



Prepare-se para a instalação do MetroCluster

ONTAP MetroCluster

NetApp
February 20, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/pt-br/ontap-metrocluster/install-ip/concept_considerations_differences.html on February 20, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Índice

Prepare-se para a instalação do MetroCluster	1
Matriz de suporte de configurações do ONTAP MetroCluster	1
Suporte para todos os sistemas de storage SAN nas configurações do MetroCluster	2
Diferenças entre ONTAP Mediator e MetroCluster tiebreaker	2
Interoperabilidade do ONTAP Mediator com outros aplicativos e dispositivos	3
Saiba mais sobre armazenamento remoto e configurações de IP do MetroCluster	3
Acesso ao armazenamento remoto em configurações IP do MetroCluster	3
Endereços IP MetroCluster	3
Caraterísticas das interfaces IP MetroCluster	5
Requisitos de IP do MetroCluster para atribuição automática de unidades e sistemas ADP	5
Particionamento automático	6
Como funciona a atribuição automática prateleira a prateleira	6
Como preencher compartimentos parcialmente cheios	7
Atribuição manual de acionamento (ONTAP 9.5)	8
Atribuição manual de acionamento (ONTAP 9.4)	8
Adição de compartimentos a uma configuração existente	9
Diferenças de atribuição de ADP e disco por sistema em configurações IP do MetroCluster	9
Requisitos para peering de cluster em configurações de IP do MetroCluster	22
Pré-requisitos para peering de cluster	22
Considerações ao usar portas dedicadas	23
Considerações ao compartilhar portas de dados	24
Requisitos da ISL	24
Requisitos de link entre switches para configurações de IP do MetroCluster	24
Switches validados pela NetApp e compatíveis com o MetroCluster em uma configuração de IP do MetroCluster	25
Requisitos para Inter-Switch Links (ISLs) em configurações de IP do MetroCluster	25
Requisitos para implantar configurações de IP do MetroCluster em redes compartilhadas de camada 2 ou camada 3	28
Exemplos de topologia de rede de configuração IP do MetroCluster	36
Considerações para usar switches compatíveis com MetroCluster	39
Requisitos e limitações para switches compatíveis com MetroCluster	39
Velocidades de rede específicas da plataforma ONTAP e modos de porta de switch para switches compatíveis com MetroCluster	41
Exemplos de configuração do switch IP do MetroCluster	43
Saiba mais sobre agregados não espelhados em configurações de IP do MetroCluster	47
Agregados não espelhados e namespaces hierárquicos	47
Agregados não espelhados e manutenção que requer desligamento de energia	48
Agregados não espelhados, volumes de metadados CRS e volumes raiz SVM de dados	48
Agregados não espelhados e SVMs	48
Agregados não espelhados e SAN	48
Adicione prateleiras de armazenamento para agregados não espelhados	48
Requisitos de porta de firewall para configurações de IP do MetroCluster	49
Considerações sobre o uso de firewall em sites da MetroCluster	49

Aprenda sobre o uso de IP virtual e Border Gateway Protocol com uma configuração de IP do MetroCluster	49
--	----

Prepare-se para a instalação do MetroCluster

Matriz de suporte de configurações do ONTAP MetroCluster

As várias configurações do MetroCluster têm diferenças importantes nos componentes necessários.

Em todas as configurações, cada um dos dois locais do MetroCluster é configurado como um cluster do ONTAP. Em uma configuração de MetroCluster de dois nós, cada nó é configurado como um cluster de nó único.

Recurso	Configurações IP	Configurações conectadas à malha		Configurações elásticas	
		Quatro ou oito nós	* Dois nós*	* Dois nós bridge-attached*	Conexão direta de dois nós
Número de controladores	1	Quatro ou oito	Dois	Dois	Dois
Usa uma malha de storage de switch FC	Não	Sim	Sim	Não	Não
Usa uma malha de storage de switch IP	Sim	Não	Não	Não	Não
Usa pontes FC para SAS	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Usa o storage SAS com conexão direta	Sim (apenas anexo local)	Não	Não	Não	Sim
Suporta ADP	Sim (começando com ONTAP 9.4)	Não	Não	Não	Não
Suporta HA local	Sim	Sim	Não	Não	Não
Compatível com o switchover não planejado automático do ONTAP (AUSO)	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Compatível com agregados sem espelhamento	Sim (começando com ONTAP 9.8)	Sim	Sim	Sim	Sim

Suporta o Mediador ONTAP	Sim (começando com ONTAP 9.7)	Não	Não	Não	Não
Compatível com o tiebreaker MetroCluster	Sim (não em combinação com o Mediador ONTAP)	Sim	Sim	Sim	Sim
Suportes Todos os arrays SAN	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Notas

1. Analise as seguintes considerações para configurações IP do MetroCluster de oito nós:
 - As configurações de oito nós são suportadas a partir do ONTAP 9.9,1.
 - Somente switches MetroCluster validados pela NetApp (solicitados pela NetApp) são compatíveis.
 - Configurações que usam conexões de back-end roteadas por IP (camada 3) não são suportadas.

Suporte para todos os sistemas de storage SAN nas configurações do MetroCluster

Alguns dos All SAN Arrays (ASAs) são suportados nas configurações do MetroCluster. Na documentação do MetroCluster, as informações dos modelos AFF aplicam-se ao sistema ASA correspondente. Por exemplo, todo o cabeamento e outras informações do sistema AFF A400 também se aplicam ao sistema ASA AFF A400.

As configurações de plataforma compatíveis estão listadas no ["NetApp Hardware Universe"](#).

Diferenças entre ONTAP Mediator e MetroCluster tiebreaker

A partir do ONTAP 9.7, você pode usar o switchover não planejado automático assistido por Mediador ONTAP (MAUSO) na configuração IP do MetroCluster ou você pode usar o software tiebreaker do MetroCluster. Não é necessário usar o software MAUSO ou tiebreaker; no entanto, se você optar por não usar nenhum desses serviços, será necessário ["realize uma recuperação manual"](#) se ocorrer um desastre.

As diferentes configurações do MetroCluster executam o switchover automático em diferentes circunstâncias:

- **Configurações MetroCluster FC usando a capacidade AUSO (não presente nas configurações IP do MetroCluster)**

Nessas configurações, o AUSO é iniciado se os controladores falharem, mas o armazenamento (e as bridges, se presentes) permanecem operacionais.

- **Configurações de IP do MetroCluster usando o ONTAP Mediator (ONTAP 9.7 e posterior)**

Nessas configurações, o MAUSO é iniciado nas mesmas circunstâncias que o AUSO, conforme descrito acima, e também após uma falha completa do local (controladores, armazenamento e switches).

["Saiba mais sobre como o Mediador ONTAP suporta switchover não planejado automático"](#).

- **Configurações MetroCluster IP ou FC usando o software tiebreaker no modo ativo**

Nessas configurações, o tiebreaker inicia o switchover não planejado após uma falha completa no local.

Antes de utilizar o software tiebreaker, reveja o. ["Instalação e configuração do software MetroCluster Tiebreaker"](#)

Interoperabilidade do ONTAP Mediator com outros aplicativos e dispositivos

Você não pode usar aplicativos ou dispositivos de terceiros que possam acionar um switchover em combinação com o ONTAP Mediator. Além disso, o monitoramento de uma configuração do MetroCluster com o software tiebreaker MetroCluster não é suportado ao usar o ONTAP Mediator.

Saiba mais sobre armazenamento remoto e configurações de IP do MetroCluster

Você deve entender como os controladores acessam o armazenamento remoto e como os endereços IP do MetroCluster funcionam.

Acesso ao armazenamento remoto em configurações IP do MetroCluster

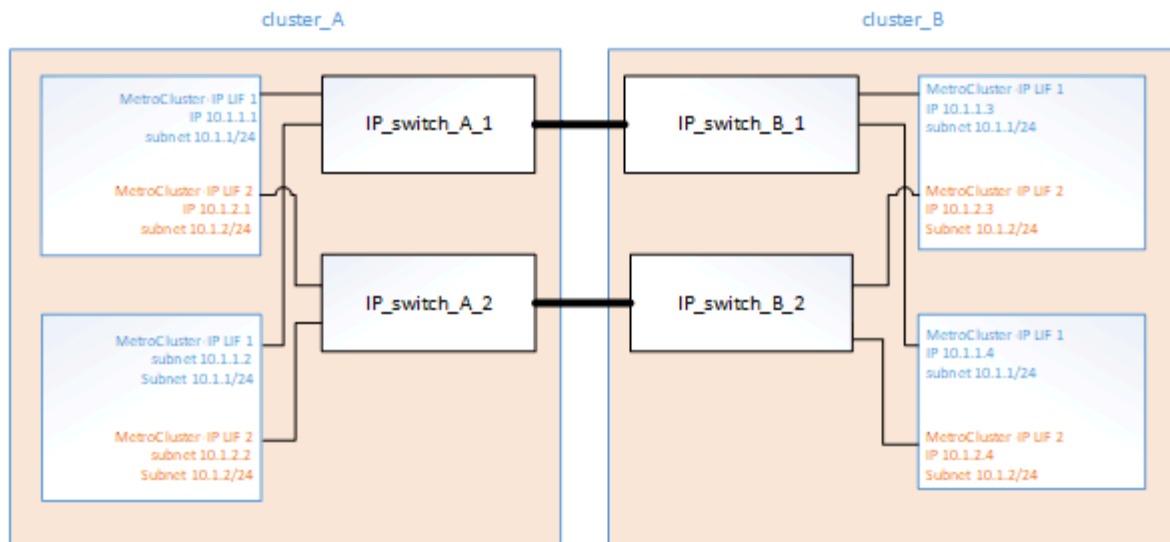
Nas configurações IP do MetroCluster, a única maneira de os controladores locais chegarem aos pools de armazenamento remoto é através dos controladores remotos. Os switches IP são conectados às portas Ethernet dos controladores; eles não têm conexões diretas com as gavetas de disco. Se o controle remoto estiver inativo, os controladores locais não poderão alcançar seus pools de armazenamento remoto.

Isso é diferente das configurações de FC MetroCluster, nas quais os pools de storage remoto são conectados às controladoras locais por meio da malha FC ou das conexões SAS. Os controladores locais ainda têm acesso ao armazenamento remoto, mesmo que os controladores remotos estejam inativos.

Endereços IP MetroCluster

Você deve estar ciente de como os endereços IP e interfaces do MetroCluster são implementados em uma configuração IP do MetroCluster, bem como os requisitos associados.

Em uma configuração IP do MetroCluster, a replicação do storage e do cache não volátil entre os pares de HA e os parceiros de DR é realizada por meio de links dedicados de alta largura de banda na malha IP do MetroCluster. As conexões iSCSI são usadas para replicação de storage. Os switches IP também são usados para todo o tráfego intra-cluster dentro dos clusters locais. O tráfego MetroCluster é mantido separado do tráfego intra-cluster usando sub-redes IP e VLANs separadas. A malha IP do MetroCluster é distinta e diferente da rede de peering de cluster.



A configuração IP do MetroCluster requer dois endereços IP em cada nó que são reservados para a malha IP do MetroCluster de back-end. Os endereços IP reservados são atribuídos a interfaces lógicas IP (LIFs) MetroCluster durante a configuração inicial e têm os seguintes requisitos:



Você deve escolher os endereços IP do MetroCluster cuidadosamente, porque não pode alterá-los após a configuração inicial.

- Eles devem cair em um intervalo IP único.

Eles não devem se sobrepor a qualquer espaço IP no ambiente.

- Eles devem residir em uma das duas sub-redes IP que as separam de todo o outro tráfego.

Por exemplo, os nós podem ser configurados com os seguintes endereços IP:

Nó	Interface	Endereço IP	Sub-rede
node_A_1	Interface IP MetroCluster 1	10.1.1.1	10,1.1/24
node_A_1	Interface IP MetroCluster 2	10.1.2.1	10,1.2/24
node_A_2	Interface IP MetroCluster 1	10.1.1.2	10,1.1/24
node_A_2	Interface IP MetroCluster 2	10.1.2.2	10,1.2/24
node_B_1	Interface IP MetroCluster 1	10.1.1.3	10,1.1/24
node_B_1	Interface IP MetroCluster 2	10.1.2.3	10,1.2/24

node_B_2	Interface IP MetroCluster 1	10.1.1.4	10,1.1/24
node_B_2	Interface IP MetroCluster 2	10.1.2.4	10,1.2/24

Caraterísticas das interfaces IP MetroCluster

As interfaces IP do MetroCluster são específicas para configurações IP do MetroCluster. Eles têm caraterísticas diferentes de outros tipos de interface ONTAP:

- Eles são criados pelo `metrocluster configuration-settings interface create` comando como parte da configuração inicial do MetroCluster.



A partir do ONTAP 9.9,1, se você estiver usando uma configuração da camada 3, você também deve especificar o `-gateway` parâmetro ao criar interfaces IP do MetroCluster. ["Considerações para redes de grande área da camada 3"](#) Consulte a .

Eles não são criados ou modificados pelos comandos da interface de rede.

- Eles não aparecem na saída do `network interface show` comando.
- Eles não falham, mas permanecem associados com a porta em que foram criados.
- As configurações IP do MetroCluster usam portas Ethernet específicas (dependendo da plataforma) para as interfaces IP do MetroCluster.



Não use endereços IP 169.254.17.x ou 169.254.18.x ao criar interfaces IP MetroCluster para evitar conflitos com endereços IP de interface gerados automaticamente pelo sistema no mesmo intervalo.

Requisitos de IP do MetroCluster para atribuição automática de unidades e sistemas ADP

A partir do ONTAP 9.4, as configurações IP do MetroCluster suportam novas instalações usando atribuição automática de disco e ADP (particionamento avançado de unidade).

Ao usar o ADP com configurações de IP do MetroCluster , você deve estar ciente do seguinte:

- O ONTAP 9.4 e posterior são necessários para usar o ADP com configurações MetroCluster IP em sistemas AFF e ASA.
- O ADPv2 é compatível com configurações IP do MetroCluster.
- O agregado raiz deve estar localizado na partição 3 para todos os nós em ambos os locais.
- O particionamento e a atribuição de disco são executados automaticamente durante a configuração inicial dos sites do MetroCluster.
- As atribuições de disco do pool 0 são feitas na fábrica.
- A raiz sem espelhamento é criada na fábrica.
- A atribuição de partição de dados é feita no local do cliente durante o procedimento de configuração.

- Na maioria dos casos, a atribuição e o particionamento de unidades são feitos automaticamente durante os procedimentos de configuração.
- Um disco e todas as partições precisam ser de propriedade de nós no mesmo par de alta disponibilidade (HA). A propriedade de partição ou unidade em uma única unidade não pode ser misturada entre o par de HA local e o parceiro de recuperação de desastres (DR) ou parceiro auxiliar de DR.

Exemplo de uma configuração suportada:

Unidade/partição	Proprietário
Unidade:	ClusterA-Node01
Partição 1:	ClusterA-Node01
Partição 2:	ClusterA-Node02
Partição 3:	ClusterA-Node01



Ao atualizar do ONTAP 9.4 para o 9.5, o sistema reconhece as atribuições de disco existentes.

Particionamento automático

O ADP é executado automaticamente durante a configuração inicial do sistema.



A partir do ONTAP 9.5, a atribuição automática de discos deve ser ativada com o `storage disk option modify -autoassign on` comando.

Você deve definir o estado ha-config como `mccip` antes do provisionamento automático para garantir que os tamanhos de partição corretos estejam selecionados para permitir o tamanho de volume raiz apropriado. Para obter mais informações, "[Verificando o estado ha-config dos componentes](#)" consulte .

Um máximo de 96 unidades pode ser particionado automaticamente durante a instalação. Você pode adicionar unidades extras após a instalação inicial.



Se você estiver usando unidades internas e externas, primeiro inicialize o MetroCluster apenas com as unidades internas usando ADP. Em seguida, conecte manualmente o compartimento externo após concluir a tarefa de instalação ou configuração.

Você deve garantir que os compartimentos internos tenham o número mínimo recomendado de unidades, conforme descrito [Diferenças de atribuição de ADP e disco por sistema](#) em .

Para as unidades internas e externas, é necessário preencher os compartimentos parcialmente completos, conforme descrito em [Como preencher compartimentos parcialmente cheios](#).

Como funciona a atribuição automática prateleira a prateleira

Se houver quatro compartimentos externos por local, cada compartimento será atribuído a um nó diferente e um pool diferente, como mostrado no exemplo a seguir:

- Todos os discos no site_A-shelf_1 são atribuídos automaticamente ao pool 0 do node_A_1
- Todos os discos no site_A-shelf_3 são atribuídos automaticamente ao pool 0 do node_A_2

- Todos os discos no site_B-shelf_1 são atribuídos automaticamente ao pool 0 do node_B_1
- Todos os discos no site_B-shelf_3 são atribuídos automaticamente ao pool 0 do node_B_2
- Todos os discos no site_B-shelf_2 são atribuídos automaticamente ao pool 1 do node_A_1
- Todos os discos no site_B-shelf_4 são atribuídos automaticamente ao pool 1 do node_A_2
- Todos os discos no site_A-shelf_2 são atribuídos automaticamente ao pool 1 do node_B_1
- Todos os discos no site_A-shelf_4 são atribuídos automaticamente ao pool 1 do node_B_2

Como preencher compartimentos parcialmente cheios

Se a configuração estiver usando compartimentos que não estejam totalmente preenchidos (com compartimentos de unidade vazios), você deverá distribuir as unidades uniformemente por todo o compartimento, dependendo da política de atribuição de disco. A política de atribuição de disco depende de quantas gavetas estão em cada local do MetroCluster.

Se você estiver usando uma única gaveta em cada local (ou apenas a gaveta interna em um sistema AFF A800), os discos serão atribuídos usando uma política de quarto de compartimento. Se o compartimento não estiver totalmente preenchido, instale as unidades igualmente em todos os trimestres.

A tabela a seguir mostra um exemplo de como colocar 24 discos em um compartimento interno de 48 unidades. A propriedade das unidades também é mostrada.

Os 48 compartimentos de unidades estão divididos em quatro quartos:	Instale seis unidades nos primeiros seis compartimentos em cada trimestre...
Trimestre de 1: Baías 0-11	Baías 0-5
Trimestre de 2: Baías 12-23	Baías 12-17
Trimestre de 3: Baías 24-35	Baías 24-29
Trimestre de 4: Baías 36-47	Baías 36-41

A tabela a seguir mostra um exemplo de como colocar 16 discos em um compartimento interno de 24 unidades.

Os 24 compartimentos de unidades estão divididos em quatro quartos:	Instale quatro unidades nos primeiros quatro compartimentos em cada trimestre...
Trimestre de 1: Baías 0-5	Baías 0-3
Trimestre de 2: Baías 6-11	Baías 6-9
Trimestre de 3: Baías 12-17	Baías 12-15
Trimestre de 4: Baías 18-23	Baías 18-21

Se você estiver usando duas gavetas externas em cada local, os discos serão atribuídos usando uma política de meia gaveta. Se as gavetas não estiverem totalmente preenchidas, instale as unidades igualmente de uma

das extremidades da gaveta.

Por exemplo, se você estiver instalando unidades de 12 TB em um compartimento de 24 unidades, instale as unidades nos compartimentos 0-5 e 18-23.

Atribuição manual de acionamento (ONTAP 9.5)

No ONTAP 9.5, a atribuição manual de unidades é necessária em sistemas com as seguintes configurações de gaveta:

- Três gavetas externas por local.

Duas gavetas são atribuídas automaticamente usando uma política de atribuição de meia prateleira, mas o terceiro compartimento deve ser atribuído manualmente.

- Mais de quatro gavetas por local e o número total de gavetas externas não são várias de quatro.

Gavetas extras acima do múltiplo mais próximo de quatro são deixadas sem atribuição e as unidades devem ser atribuídas manualmente. Por exemplo, se houver cinco compartimentos externos no local, o compartimento cinco deve ser atribuído manualmente.

Você só precisa atribuir manualmente uma única unidade em cada gaveta não atribuída. As outras unidades na gaveta são atribuídas automaticamente.

Atribuição manual de acionamento (ONTAP 9.4)

No ONTAP 9.4, a atribuição manual de unidades é necessária em sistemas com as seguintes configurações de gaveta:

- Menos de quatro gavetas externas por local.

As unidades devem ser atribuídas manualmente para garantir a atribuição simétrica das unidades, com cada pool tendo um número igual de unidades.

- Mais de quatro gavetas externas por local e o número total de gavetas externas não são várias de quatro.

Gavetas extras acima do múltiplo mais próximo de quatro são deixadas sem atribuição e as unidades devem ser atribuídas manualmente.

Ao atribuir manualmente unidades, você deve atribuir discos simetricamente, com um número igual de unidades atribuídas a cada pool. Por exemplo, se a configuração tiver dois compartimentos de storage em cada local, você faria uma gaveta para o par de HA local e uma gaveta para o par de HA remoto:

- Atribua metade dos discos no site_A-shelf_1 ao pool 0 do node_A_1.
- Atribua metade dos discos no site_A-shelf_1 ao pool 0 do node_A_2.
- Atribua metade dos discos no site_A-shelf_2 ao pool 1 do node_B_1.
- Atribua metade dos discos no site_A-shelf_2 ao pool 1 do node_B_2.
- Atribua metade dos discos no site_B-shelf_1 ao pool 0 do node_B_1.
- Atribua metade dos discos no site_B-shelf_1 ao pool 0 do node_B_2.
- Atribua metade dos discos no site_B-shelf_2 ao pool 1 do node_A_1.

- Atribua metade dos discos no site_B-shelf_2 ao pool 1 do node_A_2.

Adição de compartimentos a uma configuração existente

A atribuição automática de unidades dá suporte à adição simétrica de gavetas a uma configuração existente.

Quando novas gavetas são adicionadas, o sistema aplica a mesma política de atribuição a gavetas recém-adicionadas. Por exemplo, com uma única gaveta por local, se um compartimento adicional for adicionado, os sistemas aplicarão as regras de atribuição de um quarto de compartimento à nova gaveta.

Informações relacionadas

["Componentes IP do MetroCluster necessários e convenções de nomenclatura"](#)

["Gerenciamento de disco e agregado"](#)

Diferenças de atribuição de ADP e disco por sistema em configurações IP do MetroCluster

A operação de Advanced Drive Partitioning (ADP) e atribuição automática de disco nas configurações MetroCluster IP varia dependendo do modelo do sistema.



Em sistemas que usam ADP, agregados são criados usando partições nas quais cada unidade é particionada em partições P1, P2 e P3. O agregado raiz é criado usando partições P3.

Analise os seguintes requisitos antes de utilizar as tabelas:

- Você deve atender aos limites do MetroCluster quanto ao número máximo de unidades suportadas e outras diretrizes. Consulte o ["NetApp Hardware Universe"](#).
- Se você estiver reutilizando uma gaveta de discos externa, verifique se a propriedade dos discos na gaveta externa foi removida antes de conectá-la ao controlador. Consulte ["Remover a propriedade do ONTAP de um disco"](#).

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A320

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
----------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	48 unidades	As unidades em cada compartimento externo são divididas em dois grupos iguais (metades). Cada meia prateleira é atribuída automaticamente a um pool separado.	Uma gaveta é usada pelo par de HA local. O segundo compartimento é usado pelo par de HA remoto. Partições em cada prateleira são usadas para criar o agregado raiz. Cada um dos dois plexes no agregado raiz inclui as seguintes partições: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades	As unidades são divididas em quatro grupos iguais. Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexes no agregado raiz inclui as seguintes partições: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A150, ASA A150 e AFF A220

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
----------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	Apenas unidades internas	As unidades internas são divididas em quatro grupos iguais. Cada grupo é atribuído automaticamente a um pool separado e cada pool é atribuído a um controlador separado na configuração. Nota: metade das unidades internas permanecem sem atribuição antes de o MetroCluster ser configurado.	Dois trimestres são usados pelo par de HA local. Os outros dois trimestres são usados pelo par de HA remoto. O agregado raiz inclui as seguintes partições em cada Plex: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente
---	--------------------------	---	--

Mínimo de unidades compatíveis (por local)	16 unidades internas	As unidades são divididas em quatro grupos iguais. Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado. Dois quartos em uma prateleira podem ter o mesmo pool. O pool é escolhido com base no nó proprietário do trimestre: • Se for propriedade do nó local, pool0 é usado. • Se for propriedade do nó remoto, pool1 será usado. Por exemplo: Uma gaveta com trimestres de Q1 a Q4 pode ter as seguintes atribuições: • Q1: Node_A_1 pool0 • Q2: Node_A_2 pool0 • Q3: Nó_B_1 pool1 • Q4:node_B_2 pool1 Nota: metade das unidades internas permanecem sem atribuição antes de o MetroCluster ser configurado.	Cada um dos dois plexes no agregado raiz inclui as seguintes partições: • Duas partições para dados • Duas partições de paridade • Sem peças sobressalentes
--	----------------------	--	--

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A250, AFF C250, ASA A250, ASA C250, FAS500f, AFF A20, AFF A30 e AFF C30

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
----------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	unidades de 48 tb (somente unidades externas, sem unidades internas)	As unidades em cada compartimento externo são divididas em dois grupos iguais (metades). Cada meia prateleira é atribuída automaticamente a um pool separado.	Uma gaveta é usada pelo par de HA local. O segundo compartimento é usado pelo par de HA remoto. Partições em cada prateleira são usadas para criar o agregado raiz. O agregado raiz inclui as seguintes partições em cada Plex: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
	48 unidades (unidades externas e internas)	As partições internas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada trimestre é atribuído automaticamente a um pool separado. As unidades nas gavetas externas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	16 unidades internas	As unidades são divididas em quatro grupos iguais. Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui as seguintes partições: • Duas partições para dados • Duas partições de paridade • Sem partições de reposição

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A50 e AFF C60

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
----------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	unidades de 48 tb (somente unidades externas, sem unidades internas)	As unidades em cada compartimento externo são divididas em dois grupos iguais (metades). Cada meia prateleira é atribuída automaticamente a um pool separado.	O par de HA local usa uma gaveta. O par de HA remoto usa a segunda gaveta. Partições em cada prateleira são usadas para criar o agregado raiz. O agregado raiz inclui as seguintes partições em cada Plex: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
	48 unidades (unidades externas e internas)	As partições internas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada trimestre é atribuído automaticamente a um pool separado. As unidades nas gavetas externas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades internas	As unidades são divididas em quatro grupos iguais. Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui as seguintes partições: • Duas partições para dados • Duas partições de paridade • Sem partições de reposição

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A300

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
----------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	48 unidades	As unidades em cada compartimento externo são divididas em dois grupos iguais (metades). Cada meia prateleira é atribuída automaticamente a um pool separado.	Uma gaveta é usada pelo par de HA local. O segundo compartimento é usado pelo par de HA remoto. Partições em cada prateleira são usadas para criar o agregado raiz. O agregado raiz inclui as seguintes partições em cada Plex: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades	As unidades são divididas em quatro grupos iguais. Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexes no agregado raiz inclui as seguintes partições: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF C400, AFF A400, ASA C400 e ASA A400

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
Mínimo de unidades recomendadas (por local)	96 unidades	As unidades são atribuídas automaticamente gaveta a gaveta.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • 20 partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição

Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades	As unidades são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente
--	-------------	--	--

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A700

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
Mínimo de unidades recomendadas (por local)	96 unidades	As unidades são atribuídas automaticamente gaveta a gaveta.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • 20 partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades	As unidades são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF C800, ASA C800, ASA A800 e AFF A800

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para agregado de raiz
----------	--------------------	----------------------------------	----------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	Unidades internas e 96 unidades externas	As partições internas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada trimestre é atribuído automaticamente a um pool separado. As unidades nas gavetas externas são atribuídas automaticamente a cada gaveta, com todas as unidades em cada gaveta atribuídas a um dos quatro nós da configuração MetroCluster.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição Nota: o agregado raiz é criado com 12 partições raiz na prateleira interna.
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades internas	As partições internas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada trimestre é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente Nota: o agregado raiz é criado com 12 partições raiz na prateleira interna.

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A70, AFF A90 e AFF C80

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para agregado de raiz
Mínimo de unidades recomendadas (por local)	Unidades internas e 96 unidades externas	As partições internas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada trimestre é atribuído automaticamente a um pool separado. As unidades nas gavetas externas são atribuídas automaticamente a cada gaveta, com todas as unidades em cada gaveta atribuídas a um dos quatro nós da configuração MetroCluster.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Oito partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição

Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades internas	As partições internas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada trimestre é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente
--	----------------------	--	--

ADP e atribuição de disco em sistemas AFF A900, ASA A900 e AFF A1K

Diretriz	Compartimentos por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
Mínimo de unidades recomendadas (por local)	96 unidades	As unidades são atribuídas automaticamente gaveta a gaveta.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • 20 partições para dados • Duas partições de paridade • Duas partições de reposição
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades	As unidades são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Cada um dos dois plexos no agregado raiz inclui: • Três partições para dados • Duas partições de paridade • Uma partição sobressalente

Atribuição de disco em sistemas FAS2750

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
Mínimo de unidades recomendadas (por local)	24 unidades internas e 24 unidades externas	As prateleiras internas e externas são divididas em duas metades iguais. Cada metade é atribuída automaticamente a um pool diferente	Não aplicável

Mínimo de unidades suportadas (por local) (configuração de HA ativa/passiva)	Apenas unidades internas	Atribuição manual necessária	Não aplicável
--	--------------------------	------------------------------	---------------

Atribuição de disco em sistemas FAS8200

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
Mínimo de unidades recomendadas (por local)	48 unidades	As unidades nas prateleiras externas são divididas em dois grupos iguais (metades). Cada meia prateleira é atribuída automaticamente a um pool separado.	Não aplicável
Mínimo de unidades suportadas (por local) (configuração de HA ativa/passiva)	24 unidades	Atribuição manual necessária.	Não aplicável

Atribuição de disco em sistemas FAS500f

As mesmas diretrizes e regras de atribuição de disco para sistemas AFF C250 e AFF A250 se aplicam aos sistemas FAS500f. Para atribuição de discos em sistemas FAS500f, consulte a [\[ADP_FAS500f\]](#)tabela.

Atribuição de disco em sistemas FAS9000, FAS9500, FAS70 e FAS90

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
Mínimo de unidades recomendadas (por local)	96 unidades	As unidades são atribuídas automaticamente gaveta a gaveta.	Não aplicável
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades	As unidades são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Não aplicável

Atribuição de disco em sistemas FAS50

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
----------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	unidades de 48 tb (somente unidades externas, sem unidades internas)	As unidades em cada compartimento externo são divididas em dois grupos iguais (metades). Cada meia prateleira é atribuída automaticamente a um pool separado.	Não aplicável
	48 unidades (unidades externas e internas)	As partições internas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada trimestre é atribuído automaticamente a um pool separado. As unidades nas gavetas externas são divididas em quatro grupos iguais (trimestres). Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Não aplicável
Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades	As unidades são divididas em quatro grupos iguais. Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Não aplicável

Atribuição de disco em sistemas FAS50 com Flash Cache

A partir do ONTAP 9.18.1, o Flash Cache é suportado em sistemas FAS50 para configurações IP MetroCluster



- Não é possível ter simultaneamente agregados de dados e o agregado raiz com unidades Flash Cache no compartimento interno.
- Os slots 0 e 23 são usados para unidades de cache flash.
- Se você estiver reutilizando uma gaveta de discos externa, verifique se a propriedade dos discos na gaveta externa foi removida antes de conectá-la ao controlador. Consulte "[Remover a propriedade do ONTAP de um disco](#)".

Diretriz	Unidades por local	Regras de atribuição de unidades	Layout ADP para partição raiz
----------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

Mínimo de unidades recomendadas (por local)	unidades de 48 tb (somente unidades externas, sem unidades internas)	As unidades em cada compartimento externo são divididas em dois grupos iguais (metades). Cada meia prateleira é atribuída automaticamente a um pool separado.	Não aplicável
	36 unidades (12 unidades internas e 24 unidades externas – com os agregados de dados no compartimento externo e o agregado raiz no compartimento interno)	Os discos rígidos internos são divididos em quatro grupos iguais (quartos). Cada trimestre é automaticamente atribuído a um grupo separado. Os discos rígidos nas prateleiras externas estão divididos em quatro grupos iguais (quartos). Cada prateleira de um quarto é automaticamente atribuída a um conjunto separado. Notas: • Se você estiver usando unidades internas e externas, primeiro precisará instalar o ONTAP e configurar o cluster local apenas com as unidades internas. Em seguida, você conecta manualmente a prateleira externa após concluir a instalação ou configuração. • É necessário um mínimo de 12 discos rígidos internos para o agregado raiz. Você deve inserir os discos rígidos internos raiz a partir do slot 1. Por exemplo, para 12 unidades internas, use os slots 1-3, 6-8, 12-14 e 18-20.	Não aplicável

Mínimo de unidades compatíveis (por local)	24 unidades externas	As unidades são divididas em quatro grupos iguais. Cada compartimento é atribuído automaticamente a um pool separado.	Não aplicável
--	----------------------	---	---------------

Requisitos para peering de cluster em configurações de IP do MetroCluster

Cada site do MetroCluster é configurado como um ponto do site do parceiro. Você deve estar familiarizado com os pré-requisitos e diretrizes para configurar as relações de peering. Isso é importante ao decidir se usar portas compartilhadas ou dedicadas para esses relacionamentos.

Informações relacionadas

["Configuração expressa de peering de cluster e SVM"](#)

Pré-requisitos para peering de cluster

Antes de configurar o peering de cluster, você deve confirmar que a conectividade entre os requisitos de porta, endereço IP, sub-rede, firewall e nomenclatura de cluster é atendida.

Requisitos de conectividade

Cada LIF no cluster local deve ser capaz de se comunicar com cada LIF entre clusters no cluster remoto.

Embora não seja necessário, geralmente é mais simples configurar os endereços IP usados para LIFs entre clusters na mesma sub-rede. Os endereços IP podem residir na mesma sub-rede que os LIFs de dados ou em uma sub-rede diferente. A sub-rede usada em cada cluster deve atender aos seguintes requisitos:

- A sub-rede deve ter endereços IP suficientes disponíveis para alocar a um LIF entre clusters por nó.

Por exemplo, em um cluster de quatro nós, a sub-rede usada para comunicação entre clusters deve ter quatro endereços IP disponíveis.

Cada nó deve ter um LIF entre clusters com um endereço IP na rede entre clusters.

LIFs podem ter um endereço IPv4 ou um endereço IPv6 entre clusters.



O ONTAP 9 permite que você migre suas redes de peering de IPv4 para IPv6, permitindo opcionalmente que ambos os protocolos estejam presentes simultaneamente nas LIFs entre clusters. Em versões anteriores, todas as relações entre clusters para um cluster inteiro eram IPv4 ou IPv6. Isso significava que a mudança de protocolos era um evento potencialmente disruptivo.

Requisitos portuários

Você pode usar portas dedicadas para comunicação entre clusters ou compartilhar portas usadas pela rede de dados. As portas devem atender aos seguintes requisitos:

- Todas as portas usadas para se comunicar com um determinado cluster remoto devem estar no mesmo espaço IPspace.

Você pode usar vários IPspaces para fazer pares com vários clusters. A conectividade de malha completa em pares é necessária apenas dentro de um espaço IPspace.

- O domínio de broadcast usado para comunicação entre clusters deve incluir pelo menos duas portas por nó para que a comunicação entre clusters possa fazer failover de uma porta para outra porta.

As portas adicionadas a um domínio de broadcast podem ser portas de rede físicas, VLANs ou grupos de interface (ifgrps).

- Todas as portas devem ser cabeadas.
- Todas as portas devem estar em um estado saudável.
- As configurações de MTU das portas devem ser consistentes.

Requisitos de firewall

Os firewalls e a política de firewall entre clusters devem permitir os seguintes protocolos:

- Serviço ICMP
- TCP para os endereços IP de todos os LIFs entre clusters nas portas 10000, 11104 e 11105
- HTTPS bidirecional entre os LIFs entre clusters

A política de firewall entre clusters padrão permite o acesso através do protocolo HTTPS e de todos os endereços IP (0,0,0,0/0). Você pode modificar ou substituir a política, se necessário.

Considerações ao usar portas dedicadas

Ao determinar se o uso de uma porta dedicada para replicação entre clusters é a solução de rede entre clusters correta, você deve considerar configurações e requisitos, como tipo de LAN, largura de banda da WAN disponível, intervalo de replicação, taxa de alteração e número de portas.

Considere os seguintes aspectos da sua rede para determinar se o uso de uma porta dedicada é a melhor solução de rede entre clusters:

- Se a quantidade de largura de banda da WAN disponível for semelhante à das portas LAN e o intervalo de replicação for tal que a replicação ocorra enquanto a atividade do cliente regular existe, você deve dedicar portas Ethernet para replicação entre clusters para evitar a contenção entre replicação e os protocolos de dados.
- Se a utilização da rede gerada pelos protocolos de dados (CIFS, NFS e iSCSI) for tal que a utilização da rede seja superior a 50%, dedique portas para replicação para permitir desempenho não degradado se ocorrer um failover de nó.
- Quando portas físicas de 10 GbE ou mais rápidas são usadas para dados e replicação, você pode criar portas VLAN para replicação e dedicar as portas lógicas para replicação entre clusters.

A largura de banda da porta é compartilhada entre todas as VLANs e a porta base.

- Considere a taxa de alteração de dados e o intervalo de replicação e se a quantidade de dados, que deve ser replicada em cada intervalo, requer largura de banda suficiente. Isso pode causar contenção com protocolos de dados se compartilhar portas de dados.

Considerações ao compartilhar portas de dados

Ao determinar se o compartilhamento de uma porta de dados para replicação entre clusters é a solução de rede entre clusters correta, você deve considerar configurações e requisitos, como tipo de LAN, largura de banda da WAN disponível, intervalo de replicação, taxa de alterações e número de portas.

Considere os seguintes aspectos da sua rede para determinar se o compartilhamento de portas de dados é a melhor solução de conectividade entre clusters:

- Para uma rede de alta velocidade, como uma rede 40-Gigabit Ethernet (40-GbE), uma quantidade suficiente de largura de banda local da LAN pode estar disponível para executar a replicação nas mesmas portas de 40 GbE que são usadas para acesso aos dados.

Em muitos casos, a largura de banda da WAN disponível é muito menor do que a largura de banda da LAN de 10 GbE.

- Todos os nós no cluster podem ter que replicar dados e compartilhar a largura de banda da WAN disponível, tornando o compartilhamento da porta de dados mais aceitável.
- O compartilhamento de portas para dados e replicação elimina as contagens de portas extras necessárias para dedicar portas para replicação.
- O tamanho máximo da unidade de transmissão (MTU) da rede de replicação será o mesmo tamanho que o utilizado na rede de dados.
- Considere a taxa de alteração de dados e o intervalo de replicação e se a quantidade de dados, que deve ser replicada em cada intervalo, requer largura de banda suficiente. Isso pode causar contenção com protocolos de dados se compartilhar portas de dados.
- Quando as portas de dados para replicação entre clusters são compartilhadas, as LIFs entre clusters podem ser migradas para qualquer outra porta compatível com clusters no mesmo nó para controlar a porta de dados específica usada para replicação.

Requisitos da ISL

Requisitos de link entre switches para configurações de IP do MetroCluster

Você deve verificar se a configuração e a rede IP do MetroCluster atendem a todos os requisitos de enlace interswitch (ISL). Embora certos requisitos possam não se aplicar à sua configuração, você ainda deve estar ciente de todos os requisitos do ISL para obter uma melhor compreensão da configuração geral.

A tabela a seguir fornece uma visão geral dos tópicos abordados nesta seção.

Título	Descrição
"Switches validados pela NetApp e compatíveis com MetroCluster"	Descreve os requisitos do interruptor. Aplica-se a todos os switches usados nas configurações do MetroCluster, incluindo switches de back-end.
"Considerações para ISLs"	Descreve os requisitos do ISL. Aplica-se a todas as configurações do MetroCluster, independentemente da topologia de rede e se você usa switches validados pela NetApp ou switches compatíveis com MetroCluster.

Título	Descrição
"Considerações ao implantar o MetroCluster em redes de camada 2 ou camada 3 compartilhadas"	Descreve os requisitos para redes de camada 2 ou camada 3 compartilhadas. Aplica-se a todas as configurações, exceto para configurações MetroCluster que usam switches validados pela NetApp e usando ISLs conectados diretamente.
"Considerações ao usar switches compatíveis com MetroCluster"	Descreve os requisitos para switches compatíveis com MetroCluster. Aplica-se a todas as configurações do MetroCluster que não estejam usando switches validados pela NetApp.
"Exemplos de topologias de rede MetroCluster"	Fornece exemplos de diferentes topologias de rede MetroCluster. Aplica-se a todas as configurações do MetroCluster.

Switches validados pela NetApp e compatíveis com o MetroCluster em uma configuração de IP do MetroCluster

Todos os switches usados na configuração, incluindo os switches de back-end, precisam ser validados pela NetApp ou em conformidade com a MetroCluster.

Switches validados pela NetApp

Um switch é validado pela NetApp se atender aos seguintes requisitos:

- O switch é fornecido pelo NetApp como parte da configuração IP do MetroCluster
- O switch está listado no "[NetApp Hardware Universe](#)" como um switch suportado em *MetroCluster-over-IP-Connections*
- O switch só é usado para conectar controladores IP MetroCluster e, em algumas configurações, NS224 compartimentos de unidades
- O switch é configurado usando o arquivo de configuração de referência (RCF) fornecido pelo NetApp

Qualquer switch que não atenda a esses requisitos é **não** um switch validado pela NetApp.

Switches compatíveis com MetroCluster

Um switch compatível com MetroCluster não é validado pela NetApp, mas pode ser usado em uma configuração IP do MetroCluster se ele atender a certos requisitos e diretrizes de configuração.



A NetApp não fornece serviços de solução de problemas ou suporte à configuração para qualquer switch não validado em conformidade com MetroCluster.

Requisitos para Inter-Switch Links (ISLs) em configurações de IP do MetroCluster

Links interswitches (ISLs) que transportam tráfego MetroCluster em todas as configurações IP do MetroCluster e topologias de rede têm certos requisitos. Esses requisitos se aplicam a todos os ISLs que transportam tráfego MetroCluster, independentemente de os ISLs serem diretos ou compartilhados entre os switches do cliente.

Requisitos do MetroCluster ISL

O seguinte aplica-se a ISLs em todas as configurações IP do MetroCluster:

- Ambos os tecidos devem ter o mesmo número de ISLs.
- ISLs em um tecido devem ter a mesma velocidade e comprimento.
- Os ISLs em ambos os tecidos devem ter a mesma velocidade e comprimento.
- A diferença máxima suportada na distância entre o tecido 1 e o tecido 2 é 20km ou 0,2ms.
- Os ISLs devem ter a mesma topologia. Por exemplo, todos devem ser links diretos, ou se a configuração usa WDM, então todos devem usar WDM.
- A velocidade ISL mínima necessária depende do modelo da plataforma:
 - A partir do ONTAP 9.18.1, plataformas com uma velocidade de porta IP de MetroCluster de 100Gbps exigem uma velocidade mínima de link ISL de 100Gbps. Usar uma velocidade ISL diferente requer uma Feature Product Variance Request (FPVR). Para registrar uma FPVR, entre em contato com sua equipe de vendas da NetApp.



As atualizações para ONTAP 9.18.1 e versões posteriores em plataformas que atualmente não atendem ao requisito de ISL de 100 Gbps não estão bloqueadas e podem prosseguir. No entanto, a NetApp recomenda fortemente que os clientes migrem para a conectividade ISL de 100 Gbps para manter os níveis esperados de desempenho e disponibilidade.

- Em todas as outras plataformas, a velocidade mínima de conexão ISL suportada é de 10 Gbps.
- Deve haver pelo menos uma porta ISL de 10Gbps por malha.

Limites de latência e perda de pacotes nos ISLs

O seguinte se aplica ao tráfego de ida e volta entre os switches IP MetroCluster no site_A e site_B, com a configuração MetroCluster em operação de estado estável:

- À medida que a distância entre dois locais de MetroCluster aumenta, a latência aumenta, geralmente no intervalo de 1 ms de tempo de atraso de ida e volta por 100 km (62 milhas). A latência também depende do acordo de nível de serviço de rede (SLA) em termos de largura de banda dos links ISL, taxa de queda de pacotes e jitter na rede. Baixa largura de banda, alta instabilidade e quedas aleatórias de pacotes levam a diferentes mecanismos de recuperação pelos switches, ou o mecanismo TCP nos módulos do controlador, para uma entrega de pacotes bem-sucedida. Esses mecanismos de recuperação podem aumentar a latência geral. Para obter informações específicas sobre a latência de ida e volta e os requisitos de distância máxima para a sua configuração, consulte a ["Hardware Universe."](#)
- Qualquer dispositivo que contribua para a latência deve ser contabilizado.
- O ["Hardware Universe."](#) fornece a distância em km. Você deve alocar 1ms para cada 100km. A distância máxima é definida pelo que é atingido primeiro, seja o tempo máximo de ida e volta (RTT) em ms, ou a distância em km. Por exemplo, se o *Hardware Universe* indicar uma distância de 300km, traduzindo para 3ms, o seu ISL não pode ser mais do que 300km e o RTT máximo não pode exceder 3ms – o que for atingido primeiro.
- A perda de pacotes deve ser inferior ou igual a 0,01%. A perda máxima de pacotes é a soma de todas as perdas em todos os links no caminho entre os nós MetroCluster e a perda nas interfaces IP MetroCluster locais.
- O valor de jitter suportado é 3ms para ida e volta (ou 1,5ms para ida e volta).
- A rede deve alocar e manter a quantidade de largura de banda SLA necessária para o tráfego

MetroCluster, independentemente de microexplosões e picos no tráfego.

- Se você estiver usando o ONTAP 9.7 ou posterior, a rede intermediária entre os dois locais deve fornecer uma largura de banda mínima de 4,5Gbps para a configuração IP do MetroCluster.

Considerações sobre transceptor e cabo

Todos os SFPs ou QSFPs suportados pelo fornecedor de equipamentos são suportados para os ISLs da MetroCluster. Os SFPs e QSFPs fornecidos pela NetApp ou pelo fornecedor do equipamento devem ser suportados pelo firmware do switch e do switch.

Ao conectar os controladores aos switches e aos ISLs de cluster locais, você deve usar os transceptores e cabos fornecidos pela NetApp com o MetroCluster.

Quando você usa um adaptador QSFP-SFP, a configuração da porta no modo breakout ou velocidade nativa depende do modelo do switch e do firmware. Por exemplo, o uso de um adaptador QSFP-SFP com switches Cisco 9336C que executam o firmware NX-os 9.x ou 10.x requer que você configure a porta no modo de velocidade nativo.



Se configurar um RCF, verifique se seleciona o modo de velocidade correto ou se utiliza uma porta com um modo de velocidade adequado.

Usando xWDM, TDM e dispositivos de criptografia externos

Quando você usa dispositivos xWDM/TDM ou dispositivos que fornecem criptografia em uma configuração IP MetroCluster, seu ambiente deve atender aos seguintes requisitos:

- Ao conectar os switches IP MetroCluster ao xWDM/TDM, os dispositivos de criptografia externos ou o equipamento xWDM/TDM devem ser certificados pelo fornecedor para o switch e o firmware. A certificação deve abranger o modo operacional (como entroncamento e criptografia).
- A latência e o jitter totais de ponta a ponta, incluindo a criptografia, não podem ser maiores do que o valor máximo indicado no IMT e nesta documentação.

Número suportado de ISLs e cabos de arranque

A tabela a seguir mostra o número máximo suportado de ISLs que podem ser configuradas em um switch IP MetroCluster usando a configuração Arquivo de Configuração de Referência (RCF).

Modelo de switch IP MetroCluster	Tipo de porta	Número máximo de ISLs
Switches BES-53248 compatíveis com Broadcom	Portas nativas	4 ISLs usando 10Gbps ou 25Gbps
Switches BES-53248 compatíveis com Broadcom	Portas nativas (Nota 1)	2 ISLs usando 40Gbps ou 100Gbps
Cisco 3132Q-V	Portas nativas	6 ISLs usando 40Gbps
Cisco 3132Q-V	Cabos de arranque	16 ISLs usando 10Gbps
Cisco 3232C	Portas nativas	6 ISLs usando 40Gbps ou 100Gbps

Cisco 3232C	Cabos de arranque	16 ISLs usando 10Gbps ou 25Gbps
Cisco 9336C-FX2 (não conecta gavetas NS224)	Portas nativas	6 ISLs usando 40Gbps ou 100Gbps
Cisco 9336C-FX2 (não conecta gavetas NS224)	Cabos de arranque	16 ISLs usando 10Gbps ou 25Gbps
Cisco 9336C-FX2 (conexão de NS224 gavetas)	Portas nativas (Nota 2)	4 ISLs usando 40Gbps ou 100Gbps
Cisco 9336C-FX2 (conexão de NS224 gavetas)	Cabos de arranque (Nota 2)	16 ISLs usando 10Gbps ou 25Gbps
NVIDIA SN2100	Portas nativas (Nota 2)	2 ISLs usando 40Gbps ou 100Gbps
NVIDIA SN2100	Cabos de arranque (Nota 2)	8 ISLs usando 10Gbps ou 25Gbps

Nota 1: O uso de 40Gbps ou 100Gbps ISLs em um switch BES-53248 requer uma licença adicional.

Nota 2: As mesmas portas são usadas para velocidade nativa e modo de breakout. Você deve optar por usar portas no modo de velocidade nativa ou no modo de breakout ao criar o arquivo RCF.

- Todos os ISLs em um switch IP MetroCluster devem ter a mesma velocidade. O uso de uma combinação de portas ISL com diferentes velocidades simultaneamente não é suportado.
- Para um desempenho ideal, deve utilizar pelo menos um 40Gbps ISL por rede. Você não deve usar um único ISL 10Gbps por rede para FAS9000, AFF A700 ou outras plataformas de alta capacidade.



A NetApp recomenda que você configure um pequeno número de ISLs de alta largura de banda, em vez de um alto número de ISLs de baixa largura de banda. Por exemplo, é preferível configurar um ISL 40Gbps em vez de quatro ISLs 10Gbps. Ao usar vários ISLs, o balanceamento de carga estatístico pode afetar o rendimento máximo. O balanceamento desigual pode reduzir o rendimento para o de um único ISL.

Requisitos para implantar configurações de IP do MetroCluster em redes compartilhadas de camada 2 ou camada 3

Dependendo dos seus requisitos, você pode usar redes compartilhadas da camada 2 ou da camada 3 para implantar o MetroCluster.

A partir do ONTAP 9.6, as configurações IP do MetroCluster com switches suportados podem compartilhar redes existentes para links interswitches (ISLs) em vez de usar ISLs MetroCluster dedicados. Essa topologia é conhecida como *shared layer 2 networks*.

A partir do ONTAP 9.9,1, as configurações IP do MetroCluster podem ser implementadas com conexões de back-end roteadas por IP (camada 3). Essa topologia é conhecida como *shared layer 3 networks*.



- Nem todos os recursos são suportados em todas as topologias de rede.
- Você deve verificar se tem capacidade de rede adequada e se o tamanho ISL é apropriado para sua configuração. A baixa latência é essencial para a replicação de dados entre os locais do MetroCluster. Problemas de latência nessas conexões podem afetar a e/S do cliente
- Todas as referências a switches de back-end MetroCluster referem-se a switches validados por NetApp ou compatíveis com MetroCluster. ["Switches validados pela NetApp e compatíveis com MetroCluster"](#) Consulte para obter mais detalhes.

Requisitos de ISL para redes de camada 2 e camada 3

O seguinte se aplica às redes da camada 2 e da camada 3:

- A velocidade e o número de ISLs entre os switches MetroCluster e os switches de rede intermediários não precisam ser compatíveis. Da mesma forma, a velocidade entre os switches de rede intermediária não precisa corresponder.

Por exemplo, os switches MetroCluster podem se conectar usando um 40Gbps ISL aos interruptores intermediários, e os interruptores intermediários podem se conectar usando dois ISLs de 100Gbps.

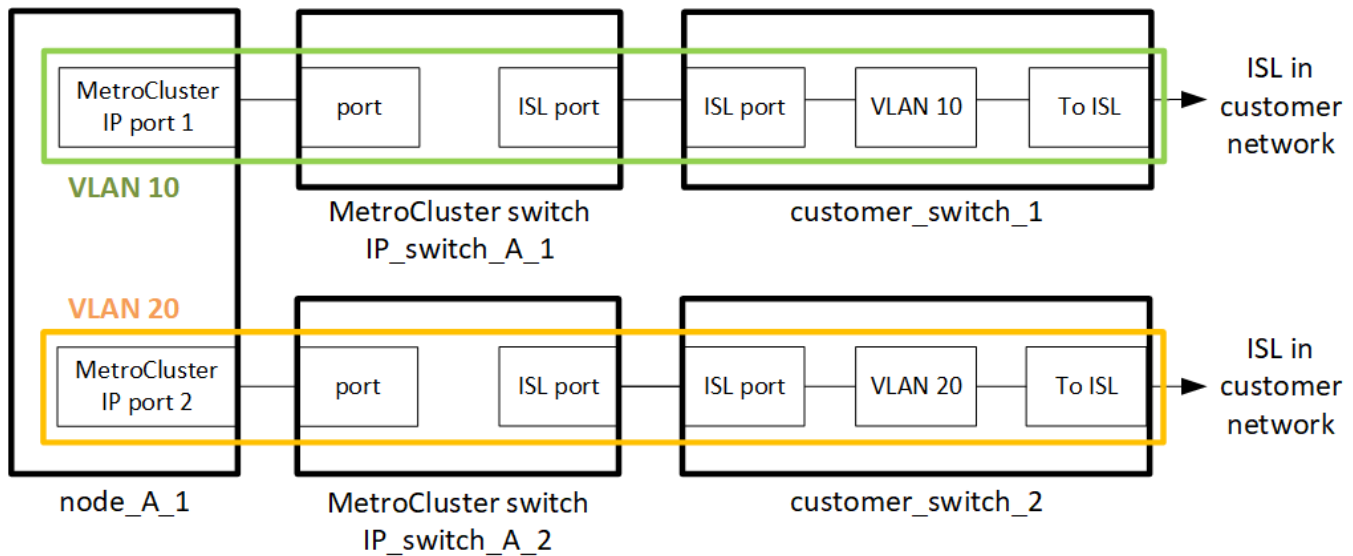
- O monitoramento de rede deve ser configurado na rede intermediária para monitorar os ISLs para utilização, erros (quedas, flaps de link, corrupção, etc.) e falhas.
- O tamanho da MTU deve ser definido como 9216 em todas as portas que transportam tráfego MetroCluster de ponta a ponta.
- Nenhum outro tráfego pode ser configurado com uma prioridade mais alta do que a classe de serviço (COS) 5.
- A notificação explícita de congestionamento (ECN) deve ser configurada em todos os caminhos que transportam tráfego MetroCluster de ponta a ponta.
- Os ISLs que transportam tráfego MetroCluster devem ser links nativos entre os switches.

Os serviços de compartilhamento de links, como os links MPLS (Multiprotocol Label Switching), não são suportados.

- As VLANs de camada 2 devem abranger nativamente os locais. A sobreposição de VLAN, como a Virtual Extensible LAN (VXLAN), não é suportada.
- O número de interruptores intermediários não é limitado. No entanto, a NetApp recomenda que você mantenha o número de switches ao mínimo necessário.
- Os ISLs nos switches MetroCluster são configurados com o seguinte:
 - Modo de porta do switch 'trunk' como parte de um canal de porta LACP
 - O tamanho da MTU é 9216
 - Nenhuma VLAN nativa está configurada
 - Somente VLANs que transportam tráfego MetroCluster entre locais são permitidas
 - A VLAN padrão do switch não é permitida

Considerações para redes de camada 2

Os switches de back-end MetroCluster são conectados à rede do cliente.



Os interruptores intermediários fornecidos pelo cliente devem cumprir os seguintes requisitos:

- A rede intermediária deve fornecer as mesmas VLANs entre os locais. Isso deve corresponder às VLANs MetroCluster definidas no arquivo RCF.
- O RcfFileGenerator não permite a criação de um arquivo RCF usando VLANs que não são suportadas pela plataforma.
- O RcfFileGenerator pode restringir o uso de certos IDs de VLAN, por exemplo, se eles são destinados para uso futuro. Geralmente, as VLANs reservadas são até 100.1X, inclusive.
- As VLANs de camada 2 com IDs que correspondam às IDs de VLAN MetroCluster devem abranger a rede compartilhada.

Configuração de VLAN no ONTAP

Você só pode especificar a VLAN durante a criação da interface. Você pode configurar as VLANs padrão 10 e 20 ou VLANs dentro do intervalo de 101 a 4096 (ou o número suportado pelo fornecedor do switch, o que for o número menor). Depois que as interfaces MetroCluster forem criadas, você não poderá alterar o ID da VLAN.



Alguns fornecedores de switches podem reservar o uso de certas VLANs.

Os sistemas a seguir não exigem configuração de VLAN no ONTAP. A VLAN é especificada pela configuração da porta do switch:

- FAS8200 e AFF A300
- AFF A320
- FAS9000 e AFF A700
- AFF A800, ASA A800, AFF C800 e ASA C800



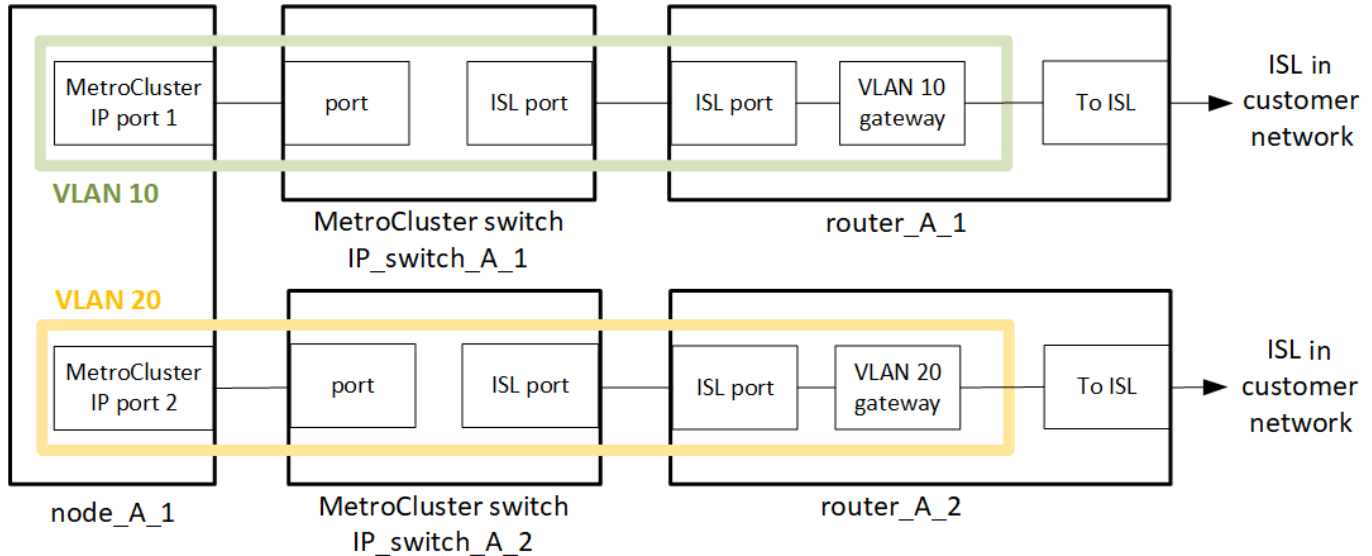
Os sistemas listados acima podem ser configurados usando VLANs 100 e abaixo. No entanto, algumas VLANs nesse intervalo podem ser reservadas para uso futuro ou outro.

Para todos os outros sistemas, você deve configurar a VLAN ao criar as interfaces MetroCluster no ONTAP. Aplicam-se as seguintes restrições:

- A VLAN padrão é 10 e 20
- Se você estiver executando o ONTAP 9.7 ou anterior, você só poderá usar a VLAN 10 e 20 padrão.
- Se você estiver executando o ONTAP 9.8 ou posterior, você pode usar a VLAN 10 e 20 padrão e uma VLAN acima de 100 (101 e superior) também pode ser usada.

Considerações para redes de camada 3

Os switches de back-end MetroCluster são conectados à rede IP roteada, diretamente aos roteadores (como mostrado no exemplo simplificado a seguir) ou por meio de outros switches intervenientes.



O ambiente MetroCluster é configurado e cabeado como uma configuração IP MetroCluster padrão, conforme descrito em "[Configure os componentes de hardware do MetroCluster](#)". Ao executar o procedimento de instalação e cabeamento, você deve executar as etapas específicas de uma configuração de camada 3. O seguinte se aplica às configurações da camada 3:

- Você pode conectar switches MetroCluster diretamente ao roteador ou a um ou mais switches intervenientes.
- Você pode conectar interfaces IP MetroCluster diretamente ao roteador ou a um dos switches intervenientes.
- A VLAN deve ser estendida ao dispositivo de gateway.
- Utilize o `-gateway parameter` para configurar o endereço de interface IP do MetroCluster com um endereço de gateway IP.
- Os IDs de VLAN para as VLANs MetroCluster devem ser os mesmos em cada local. No entanto, as sub-redes podem ser diferentes.
- O roteamento dinâmico não é suportado para o tráfego MetroCluster.
- Os seguintes recursos não são suportados:
 - Configurações de MetroCluster de oito nós
 - Atualizando uma configuração de MetroCluster de quatro nós
 - Transição do MetroCluster FC para o MetroCluster IP
- São necessárias duas sub-redes em cada local do MetroCluster, uma em cada rede.
- A atribuição Auto-IP não é suportada.

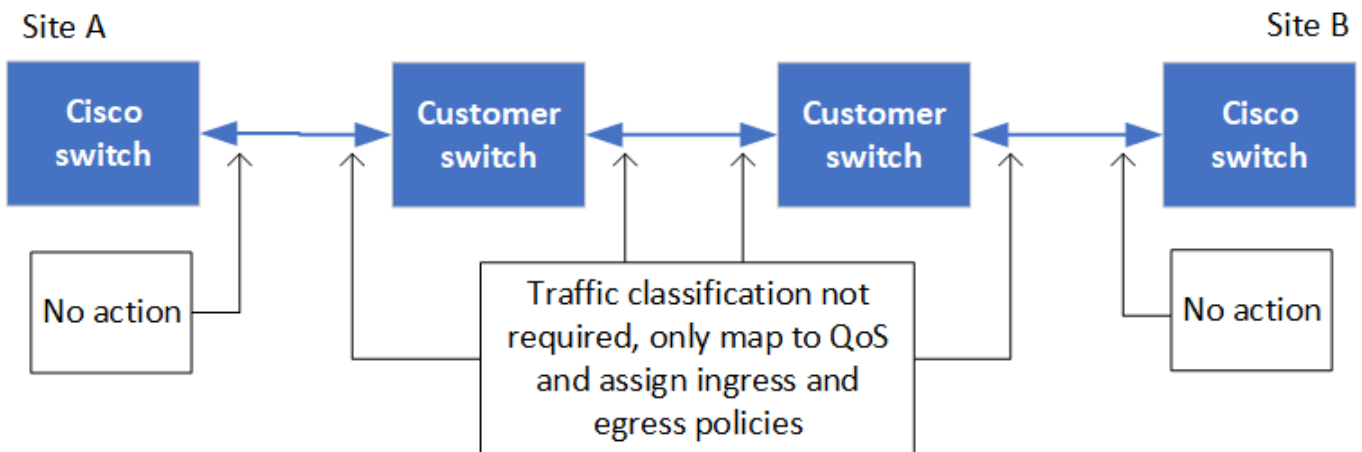
Ao configurar roteadores e endereços IP de gateway, você deve atender aos seguintes requisitos:

- Duas interfaces em um nó não podem ter o mesmo endereço IP de gateway.
- As interfaces correspondentes nos pares de HA em cada local devem ter o mesmo endereço IP de gateway.
- As interfaces correspondentes em um nó e seus parceiros DR e AUX não podem ter o mesmo endereço IP de gateway.
- As interfaces correspondentes em um nó e seus parceiros DR e AUX devem ter o mesmo ID VLAN.

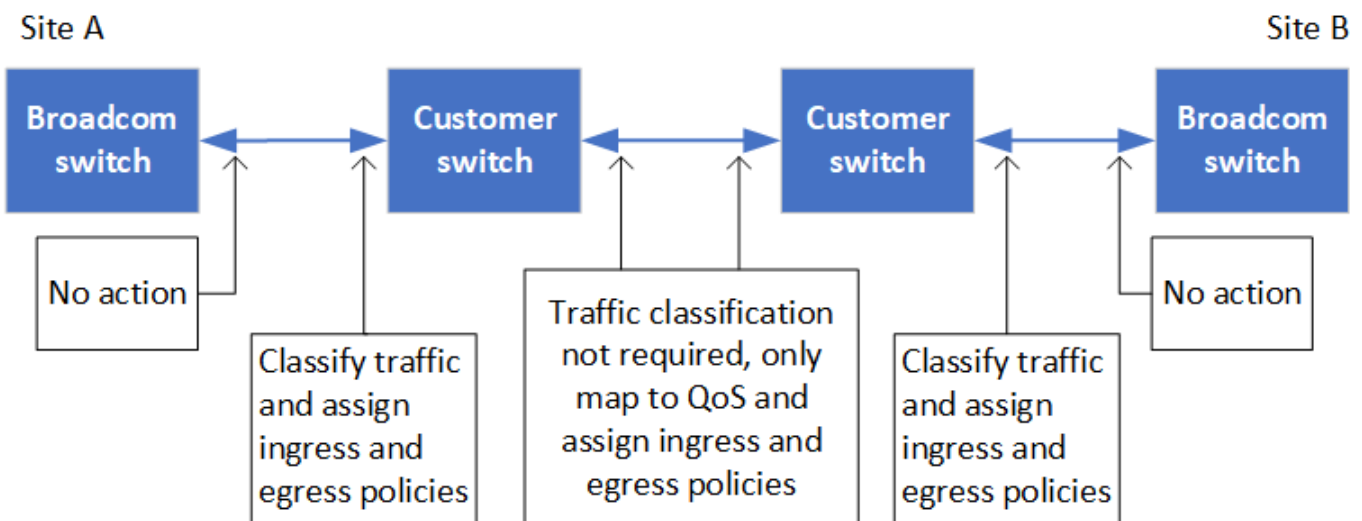
Definições necessárias para interruptores intermediários

Quando o tráfego MetroCluster atravessa um ISL em uma rede intermediária, você deve verificar se a configuração dos switches intermediários garante que o tráfego MetroCluster (RDMA e armazenamento) atenda aos níveis de serviço necessários em todo o caminho entre os locais do MetroCluster.

O diagrama a seguir fornece uma visão geral das configurações necessárias ao usar switches Cisco validados da NetApp:



O diagrama a seguir apresenta uma visão geral das configurações necessárias para uma rede compartilhada quando os switches externos são switches IP Broadcom.



Neste exemplo, as seguintes políticas e mapas são criados para o tráfego MetroCluster:

- A `MetroClusterIP_ISL_Ingress` política é aplicada a portas no switch intermediário que se conecta aos switches IP MetroCluster.

A `MetroClusterIP_ISL_Ingress` política mapeia o tráfego marcado de entrada para a fila apropriada no switch intermediário.

- Uma `MetroClusterIP_ISL_Egress` política é aplicada a portas no switch intermediário que se conectam a ISLs entre switches intermediários.
- Você deve configurar as centrais intermediárias com mapas de acesso QoS correspondentes, mapas de classe e mapas de políticas ao longo do caminho entre os switches IP MetroCluster. Os switches intermediários mapeiam o tráfego RDMA para COS5 e o tráfego de armazenamento para COS4.

Os exemplos a seguir são para os switches Cisco Nexus 3232C e 9336C-FX2. Dependendo do fornecedor e do modelo do switch, você deve verificar se os switches intermediários têm uma configuração apropriada.

Configure o mapa de classe para a porta ISL do interruptor intermediário

O exemplo a seguir mostra as definições do mapa de classes, dependendo se você precisa classificar ou corresponder o tráfego na entrada.

Classificar o tráfego na entrada:

```
ip access-list rdma
  10 permit tcp any eq 10006 any
  20 permit tcp any any eq 10006
ip access-list storage
  10 permit tcp any eq 65200 any
  20 permit tcp any any eq 65200

class-map type qos match-all rdma
  match access-group name rdma
class-map type qos match-all storage
  match access-group name storage
```

Correspondência de tráfego no ingresso:

```
class-map type qos match-any c5
  match cos 5
  match dscp 40
class-map type qos match-any c4
  match cos 4
  match dscp 32
```

Crie um mapa de políticas de entrada na porta ISL do switch intermediário:

Os exemplos a seguir mostram como criar um mapa de políticas de ingresso, dependendo se você precisa classificar ou corresponder o tráfego no ingresso.

Classifique o tráfego no ingresso:

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify
  class rdma
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class storage
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

Faça corresponder o tráfego no ingresso:

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match
  class c5
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class c4
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

Configure a política de enfileiramento de saída para as portas ISL

O exemplo a seguir mostra como configurar a política de enfileiramento de saída:

```

policy-map type queuing MetroClusterIP_ISL_Egress
  class type queuing c-out-8q-q7
    priority level 1
  class type queuing c-out-8q-q6
    priority level 2
  class type queuing c-out-8q-q5
    priority level 3
    random-detect threshold burst-optimized ecn
  class type queuing c-out-8q-q4
    priority level 4
    random-detect threshold burst-optimized ecn
  class type queuing c-out-8q-q3
    priority level 5
  class type queuing c-out-8q-q2
    priority level 6
  class type queuing c-out-8q-q1
    priority level 7
  class type queuing c-out-8q-q-default
    bandwidth remaining percent 100
    random-detect threshold burst-optimized ecn

```

Estas definições têm de ser aplicadas em todos os interruptores e ISLs que transportam tráfego MetroCluster.

Neste exemplo, Q4 e Q5 são configurados com random-detect threshold burst-optimized ecn. Dependendo da configuração, talvez seja necessário definir os limites mínimo e máximo, como mostrado no exemplo a seguir:

```

class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  random-detect minimum-threshold 3000 kbytes maximum-threshold 4000
  kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
  random-detect minimum-threshold 2000 kbytes maximum-threshold 3000
  kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn

```



Os valores mínimo e máximo variam de acordo com o switch e seus requisitos.

Exemplo 1: Cisco

Se sua configuração tiver switches Cisco, você não precisará classificar na primeira porta de entrada do switch intermediário. Em seguida, configure os seguintes mapas e políticas:

- class-map type qos match-any c5
- class-map type qos match-any c4

- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match`

Atribua o `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match` mapa de políticas às portas ISL que transportam tráfego MetroCluster.

Exemplo 2: Broadcom

Se sua configuração tiver switches Broadcom, você deve classificar na primeira porta de entrada do switch intermediário. Em seguida, configure os seguintes mapas e políticas:

- `ip access-list rdma`
- `ip access-list storage`
- `class-map type qos match-all rdma`
- `class-map type qos match-all storage`
- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify`
- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match`

Você atribui o `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify` o mapa de políticas às portas ISL no switch intermediário que conecta o switch Broadcom.

Você atribui o `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match` mapa de políticas às portas ISL no switch intermediário que está transportando tráfego MetroCluster, mas não conecta o switch Broadcom.

Exemplos de topologia de rede de configuração IP do MetroCluster

A partir do ONTAP 9.6, algumas configurações de rede adicionais são suportadas para configurações IP do MetroCluster. Esta seção fornece alguns exemplos das configurações de rede suportadas. Nem todas as topologias suportadas estão listadas.

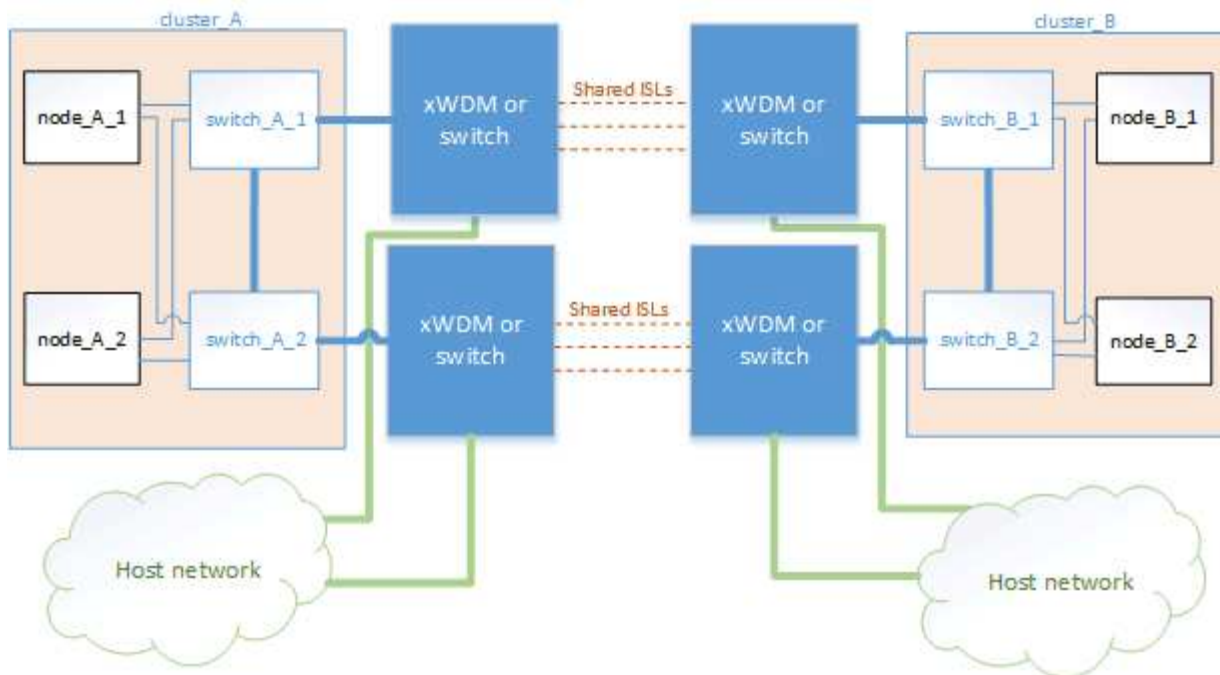
Nestas topologias, assume-se que a rede ISL e intermédia são configuradas de acordo com os requisitos descritos na "[Considerações para ISLs](#)".



Se você estiver compartilhando um ISL com tráfego não MetroCluster, verifique se o MetroCluster tem pelo menos a largura de banda mínima necessária disponível em todos os momentos.

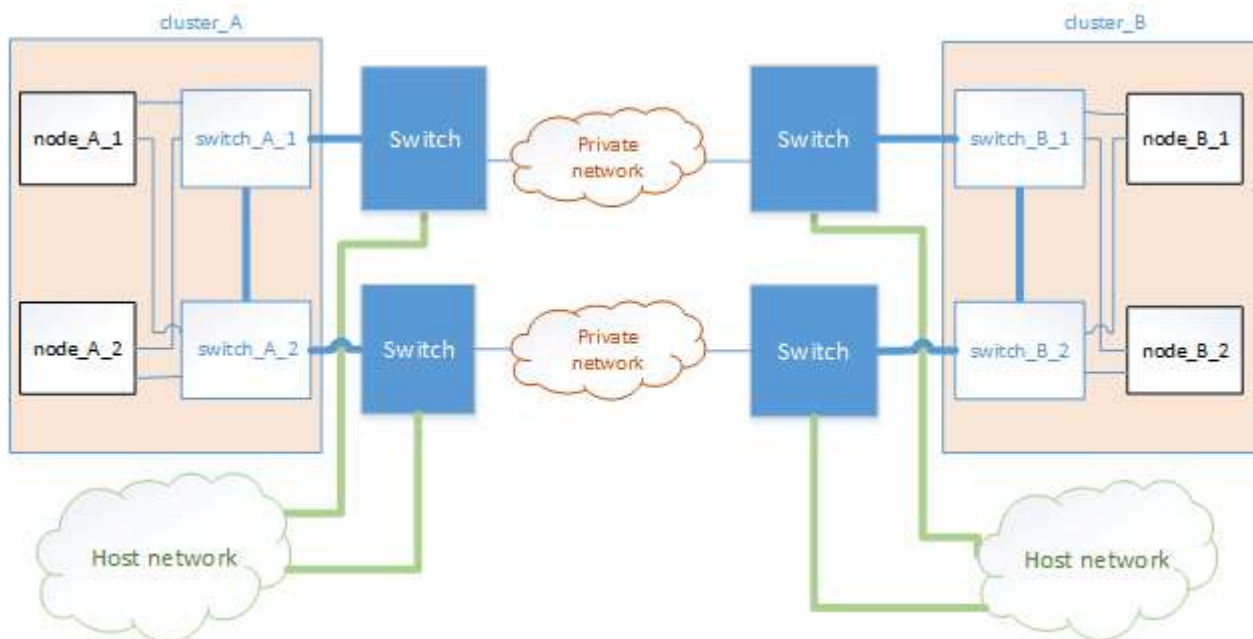
Configuração de rede compartilhada com links diretos

Nesta topologia, dois locais distintos são conectados por links diretos. Esses links podem ser entre dispositivos ou switches xWDM e TDM. A capacidade dos ISLs não é dedicada ao tráfego MetroCluster, mas é compartilhada com outro tráfego que não seja MetroCluster.



Infraestrutura compartilhada com redes intermediárias

Nessa topologia, os sites do MetroCluster não são conectados diretamente, mas o MetroCluster e o tráfego do host viajam por uma rede. A rede pode consistir em uma série de xWDM e TDM e switches, mas ao contrário da configuração compartilhada com ISLs diretas, os links não são diretos entre os sites. Dependendo da infraestrutura entre os sites, qualquer combinação de configurações de rede é possível.

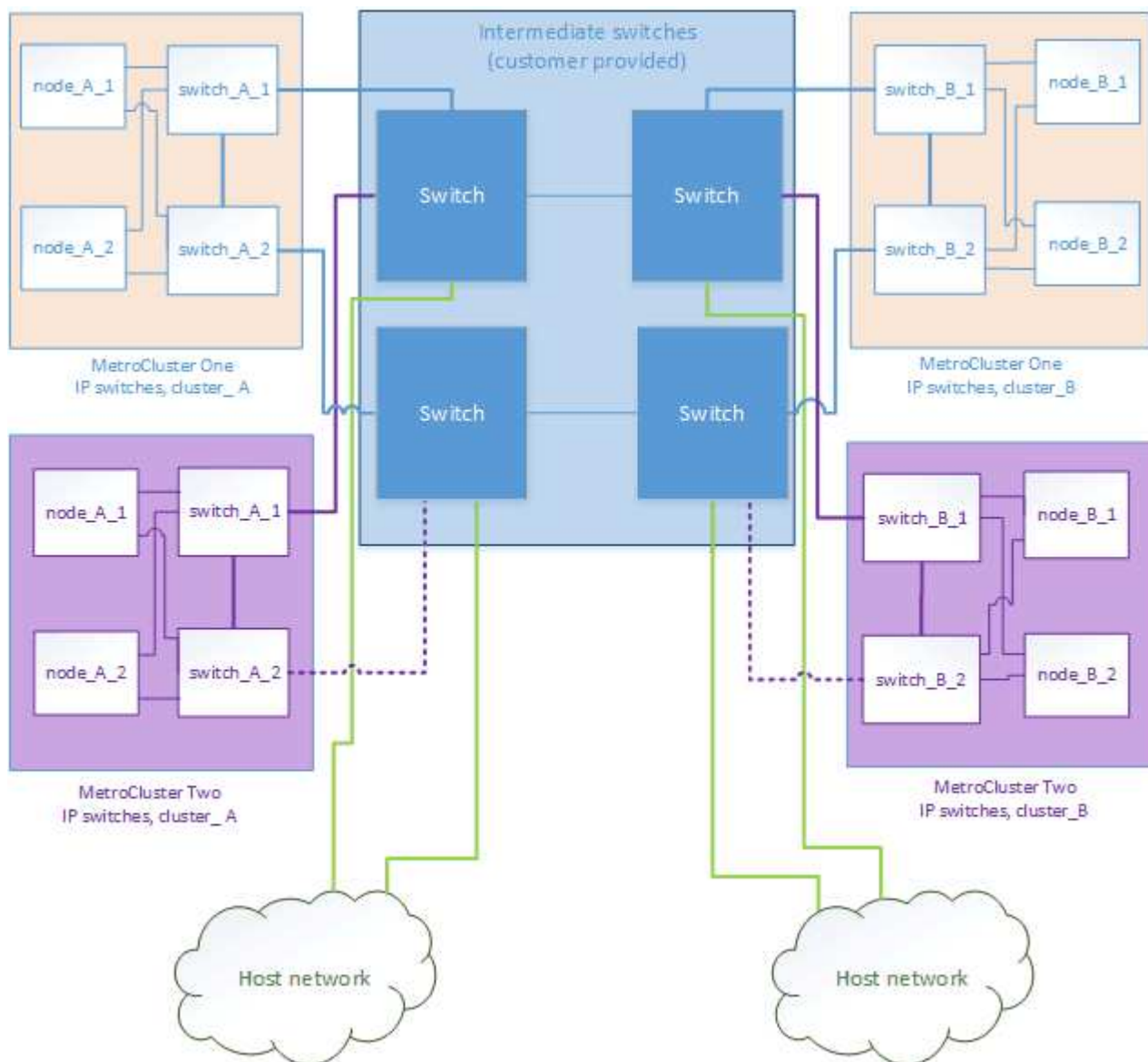


Várias configurações do MetroCluster compartilhando uma rede intermediária

Nesta topologia, duas configurações MetroCluster separadas estão compartilhando a mesma rede intermediária. No exemplo, MetroCluster One switch_A_1 e MetroCluster two switch_A_1, ambos se conectam ao mesmo interruptor intermediário.

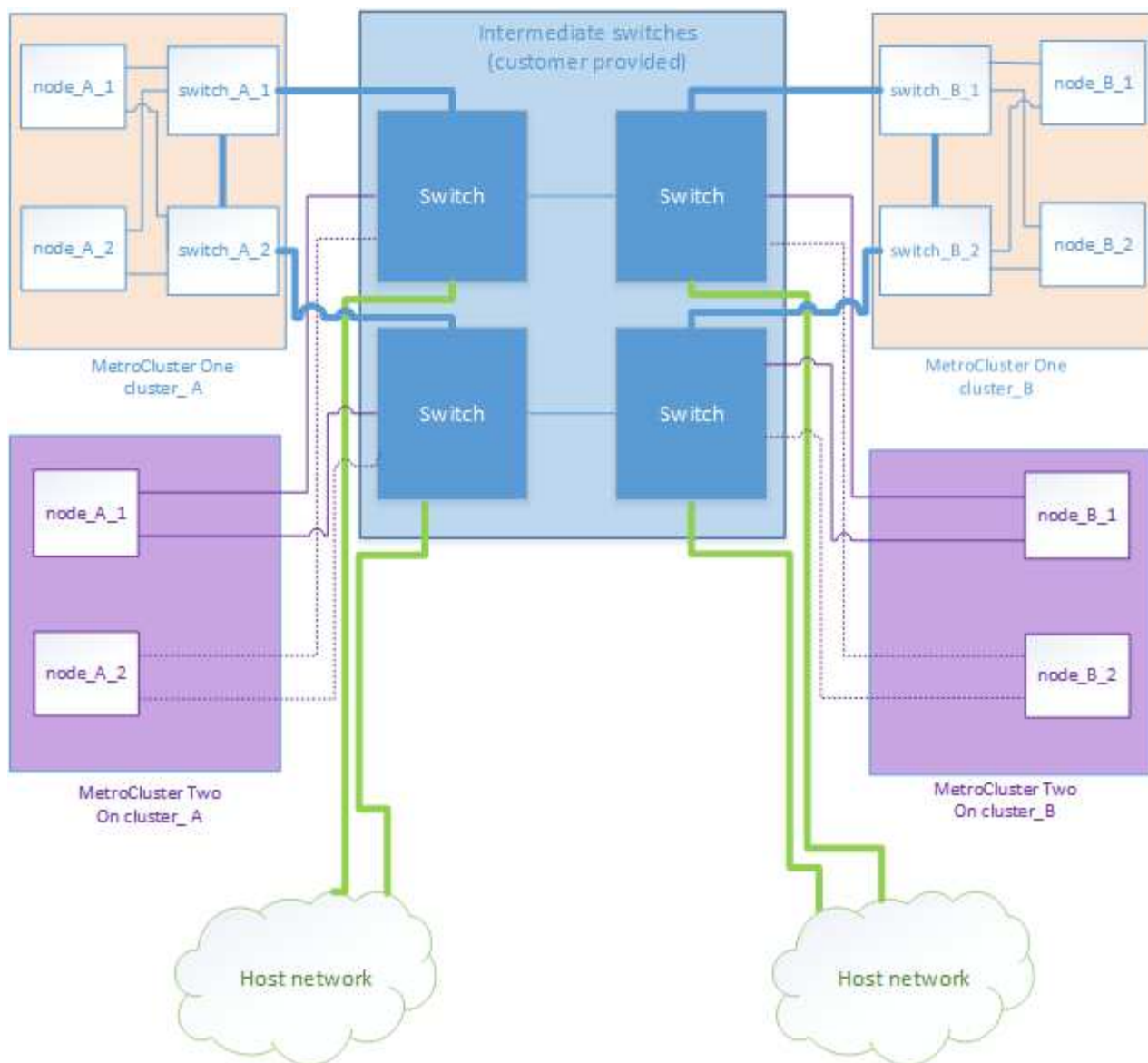


Ambas as configurações "MetroCluster One" ou "MetroCluster Two" podem ser de um MetroCluster de oito nós ou duas configurações de MetroCluster de quatro nós.



Combinação de uma configuração MetroCluster usando switches validados pela NetApp e uma configuração usando switches compatíveis com MetroCluster

Duas configurações MetroCluster separadas compartilham o mesmo switch intermediário, onde um MetroCluster é configurado usando switches validados NetApp em uma configuração de camada compartilhada 2 (MetroCluster One), e o outro MetroCluster é configurado usando switches compatíveis com MetroCluster conectando diretamente aos switches intermediários (MetroCluster Two).



Considerações para usar switches compatíveis com MetroCluster

Requisitos e limitações para switches compatíveis com MetroCluster

A partir do ONTAP 9.7, as configurações IP do MetroCluster podem usar switches compatíveis com MetroCluster. Esses são switches que não são validados pela NetApp, mas estão em conformidade com as especificações da NetApp. No entanto, o NetApp não fornece serviços de suporte para solução de problemas ou configuração para nenhum switch não validado. Você deve estar ciente dos requisitos gerais e limitações ao usar switches compatíveis com MetroCluster.

Switches compatíveis com MetroCluster versus switches validados por NetApp

Um switch é validado pela NetApp se atender aos seguintes requisitos:

- O switch é fornecido pelo NetApp como parte da configuração IP do MetroCluster
- O switch está listado no ["NetApp Hardware Universe"](#) como um switch suportado em *MetroCluster-over-IP-Connections*
- O switch só é usado para conectar controladores IP MetroCluster e, em algumas configurações, NS224 compartimentos de unidades
- O switch é configurado usando o arquivo de configuração de referência (RCF) fornecido pelo NetApp

Qualquer switch que não atenda a esses requisitos é **não** um switch validado pela NetApp.

Um switch compatível com MetroCluster não é validado pela NetApp, mas pode ser usado em uma configuração IP do MetroCluster se ele atender a certos requisitos e diretrizes de configuração.



A NetApp não fornece serviços de solução de problemas ou suporte à configuração para qualquer switch não validado em conformidade com MetroCluster.

Requisitos gerais para switches compatíveis com MetroCluster

O switch que conecta as interfaces IP MetroCluster deve atender aos seguintes requisitos gerais:

- Os switches devem suportar qualidade de serviço (QoS) e classificação de tráfego.
- Os switches devem suportar notificação explícita de congestionamento (ECN).
- Os switches devem oferecer suporte a uma política de balanceamento de carga para preservar a ordem ao longo do caminho.
- Os interruptores devem suportar o Controle de fluxo L2 (L2FC).
- A porta do switch deve fornecer uma taxa dedicada e não deve ser superalocada.
- Os cabos e transceptores que conectam os nós aos switches devem ser fornecidos pela NetApp. Esses cabos devem ser suportados pelo fornecedor do switch. Se você estiver usando cabeamento ótico, o transceptor no switch pode não ser fornecido pelo NetApp. Você deve verificar se ele é compatível com o transceptor no controlador.
- Os switches que conectam os nós MetroCluster podem transportar tráfego não MetroCluster.
- Somente plataformas que fornecem portas dedicadas para interconexões de cluster sem switch podem ser usadas com um switch compatível com MetroCluster. Plataformas como o FAS2750 e o AFF A220 não podem ser usadas porque o tráfego MetroCluster e o tráfego de interconexão MetroCluster compartilham as mesmas portas de rede.
- O comutador compatível com MetroCluster não deve ser utilizado para ligações de cluster locais.
- A interface IP MetroCluster pode ser conectada a qualquer porta de switch que possa ser configurada para atender aos requisitos.
- São necessários quatro switches IP, dois para cada malha de switch. Se você usa diretores, então você pode usar um único diretor em cada lado, mas as interfaces IP do MetroCluster devem se conectar a dois blades diferentes em dois domínios de falha diferentes nesse diretor.
- As interfaces MetroCluster de um nó devem se conectar a dois switches de rede ou blades. As interfaces MetroCluster de um nó não podem ser conectadas à mesma rede ou switch ou blade.
- A rede deve atender aos requisitos descritos nas seções a seguir:
 - ["Considerações para ISLs"](#)
 - ["Considerações ao implantar o MetroCluster em redes compartilhadas da camada 2 ou da camada 3"](#)

- A unidade de transmissão máxima (MTU) de 9216 deve ser configurada em todos os interruptores que transportam tráfego IP MetroCluster.
- Reverter para o ONTAP 9.6 ou anterior não é suportado.

Todos os switches intermediários que você usar entre os switches que conectam as interfaces IP do MetroCluster em ambos os locais devem atender aos requisitos e ser configurados conforme descrito em ["Considerações ao implantar o MetroCluster em redes compartilhadas da camada 2 ou da camada 3"](#).

Limitações ao usar switches compatíveis com MetroCluster

Não é possível usar qualquer configuração ou recurso que exija que as conexões de cluster local estejam conectadas a um switch. Por exemplo, você não pode usar as seguintes configurações e procedimentos com um switch compatível com MetroCluster:

- Configurações de MetroCluster de oito nós
- Transição das configurações MetroCluster FC para MetroCluster IP
- Atualizando uma configuração de IP MetroCluster de quatro nós
- Plataformas que compartilham uma interface física para cluster local e tráfego MetroCluster. ["Velocidades de rede específicas da plataforma e modos de porta de switch para switches compatíveis com MetroCluster"](#) Consulte para obter informações sobre as velocidades suportadas.

Velocidades de rede específicas da plataforma ONTAP e modos de porta de switch para switches compatíveis com MetroCluster

Se você estiver usando switches compatíveis com MetroCluster, deve estar ciente das velocidades de rede específicas da plataforma e dos requisitos do modo de porta do switch.

A tabela a seguir fornece velocidades de rede específicas da plataforma e modos de porta de switch para switches compatíveis com MetroCluster. Você deve configurar o modo de porta do switch de acordo com a tabela.



- Valores ausentes indicam que a plataforma não pode ser usada com um switch compatível com MetroCluster.
- Os sistemas AFF A30, AFF C30, AFF C60 e FAS50 exigem um adaptador QSFP-para-SFP na placa do controlador para suportar uma velocidade de rede de 25GbpsGbE.

Platform	Network Speed (Gbps)	Switch port mode
FAS9500 AFF A900 ASA A900	100Gbps 40Gbps when upgrade PCM from FAS9000 / AFF A700	trunk mode
AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS9000 AFF A700	40Gbps	access mode
FAS8300 AFF C400 ASA C400 AFF A400 ASA A400	40Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF A320	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS8200 AFF A300	25Gbps	access mode
FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	-	-
FAS2750 AFF A220	-	-
AFF A150 ASA A150	-	-
AFF A20	25Gbps	trunk mode
AFF A30	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF C30	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF C60	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
FAS50	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF A50	100Gbps	trunk mode
AFF A70	100Gbps	trunk mode
AFF A90	100Gbps	trunk mode
AFF A1K	100Gbps	trunk mode
AFF C80	100Gbps	trunk mode
FAS70	100Gbps	trunk mode
FAS90	100Gbps	trunk mode

Exemplos de configuração do switch IP do MetroCluster

Saiba mais sobre as várias configurações de portas do switch.



Os exemplos a seguir usam valores decimais e seguem a tabela que se aplica às centrais Cisco. Dependendo do fornecedor do switch, você pode exigir valores diferentes para DSCP. Consulte a tabela correspondente para o fornecedor do switch para confirmar o valor correto.

Valor DSCP	Decimal	Sextavado	Significado
101 000	16	0x10	CS2
011 000	24	0x18	CS3
100 000	32	0x20	CS4
101 000	40	0x28	CS5

Porta do switch que conecta uma interface MetroCluster

- Classificação para tráfego de acesso remoto à memória direta (RDMA):
 - Correspondência : porta TCP 10006, origem, destino ou ambos
 - Correspondência opcional: COS 5
 - Correspondência opcional: DSCP 40
 - Defina DSCP 40
 - Defina COS 5
 - Opcional : modelagem de taxa para 20Gbps
- Classificação para tráfego iSCSI:
 - Correspondência : porta TCP 62500, origem, destino ou ambos
 - Correspondência opcional: COS 4
 - Correspondência opcional: DSCP 32
 - Defina DSCP 32
 - Defina COS 4
- L2FlowControl (pausa), RX e TX

Portas ISL

- Classificação:
 - Combine COS 5 ou DSCP 40
 - Defina DSCP 40
 - Defina COS 5
 - Combine COS 4 ou DSCP 32
 - Defina DSCP 32
 - Defina COS 4

- Fila de saída
 - O grupo COS 4 tem um limite mínimo de configuração de 2000 e um limite máximo de 3000
 - O grupo COS 5 tem um limite mínimo de configuração de 3500 e um limite máximo de 6500.



Os limites de configuração podem variar dependendo do ambiente. Você deve avaliar os limites de configuração com base em seu ambiente individual.

- ECN ativado para Q4 e Q5
- VERMELHO ativado para Q4 e Q5

Alocação de largura de banda (portas de switch que conetam interfaces MetroCluster e portas ISL)

- RDMA, COS 5 / DSCP 40: 60%
- ISCSI, COS 4 / DSCP 32: 40%
- Requisito mínimo de capacidade por configuração e rede do MetroCluster: 10Gbps



Se você usar limites de taxa, o tráfego deve ser **moldado** sem introduzir perdas.

Exemplos de configuração de portas de switch que conetam o controlador MetroCluster

Os comandos de exemplo fornecidos são válidos para as centrais Cisco NX3232 ou Cisco NX9336. Os comandos variam de acordo com o tipo de interruptor.

Se um recurso ou seu equivalente mostrado nos exemplos não estiver disponível no switch, o switch não atende aos requisitos mínimos e não pode ser usado para implantar uma configuração do MetroCluster. Isto é verdade para qualquer switch que se conecta a uma configuração MetroCluster e para todos os switches intermediários.



Os exemplos a seguir podem mostrar somente a configuração de uma rede.

Configuração básica

Uma LAN virtual (VLAN) em cada rede deve ser configurada. O exemplo a seguir mostra como configurar uma VLAN na rede 10.

Exemplo:

```
# vlan 10
The load balancing policy should be set so that order is preserved.
```

Exemplo:

```
# port-channel load-balance src-dst ip-l4port-vlan
```

Exemplos para configurar a classificação

Você deve configurar mapas de acesso e classe para mapear o tráfego RDMA e iSCSI para as classes apropriadas.

No exemplo a seguir, todo o tráfego TCP de e para a porta 65200 é mapeado para a classe de armazenamento (iSCSI). Todo o tráfego TCP de e para a porta 10006 é mapeado para a classe RDMA. Esses mapas de políticas são usados em portas de switch que conetam as interfaces MetroCluster.

Exemplo:

```
ip access-list storage
 10 permit tcp any eq 65200 any
 20 permit tcp any any eq 65200
ip access-list rdma
 10 permit tcp any eq 10006 any
 20 permit tcp any any eq 10006

class-map type qos match-all storage
 match access-group name storage
class-map type qos match-all rdma
 match access-group name rdma
```

Tem de configurar uma política de entrada. Uma política de entrada mapeia o tráfego como classificado para diferentes grupos COS. Neste exemplo, o tráfego RDMA é mapeado para o grupo COS 5 e o tráfego iSCSI é mapeado para o grupo COS 4. A política de entrada é utilizada em portas de switch que ligam as interfaces MetroCluster e nas portas ISL que transportam tráfego MetroCluster.

Exemplo:

```
policy-map type qos MetroClusterIP_Node_Ingress
class rdma
 set dscp 40
 set cos 5
 set qos-group 5
class storage
 set dscp 32
 set cos 4
 set qos-group 4
```

A NetApp recomenda que você molda o tráfego em portas de switch conetando uma interface MetroCluster, como mostrado no exemplo a seguir:

Exemplo:

```

policy-map type queuing MetroClusterIP_Node_Egress
class type queuing c-out-8q-q7
  priority level 1
class type queuing c-out-8q-q6
  priority level 2
class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  shape min 0 gbps max 20 gbps
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
class type queuing c-out-8q-q3
  priority level 5
class type queuing c-out-8q-q2
  priority level 6
class type queuing c-out-8q-q1
  priority level 7
class type queuing c-out-8q-q-default
  bandwidth remaining percent 100
  random-detect threshold burst-optimized ecn

```

Exemplos para configurar as portas do nó

Talvez seja necessário configurar uma porta de nó no modo de breakout. No exemplo a seguir, as portas 25 e 26 são configuradas no modo de breakout 4 x 25Gbps.

Exemplo:

```
interface breakout module 1 port 25-26 map 25g-4x
```

Talvez seja necessário configurar a velocidade da porta da interface do MetroCluster. O exemplo a seguir mostra como configurar a velocidade para **auto** ou para o modo 40Gbps:

Exemplo:

```

speed auto

speed 40000

```

O exemplo a seguir mostra uma porta de switch configurada para conectar uma interface MetroCluster. É uma porta de modo de acesso na VLAN 10, com um MTU de 9216 e está operando em velocidade nativa. Ele tem controle de fluxo simétrico (enviar e receber) (pausa) ativado e as políticas de entrada e saída de MetroCluster atribuídas.

Exemplo:

```
interface eth1/9
description MetroCluster-IP Node Port
speed auto
switchport access vlan 10
spanning-tree port type edge
spanning-tree bpduguard enable
mtu 9216
flowcontrol receive on
flowcontrol send on
service-policy type qos input MetroClusterIP_Node_Ingress
service-policy type queuing output MetroClusterIP_Node_Egress
no shutdown
```

Nas portas 25Gbps, pode ser necessário definir a definição Correção de erro de Avanço (FEC) como "Off" (Desligado), conforme mostrado no exemplo a seguir.

Exemplo:

```
fec off
```

Exemplos de configuração de portas ISL em toda a rede

Um switch compatível com MetroCluster é considerado como um switch intermediário, mesmo ele conecta diretamente as interfaces MetroCluster. As portas ISL que transportam tráfego MetroCluster no switch compatível com MetroCluster devem ser configuradas da mesma forma que as portas ISL em um switch intermediário. ["Definições necessárias nos interruptores intermediários"](#) Consulte para obter orientações e exemplos.



Alguns mapas de políticas são os mesmos para portas de switch que conectam interfaces MetroCluster e ISLs que transportam tráfego MetroCluster. Você pode usar o mesmo mapa de políticas para ambos os usos de portas.

Saiba mais sobre agregados não espelhados em configurações de IP do MetroCluster

Se a sua configuração incluir agregados sem espelhamento, você precisa estar ciente de possíveis problemas de acesso após as operações de switchover.

Agregados não espelhados e namespaces hierárquicos

Se você estiver usando namespaces hierárquicos, você deve configurar o caminho de junção para que todos os volumes nesse caminho estejam apenas em agregados espelhados ou apenas em agregados sem espelhamento. Configurar uma combinação de agregados sem espelhamento e espelhados no caminho de junção pode impedir o acesso aos agregados sem espelhamento após a operação de comutação.

Agregados não espelhados e manutenção que requer desligamento de energia

Se você executar uma troca negociada para manutenção que exija um desligamento de energia em todo o local, primeiro você deverá desconectar manualmente todos os agregados não espelhados de propriedade do local do desastre.

Se você não desconectar os agregados não espelhados pertencentes ao local do desastre, os nós no local sobrevivente poderão ficar inativos devido a pânico de múltiplos discos. Isso pode ocorrer se os agregados não espelhados comutados ficarem offline ou ausentes devido à perda de conectividade com o armazenamento no local do desastre, em caso de queda de energia ou perda de ISLs.

Agregados não espelhados, volumes de metadados CRS e volumes raiz SVM de dados

O volume de metadados do serviço de replicação de configuração (CRS) e os volumes raiz de dados do SVM devem estar em um agregado espelhado. Não é possível mover esses volumes para um agregado sem espelhamento. Se estiverem num agregado não espelhado, as operações de comutação e de retorno negociadas são vetadas e a `metrocluster check` comando retorna um aviso.

Agregados não espelhados e SVMs

Você deve configurar SVMs somente em agregados espelhados ou somente em agregados não espelhados. Configurar SVMs em uma combinação de agregados espelhados e não espelhados pode resultar em uma operação de comutação que exceda 120 segundos. Isso pode levar a uma interrupção de dados se os agregados não espelhados não ficarem online.

Agregados não espelhados e SAN

Antes do ONTAP 9.9.1, um LUN não deveria estar localizado em um agregado não espelhado. Configurar um LUN em um agregado sem espelhamento pode resultar em uma operação de switchover que excede 120 segundos e uma interrupção de dados.

Adicione prateleiras de armazenamento para agregados não espelhados

Se você adicionar prateleiras e quiser usá-las para agregados não espelhados em uma configuração de IP do MetroCluster, faça o seguinte:

1. Antes de iniciar o procedimento para adicionar as prateleiras, execute o seguinte comando:

```
metrocluster modify -enable-unmirrored-aggr-deployment true
```

2. Verifique se a atribuição automática de disco está desativada:

```
disk option show
```

3. Siga os passos do procedimento para adicionar a prateleira.
4. Atribua manualmente todos os discos da nova gaveta ao nó que possuirá o agregado sem espelhamento ou agregados.
5. Crie os agregados:

```
storage aggregate create
```

6. Depois de concluir o procedimento, execute o seguinte comando:

```
metrocluster modify -enable-unmirrored-aggr-deployment false
```

7. Verifique se a atribuição automática de disco está ativada:

```
disk option show
```

Requisitos de porta de firewall para configurações de IP do MetroCluster

Se você estiver usando um firewall em um site da MetroCluster, você deverá garantir o acesso a determinadas portas necessárias.

Considerações sobre o uso de firewall em sites da MetroCluster

Se você estiver usando um firewall em um site da MetroCluster, você deverá garantir o acesso às portas necessárias.

A tabela a seguir mostra o uso da porta TCP/UDP em um firewall externo posicionado entre dois sites do MetroCluster.

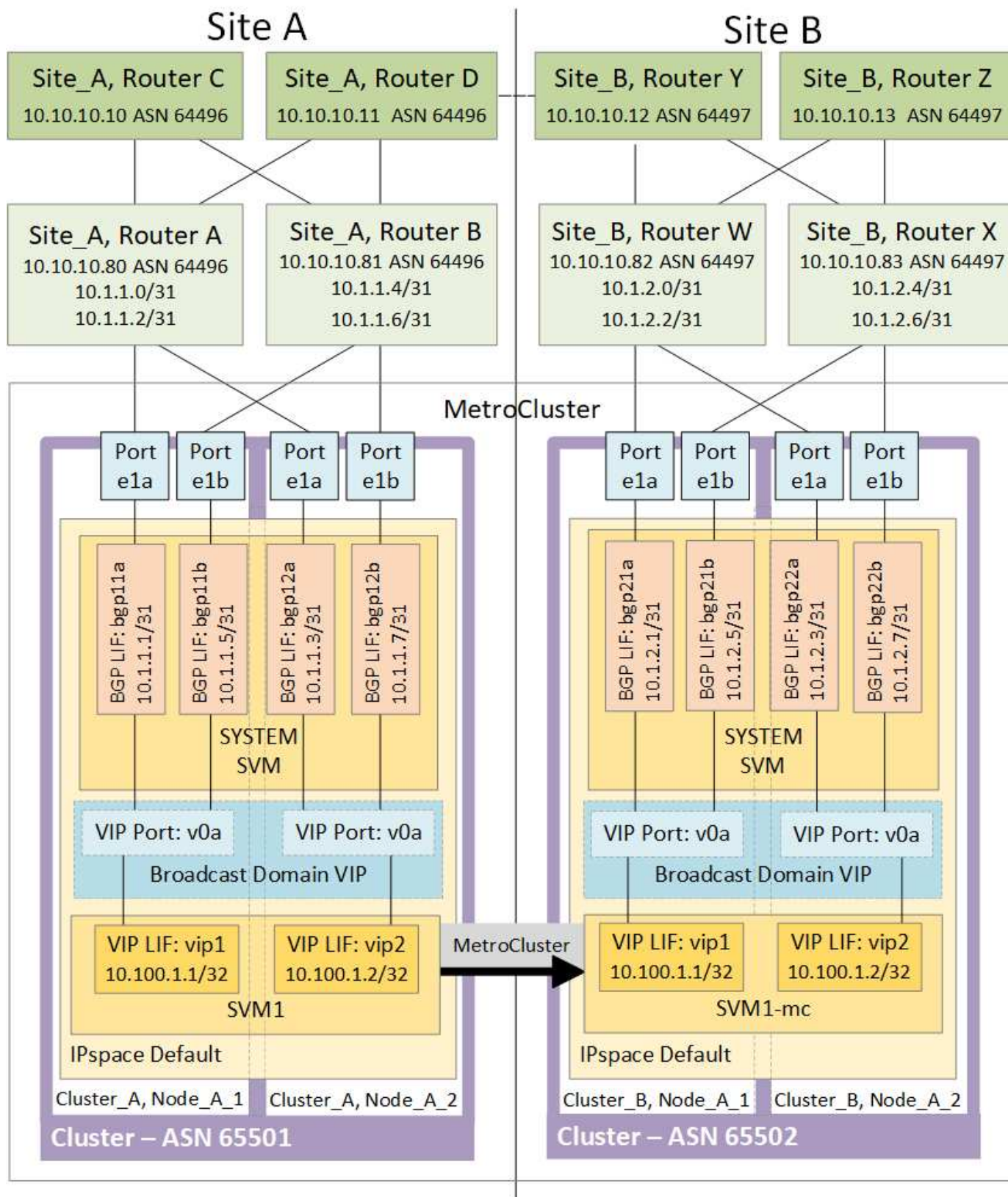
Tipo de trânsito	Porta/serviços
Peering de clusters	11104 / TCP
	11105 / TCP
Gerente do sistema da ONTAP	443 / TCP
LIFs IP entre clusters do MetroCluster	65200 / TCP
	10006 / TCP e UDP
Assistência ao hardware	4444 / TCP

Aprenda sobre o uso de IP virtual e Border Gateway Protocol com uma configuração de IP do MetroCluster

A partir do ONTAP 9.5, o ONTAP oferece suporte à conectividade da camada 3 usando IP virtual (VIP) e protocolo de gateway de borda (BGP). A combinação VIP e BGP para redundância na rede front-end com a redundância MetroCluster back-end fornece uma solução de recuperação de desastres de camada 3.

Revise as diretrizes e a ilustração a seguir ao Planejar sua solução de camada 3. Para obter detalhes sobre como implementar o VIP e o BGP no ONTAP, consulte a seguinte seção:

["Configurando LIFs de IP virtual \(VIP\)"](#)



Limitações do ONTAP

O ONTAP não verifica automaticamente se todos os nós em ambos os sites da configuração do MetroCluster estão configurados com peering BGP.

O ONTAP não executa agregação de rotas, mas anuncia todos os IPs de LIF virtuais individuais como rotas

de host exclusivas em todos os momentos.

O ONTAP não suporta True anycast — apenas um único nó no cluster apresenta um IP de LIF virtual específico (mas é aceito por todas as interfaces físicas, independentemente de serem LIFs BGP, desde que a porta física faça parte do espaço IPspace correto). Diferentes LIFs podem migrar independentemente um do outro para diferentes nós de hospedagem.

Diretrizes para usar esta solução de camada 3 com uma configuração MetroCluster

Você deve configurar seu BGP e VIP corretamente para fornecer a redundância necessária.

Cenários de implantação mais simples são preferidos em relação a arquiteturas mais complexas (por exemplo, um roteador de peering BGP é acessível em um roteador intermediário não BGP). No entanto, o ONTAP não aplica restrições de design ou topologia de rede.

Os LIFs VIP cobrem apenas a rede frontend/data.

Dependendo da sua versão do ONTAP, você deve configurar LIFs de peering BGP no nó SVM, não no sistema ou na SVM de dados. Em 9,8, os LIFs BGP são visíveis no cluster (sistema) SVM e os SVMs de nó não estão mais presentes.

Cada SVM de dados requer a configuração de todos os endereços potenciais de gateway de primeiro salto (normalmente, o endereço IP de peering do roteador BGP), de modo que o caminho de dados de retorno esteja disponível se ocorrer uma migração de LIF ou failover de MetroCluster.

As LIFs BGP são específicas de nós, semelhantes às LIFs entre clusters - cada nó tem uma configuração exclusiva, que não precisa ser replicado para os nós do local de DR.

A existência do v0a (v0b e assim por diante) valida continuamente a conectividade, garantindo que uma migração de LIF ou failover seja bem-sucedida (ao contrário do L2, onde uma configuração quebrada só é visível após a interrupção).

Uma grande diferença de arquitetura é que os clientes não devem mais compartilhar a mesma sub-rede IP que o VIP de SVMs de dados. Um roteador L3 com recursos apropriados de resiliência e redundância de nível empresarial habilitados (por exemplo, VRRP/HSRP) deve estar no caminho entre o armazenamento e os clientes para que o VIP funcione corretamente.

O processo de atualização confiável do BGP permite migrações de LIF mais suaves, pois elas são marginalmente mais rápidas e têm menor chance de interrupção para alguns clientes

Você pode configurar o BGP para detectar algumas classes de comportamentos incorretos de rede ou switch mais rápido do que o LACP, se configurado de acordo.

O BGP externo (EBGP) usa números diferentes entre nós ONTAP e roteadores de peering e é a implantação preferida para facilitar a agregação e redistribuição de rotas nos roteadores. O BGP interno (IBGP) e o uso de refletores de rota não são impossíveis, mas fora do escopo de uma configuração VIP direta.

Após a implantação, você deve verificar se o SVM de dados está acessível quando o LIF virtual associado é migrado entre todos os nós em cada local (incluindo switchover de MetroCluster) para verificar a configuração correta das rotas estáticas para o mesmo SVM de dados.

O VIP funciona para a maioria dos protocolos baseados em IP (NFS, SMB, iSCSI).

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

O software derivado do material da NetApp protegido por direitos autorais está sujeito à seguinte licença e isenção de responsabilidade:

ESTE SOFTWARE É FORNECIDO PELA NETAPP "NO PRESENTE ESTADO" E SEM QUAISQUER GARANTIAS EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO, CONFORME A ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DESTES DOCUMENTOS. EM HIPÓTESE ALGUMA A NETAPP SERÁ RESPONSÁVEL POR QUALQUER DANO DIRETO, INDIRETO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EXEMPLAR OU CONSEQUENCIAL (INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, AQUISIÇÃO DE PRODUTOS OU SERVIÇOS SOBRESSALENTE; PERDA DE USO, DADOS OU LUCROS; OU INTERRUPÇÃO DOS NEGÓCIOS), INDEPENDENTEMENTE DA CAUSA E DO PRINCÍPIO DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, POR RESPONSABILIDADE OBJETIVA OU PREJUÍZO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRO MODO), RESULTANTE DO USO DESTES SOFTWARES, MESMO SE ADVERTIDA DA RESPONSABILIDADE DE TAL DANO.

A NetApp reserva-se o direito de alterar quaisquer produtos descritos neste documento, a qualquer momento e sem aviso. A NetApp não assume nenhuma responsabilidade nem obrigação decorrentes do uso dos produtos descritos neste documento, exceto conforme expressamente acordado por escrito pela NetApp. O uso ou a compra deste produto não representam uma licença sob quaisquer direitos de patente, direitos de marca comercial ou quaisquer outros direitos de propriedade intelectual da NetApp.

O produto descrito neste manual pode estar protegido por uma ou mais patentes dos EUA, patentes estrangeiras ou pedidos pendentes.

LEGENDA DE DIREITOS LIMITADOS: o uso, a duplicação ou a divulgação pelo governo estão sujeitos a restrições conforme estabelecido no subparágrafo (b)(3) dos Direitos em Dados Técnicos - Itens Não Comerciais no DFARS 252.227-7013 (fevereiro de 2014) e no FAR 52.227- 19 (dezembro de 2007).

Os dados aqui contidos pertencem a um produto comercial e/ou serviço comercial (conforme definido no FAR 2.101) e são de propriedade da NetApp, Inc. Todos os dados técnicos e software de computador da NetApp fornecidos sob este Contrato são de natureza comercial e desenvolvidos exclusivamente com despesas privadas. O Governo dos EUA tem uma licença mundial limitada, irrevogável, não exclusiva, intransferível e não sublicenciável para usar os Dados que estão relacionados apenas com o suporte e para cumprir os contratos governamentais desse país que determinam o fornecimento de tais Dados. Salvo disposição em contrário no presente documento, não é permitido usar, divulgar, reproduzir, modificar, executar ou exibir os dados sem a aprovação prévia por escrito da NetApp, Inc. Os direitos de licença pertencentes ao governo dos Estados Unidos para o Departamento de Defesa estão limitados aos direitos identificados na cláusula 252.227-7015(b) (fevereiro de 2014) do DFARS.

Informações sobre marcas comerciais

NETAPP, o logotipo NETAPP e as marcas listadas em <http://www.netapp.com/TM> são marcas comerciais da NetApp, Inc. Outros nomes de produtos e empresas podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.