

# Exemplo de Configuração de Configuração de Switches Catalyst IOS para Conectar Telefones IP Cisco

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Configurar a porta do switch para transportar tráfego de voz e dados](#)

[Configurar suporte para alimentação em linha](#)

[Configurar QoS](#)

[Configurar o switch usando uma macro predefinida](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Catalyst 3560G: Sem alimentação para telefone IP depois que o dispositivo não PoE é desconectado](#)

[O telefone de conferência IP 7935 recebe o endereço IP de dados em vez do endereço IP de voz](#)

[Os telefones IP não aparecem com o MAC Authentication Bypass \(MAB\)](#)

[Os telefones IP não obtêm o endereço IP do servidor DHCP](#)

[Informações Relacionadas](#)

## [Introduction](#)

Este documento fornece configurações de exemplo sobre switches Catalyst para a conexão com telefones IP da Cisco. Este documento inclui a porta de switch, a alimentação em linha e as configurações de qualidade de serviço (QoS). A configuração de porta de switch usa uma macro predefinida que configura a porta de switch e as configurações de QoS com o mínimo de comandos.

## [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](#).

## Informações de Apoio

Este documento explica a configuração dos switches que conectam os PCs e os telefones IP em uma porta do switch. O telefone IP da Cisco contém um switch integrado de três portas 10/100. As portas são conexões dedicadas.

- A porta 1 se conecta ao switch Catalyst ou a outro dispositivo que suporta voz sobre IP.
- A porta 2 é uma interface 10/100 interna que transporta o tráfego do telefone.
- A porta 3 se conecta a um PC ou outro dispositivo.

**Observação:** somente duas portas podem ser visualizadas fisicamente. A outra porta é uma porta interna e não é fisicamente visível. Nesta seção, a porta 2 não pode ser vista.

O switch tem duas VLANs: um transporta tráfego de dados e outro transporta tráfego de voz. A porta do switch pode ser VLAN de acesso ou VLAN de tronco, mas você precisa configurar uma VLAN de voz para transportar o tráfego de voz.

Se o seu switch tiver um módulo que possa fornecer Power over Ethernet (PoE) para estações finais, você poderá configurar cada interface no módulo para detectar e aplicar automaticamente PoE se a estação final exigir energia. Por padrão, quando o switch detecta um dispositivo ligado em uma interface, ele assume que o dispositivo alimentado consome a porta máxima que ele pode fornecer. O máximo é 7 W em um módulo PoE herdado e 15,4 W nos módulos IEEE PoE introduzidos no software Cisco IOS® versão 12.2(18)EW. Quando o switch recebe um pacote do Cisco Discovery Protocol (CDP) do dispositivo alimentado, a potência ajusta-se automaticamente para baixo até a quantidade específica exigida por esse dispositivo. Normalmente, esse ajuste automático funciona bem, e nenhuma configuração adicional é necessária ou recomendada. No entanto, você pode especificar o consumo do dispositivo alimentado para todo o switch (ou para uma interface específica) para fornecer funcionalidade extra do switch. Isso é útil quando o CDP está desabilitado ou não está disponível.

Como a qualidade do som de uma chamada de telefone IP pode deteriorar se os dados forem enviados de forma irregular, o switch usa QoS baseado na classe de serviço (CoS) IEEE 802.1p. A QoS usa classificação e programação para transmitir o tráfego de rede do switch de maneira previsível. Consulte [Configuração de QoS](#) para obter mais informações sobre QoS. O Cisco AutoQoS automatiza a implantação consistente de recursos de QoS em roteadores e switches da Cisco. Ele permite vários componentes de QoS da Cisco com base no ambiente de rede e nas recomendações de práticas recomendadas da Cisco.

## Configurar

Nesta seção, você encontrará informações para configurar os recursos descritos neste documento.

Nota: Use a Command Lookup Tool (somente clientes registrados) para obter mais informações sobre os comandos usados nesta seção.

## Diagrama de Rede

Este documento utiliza a seguinte configuração de rede:



## Configurações

A configuração do switch Catalyst contém estas configurações:

- [Configurar a porta do switch para transportar tráfego de voz e dados](#)
- [Configurar suporte para alimentação em linha](#)
- [Configurar QoSConfigurar QoS no uplink da camada 2Configurar QoS no uplink da camada 3](#)
- [Configurar o switch usando a macro predefinida da Cisco](#)

## Configurar a porta do switch para transportar tráfego de voz e dados

Quando você conecta um telefone IP a um switch usando um link de tronco, ele pode causar alta utilização da CPU nos switches. Como todas as VLANs de uma interface específica estão em tronco para o telefone, ele aumenta o número de instâncias de STP que o switch precisa gerenciar. Isso aumenta a utilização da CPU. O entroncamento também faz com que o tráfego desnecessário de broadcast/multicast/unicast desconhecido atinja o link do telefone.

Para evitar isso, remova a configuração do tronco e mantenha a VLAN de voz e acesso configurada junto com a QoS (Qualidade do Serviço). Tecnicamente, ainda é um tronco, mas é chamado de Porta de Acesso Multi-VLAN (MVAP). Como o tráfego de voz e dados pode trafegar pela mesma porta, você deve especificar uma VLAN diferente para cada tipo de tráfego. Você pode configurar uma porta de switch para encaminhar tráfego de voz e dados em diferentes VLANs. Configurar portas de telefone IP com uma configuração de VLAN de voz. Essa configuração cria um pseudo tronco, mas não exige que você remova manualmente as VLANs desnecessárias.

O recurso de VLAN de voz permite que as portas de acesso carreguem o tráfego de voz de IP de um telefone IP. O recurso de VLAN de voz é desativado por padrão. O recurso Port Fast é ativado automaticamente quando a VLAN de voz é configurada. Quando você desabilita a VLAN de voz, o recurso Port Fast não é desativado automaticamente. Estas são as opções na configuração da VLAN de voz:

```
Switch(config-if)#switchport voice vlan ?
<1-4094>  Vlan for voice traffic
dot1p    Priority tagged on PVID
none     Do not tell telephone about voice vlan
untagged Untagged on PVID
```

- Insira um ID de VLAN de voz para enviar pacotes CDP que configuram o telefone IP para transmitir tráfego de voz em quadros 802.1Q, marcados com o ID de VLAN de voz e um valor de CoS de Camada 2 (o padrão é 5 para tráfego de voz e 3 para tráfego de controle de voz). As IDs de VLAN válidas vão de 1 a 4094. O switch coloca o tráfego de voz 802.1Q na VLAN de voz.
- Insira a palavra-chave **dot1p** para enviar pacotes CDP que configuram o telefone IP para transmitir tráfego de voz em quadros 802.1p, marcados com VLAN ID 0 e um valor CoS de Camada 2 (o padrão é 5 para tráfego de voz e 3 para tráfego de controle de voz). O switch coloca o tráfego de voz 802.1p na VLAN de acesso.
- Insira a palavra-chave **não marcada** para enviar pacotes CDP que configuram o telefone IP para transmitir tráfego de voz não marcado. O switch coloca o tráfego de voz não marcado na VLAN de acesso.
- Digite a palavra-chave **none** para permitir que o telefone IP use sua própria configuração e transmita tráfego de voz não marcado. O switch coloca o tráfego de voz não marcado na VLAN de acesso.

Este exemplo detalha que a VLAN 10 transporta tráfego de dados e a VLAN 20 transporta tráfego de voz:

### Configurar o switch Catalyst para transportar tráfego de voz e dados

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface fastethernet 2/5
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#Switchport access vlan 10
Switch(config-if)#switchport voice vlan 20

!--- Configures the IP phone to transmit voice traffic
in !--- 802.1Q frames tagged with voice VLAN ID 20. end
```

**Observação:** não é possível desativar o recurso de faixa de portas do PC em telefones 7960/40.

### [Configurar suporte para alimentação em linha](#)

A Cisco oferece uma ampla gama de switches Catalyst que suportam PoE com conformidade 802.3af, que também suporta a implementação PoE pré-padrão da Cisco. O IEEE 802.3af-2003 descreve cinco classes de energia às quais um dispositivo pode pertencer. A classificação de energia padrão dentro do IEEE 802.3af oferece 15,4 W por dispositivo de alimentação. O fornecimento de PoE que usa a classificação padrão IEEE 802.3af pode aumentar significativamente os requisitos de energia no switch do Equipamento de Fonte de Alimentação (PSE - Power Sourcing Equipment) e na infraestrutura de energia. Para fornecer PoE de maneira econômica e eficiente, os switches Catalyst suportam gerenciamento inteligente de energia além da classificação IEEE 802.3af. Isso permite que um dispositivo alimentado e PSE negociem seus

respectivos recursos para gerenciar explicitamente a quantidade de energia necessária para o dispositivo, e também como o switch com capacidade para PSE gerencia a alocação de energia para dispositivos alimentados individuais.

Execute este comando **show power inline** para ver o consumo de energia padrão que um switch pode fornecer:

```
Switch#show power inline consumption default
Default PD consumption : 15400 mW
```

Por padrão, todas as portas do switch são configuradas para detectar e alimentar automaticamente os dispositivos PoE. Execute este comando **show power inline** para ver o status da configuração de linha de alimentação de qualquer porta:

```
Switch#show power inline FastEthernet 2/5
Interface Admin Oper      Power   Device           Class Max
          (Watts)
-----
Fa2/5     auto    on        7.0     IP Phone 7960     n/a    15.4
```

*!--- You can see the Admin status as auto. This is the default configuration.*

Você pode executar o comando **power inline** para configurar a potência em linha de uma porta individual. Mostra as opções de configuração em linha de alimentação:

```
Switch(config-if)#power inline ?
auto          Automatically detect and power inline devices
consumption  Configure the inline device consumption
never        Never apply inline power
static       High priority inline power interface
```

- **Automático** — Por padrão, as portas compatíveis com PoE são configuradas para auto. Os dispositivos alimentados são ligados em primeiro lugar e em primeiro lugar. Se não houver energia em linha suficiente disponível nas fontes de alimentação para todos os dispositivos ligados no modo automático, não há garantia de quais dispositivos ligados.
- **Estático**—As portas estáticas têm uma prioridade mais alta que as portas automáticas em termos de alocação de energia e desligamento. O switch aloca energia para uma porta estática quando está configurado. A alimentação é então reservada para a porta mesmo quando nada está conectado. A quantidade de energia alocada pode usar o valor máximo padrão (15,4W) ou pode ser especificada quando essa opção é usada. Esse valor alocado nunca é ajustado pela classe IEEE ou por mensagens CDP.
- **Nunca**—O mecanismo supervisor não direciona o módulo de comutação para ligar a porta mesmo que um telefone não ligado esteja conectado.

Com o modo estático, é garantido que o dispositivo alimentado fique on-line quando conectado. Isso é normalmente usado para usuários de maior prioridade, como executivos corporativos ou pontos de acesso sem fio. No entanto, se a potência de classe IEEE do dispositivo alimentado for maior que a potência máxima da porta estática, o dispositivo alimentado não será ligado. Da mesma forma, no caso de um PoE pré-padrão da Cisco, se a mensagem CDP do dispositivo ligado indicar que a potência necessária é maior que o máximo alocado na porta estática, a porta é desligada. Em situações em que o número de portas estáticas desejado excede os recursos da fonte de alimentação, uma porta estática recém-designada é colocada em um estado de desativação de erros e 0W é alocado. Se o switch precisar desligar os dispositivos ligados porque uma fonte de alimentação falha e não há energia suficiente, os dispositivos com energia

automática são desligados antes dos dispositivos com energia estática.

Este exemplo mostra a configuração de alimentação em linha de uma porta do switch. Como explicado anteriormente nesta seção, a configuração de alimentação em linha padrão de uma porta é automática. Se a configuração padrão for alterada e você quiser configurar a porta de volta para auto, configure a porta conforme descrito aqui:

### Configurar o Suporte de Alimentação em Linha para o Switch Catalyst que executa o Cisco IOS

```
Switch#configure terminal
Switchj(config)#interface fastethernet 2/5
Switch(config-if)#power inline auto

!--- Configures inline power support on fast Ethernet
port 2/5.
```

## [Configurar QoS](#)

Você pode usar o recurso de QoS automático para simplificar a implantação dos recursos de QoS existentes. A QoS automática faz suposições sobre o projeto de rede. Como resultado, o switch pode priorizar diferentes fluxos de tráfego e usar adequadamente as filas de saída em vez de usar o comportamento de QoS padrão. O padrão é que a QoS esteja desabilitada. Em seguida, o switch oferece o serviço de melhor esforço para cada pacote, independentemente do conteúdo ou tamanho do pacote, e o envia de uma única fila.

A QoS automática configura a classificação de QoS e configura as filas de saída. Antes de configurar a QoS automática, certifique-se de que não haja nenhum QoS configurado no switch. Quando você configura a QoS automática pela primeira vez no switch, a QoS é ativada no switch se estiver desativada e configura filas e limites na configuração global. Finalmente, ele configura a porta do switch para confiar nos parâmetros de CoS de entrada e configura os parâmetros de modelagem de tráfego para essa porta. Depois disso, toda vez que você configura qualquer porta com QoS automático, ela configura somente a porta do switch com parâmetros de QoS.

Ative o comando **debug auto qos** no modo de ativação e configure o auto qos na porta do switch para descobrir quais configurações de QoS são aplicadas durante a configuração auto-QoS. O comando **debug auto qos** mostra os comandos aplicados no switch.

Depois de emitir o comando **auto qos**, você pode alterar a configuração de QoS de acordo com seu requisito. No entanto, isso não é recomendado. Você pode ver as opções disponíveis para o comando **auto qos voice** aqui:

```
Switch(config-if)#auto qos voip ?
  cisco-phone      Trust the QoS marking of Cisco IP Phone
  cisco-softphone  Trust the QoS marking of Cisco IP SoftPhone
  trust            Trust the DSCP/CoS marking
```

### Configurar AutoQoS para os Switches Catalyst que executam o IOS

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#interface fastethernet 2/5

Switch(config-if)#auto qos voip cisco-phone

!--- Configures the port to trust the CoS labels !--- in
the incoming packets and configures the !--- traffic-
shaping parameters.
```

Embora a sintaxe do comando **auto qos** seja a mesma em todos os switches Catalyst, as configurações de QoS, que são aplicadas nos switches Catalyst por auto-QoS, são diferentes entre os switches Catalyst.

### Configurar QoS no uplink da camada 2

Se o tráfego de voz vai cruzar o switch através dos links de tronco, você precisa configurar os parâmetros de QoS nas portas de tronco. Nesse caso, você precisa emitir o comando **auto qos voip trust** em vez do comando **auto qos voip cisco-phone**.

#### Configurar a QoS automática nos links de tronco dos Switches Catalyst que executam o IOS

```
Switch#configure terminal

Switch(config)#interface gigabitethernet 1/1

Switch(config-if)#auto qos voip trust

!--- Configures the port to trust the CoS labels !--- in
the incoming packets and configures the !--- traffic-
shaping parameters.
```

### Configurar QoS no uplink da camada 3

Se o tráfego de voz cruzar o link da Camada 3, você precisará configurar a porta com o comando **auto qos voip trust** e você precisará configurar a porta para **confiar em dscp**. Este exemplo mostra a configuração da porta da Camada 3 para transportar o tráfego de voz:

#### Configurar AutoQoS na porta de Camada 3 no Switch Catalyst que executa o IOS

```
Switch#configure terminal

Switch(config)#interface gigabitethernet 1/1

Switch(config-if)#auto qos voip trust

!--- Configures the port to trust the CoS labels !--- in
the incoming packets and configures the !--- traffic-
shaping parameters. Switch(config-if)#mls qos trust dscp

!--- Configures the port to trust the DSCP labels !---
in the incoming packets. This command is for !---
Catalyst 3560/3750/6500 Switches. or Switch(config-
if)#qos trust dscp
```



```
!--- Configures the port to trust the DSCP labels !---  
in the incoming packets. This command is for !---  
Catalyst 4500 Switches.
```

## Configurar o switch usando uma macro predefinida

Nos Switches Catalyst 3560, 3750 e 4500 que executam o Cisco IOS Software Release 12.2 e posteriores, há poucas macros predefinidas disponíveis para configurar as portas do switch. Estes são exemplos de macros e suas funções na configuração da porta do switch para suportar telefones IP:

- **cisco-phone**—Esta macro é para a porta do switch onde o telefone IP está diretamente conectado a ele e um PC pode ser conectado ao telefone. Essa macro configura a porta com a VLAN de acesso, VLAN de voz, segurança de porta, spanning-tree portfast/bpduguard e auto qos voip cisco-phone.
- **cisco-switch**—Esta macro é para as portas uplink do switch de acesso ao switch da camada de distribuição. Se o tráfego de voz cruzar o switch através dos links de tronco, você poderá usar a macro cisco-switch para configurar a porta de uplink. Essa macro configura a porta com tronco dot1q, link-type point-to-point spanning-tree e auto qos voip trust. Esta macro não deve ser usada com os grupos de etherchannel/porta.

**Observação:** esses switches suportam dois tipos de macros:

- **Macros Smartport**—Esta macro é discutida nesta seção. Para obter mais informações, consulte [Configuração de Macros de Smartports](#).
- **Macros de interface**—Esta macro é definida pelo usuário e é usada para selecionar automaticamente um intervalo de interfaces para configuração. Para obter mais informações, consulte [Configurando e usando macros de intervalo de interface](#).

Execute este comando **show** para ver a macro disponível:

```
Switch#show parser macro brief  
  
default global      : cisco-global  
default interface: cisco-desktop  
default interface: cisco-phone  
default interface: cisco-switch  
default interface: cisco-router  
default interface: cisco-wireless
```

Execute este comando **show** para exibir o script da macro:

```
Switch#show parser macro name cisco-phone  
  
# Cisco IP phone + desktop template  
  
# macro keywords $access_vlan $voice_vlan  
  
# VoIP enabled interface - Enable data VLAN  
# and voice VLAN  
# Recommended value for access vlan should not be 1  
switchport access vlan $access_vlan  
switchport mode access
```



```

# Update the Voice VLAN value which should be
# different from data VLAN
# Recommended value for voice vlan should not be 1
switchport voice vlan $voice_vlan

# Enable port security limiting port to a 2 MAC
# addressess -- One for desktop on data vlan and
# one for phone on voice vlan
switchport port-security
switchport port-security maximum 2

# Ensure port-security age is greater than one minute
# and use inactivity timer
switchport port-security violation restrict
switchport port-security aging time 2
switchport port-security aging type inactivity

# Enable auto-qos to extend trust to attached Cisco phone
auto qos voip cisco-phone

# Configure port as an edge network port
spanning-tree portfast
spanning-tree bpduguard enable

```

Este exemplo mostra a configuração de portas de switch no ambiente de telefone IP:

### Configurar o switch usando uma macro predefinida

```

Switch#configure terminal

Switch(config)#interface gigabitethernet 2/5

Switch(config-if)#macro apply $access_vlan 10
$voice_vlan 20

!--- Configures the access port to connect the IP phone.
!--- The PC connects to the IP phone. It configures the
port that !--- belongs to access VLAN 10 and voice VLAN
20. It also configures !--- auto qos voip cisco-phone.
Switch(config-if)#exit

Switch(config)#interface gigabitethernet 1/1

Switch(config-if)#macro apply cisco-switch $native_vlan
10

!--- Configures the uplink port as dot1q trunk port !---
with native VLAN 10. It also configures auto qos voip
trust.

```

## Verificar

Emita este comando **show interface** para confirmar se a configuração funciona corretamente em switches que executam o Cisco IOS:

```

Switch#show interface fastethernet 2/5 switchport

Name: Fa2/5
Switchport: Enabled

```

```
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: negotiate
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 10 (VLAN0010)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: 20 (VLAN0020)
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk Native VLAN tagging: enabled
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
```

```
Protected: false
Unknown unicast blocked: disabled
Unknown multicast blocked: disabled
Appliance trust: none
```

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) \(OIT\)](#) oferece suporte a determinados comandos show. Use a OIT para exibir uma análise da saída do comando show.

## Troubleshoot

### Catalyst 3560G: Sem alimentação para telefone IP depois que o dispositivo não PoE é desconectado

O Catalyst 3560G não fornece alimentação em linha para um telefone IP conectado a uma porta onde um dispositivo não alimentado foi conectado e desconectado anteriormente da porta. Esse problema ocorre com as configurações PoE tanto de auto quanto de estática na porta. Esse problema também pode ocorrer em 3750 Series Switches. Ele foi identificado na ID de bug da Cisco [CSCsc10999](#) (somente clientes [registrados](#)) .

A solução alternativa é emitir shutdown/no shutdown na porta. Em seguida, o switch fornece energia ao telefone IP. Esse problema foi resolvido no Cisco IOS Software Release 12.2(25)SED1.

### O telefone de conferência IP 7935 recebe o endereço IP de dados em vez do endereço IP de voz

Se o telefone de conferência IP 7935 estiver conectado a um switch, o telefone de conferência receberá o endereço IP da VLAN de dados. Se o telefone IP 7960 estiver conectado na mesma porta do switch que o telefone de conferência IP 7935, o 7960 receberá o endereço IP na VLAN de voz.

Esse problema se deve ao projeto dos telefones de conferência IP 7935. Este telefone de conferência não tem uma porta 10/100 para conectar um PC como outros telefones IP 7900 Series têm. O conceito de VLAN de voz ou VLAN auxiliar não se aplica diretamente aos telefones

de conferência IP 7935.

Consulte a [Configuração de Desempenho Ideal do Telefone de Conferência IP 7935](#) para obter a explicação detalhada e a solução.

## [Os telefones IP não aparecem com o MAC Authentication Bypass \(MAB\)](#)

Em um switch que usa MAB para conceder acesso a dispositivos de rede, todos os endereços MAC de telefone IP aprendidos através do CDP são permitidos na VLAN auxiliar (voz). No entanto, se o telefone IP estiver sozinho (sem PC conectado a ele) e conectado a uma porta configurada com VLANs de dados e voz, o telefone IP será colocado na VLAN de dados. Portanto, o telefone IP enfrentará problemas quando se registrar no Cisco CallManager.

Para resolver esse problema, configure a VLAN de acesso da porta com o ID da VLAN de voz ou conecte um PC ao telefone IP.

## [Os telefones IP não obtêm o endereço IP do servidor DHCP](#)

Se a Inspeção de Protocolo de Resolução de Endereço Dinâmico (ARP - Dynamic Address Resolution Protocol) (DAI - Dynamic Address Resolution Protocol) estiver habilitada no switch, ela depende das entradas no banco de dados de associação de rastreamento de DHCP para verificar as associações de endereços IP para MAC em solicitações ARP recebidas e respostas ARP. Certifique-se de habilitar o rastreamento de DHCP para permitir pacotes ARP que tenham endereços IP atribuídos dinamicamente.

Além disso, as ACLs (Access Control Lists, listas de controle de acesso) ARP têm precedência sobre as entradas no banco de dados de associação de rastreamento de DHCP. O switch usa ACLs somente se você configurá-las usando o comando de configuração global **ip arp inspection filter vlan**. O switch compara primeiro pacotes ARP a ACLs ARP configuradas pelo usuário. Se a ACL ARP negar o pacote ARP, o switch também negará o pacote mesmo que exista uma associação válida no banco de dados preenchido pelo rastreamento DHCP.

## [Informações Relacionadas](#)

- [Configurando o suporte de telefone IP da Cisco](#)
- [Configurando Power over Ethernet](#)
- [Configurando a QoS de PFC no Catalyst 6500](#)
- [Configurando a QoS no Catalyst 4500](#)
- [Configurando a QoS no Catalyst 3750](#)
- [Suporte ao Produto - Switches](#)
- [Suporte de tecnologia de switching de LAN](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)