

Módulo 6: EtherChannel

Versão original: Cisco Network Academy

Versão modificada: Eduardo Costa

Switching, Routing, e Wireless
Essentials v7.0 (SRWE)



Objetivos do módulo

Título do módulo: EtherChannel

Objetivos do Módulo: Descrição, configuração e resolução de problemas nas configurações EtherChannel nas ligações de switches.

Título do Tópico	Objetivo do Tópico
Operação do EtherChannel	Descrever a tecnologia EtherChannel.
Configurar o EtherChannel	Configurar o EtherChannel.
Verificação e solução de problemas do EtherChannel	Solucionar problemas nas configurações do EtherChannel.

6.1 Funcionamento do EtherChannel

Agregação de Ligações (Links)

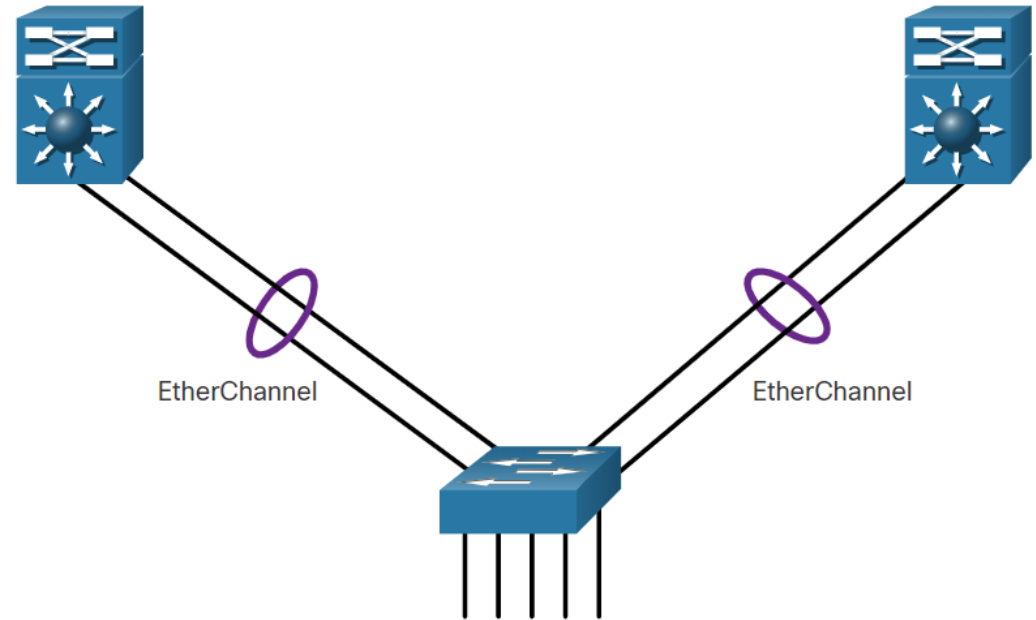
- Há cenários em que é necessária **mais largura de banda** ou redundância entre dispositivos do que o que pode ser fornecido por um único link. Vários links podem ser conectados entre dispositivos **para aumentar a largura de banda**. No entanto, o Spanning Tree Protocol (**STP**), que é habilitado em dispositivos de Camada 2, como switches Cisco, por omissão, **bloqueará links redundantes** para evitar loops de switching.
- É necessária uma **tecnologia de agregação de links** que permita que links redundantes entre dispositivos que não sejam bloqueados pelo STP. Essa tecnologia é conhecida como **EtherChannel**.
- EtherChannel é uma tecnologia de agregação de links que **agrupa vários links Ethernet físicos** em um **único link lógico**. É usado para fornecer tolerância a falhas, partilha de carga, maior largura de banda e redundância entre switches, routers e servidores.
- A tecnologia EtherChannel torna possível combinar um número de links físicos entre os switches para aumentar a velocidade total da comunicação switch a switch.

Funcionamento do EtherChannel

EtherChannel

A tecnologia EtherChannel foi originalmente desenvolvida pela Cisco como uma técnica de switch a switch numa LAN para agrupar diversas portas Fast Ethernet ou Gigabit Ethernet num canal lógico.

Quando um EtherChannel é configurado, a **interface virtual resultante** é chamada de **port channel**. As interfaces físicas são agrupadas numa interface port channel, conforme mostrado na figura.



Vantagens do EtherChannel

A tecnologia EtherChannel tem muitas vantagens, incluindo as seguintes:

- A maioria das tarefas de **configuração** pode ser feita **na interface do EtherChannel** em vez de ser feita em cada porta individual, assegurando a consistência da configuração ao longo dos links.
- EtherChannel conta com portas existentes de switches. Não há necessidade de atualizar o link para uma conexão mais rápida e mais cara para ter mais largura de banda.
- O balanceamento de carga ocorre entre os links que fazem parte do mesmo EtherChannel.
- EtherChannel cria uma agregação que é considerada como um link lógico. Quando há vários grupos EtherChannel entre dois switches, o STP pode bloquear um dos grupos para evitar loops de comutação. Quando o STP bloqueia um dos links redundantes, bloqueia o EtherChannel inteiro. Isso bloqueia todas as portas que pertencem a esse link EtherChannel. Onde houver apenas um link EtherChannel, todos os links físicos no EtherChannel ficam ativos, uma vez que o STP vê apenas um link (lógico).
- EtherChannel fornece redundância porque o link no geral é considerado como uma conexão lógica. Além disso, a perda de um link físico dentro do canal não cria uma mudança na topologia.

Restrições de Implementação

O EtherChannel tem algumas restrições de implementação, incluindo as seguintes:

- Os tipos de interface não podem ser misturados. Por exemplo, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet não podem ser combinadas num único EtherChannel.
- Atualmente, cada EtherChannel pode consistir em até oito portas Ethernet configuradas segundo a compatibilidade. O EtherChannel fornece largura de banda full-duplex até 800 Mbps (Fast EtherChannel) ou 8 Gbps (Gigabit EtherChannel) entre dois switches ou entre um switch e um host.
- O switch Cisco Catalyst 2960 Layer 2 suporta atualmente até seis EtherChannels.
- A **configuração individual da porta** de membro de grupo EtherChannel **deve ser consistente em ambos os dispositivos**. Se as portas físicas de um lado estiverem configuradas como troncos, as portas físicas do outro lado também devem ser configuradas como troncos com a mesma VLAN nativa. Além de isso, todas as portas de cada link EtherChannel devem ser configuradas como portas de camada 2.
- Cada EtherChannel possui uma interface lógica port channel. Uma configuração aplicada à interface port channel afeta todas as interfaces físicas que estão atribuídas àquela interface.

Protocolos de Negociação Automática

Os EtherChannels podem ser formados por meio de negociação usando um de dois protocolos, o Port Aggregation Protocol (PAgP) ou o Link Aggregation Control Protocol (LACP). Estes protocolos permitem que as portas com características semelhantes formem um canal por meio de negociação dinâmica com os switches adjacentes.

Nota: Também é possível configurar um **EtherChannel estático** ou **incondicional** sem PAgP ou LACP.

Funcionamento do EtherChannel

Funcionamento do PAgP

O PAgP (pronounced “Pag - P”) é um protocolo proprietário da Cisco que ajuda na criação automática de links EtherChannel. Quando um link EtherChannel é configurado com o PAgP, os pacotes de PAgP são enviados entre portas que suportam EtherChannel para negociar a formação de um canal. Quando PAgP identifica links Ethernet correspondentes, ele agrupa os links num EtherChannel. O EtherChannel é, então, adicionado ao spanning tree como uma única porta.

Quando ativado, o PAgP também gere o EtherChannel. Os pacotes de PAgP são enviados a cada 30 segundos. O PAgP verifica a consistência da configuração e gerencia as adições e falhas do link entre dois switches. Ele assegura que quando um EtherChannel é criado, todas as portas tenham o mesmo tipo de configuração.

Nota: Para usar o EtherChannel, é obrigatório que todas as portas tenham a mesma velocidade, configuração duplex, e informações de VLAN.

Funcionamento do PAgP (Cont.)

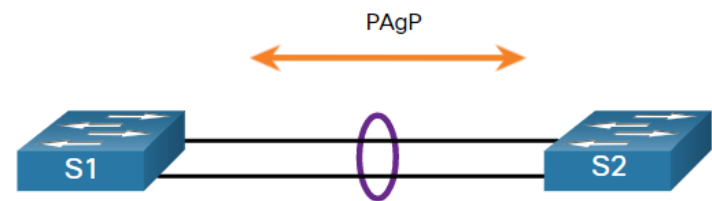
O PAgP ajuda a criar o link EtherChannel, detectando a configuração de cada lado e assegurando que os links sejam compatíveis de modo que o link do EtherChannel possa ser ativado quando necessário. Os modos PAgP são os seguintes:

- **On** - Este modo força a interface a estabelecer a agregação sem PAgP. As interfaces configuradas neste modo não trocam pacotes de PAgP.
- **PAgP desirable** - Este modo PAgP coloca uma interface num estado de negociação ativa no qual a interface inicia negociações com outras interfaces enviando pacotes PAgP.
- **PAgP auto** - Este modo PAgP coloca uma interface num estado de negociação passiva em que a interface responde aos pacotes PAgP que recebe, mas não inicia a negociação PAgP.

Os modos de cada lado devem ser compatíveis. Se um lado for configurado para estar no modo **auto**, será colocado no estado passivo, esperando que o outro lado inicie a negociação EtherChannel. Se o outro lado também estiver definido no modo **auto**, a negociação nunca iniciará e o EtherChannel não se estabelecerá. Se todos os modos forem desabilitados usando o comando **no**, ou se não for configurado nenhum modo, o EtherChannel é desabilitado. O modo **On** coloca manualmente a interface em EtherChannel, sem nenhuma negociação. Funciona apenas se o outro lado também estiver definido como **On**. Se o outro lado estiver configurado para negociar parâmetros através de PAgP, nenhum EtherChannel, será formado, uma vez que o lado que está definido no modo **On** não negocia. Nenhuma negociação entre dois switches significa que não há verificação para ter a certeza de que todos os links no EtherChannel estão terminando no outro lado, ou que há compatibilidade PAgP no outro switch.

Funcionamento do EtherChannel

Exemplo de configurações do modo PAgP



A tabela mostra as várias combinações de modos PAgP em S1 e S2 e o resultado do estabelecimento de canal resultante.

S1	S2	Estabelecimento de Canal
On	On	Sim
On	Desirable/Auto	Não
Desirable	Desirable	Sim
Desirable	Auto	Sim
Auto	Desirable	Sim
Auto	Auto	Não

Funcionamento do EtherChannel

Funcionamento do LACP

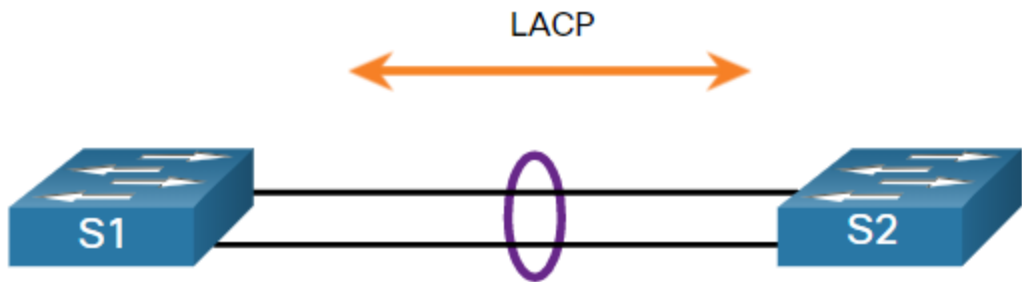
O LACP faz parte de uma especificação do IEEE (802.3ad) que permite que várias portas físicas sejam agrupadas para formar um único canal lógico. O LACP permite que um switch negocie um agrupamento automático enviando pacotes LACP para outro switch. Executa uma função semelhante ao PAgP com o EtherChannel Cisco. Uma vez que o LACP é um padrão IEEE, pode ser usado para facilitar a criação de EtherChannels em ambientes com dispositivos de vários fornecedores. Nos dispositivos Cisco, ambos os protocolos são suportados.

O LACP fornece os mesmos benefícios de negociação que o PAgP. O LACP ajuda a criar o link EtherChannel, detectando a configuração de cada lado e assegurando que são compatíveis, de modo que o link do EtherChannel possa ser estabelecido quando necessário. Os modos para LACP são os seguintes:

- **On** - Este modo força a interface a estabelecer a agregação sem LACP. As interfaces configuradas no modo **On** não trocam pacotes LACP.
- **LACP active** - Este modo LACP coloca uma porta num estado de negociação ativa. Nesse estado, a porta inicia negociações com outras portas, enviando pacotes de LACP.
- **LACP passive** - Este modo LACP coloca uma porta num estado de negociação passiva. Neste estado, a porta responde aos pacotes LACP que recebe, mas não inicia a negociação do pacote

Funcionamento do EtherChannel

Exemplo de configurações do modo LACP



A tabela mostra as várias combinações de modos LACP em S1 e S2 e o resultado do estabelecimento do canal resultante.

S1	S2	Estabelecimento de Canal
On	On	Sim
On	Active/Passive	Não
Active	Active	Sim
Active	Passive	Sim
Passive	Active	Sim
Passive	Passive	Não

6.2 Configuração do EtherChannel

Configuração do EtherChannel

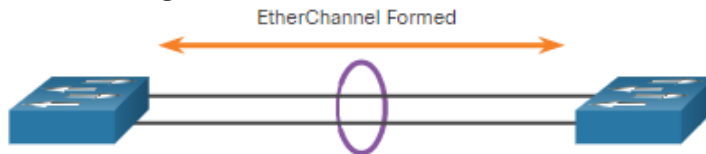
Linhas de Orientação da Configuração

As instruções e restrições a seguir são úteis na configuração do EtherChannel:

- **Suporte EtherChannel** - Todas as interfaces Ethernet devem suportar EtherChannel sem necessidade das interfaces serem contíguas fisicamente.
- **Speed e duplex** - Configurar todas as interfaces num EtherChannel para funcionarem na mesma velocidade e no mesmo modo duplex.
- **Correspondência de VLANs** - Todas as interfaces no agrupamento EtherChannel devem ser atribuídas à mesma VLAN ou serem configuradas como um trunk (tronco).
- **Gama de VLANs** - Um EtherChannel suporta a mesma gama de VLANs permitidas em todas as interfaces num EtherChannel de entroncamento (trunk). Se a gama de VLANs permitidas não for a mesma, as interfaces não estabelecem o EtherChannel, mesmo quando definidas no modo **auto** ou **desirable**.

Linhas de Orientação da Configuração(Cont.)

- A figura mostra uma configuração que permitiria que um EtherChannel se estabelecesse entre S1 e S2.
- Se as configurações tiverem que ser alteradas, devem ser configuradas no modo de configuração de interface port channel. Qualquer configuração que seja aplicada à interface port channel também afeta interfaces individuais. No entanto, as configurações que forem aplicadas às interfaces individuais não afetarão a interface port channel. Portanto, fazer alterações de configuração numa interface que é parte de um link EtherChannel pode causar problemas de compatibilidade de interface.
- A interface port channel pode ser configurada no modo access, trunk (mais comum), ou em uma porta roteada.



S1 Port Configurations

Speed	1 Gbps
Duplex	Full
VLAN	10

S2 Port Configurations

Speed	1 Gbps
Duplex	Full
VLAN	10

© 2013 Cisco e/ou seus direitos reservados.

Configuração do EtherChannel

Exemplo de Configuração do LACP

Configurar o EtherChannel com LACP requer as três etapas seguintes:

- **Etapá 1.** Especificar as interfaces que compõem o grupo EtherChannel usando o comando **interface range** *interface* no modo de configuração global. A palavra chave **range** permite selecionar várias interfaces e configurá-las simultaneamente.
- **Etapá 2.** Criar a interface **port channel** com o comando **channel group identifier mode active** no modo de configuração interface range. O identificador especifica um número do **channel group**. As palavra-chave **mode active** identificam isso como sendo uma configuração EtherChannel LACP.
- **Etapá 3.** Para alterar as configurações da Camada 2 na interface **port channel**, entrar no modo de configuração da interface **port channel** usando o comando **interface port-channel**, seguido pelo identificador da interface. No exemplo, S1 é configurado com um EtherChannel LACP. O **port channel** é configurado como uma interface trunk (tronco) com as VLANs permitidas especificadas.

```
S1(config)# interface range FastEthernet 0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# exit
S1(config-if)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,2,20
```

6.3 Verificação, identificação e solução de problemas com EtherChannel

Verificação, identificação e solução de problemas com EtherChannel

Verificação do EtherChannel

Como sempre, quando sem configuram dispositivos numa rede, devem verificar-se as configurações. Se houver problemas, será necessário identificar os problemas e corrigi-los. Existem vários comandos para verificar as configurações EtherChannel:

- O comando **show interfaces port-channel** apresenta o estado geral da interface port channel.
- O comando **show etherchannel summary** apresenta uma linha de informações por port channel.
- The **show etherchannel port-channel** command displays information about a specific port channel interface.
- O comando **show interfaces etherchannel** pode fornecer informações sobre o papel de uma interface físico membro do EtherChannel.

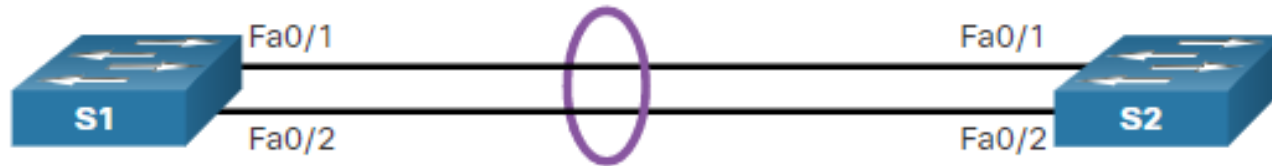
Problemas comuns com configurações do EtherChannel

As interfaces num EtherChannel devem ter a mesma configuração de velocidade, modos duplex, VLANs nativas, VLANs permitidas num trunk, e VLAN de acesso nas portas de acesso. Garantir essas configurações reduzirá significativamente os problemas de rede relacionados com o EtherChannel. Problemas comuns do EtherChannel incluem o seguinte:

- As portas atribuídas no EtherChannel não fazem parte da mesma VLAN ou não estão configuradas como troncos. As portas com VLANs nativas diferentes não podem formar um EtherChannel.
- O entroncamento foi configurado em algumas das portas que compõem o EtherChannel, mas não em todas. Não é recomendado configurar o modo de entroncamento em portas individuais que compõem o EtherChannel. Ao configurar um tronco num EtherChannel, verifique o modo de entroncamento no EtherChannel.
- Se a gama de VLANs permitidas não for a mesma, as portas não estabelecem o EtherChannel mesmo que o PAgP seja definido para o modo **auto** ou **desirable**.
- Se as opções de negociação dinâmicas para PAgP e LACP não são configuradas de maneira compatível nas duas extremidades do EtherChannel.

Exemplo de Solução de Problemas do EtherChannel

Na figura, as interfaces F0/1 e F0/2 nos switches S1 e S2 estão conectadas com um EtherChannel. No entanto, o EtherChannel não está operacional.



Exemplo de Solução de Problemas do EtherChannel (Cont.)

Etapa 1. Visualizar a informação de resumo do EtherChannel: A saída do comando **show etherchannel summary** indica que o EtherChannel está inativo.

```
S1# show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
      I - stand-alone s - suspended
      H - Hot-standby (LACP only)
      R - Layer3        S - Layer2
      U - in use        N - not in use, no aggregation
      f - failed to allocate aggregator
      M - not in use, minimum links not met
      m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
      u - unsuitable for bundling
      w - waiting to be aggregated
      d - default port
      A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)        -           Fa0/1(D)  Fa0/2(D)
```

Exemplo de Solução de Problemas do EtherChannel (Cont.)

Etapa 2. Visualizar a configuração do port channel: a saída do comando **show run | begin interface port-channel**, saída mais detalhada indica que existem modos PAgP incompatíveis configurados em S1 e S2.

```
S1# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
interface FastEthernet0/2
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
=====
S2# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/2
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
```

Exemplo de Solução de Problemas do EtherChannel (Cont.)

Etapa 3: Corrigir a configuração incorreta: Para corrigir o problema, o modo PAgP no EtherChannel é alterado para desirable.

Nota: EtherChannel e STP devem inter-operar. Por esse motivo, a ordem em que os comandos relacionados com o EtherChannel são inseridos é importante, e é por isso que se vê a interface Port_channel 1 removida e depois adicionada novamente com o comando **channel-group**, em vez de ser alterado diretamente. Se se tentar alterar a configuração diretamente, erros STP farão com que as portas associadas entrem no estado bloqueado ou desativado por erro.

```
S1(config)# no interface port-channel 1
S1(config)# interface range fa0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# exit
S1(config)# interface range fa0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# end
S1#
```


Exemplo de Solução de problemas do EtherChannel (Cont.)

Etapla 4. Verificar se o EtherChannel está Operacional: o EtherChannel agora está ativo conforme verificado pela saída do comando **show etherchannel summary**.

```
S1# show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
      I - stand-alone    s - suspended
      H - Hot-standby (LACP only)
      R - Layer3         S - Layer2
      U - in use         N - not in use, no aggregation
      f - failed to allocate aggregator
      M - not in use, minimum links not met
      m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
      u - unsuitable for bundling
      w - waiting to be aggregated
      d - default port
      A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        PAgP        Fa0/1(P)  Fa0/2(P)
```

6.4 Sumário

O que aprendi neste módulo?

- Para aumentar a largura de banda ou redundância, vários links podem ser conectados entre dispositivos. No entanto o STP bloqueará links redundantes para evitar loops na rede comutada. O EtherChannel é uma tecnologia de agregação de links que permite links redundantes entre dispositivos que não sejam bloqueados pelo STP.
- O EtherChannel agrupa vários links físicos Ethernet num único link lógico. Fornece tolerância a falhas, partilha de carga, maior largura de banda e redundância entre switches, routers e servidores.
- Quando um EtherChannel é configurado, a interface virtual resultante é chamada de **port channel**.
- Os EtherChannels podem ser formados por meio de negociação usando-se um dos dois protocolos, PAgP ou LACP. Esses protocolos permitem que as portas com características semelhantes formem um canal por meio de negociação dinâmica com os switches adjacentes.
- Quando um link EtherChannel é configurado usando o PAgP, protocolo proprietário da Cisco, os pacotes PAgP são enviados entre as portas compatíveis com EtherChannel para negociar a formação de um canal. Os modos do PAgP são On, PAgP desirable, e PAgP auto.
- O LACP executa uma função similar ao PAgP com Cisco EtherChannel. Uma vez que o LACP é um standard do IEEE, pode ser usado para facilitar a criação de EtherChannels em ambientes com dispositivos de vários fornecedores. Os modos do LACP são On, LACP active, e LACP passive.

O que aprendi neste módulo? (continuação)

- As instruções e restrições a seguir são úteis na configuração do EtherChannel:
 - Todas as interfaces Ethernet em todos os módulos devem suportar EtherChannel sem ser necessário que sejam fisicamente contíguas ou estejam no mesmo módulo.
 - Configurar todas as interfaces num EtherChannel para funcionarem na mesma velocidade e no mesmo modo duplex.
 - Todas as interfaces de agregação EtherChannel devem ser atribuídas À mesma VLAN ou configuradas no mesmo trunk.
 - Um EtherChannel suporta a mesma gama de VLANs permitidas em todas as interfaces num EtherChannel trunk.
- A configuração do EtherChannel com LACP requer três etapas:
 - Etapa 1. Especificar as interfaces que compõem o grupo EtherChannel usando o comando **interface range** *interface* no modo de configuração global .
 - Etapa 2. Criar a interface port channel com o comando **channel group** *identifier* **mode active** no modo de configuração de interface range.
 - Etapa 3. Para alterar as configurações das Camada 2 na interface port channel, ir para o modo de configuração de interface port channel usando o comando **interface port-channel**, seguido pelo identificador da interface.

O que aprendi neste módulo? (continuação)

- Há vários comandos para verificar uma configuração do EtherChannel, incluindo **show interfaces port-channel**, **show etherchannel summary**, **show etherchannel port-channel** e **show interfaces etherchannel**.
- Problemas comuns do EtherChannel incluem o seguinte:
 - As portas atribuídas no EtherChannel não fazem parte da mesma VLAN ou não estão configuradas como troncos.
 - As portas com VLANs nativas diferentes não podem formar um EtherChannel.
 - O entroncamento foi configurado em algumas das portas que compõem o EtherChannel, mas não em todas elas.
 - Se o intervalo permitido de VLANs não for o mesmo, as portas não formam um EtherChannel, mesmo quando o PAgP está definido no modo auto (automático) ou desirable (desejável).
 - As opções dinâmicas de negociação para PAgP e LACP não são configuradas de maneira compatível nas duas extremidades do EtherChannel.

