duração começa a ser executado. O temporizador de duração começa na idade da mensagem que é recebida nesse BPDU de configuração. Se este temporizador de duração alcança o max age antes que um outro BPDU esteja recebido que refresque o temporizador, a informação é envelhecida para fora para essa porta.

Está aqui um exemplo que se aplique ao diagrama nesta seção:

- Os switch B e o C recebem um BPDU de configuração do interruptor A com uma idade da mensagem de 0. Na porta que vai a A, a idade da informação para fora (max age – 0) no segundo. Esta vez é o segundo 20 à revelia.
- O Switches D e E recebe o BPDU do switch B com uma idade da mensagem de 1. Na porta que vai a A, a idade da informação para fora (max age – 1) no segundo. Esta vez é o segundo 19 à revelia.
- O interruptor F recebe o BPDU do interruptor E com uma idade da mensagem de 2. Na porta que vai a E, a idade da informação para fora (max age – 2) no segundo. Esta vez é o segundo 18 à revelia.

## Outros parâmetros do Spanning Tree Protocol

O IEEE 802.1D define o STP. Além do que os temporizadores que a seção dos [temporizadores do Spanning Tree Protocol](#) descreve, a IEEE igualmente define estes parâmetros que se

relacionam ao STP:

- **o diâmetro do domínio de STP (diâmetro)** — este valor é o número máximo de bridge entre todos os dois pontos de conexão das estações final. A recomendação IEEE é considerar um diâmetro máximo de sete pontes para os temporizadores do STP padrão.
- **retardo de trânsito de bridge (retardo de trânsito)** — Este valor é o tempo que decorreu entre a recepção e a transmissão do mesmo quadro pela ponte. Isto é logicamente a latência por meio da ponte. A recomendação IEEE é considerar 1 segundo como o retardo de trânsito de bridge máximo.
- **Retardo de transmissão BPDU (bpdu\_delay)** — Este valor é o atraso entre o tempo que um BPDU está recebido em uma porta e no tempo que o BPDU de configuração está transmitido eficazmente a uma outra porta. A IEEE recomenda 1 segundo como o retardo de transmissão do máximo BPDU.
- **o incremento da idade da mensagem superestima (o msg\_overestimate)** — Este valor é o incremento que cada ponte adiciona à idade da mensagem antes de encaminhar um BPDU. Porque os [temporizadores do Spanning Tree Protocol](#) seccionam estados, os switch Cisco (e provavelmente todo o Switches) adicionam 1 segundo à idade da mensagem antes que o Switches encaminhe um BPDU.
- **mensagem perdida (lost\_msg)** — Este valor é o número de BPDU que podem ser perdidos como movimentos BPDU de uma extremidade da rede interligada à outra extremidade. A recomendação IEEE é usar três como o número de BPDU que podem ser perdidos.
- **retardo de halt de transmissão (Tx\_halt\_delay)** — Este valor é a quantidade máxima de tempo que é necessário para que uma ponte mova eficazmente uma porta no estado de bloqueio após a determinação que a porta precisa de ser obstruída. A recomendação IEEE é usar 1 segundo para este parâmetro.
- **atraso de acesso médio (med\_access\_delay)** — Este valor é o tempo que é necessário para que um dispositivo aceda aos media para a transmissão inicial. É o tempo entre a decisão de CPU enviar um quadro e o momento em que o quadro começa eficazmente a sair da ponte. A recomendação IEEE é usar 0.5 segundos como o tempo máximo.

Com base nesses parâmetros, é possível calcular outros valores. Esta lista fornece os parâmetros adicionais e os cálculos. Os cálculos supõem que você usa os valores recomendados padrão da IEEE para todos os parâmetros.

- **Retardo de propagação BPDU fim-a-fim** — Este valor é a quantidade de tempo que é necessária para que um BPDU viaje de uma extremidade da rede à outra extremidade. Supõe um diâmetro de sete saltos, de três BPDU que podem ser perdidos, e de um tempo de hello do segundo 2. Neste caso, a fórmula é:
$$\begin{aligned} \text{End-to-end\_BPDU\_propa\_delay} &= ((\text{lost\_msg} + 1) \times \text{hello}) + ((\text{BPDU\_Delay} \times (\text{dia} - 1)) \\ &= ((3 + 1) \times \text{hello}) + ((1 \times (\text{dia} - 1)) \\ &= 4 \times \text{hello} + \text{dia} - 1 \\ &= 4 \times 2 + 6 \\ &= 14 \text{ sec} \end{aligned}$$
- **A idade da mensagem superestima** — A finalidade deste parâmetro é esclarecer a idade do BPDU desde origens. Supõe que cada ponte aumenta a idade do mensagem BPDU em 1 segundo. A fórmula é:
$$\begin{aligned} \text{Message\_age\_overestimate} &= (\text{dia} - 1) \times \text{overestimate\_per\_bridge} \\ &= \text{dia} - 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$
- **Tempo de vida máximo de frame** — Este valor é o tempo máximo que um quadro que seja enviado previamente à rede de Bridge permanece na rede antes que o quadro alcance esse

destino. A fórmula é:  $\text{Maximum\_frame\_lifetime}$   
= dia x transit\_delay + med\_access\_delay  
= dia + 0.5  
= 7.5  
= 8 (rounded)

- **Retardo de halt de transmissão máxima** — Este valor é o tempo que é necessário a fim obstruir eficazmente uma porta, depois que a decisão a obstruir é feita. A IEEE conta 1 segundo como o máximo para este evento. A fórmula é:  $\text{Maximum\_transmission\_halt\_delay}$   
= 1

## Valores padrão para cronômetros do protocolo de árvore de abrangência

Detalhes desta seção como alcançar o valor padrão para o max age e o retardo de encaminhamento se você usa o valor recomendado para cada parâmetro. Os valores recomendados são um diâmetro de sete e um tempo de hello do segundo 2.

### max age

O max age leva em consideração o fato de que o interruptor que está na periferia da rede não cronometra para fora a informação da raiz sob condições estáveis (isto é, se a raiz está ainda viva). As necessidades do valor do max age de levar em consideração o retardo de propagação BPDU total e a idade da mensagem superestimam. Conseqüentemente, a fórmula para o max age é:

```
max_age
= End-to-end_BPDU_propa_delay + Message_age_overestimate
= 14 + 6
= 20 sec
```

Este cálculo mostra como a IEEE alcança o valor recomendado do padrão para o max age.

### retardo de encaminhamento

O movimento de uma porta no estado de escuta e aprendizagem indica que há uma mudança na topologia STP ativa e que uma porta irá da obstrução à transmissão. Assim os períodos de audição e de aprendizagem durante que o retardo de encaminhamento é executado devem cobrir este período consecutivo:

- Tempo de quando a primeira porta de Bridge incorporar o estado de escuta e aprendizagem (e estadas lá com a reconfiguração subsequente) a quando a última ponte na LAN interligada ouvir a mudança na topologia ativa. Além, você precisa de contar o mesmo atraso que você se usa para calcular o max age (a idade da mensagem superestima e retardo de propagação BPDU).
- Hora para que a última ponte pare de enviar os quadros que são recebidos na topologia antiga (retardo de halt de transmissão máxima), até que o último quadro que está enviado na topologia antiga desaparecer (o tempo de vida máximo de frame). Esta quantidade de tempo é necessária em ordem para ter certeza que você não obtém frames duplicados.

Conseqüentemente, duas vezes a época do retardo de encaminhamento (tempo + tempo de aprendizagem de escuta) contém todos estes parâmetros. A fórmula é:

```
2 x forward delay
= end-to-end_BPDU_propagation_delay + Message_age_overestimate +
  Maximum_frame_lifetime + Maximum_transmission_halt_delay
= 14 + 6 + 7.5 + 1 = 28.5
```

```
forward_delay
= 28.5 / 2
= 15 (rounded)
```

## Max age e temporizadores de retardo de encaminhamento do acordo

Entre todos estes parâmetros, únicos que você pode ajustar são:

**Nota:** Sua capacidade para ajustar estes parâmetros depende da rede.

- olá! — De 1 a 6
- max age
- retardo de encaminhamento
- diâmetro — Isto depende da rede.

Não altere alguns dos valores nesta lista. Deixe estes valores no valor recomendado da IEEE:

- lost\_msg = 3
- = 1 transit\_delay
- = 1 bpdu\_delay
- msg\_overestimate = 1
- Tx\_halt\_delay = 1
- = 0.5 med\_access\_delay
- = 1 maximum\_transmission\_halt\_delay

Estes valores podem parecer bastante conservadores em uma rede de modem, em que você não é provável perder três BPDU ou ter 1 segundo da latência para um quadro através de um interruptor. Contudo, recorde que estes valores existem a fim impedir os laços STP que podem ocorrer em condições do esforço, como:

- Muito utilização elevada da CPU
- Uma porta sobrecarregada

Consequentemente, você deve considerar estes parâmetros como valores fixos. Se você usa as fórmulas que os [valores padrão da](#) seção dos [temporizadores do Spanning Tree Protocol](#) mostram, você tem então:

```
max_age
= End-to-end_BPDU_propa_delay + Message_age_overestimate
= ((lost_msg + 1) x hello) + ((BPDU_Delay x (dia - 1)) + (dia - 1) x overestimate_per_
  bridge
= (4 x hello) + dia - 1 + dia - 1
= (4 x hello) + (2 x dia) - 2
```

```
forward_delay
= (End-to-end_BPDU_propa_delay + Message_age_overestimate +
  Maximum_frame_lifetime + Maximum_transmission_halt_delay ) / 2
= ((lost_msg + 1) x hello) + ((BPDU_Delay x (dia - 1)) + ((dia - 1)
  x overestimate_per_bridge) + (dia x transit_delay) + med_access_delay
  + Maximum_transmission_halt_delay) / 2
```

$$= ((4 \times \text{hello}) + \text{dia} - 1 + \text{dia} - 1 + \text{dia} + 0.5 + 1) / 2$$
$$= ((4 \times \text{hello}) + (3 \times \text{dia}) - 0.5) / 2$$

Estes cálculos deixam-no com estas duas fórmulas final (se você em volta dos 0.5 valores):

$$\text{max\_age} = (4 \times \text{hello}) + (2 \times \text{dia}) - 2$$
$$\text{forward\_delay} = ((4 \times \text{hello}) + (3 \times \text{dia})) / 2$$

Se você quer ajustar os temporizadores de STP a fim conseguir um tempo de convergência melhor, você precisa de seguir restritamente estas duas fórmulas.

Exemplo: Se você tem um diâmetro de quatro para uma rede interligada, você precisa de usar estes parâmetros:

```
hello = 2 (default) then
max_age = 14 sec
forward_delay = 10 sec
If hello = 1 then
max_age = 10 sec
forward_delay = 8 sec
```

**Nota:** olá! = 1 é o mais baixo valor. Não há nenhuma maneira que você pode ajustar este parâmetro abaixo do segundo 10 para o max age e o segundo 8 para o retardo de encaminhamento se seu diâmetro é igual a quatro.

## [Diminuição do tempo de hello a 1 segundo](#)

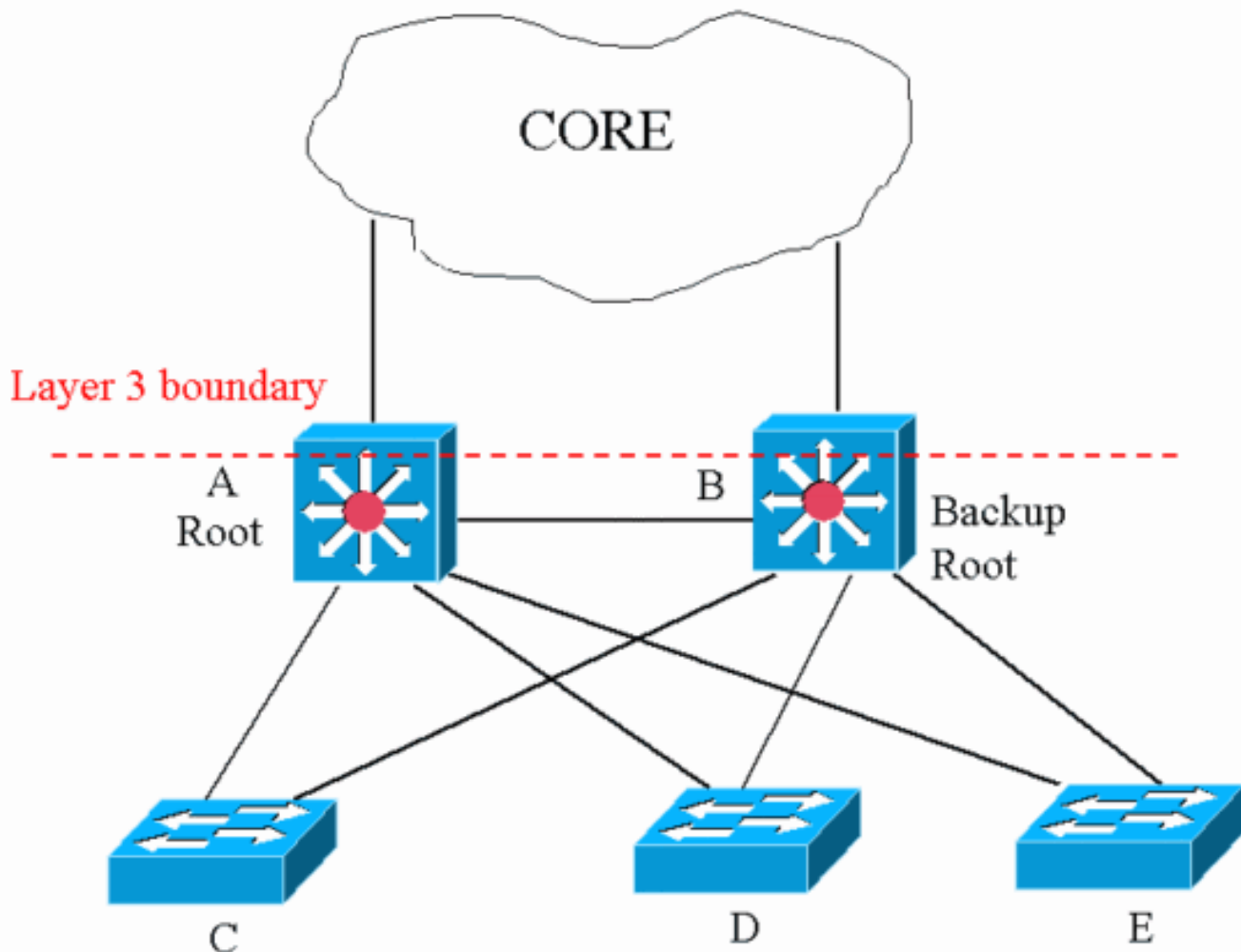
Uma diminuição do tempo de hello a 1 segundo é a mais fácil e a maneira mais certa diminuir os parâmetros STP. Contudo, recorde que se você deixa cair o tempo de hello do segundo 2 a 1 segundo, você o o número dobro de BPDU que são enviados/receberam por cada ponte. Este aumento causa uma carga adicional no CPU, que necessidades de processar duas vezes tantos como BPDU. Esta carga pode ser uma edição se você tem diversos VLAN e troncos.

## [Calcule o diâmetro](#)

O diâmetro é completamente dependente do projeto de rede. O diâmetro é o número máximo de Switches que você cruza a fim ligar todo o dois Switches na rede interligada (que inclui a fonte e o destino), se você supõe os piores casos. Você não cruza o mesmo interruptor duas vezes quando você determina o diâmetro. [No diagrama na seção dos temporizadores do Spanning Tree Protocol](#) deste documento, você pode ver que você tem um diâmetro de 5 (trajeto F-E-B-A-C).

Agora, olhar no [diagrama n](#) nesta seção. O diagrama contém alguns switch de acesso (o C do Switches, D, e E) de que conectam a dois switch de distribuição (comutam A e B). Há um limite da camada 3 (L3) entre os switch de distribuição e o núcleo. O domínio interligado é parado nos switch de distribuição. O diâmetro de STP é 5:

- C-A-D-B-E
- D-A-C-B-E



Você pode ver do diagrama que não há nenhum par de Switches que dá um diâmetro que seja maior do que o 5.

## [Mude os temporizadores do Spanning Tree Protocol](#)

Como as menções da seção dos [temporizadores do Spanning Tree Protocol](#), cada BPDU incluem olá!, retardo de encaminhamento, e temporizadores de STP do max age. Uma ponte da IEEE não é referida sobre a configuração local do valor dos temporizadores. A ponte da IEEE considera o valor dos temporizadores no BPDU que a ponte recebe. Eficazmente, somente um temporizador que seja configurado no bridge-raiz do STP é importante. Se você perde a raiz, a raiz nova começa impor seu valor de temporizador local na toda a rede. Assim, mesmo se você não precisa de configurar o mesmo valor de temporizador na toda a rede, você deve pelo menos configurar todas as mudanças do temporizador no bridge-raiz e no root bridge de backup.

Se você usa um switch Cisco que execute o software do OS do catalizador (Cactos), há alguns macro que o permitem de estabelecer a raiz e de ajustar os parâmetros de acordo com as fórmulas. Emita o comando **set spantree root vlan dia diameter hello hello\_time** a fim ajustar o diâmetro e o tempo de hello. Aqui está um exemplo:

```
Taras> (enable) set spantree root 8 dia 4 hello 2
VLAN 8 bridge priority set to 8192.
VLAN 8 bridge max aging time set to 14.
VLAN 8 bridge hello time set to 2.
VLAN 8 bridge forward delay set to 10.
Switch is now the root switch for active VLAN 8.
```



Se você tem o diâmetro de rede STP configurado, o valor configurado do diâmetro não está indicado na configuração ou na saída de nenhum **comando show**.

## [Informações Relacionadas](#)

- [Páginas de Suporte de Produtos de LAN](#)
- [Página de suporte da switching de LAN](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)