

# Dell EMC Storage Systems

Guia do administrador para o recurso de nó metro  
PowerStore e Unity XT

Version 7.0

## Notas, avisos e advertências

 **NOTA:** Uma NOTA indica informações importantes que ajudam você a usar melhor o seu produto.

 **CUIDADO:** um AVISO indica possíveis danos ao hardware ou a possibilidade de perda de dados e informa como evitar o problema.

 **ATENÇÃO:** uma ADVERTÊNCIA indica possíveis danos à propriedade, lesões corporais ou risco de morte.

<b>Capítulo 1: Espaço de trabalho da CLI e contas de usuário.....</b>	<b>7</b>
Configurar o espaço de trabalho da CLI.....	7
Definir o limite para o log do console.....	7
Definir largura da janela para 100.....	8
Pesquisa da árvore de contexto.....	8
<b>Capítulo 2: Metavolumes.....</b>	<b>9</b>
Sobre metavolumes.....	9
Requisitos de disponibilidade e desempenho de metavolume.....	9
Como mover um metavolume.....	10
Como renomear um metavolume.....	10
Como excluir um metavolume.....	11
Como exibir metavolume.....	12
Como verificar a consistência de um metavolume.....	14
<b>Capítulo 3: Gerenciamento de sistemas.....</b>	<b>15</b>
Notificações de call-home.....	15
Sobre notificações de call-home.....	15
Documentação adicional.....	16
Locais dos registros de eventos.....	16
Aceleração de hardware com VAAI.....	17
Comparar e gravar.....	17
WriteSame (16).....	19
Como habilitar/desabilitar o WriteSame (16).....	19
Liberar sobrecarga de cópia com o XCOPY.....	21
Como habilitar e desabilitar o XCOPY usando a CLI.....	21
Como exibir estatísticas do XCOPY.....	22
Como renomear um cluster de nó metro.....	22
Configurações do painel frontal de LCD.....	22
<b>Capítulo 4: Suporte thin no nó metro.....</b>	<b>24</b>
Suporte thin no nó metro.....	24
Provisionamento dinâmico.....	25
Criando volumes virtuais habilitados para thin.....	25
Como alterar a personalidade thin de um volume virtual.....	26
Gerenciamento de armazenamento thin.....	27
Espelhamento thin e migração.....	28
Realizando o espelhamento thin.....	28
Sobre migrações thin.....	29
<b>Capítulo 5: Provisionar o armazenamento.....</b>	<b>30</b>
Visão geral do provisionamento.....	30
Como provisionar o armazenamento usando o provisionamento de EZ.....	30
Como alterar a personalidade thin de um volume virtual.....	30

<b>Capítulo 6: Expansão de volume.....</b>	<b>32</b>
Visão geral.....	32
Documentação adicional.....	32
Método de expansão do volume.....	32
Listar atributos de método de expansão usando a CLI.....	32
Listar atributo do método de expansão usando o Unisphere.....	33
Expandir o volume virtual.....	34
Método de expansão de volume de armazenamento.....	34
Limitações.....	36
<b>Capítulo 7: Migração de dados.....</b>	<b>38</b>
Sobre migrações de dados.....	38
Migrações únicas.....	38
Limitações.....	38
Migrações em lote.....	38
Procedimento geral para executar a migração de dados.....	38
Como migrar o armazenamento com capacidade para thin.....	39
Sobre recriações.....	43
Recriações para armazenamento com provisionamento dinâmico.....	43
Considerações sobre o desempenho.....	44
Migrações de dados de uso único.....	44
Como iniciar uma migração de dispositivo de uso único.....	44
Como monitorar o andamento de uma migração.....	45
Pausar/retomar uma migração (opcional).....	46
Como cancelar uma migração (opcional).....	46
Como confirmar uma migração concluída.....	46
Como limpar uma migração.....	47
Como remover registros de migração.....	47
Migrações em lote.....	47
Pré-requisitos.....	48
Como criar um plano de migração em lote.....	48
Como verificar um plano de migração em lote.....	48
Como modificar um arquivo de migração em lote.....	49
Iniciar uma migração em lote.....	49
Como pausar/retomar uma migração em lote (opcional).....	50
Como cancelar uma migração em lote (opcional).....	50
Como monitorar o andamento de uma migração em lote.....	50
Como visualizar o status de uma migração em lote.....	51
Como confirmar uma migração em lote.....	51
Como limpar uma migração em lote.....	52
Como remover registros de migração em lote.....	52
<b>Capítulo 8: Configurar a rede WAN.....</b>	<b>54</b>
Portas WAN e de hardware do nó metro.....	54
Regras de configuração da porta de WAN metro sobre IP.....	54
Grupos de portas.....	54
Contextos da CLI.....	54
contexto de grupos de portas.....	55

contexto de sub-redes.....	56
/connectivity/back-end/.....	57
/connectivity/front-end/.....	57
/connectivity/local-com/.....	58
Como gerenciar e monitorar a rede de back-end.....	58
Como fazer um back-end de IT Nexus com alta latência fora de serviço.....	58
Marcando um IT Nexus de back-end isolado devido ao desempenho de instabilidade.....	58
LDAP.....	58
Estrutura de diretórios.....	59
Exemplos (comando ldapsearch).....	59
<b>Capítulo 9: Consistency groups.....</b>	<b>61</b>
Sobre grupos de consistência do nó metro.....	61
Consistency groups síncronos.....	61
Propriedades de grupos de consistência.....	64
Visibilidade.....	64
Storage-at-clusters.....	65
Regra de desconexão.....	66
Auto-resume-at-loser.....	67
Virtual-volumes.....	67
Gerenciar consistency groups.....	68
Criando um consistency group.....	68
Como adicionar volumes a um grupo de consistência.....	69
Como remover volumes de um grupo de consistência.....	70
Como modificar as propriedades do grupo de consistência.....	71
Exemplo de modificação: definir visibilidade.....	72
Exemplo de modificação: aplicar uma regra de desanexação.....	72
Excluir um grupo de consistência.....	73
Como exibir as propriedades do grupo de consistência.....	74
Operar um grupo de consistência.....	78
Como retomar a E/S após a reversão.....	79
Como retomar a E/S no cluster perdedor.....	80
Configurar o atributo somente leitura.....	81
<b>Capítulo 10: Desempenho e monitoramento.....</b>	<b>83</b>
Sobre o desempenho.....	83
RPO e RTO.....	83
Sobre o monitoramento de desempenho.....	83
Monitoramento de desempenho usando Unisphere para o nó metro.....	84
Monitoramento de desempenho usando a CLI do nó metro.....	86
Monitorar desempenho usando a CLI.....	86
Sobre rotação de arquivos e carimbos de data/hora.....	86
Visão geral do procedimento: criar um monitor usando a CLI.....	86
Como criar um monitor.....	87
Como adicionar/excluir coletores do monitor.....	88
Como excluir um monitor.....	89
Como habilitar/desabilitar/alterar a consulta.....	91
Como habilitar/desabilitar coletores.....	92
Forçar uma consulta imediata.....	92

Monitoramento de portas.....	93
Como começar.....	93
Como configurar o script para enviar relatórios por e-mail.....	93
Como verificar o status do script.....	93
Ajustar os limites (se necessário).....	94
Informações de uso do monitoramento de estatísticas de porta.....	95
Exemplo de resultado.....	96
Coisas a serem observadas.....	96
Estatísticas.....	97
Exibir estatísticas disponíveis.....	98
Estatísticas de desempenho de front-end.....	99
Tabelas de estatísticas.....	99
<b>Apêndice A: Nó metro com storage arrays ativos-passivos.....</b>	<b>110</b>
Array ativo-passivo.....	110
Array habilitado para o modo ALUA.....	110
Execução de failover da unidade lógica.....	110
Failback da unidade lógica.....	111
<b>Índice Remissivo.....</b>	<b>112</b>

# Espaço de trabalho da CLI e contas de usuário

Este capítulo descreve como usar a CLI (Command line interface, interface de linha de comando) do nó metro para configurar o espaço de trabalho da CLI e gerenciar contas de usuário.

## Tópicos:

- [Configurar o espaço de trabalho da CLI](#)

## Configurar o espaço de trabalho da CLI

O espaço de trabalho é a aparência e o comportamento de uma sessão da CLI. Use os procedimentos descritos nesta seção para controlar a saída de comandos, o nível de mensagens de log enviadas ao console e para pesquisar o histórico de comandos da sessão CLI atual.

**NOTA:** Como iniciar a CLI do nó metro não requer mais um nome de usuário e senha. Verifique se nenhum script automatizado fornece nomes de usuário ou senhas.

## Definir o limite para o log do console

O agente de log do console exibe as mensagens recebidas dos diretores no console.

Por padrão, o console exibe somente as mensagens de emergência (nível 0).

As mensagens são categorizadas em 8 severidades (0-7), sendo que 0 é o mais grave:

- 7 - depuração (mensagens no nível de depuração)
- 6 - informação (mensagens informativas)
- 5 - aviso (mensagens normais, mas significativas)
- 4 - aviso (mensagens de advertência)
- 3 - erro (mensagens de erro)
- 2 - crítico (mensagens críticas)
- 1 - alerta (mensagens que devem ser tratadas imediatamente)
- 0 - emergência (mensagens notificando o sistema como inutilizável)

Para permitir que as mensagens com severidade inferior apareçam no console, altere o limite do filtro de registro do console.

1. Use o comando `log filter list` para exibir os filtros de registro existentes.

```
VPllexcli:/> log filter list
1. Component='logserver' Destination='null' Consume='true'
2. [Threshold='>0'] Destination='null' Consume='true'
```

2. Determine o ID do filtro que controla a exibição de mensagens no console. O filtro de console tem os atributos a seguir:

```
Threshold='>=0'
Destination='null'
Consume='true'
```

3. Use o comando `log filter destroy` para excluir o filtro de registro do console existente.

```
VPllexcli:> log filter destroy 1
```

4. Use o comando `log filter create` para criar um novo filtro para o console com o limite necessário:

```
VPllexcli:> log filter create --threshold <n> --component "logserver"
```

em que n é 0-7.

**NOTA:** O valor do limite filtra todas as mensagens com severidade maior ou igual.  
Para ver crítico (2) e acima (0 e 1), defina o limite em 3.  
Para ver erro (3) e acima (0, 1 e 2), defina o limite em 4.

## Definir largura da janela para 100

A saída de muitos comandos é superior a 80 colunas de largura. Expanda a janela de comando na qual a CLI do nó metro está em execução para pelo menos 100 colunas de largura.

## Pesquisa da árvore de contexto

Pesquise a árvore de contexto em busca de nomes de contexto e padrões específicos de correspondência de dados.

### Usando o comando Find para pesquisar na árvore de contexto

Use esse comando para localizar todos os contextos que correspondam a um padrão. Quando chamado de modo interativo, o comando imprime os contextos na tela.

Os padrões podem ser Strings de caracteres literais ou Strings que incluem caracteres-coringa. Para obter uma lista completa dos caracteres-coringa compatíveis, consulte o tópico "Curingas" no *Guia de referência da CLI*.

# Metavolumes

Este capítulo descreve os procedimentos para gerenciar metadados e metavolumes usando a CLI do nó metro.

## Tópicos:

- [Sobre metavolumes](#)
- [Como mover um metavolume](#)
- [Como renomear um metavolume](#)
- [Como excluir um metavolume](#)
- [Como exibir metavolume](#)
- [Como verificar a consistência de um metavolume](#)

## Sobre metavolumes

Os metadados do nó metro incluem mapeamentos virtuais para físicos, dados sobre dispositivos, volumes virtuais e definições de configuração do sistema.

Os metadados são armazenados em cache e em backup em volumes externos especialmente designados, chamados metavolumes.

Os metavolumes são criados durante a configuração do sistema.

Quando um cluster é configurado inicialmente, o metavolume deve ser o primeiro armazenamento apresentado para o nó metro. Isso impede que o metavolume seja acidentalmente sobregravado.

Depois que o metavolume é configurado, as atualizações feitas nos metadados são gravadas no cache e no metavolume quando a configuração do nó metro é modificada.

Metavolumes de backup são instantâneos point-in-time dos metadados atuais e fornecem proteção extra antes de grandes mudanças de configuração, atualizações ou migrações.

Os metadados são lidos com base no metavolume somente durante o início de cada director.

Os backups de metavolumes são criados:

- Antes de migrar para um novo array
- Antes de uma atualização importante.

Os metavolumes diferem dos volumes de armazenamento padrão, conforme mencionado abaixo:

- Um metavolume é criado sem a primeira reivindicação
- Os metavolumes são criados diretamente nos volumes de armazenamento.

Consulte o *Guia de configuração do nó metro* para obter mais detalhes sobre os critérios para selecionar o armazenamento usado para metavolumes.

**⚠ CUIDADO: Não configure o metavolume nas unidades de compartimento de um storage array. Por exemplo, o metavolume não deve ser configurado nas unidades de compartimento de um array VNX ou CLARiiON.**

## Requisitos de disponibilidade e desempenho de metavolume

O desempenho não é essencial para metavolumes. O desempenho mínimo permitido é 40 MB/s e 100 4 K IOP/segundo.

Os spindles físicos dos metavolumes devem ser isolados das cargas de trabalho de aplicativos.

A Dell EMC recomenda o seguinte para metavolumes:

- O armazenamento em cache de leitura deve ser habilitado
- Um metavolume de hot spare precisa ser pré-configurado em caso de uma falha catastrófica do metavolume ativo.
- Se possível, não use dispositivos em LUN0. Os caminhos para LUN0 são removidos e adicionados sempre que seu array passa pela detecção. Esse comportamento ocorre porque o LUN0 pode ser uma LUN padrão ou uma LUN real apoiada pelo armazenamento real."

A disponibilidade é essencial para metavolumes. O metavolume é essencial para a recuperação do sistema. A prática recomendada é espelhar o metavolume em dois ou mais arrays de back-end para eliminar a possibilidade de perda de dados. Escolha os arrays que espelham o metavolume para que eles não sejam obrigatórios para migrar simultaneamente.

**ATENÇÃO:** Não crie metavolume usando volumes de um só storage array. Metavolumes de array único não são uma configuração de alta disponibilidade e são um ponto de falha único.

Se o nó metro perder temporariamente o acesso a todos os metavolumes, os metadados atuais no cache serão gravados automaticamente nos metavolumes quando o acesso for restaurado.

Se o nó metro perder o acesso permanentemente aos metavolumes, ele continuará operando com base nos metadados da memória. As alterações de configuração são suspensas até que um novo metavolume seja criado.

**NOTA:** Se o nó metro perde acesso a todos os metavolumes, e todos os directors falham ou reiniciam, as alterações feitas nos metadados (a configuração do nó metro) após o acesso não podem ser recuperadas. Os volumes do sistema são compatíveis com LUNs com provisionamento thin, mas esses volumes devem ter recursos de pool de armazenamento thin disponíveis, com capacidade máxima. Os volumes do sistema não devem ser concorrentes para esse espaço com os volumes de dados de usuário no mesmo pool.

## Como mover um metavolume

### Etapas

1. Use o comando `ll` para exibir uma lista de volumes de armazenamento no cluster:

```
VPllexcli:/> ll /clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes
```

```
/clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes:
Name          VPD83 ID          CapacityUse  Vendor IO  Type          Status ----
-----
Clar0068_LUN71 VPD83T3:6006016049e02100281e77852cdf11  78G      meta-data  DGC  alive  traditional
Clar0068_LUN74 VPD83T3:6006016049e02100291e77852cdf11  78G      meta-data  DGC  alive  traditional
Clar0068_LUN75 VPD83T3:6006016049e02100c064c78a852cdf11  78G      unclaimed  DGC  alive  normal
Clar0068_LUN76 VPD83T3:6006016049e02100c164c78a852cdf11  78G      unclaimed  DGC  alive  normal
.
.
.
```

2. Identifique dois volumes de armazenamento que são:
  - Não reclamado
  - 78 GB ou maior
  - Em diferentes arrays
3. Use o comando `meta-volume create` para criar um novo metavolume.

Especifique os volumes de armazenamento identificados na etapa 2.

```
VPllexcli:/engines/engine-1-1/directors> meta-volume create --name meta_dmx --storage-
volumes VPD83T3:6006016037202200966da1373865de11,
VPD83T3:6006016037202200966da1373865de12
```

4. Use o comando `meta-volume move` para mover os metadados em memória existentes para o novo metavolume:

```
VPllexcli:/engines/engine-1-1/directors> meta-volume move --target-volume meta_dmx
```

## Como renomear um metavolume

Por padrão, os nomes de metavolume são baseados em um carimbo de data/hora. Para alterar o nome, faça o seguinte:

## Etapas

1. Navegue até o contexto `/clusters/cluster/system-volumes/`:

```
VPllexcli: /> cd clusters/cluster-2/system-volumes/  
VPllexcli: /clusters/cluster-2/system-volumes>
```

2. Use o comando `ll` para exibir os nomes dos metavolumes.
3. Navegue até o contexto `/clusters/cluster/system-volumes/target-meta-volume`.

Por exemplo:

```
VPllexcli: /clusters/cluster-2/system-volumes> cd new_meta1_backup_2010May24_163810
```

4. Use o comando `set name new_meta-volume_name` para alterar o nome.

Por exemplo:

```
VPllexcli: /clusters/cluster-2/system-volumes/new_meta1_backup_2010May24_163810> set name  
backup_May24_pre_refresh
```

## Como excluir um metavolume

### Sobre esta tarefa

 **NOTA:** O metavolume deve estar inativo para ser excluído. A tentativa de excluir um metavolume ativo falhava com uma mensagem de erro.

## Etapas

1. Navegue até o contexto do volume de destino.

Por exemplo:

```
VPllexcli: /> cd clusters/cluster-1/system-volumes/metadata_1/
```

2. Use o comando `ll` para verificar se o volume não está ativo.

Por exemplo:

```
VPllexcli: /clusters/cluster-1/system-volumes/metadata_1> ll  
Attributes:  
Name Value  
-----  
active false  
application-consistent false  
block-count 23592704  
block-size 4K  
.  
.  
.
```

3. Use o comando `meta-volume destroy --meta-volume meta-volume` para excluir o metavolume especificado.

Por exemplo:

```
VPllexcli: /clusters/cluster-1/system-volumes/metadata_1> meta-volume destroy --meta-volume  
metadata_1
```

Uma mensagem de advertência é exibida:

```
Meta-volume 'metadata_1' will be destroyed. Do you wish to continue? (Yes/No)
```

4. Digite `y`.

**NOTA:** Após a exclusão de um volume de metadados, exclua os dados do volume de armazenamento por meio de meios externos para evitar qualquer confusão futura.

## Como exibir metavolume

Use o comando `ll` para exibir o status de um metavolume:

```

VPlexcli:/clusters/cluster-1/system-volumes/svtmeta> ll
/clusters/cluster-1/system-volumes/svtmeta:
Attributes:
Name                               Value
-----
active                             true
application-consistent            false
block-count                       20971264
block-size                         4K
capacity                          80G
component-count                   2
free-slots                        63997
geometry                          raid-1
health-indications                []
health-state                      ok
locality                          local
operational-status                ok
ready                             true
rebuild-allowed                   true
rebuild-eta                       -
rebuild-progress                  -
rebuild-status                    done
rebuild-type                      full
slots                             64000
stripe-depth                      -
system-id                         svtmeta
thin-capable                      -
transfer-size                     128K
volume-type                       meta-volume

Contexts:
Name                               Description
-----
components The list of components that support this device or system virtual
           volume.

```

Use o comando `ll components/` para exibir os volumes de componente do metavolume:

```

VPlexcli:/clusters/cluster-2/system-volumes/ICO_META_1_1_Metadata> ll components/
/clusters/cluster-2/system-volumes/clus2_MetaVol/components:
Name                               Slot   Type                               Operational Health
Capacity
-----
-----
-----
-----
VPD83T3:60000970000192601707533031333136 0      storage-volume ok          ok          78G
VPD83T3:60060480000190300487533030343445 1      storage-volume ok          ok          78G

```

**Tabela 1. Campos de exibição de metavolume**

Campo	Descrição
active	Indica se esse volume é o volume de metadados atualmente ativo. O sistema tem apenas um volume de metadados ativo por vez.
application-consistent	Se esse volume de armazenamento é consistente com o aplicativo.
block-count	O número de blocos no volume.

**Tabela 1. Campos de exibição de metavolume (continuação)**

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>
capacity	O tamanho do metavolume.
component-count	O número de espelhos no volume de metadados do RAID 1.
free-slots	O número de slots livres para cabeçalhos de volume de armazenamento nesse metavolume.
geometry	Indica a geometria ou redundância do dispositivo. Sempre RAID 1.
health-indications	Se health-state não for ok, informações adicionais.
health-state	<ul style="list-style-type: none"> <li>ok - O volume de armazenamento está funcionando normalmente.</li> <li>degraded - O volume de armazenamento pode estar desatualizado em comparação ao seu espelho. (Esse estado se aplica somente a um volume de armazenamento que é parte de um volume de metadados do RAID 1.)</li> <li>unknown - O nó metro não pode determinar o estado de integridade do volume de armazenamento, ou o estado é inválido.</li> <li>non-recoverable error - O volume de armazenamento pode estar desatualizado em comparação ao seu espelho (se aplica somente a um volume de armazenamento que faça parte de um volume de metadados do RAID 1), e/ou o nó metro não pode determinar o estado de integridade.</li> <li>critical failure - O nó metro marcou o volume de armazenamento como hardware inativo.</li> </ul>
locality	Localidade do dispositivo de suporte. <ul style="list-style-type: none"> <li>local - O volume é local para o cluster de compartimento.</li> <li>remote - O volume é disponibilizado por um cluster diferente do cluster de compartimento e é acessado remotamente.</li> <li>distributed - O volume virtual tem, ou consegue ter, trechos em mais de um cluster.</li> </ul>
operational status	<ul style="list-style-type: none"> <li>ok - O volume de armazenamento está funcionando normalmente.</li> <li>degraded - O volume de armazenamento pode estar desatualizado em comparação ao seu espelho. (Esse estado se aplica somente a um volume de armazenamento que é parte de um volume de metadados do RAID 1.)</li> <li>unknown - O nó metro não pode determinar o estado de integridade do volume de armazenamento, ou o estado é inválido.</li> <li>error - O nó metro marcou o volume de armazenamento como hardware inativo.</li> <li>starting - O volume de armazenamento ainda não está pronto.</li> <li>lost-communication - O volume de armazenamento está inacessível.</li> </ul>
ready	Indica se o volume de metadados está pronto ou não.
rebuild-allowed	Se o dispositivo tem permissão para reconstruir.
rebuild-eta	Se uma recriação estiver em andamento, o tempo estimado restante para a recriação atual ser concluído.
rebuild-progress	Se uma recriação estiver em andamento, a porcentagem do dispositivo que foi reconstruída.
rebuild-status	O status de recriação do dispositivo. done — a recriação foi concluída.
rebuild-type	O tipo de recriação. <ul style="list-style-type: none"> <li>full - Uma cópia completa de todos os blocos. Uma recriação de metavolume está sempre cheia.</li> <li>incremental - Uma cópia incremental usa um algoritmo de diferenciação de soma de verificação para transferir somente os blocos que são diferentes.</li> <li>comparison - Uma cópia de comparação.</li> <li>resync - Uma resincronização regrava blocos afetados por uma falha de director, garantindo que os trechos de espelhamento sejam idênticos.</li> </ul>
slots	O número total de slots para cabeçalhos de volume de armazenamento no metavolume.
stripe-depth	A profundidade de uma fração em bytes quando geometry é RAID-0.

**Tabela 1. Campos de exibição de metavolume (continuação)**

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>
system-id	Nome atribuído ao metavolume.
thin-capable	Indica se o volume é compatível com thin. Yes indica que o volume pode ser habilitado para thin. – indica que não é compatível com thin.
transfer-size	O tamanho da transferência durante a recriação em bytes.
volume-type	Para metavolumes, é sempre <code>meta-volume</code> .

## Como verificar a consistência de um metavolume

Para verificar a consistência de disco de um metavolume, use o seguinte comando:

```
Vplexcli: /> meta-volume verify-on-disk-consistency -c cluster
```

 **NOTA:** Execute uma verificação de consistência no servidor de gerenciamento que seja local para o cluster que você está verificando.

# Gerenciamento de sistemas

Este capítulo descreve como usar notificações de call-home, locais de registro de eventos e aceleração de hardware com o VAAI.

## Tópicos:

- Notificações de call-home
- Locais dos registros de eventos
- Aceleração de hardware com VAAI
- Liberar sobrecarga de cópia com o XCOPY
- Como renomear um cluster de nó metro
- Configurações do painel frontal de LCD

## Notificações de call-home

### Sobre notificações de call-home

As notificações de call-home são mensagens enviadas automaticamente para o serviço de atendimento ao cliente Dell EMC e/ou representante de suporte ao cliente quando ocorre um problema sério. As notificações de call-home permitem que a Dell EMC envolva proativamente o pessoal relevante ou use um gateway ESRS configurado para resolver o problema.

Há quatro níveis de eventos do sistema. As notificações de call-home são enviadas apenas para três níveis:

**Tabela 2. Severidade do evento e notificações de call-home**

Severidade	Definição	Impacto sobre o desempenho ou a disponibilidade	Call Home
Crítico: (1)	Um DU ou DL é muito provável ou ocorreu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema indisponível.</li> <li>• Grave degradação do desempenho.</li> </ul>	Yes
Erro: (2)	Possível DU ou DL. Exige intervenção do serviço.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto no desempenho limitado.</li> <li>• Perda de redundância.</li> <li>• Risco moderado de DU/DL.</li> </ul>	Yes
Aviso: (3)	É obrigatório prestar atenção ao serviço. Nenhuma urgência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenhum impacto sobre o desempenho.</li> <li>• Perda de redundância.</li> <li>• Nenhum risco de perda ou indisponibilidade de dados.</li> </ul>	Yes
Info: (4)	Evento informativo. Não é necessário executar nenhuma ação.	Nenhum.	No

Consulte os procedimentos de solução de problemas do SolVe Desktop para obter uma lista de todos os eventos.

Muitas atividades de manutenção (como substituições de hardware) geram uma confusão de eventos de call-home. Muitos desses procedimentos incluem etapas para desabilitar temporariamente notificações de call-home durante a operação.

### Modificar call-home e SYR

As notificações de call-home e as configurações de SYR normalmente são definidas durante a configuração do sistema.

Use o comando `configuration event-notices-reports-config` da CLI para definir as notificações de call-home e/ou as configurações de SYR se elas não tiverem sido definidas durante a instalação inicial.

O comando executa um script de entrevista que solicita as informações necessárias. Se nenhuma notificação de call-home ou SYR estiver configurada, as perguntas da entrevista para definir o serviço que não estiver configurado serão exibidas.

Se as configurações de notificações de call-home e de SYR já estiverem definidas, as informações de configuração atuais serão exibidas.

## Antes de começar

Você precisa das seguintes informações para concluir a configuração de notificação de call-home:

- O endereço IP do gateway ESRS usado para encaminhar notificações de call-home para a Dell EMC. A Dell EMC recomenda usar seu gateway ESRS como o endereço da conexão principal.
- (Opcional) Um ou mais endereços IP de servidores de gateway ESRS secundários usados para encaminhar notificações de call home ao Dell EMC se o servidor primário falhar. Esses endereços devem ser diferentes do endereço do servidor de gateway ESRS principal.
- (Opcional) Um ou mais endereços de e-mail de pessoal que deve receber mensagens de e-mail quando ocorrem notificações de call home.

## Documentação adicional

Consulte o gerador de nós metro para obter o procedimento para configurar o SupportAssist.

Para obter informações sobre os comandos de configuração do supportAssist, consulte o guia de instalação do nó metro:

- `vplex_system_config -support_enable` — Habilita o SupportAssist.
- `vplex_system_config -support_disable` — Desabilita o SupportAssist.
- `vplex_system_config -interview --update-supportassist-gateway` — Atualiza as novas informações de gateway.
- `vplex_system_config -reset_supportassist` — Remove a configuração do SupportAssist.
- `vplex_system_config --show-supportassist` — Exibe a configuração atual do SupportAssist.

## Locais dos registros de eventos

O nó metro inclui serviços, processos, componentes e sistemas operacionais que gravam entradas em vários registros.

O sistema coleta registros para:

- Eventos de call-home

Os locais de vários registros no servidor de gerenciamento de nós do metro são listados na tabela a seguir:

**Tabela 3. Locais dos arquivos de log do nó metro**

Nome do registro	Descrição e local
Registro de call-home	Em um servidor de gerenciamento em execução: <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>/opt/dell/vplex/ese/var/log/ESE.log</code></li><li>• <code>/var/log/VPlex/cli/dreamcatcher.log</code></li></ul>
Registro do NSFW	Registro de GeoSynchrony. O NSFW envia eventos para um serviço de registro no director. O serviço de registro grava entradas do NSFW no registro em <code>/var/log/journal/</code> . <ul style="list-style-type: none"><li>• Em um director em execução: <code>sudo journalctl -u nsfw</code></li><li>• Na saída <code>collect-diagnostics</code>: o registro é encontrado em <code>voyager-diagnostics/journal/diagnostic-collection_journal.export</code>. Ele requer o <code>systemd-journal-remote</code> para converter em um registro.<ol style="list-style-type: none"><li>1. <code>systemd-journal-remote --output=&lt;name&gt;.journal /path/to/journal.export</code><ol style="list-style-type: none"><li>a. Ele converte o <code>.export</code> em um arquivo legível por <code>journalctl</code>.</li><li>b. É obrigatório ter um sufixo <code>.journal</code> no nome do arquivo de saída.</li></ol></li><li>2. <code>journalctl --file=&lt;name&gt;.journal &lt;other-flags&gt;</code><ol style="list-style-type: none"><li>a. Ele tem todas as mesmas opções disponíveis como qualquer outro comando <code>journalctl</code>.</li></ol></li><li>3. <code>journalctl --file=&lt;name&gt;.journal -u nsfw</code><ol style="list-style-type: none"><li>a. Ele limita a saída de registro para a unidade <code>nsfw</code>. Esse é um exemplo dos muitos indicadores de registro que um pode usar.</li></ol></li></ol></li></ul>

# Aceleração de hardware com VAAI

O VMware API for Array Integration (VAAI) permite:

- Fazer a transferência de operações de armazenamento do lado de computação ao hardware para armazenamento.
- Alterar as operações intensivas de E/S de provisionamento e criação de um snapshot do hypervisor para o nó metro.
- Dedicar a memória do hypervisor e os recursos de processamento a outras funções.
- Faça o UNMAP de blocos de armazenamento não utilizados de volumes com provisionamento dinâmico. [Suporte thin no nó metro](#) na página 24 Fornece mais informações sobre o provisionamento dinâmico.

O VAAI é implementado no nó metro usando quatro comandos SCSI:

- "Comparar e gravar" descarrega a coordenação das máquinas virtuais (VMs) de alimentação e as transfere entre os hypervisores.
- "WriteSame (16)" descarrega o mesmo padrão de dados, como blocos com anulação de disco para inicialização do disco.
- O XCOPY descarrega a cópia dos dados de e para o array por meio do hypervisor.

[Como habilitar e desabilitar o XCOPY usando a CLI](#) apresenta mais informações sobre como ativar e desativar o XCOPY.

- O UNMAP permite que o hypervisor recupere o armazenamento excluído no armazenamento virtual do nó metro com provisionamento thin. Consulte "Noções básicas sobre o provisionamento dinâmico" para obter mais informações sobre o volume com provisionamento dinâmico e a funcionalidade de UNMAP.

## Comparar e gravar

O comando SCSI CompareAndWrite (CAW) é usado para coordenar operações VMware, como ligar/desligar VMs, mover VMs de um ESX para outro sem interromper aplicativos (VMotion) e operações do Distributed Resource Scheduler (DRS).

O CAW é usado pelos servidores VMware ESX para aliviar o conflito de armazenamento, que pode ser causado pela RESERVA DE SCSI em ambientes distribuídos de máquina virtual. O CAW ajuda a aceleração de hardware de armazenamento, permitindo que os servidores ESX bloqueiem uma região do disco em vez de um disco inteiro.

Os servidores ESX 5.0 usam essa estratégia para aumentar o número de máquinas virtuais que um servidor ESX pode hospedar e para aumentar o desempenho dessas máquinas virtuais.

O suporte para CAW é ativado por padrão.

## Como habilitar/desabilitar CAW

**⚠ CUIDADO: O CAW pode ser ativado/desativado no nó metro apenas por um representante de suporte ao cliente da Dell EMC.**

Os servidores VMware descobrem se o comando CAW SCSI é compatível:

- Durante a varredura de armazenamento inicial
- Quando o valor VMFS3.HardwareAcceleratedLocking no host ESX está ativado (ou alternado se estiver ativado)

**i** **NOTA:** Para alternar o valor: No vSphere Client, alterne o host > Configuration > Software > Advanced Settings > VMFS3.HardwareAcceleratedLocking para 0 e depois 1.

Se CAW não for compatível ou o suporte estiver desabilitado, o nó metro retorna CHECK CONDITION, ILEGAL REQUEST e INVALID OP-CODE. O servidor ESX volta a usar SCSI RESERVE e a operação da máquina virtual continua.

As operações da máquina virtual podem sofrer degradação significativa do desempenho se o CAW não estiver habilitado.

O nó metro permite que o CAW seja habilitado/desabilitado para todo o armazenamento associado ao nó metro, usando um único comando. Quando o CAW está desabilitado no nó metro, volumes de armazenamento, não inclua informações de suporte CAW em suas respostas às perguntas dos hosts.

Para marcar o armazenamento CAW como desativado:

- VMFS3.HardwareAcceleratedLocking deve ser alternado ou
- Os hosts podem precisar examinar novamente seu armazenamento.

**⚠ CUIDADO: A ativação/desativação da funcionalidade CAW oferece suporte a situações excepcionais, como auxiliar a equipe de suporte técnico da Dell EMC a diagnosticar um problema. O CAW é habilitado por padrão e deve ser desabilitado apenas pelo Suporte Técnico Dell EMC.**

O suporte para CAW pode ser ativado ou desativado em dois níveis:

- Exibição de armazenamento — Habilitado ou desabilitado para todas as exibições de armazenamento existentes. Uma visualização de armazenamento criada após o CAW ser habilitado/desabilitado no nível de visualização de armazenamento herda a configuração padrão do sistema. A Dell EMC recomenda manter a configuração CAW uniforme em todas as exibições de armazenamento. Se o CAW precisar ser desativado para uma exibição de armazenamento específica, ele deve ser desativado para todas as exibições de armazenamento existentes e futuras. Para certificar-se de que as futuras exibições de armazenamento para refletir a nova configuração, altere o padrão do sistema (descrito abaixo).
- Padrão do sistema — Habilitado ou desabilitado como o padrão do sistema. Uma visualização de armazenamento criada depois que o CAW é habilitado/desabilitado no nível padrão do sistema herda a configuração padrão do sistema. Se o padrão do sistema estiver habilitado, o suporte do CAW para a nova exibição de armazenamento também será habilitado.

## Exibir configuração de CAW

Use o comando `ls` no contexto `/clusters/cluster/exports/storage-views` para exibir se o CAW está habilitado no nível de visualização de armazenamento. Por exemplo:

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-2/exports/storage-views/*
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/FE-Logout-test:
Name                               Value
-----
caw-enabled                         false
.
.
.
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/default_quirk_view:
Name                               Value
-----
caw-enabled                         false
.
.
.
```

Use o comando `ls` no contexto `/clusters/cluster` para exibir a configuração padrão do sistema CAW:

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-1
/clusters/cluster-1:
Attributes:
Name                               Value
-----
allow-auto-join                    true
auto-expel-count                   0
auto-expel-period                   0
auto-join-delay                     0
cluster-id                          1
connected                           true
default-cache-mode                  synchronous
default-caw-template                true
.
.
.
```

## Habilitar/desabilitar CAW para uma exibição de armazenamento

Use o comando `set` no contexto `/clusters/cluster/exports/storage-views/storage-view` para ativar ou desativar o CAW para a visualização de armazenamento.

Para ativar o CAW para uma visualização de armazenamento:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set caw-enabled true
```

Para desativar o CAW para uma visualização de armazenamento:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set caw-enabled false
```

## Habilitar/desabilitar CAW como o padrão do sistema

Use o comando `set` no contexto `/clusters/cluster` para ativar ou desativar o CAW para todo o cluster.

Para ativar o CAW como o sistema de cluster padrão:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1> set default-caw-template true
```

Para desativar o CAW como o sistema de cluster padrão:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1> set default-caw-template false
```

## Estatísticas de CAW

As estatísticas de desempenho do CAW são incluídas para os destinos do volume de front-end (fe-lu), porta de front-end (fe-prt) e diretor de front-end (fe-director).

Consulte [Tabelas de estatísticas](#) na página 99 para obter uma lista das funções disponíveis. As estatísticas para destinos fe-director são coletadas como parte do monitor perpétuo criado automaticamente.

Você pode criar um monitor para coletar estatísticas CAW, que podem ser especialmente úteis para alvos fe-lu (porque pode haver um grande número de volumes envolvidos, essas estatísticas nem sempre são coletadas).

## WriteSame (16)

O comando WriteSame (16) SCSI fornece um mecanismo para descarregar discos virtuais de inicialização no nó metro. WriteSame (16) solicita que o servidor grave blocos de dados transferidos pelo client do aplicativo para blocos lógicos consecutivos várias vezes.

O WriteSame (16) é usado para descarregar o provisionamento de máquinas virtuais e fazer o snapshot no vSphere do nó metro.

O WriteSame (16) permite que o array execute operações de cópia independentemente sem usar ciclos de host. O array pode agendar e executar a função de cópia de maneira mais eficiente.

O suporte do nó metro para WriteSame (16) é ativado por padrão.

## Como habilitar/desabilitar o WriteSame (16)

 **CAUIDADO:** O WriteSame (16) pode ser habilitado/desabilitado no nó metro somente pela equipe de suporte técnico da Dell EMC.

Os servidores VMware descobrem se o comando WriteSame (16) SCSI é compatível:

- Durante a varredura de armazenamento inicial
- Quando o valor `DataMover.HardwareAcceleratedInit` no host ESX está ativado (ou alternado se estiver ativado)

 **NOTA:** Para alternar o valor — no vSphere Client, alterne o valor de **Configuração do host > Configuração > Software > Configurações avançadas > DataMover.HardwareAcceleratedInit** para 0 e, em seguida, 1.

As operações da máquina virtual podem sofrer degradação significativa do desempenho se o WriteSame (16) não estiver habilitado.

O nó metro permite que o WriteSame (16) seja ativado/desativado para todo o armazenamento associado ao nó metro, usando um único comando. Quando o WriteSame (16) é desabilitado no nó metro, os volumes de armazenamento não contêm informações de suporte de WriteSame (16) em suas respostas às consultas dos hosts.

O suporte ao WriteSame (16) pode ser habilitado ou desabilitado em dois níveis:

- Exibição de armazenamento — Habilitado ou desabilitado para todas as exibições de armazenamento existentes. Uma exibição de armazenamento criada depois que WriteSame (16) é habilitado/desabilitado no nível de exibição do armazenamento herda a configuração padrão do sistema. A Dell EMC recomenda manter a configuração de WriteSame uniforme (16) em todas as exibições de armazenamento do nó metro.

Se o WriteSame (16) precisar ser desativado para uma exibição de armazenamento específica, ele deve ser desativado em todas as exibições de armazenamento existentes e futuras. Para fazer futuras exibições de armazenamento para refletir a nova configuração, altere o padrão do sistema.

- Padrão do sistema — Habilitado ou desabilitado como o padrão do sistema. Uma exibição de armazenamento criada depois que WriteSame (16) é habilitado/desabilitado no nível padrão do sistema herda a configuração padrão do sistema. Se o padrão do sistema estiver ativado, o suporte de WriteSame (16) para a nova exibição de armazenamento também será habilitado.

**⚠ CUIDADO: Para desabilitar o modelo padrão do Write Same 16, você deve desabilitar o Write Same 16 para todas as visualizações existentes e desabilitar o modelo Write Same 16 para que todas as visualizações futuras sejam Write Same 16 desabilitadas. Para habilitar o modelo padrão do Write Same 16, você deve habilitar o Write Same 16 para todas as visualizações existentes e habilitar o modelo Write Same 16 para que todas as visualizações futuras sejam habilitadas para o Write Same 16.**

## Exibir configuração de WriteSame (16)

Use o comando `ls` no contexto `/clusters/cluster/exports/storage-views` para exibir se o WriteSame (16) está ativado no nível de visualização do armazenamento. Por exemplo:

```
VPlexcli:/> ll /clusters/cluster-2/exports/storage-views/*
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/FE-Logout-test:
Name                               Value
-----
caw-enabled                         false
.
.
.
/clusters/cluster-2/exports/storage-views/default_quirk_view:
Name                               Value
-----
.
.
.
write-same-16-enabled              false
```

Use o comando `ls` no contexto `/clusters/cluster` para exibir a configuração padrão do sistema WriteSame (16):

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-1
/clusters/cluster-1:
VPlexcli:/clusters/cluster-1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
allow-auto-join                    true
auto-expel-count                   0
auto-expel-period                   0
auto-join-delay                     0
cluster-id                          1
connected                           true
default-cache-mode                  synchronous
default-caw-template                true
default-write-same-16-template      false
.
.
.
```

## Habilitar/desabilitar WriteSame (16) para uma exibição de armazenamento

Use o comando `set` no contexto `/clusters/cluster/exports/storage-views/storage-view` para habilitar ou desabilitar o WriteSame (16) para a exibição de armazenamento.

Para habilitar o WriteSame (16) para uma exibição de armazenamento:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set write-same-16-enabled true
```

Para desabilitar o WriteSame (16) para uma exibição de armazenamento:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/exports/storage-views/recoverpoint_vols> set write-same-16-enabled false
```

## Habilitar/desabilitar WriteSame (16) como o padrão do sistema

Use o comando set no contexto /clusters/cluster para ativar ou desativar o WriteSame (16) para todo o cluster.

Para ativar o WriteSame(16) como o sistema de cluster padrão:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1> set default-write-same-16-template true
```

Para desativar o WriteSame(16) como o sistema de cluster padrão:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1> set default-write-same-16-template false
```

## Liberar sobrecarga de cópia com o XCOPY

Para reduzir a sobrecarga de E/S e maximizar o desempenho das operações de cópia, a movimentação de dados deve ocorrer como perto da camada de armazenamento física, e não na camada de servidor (como em cópias de dados baseadas em host).

Utilizando o recurso XCOPY do VMware, o nó metro gerencia a alocação e o posicionamento dos dados usando máquinas virtuais, copiando dados com impacto mínimo sobre o desempenho no host. Quando o XCOPY está ativado, as operações de cópia e movimentação de dados em disco ocorrem no storage array, e não no host.

## Como habilitar e desabilitar o XCOPY usando a CLI

Você pode habilitar ou desabilitar o XCOPY nos níveis de exibição de cluster ou armazenamento.

O XCOPY pode ser ativado e desativado para todas as exibições de armazenamento. Embora seja possível habilitar ou desabilitar o XCOPY para exibições individuais, isso não é recomendado, a não ser que você consulte primeiro o suporte da Dell EMC. A prática recomendada é sempre usar as configurações uniformes no nó metro para todas as exibições de armazenamento.

1. Para habilitar o XCOPY, defina o atributo xcopy-enabled como true. Para desativar o XCOPY, defina o atributo xcopy-enabled como false.

Por exemplo, para habilitar o XCOPY para todas as exibições de armazenamento, digite o seguinte comando da CLI:

```
Vplexcli:/> set /clusters/**/storage-views/*:xcopy-enabled true
```

2. Verifique o status do atributo xcopy-enabled, listando todos os atributos para todas as exibições de armazenamento da seguinte maneira:

```
Vplexcli:/> ll /clusters/cluster-1/exports/storage-views/*
```

## Como habilitar e desabilitar o XCOPY por padrão

O XCOPY é ativado por padrão no nó metro porque o atributo xcopy-enabled é definido como true, no momento da fabricação, no contexto de cluster.

Para alterar esse comportamento, você deve alterar o valor padrão do modelo de XCOPY.

**⚠ CUIDADO: A alteração do valor padrão do modelo do atributo XCOPY altera o valor do atributo XCOPY em todas as exibições de armazenamento criadas recentemente. Isso deve ser feito apenas em raras instâncias, geralmente após a consulta do suporte da Dell EMC. A alteração do valor do modelo padrão pode ter efeitos adversos sobre o desempenho de E/S de host do VMware.**

1. Para habilitar o XCOPY por padrão, defina o atributo default-xcopy-template como true, da seguinte maneira:

```
Vplexcli:/> set /clusters/*:default-xcopy-template true
```

2. Verifique o status do atributo `default-xcopy-template`, listando todos os atributos do contexto do cluster da seguinte maneira:

```
vplexcli:/clusters/cluster-1> ls
```

## Como exibir estatísticas do XCOPY

O nó metro oferece estatísticas que rastreiam o desempenho e a frequência das operações de XCOPY. Essas estatísticas são coletadas no front-end.

Consulte [Estatísticas](#) na página 97.

## Como configurar um monitor de XCOPY

Para todas as estatísticas não coletadas automaticamente como parte do monitoramento perpétuo, você pode criar manualmente um monitor para reunir estatísticas de latência XCOPY em um volume virtual de nó metro específico.

Você cria um monitor e configura um coletor de arquivos para que as estatísticas para o fe-lu particular (volume virtual do nó metro) sejam coletadas no arquivo configurado.

O exemplo a seguir mostra como criar um monitor para coletar as estatísticas `fe-lu.xcopy-avg-lat` para um determinado volume (`VAAI_Vol1_Device_vol`) em um arquivo (`/tmp/monitors/director-1-1-A-fe-lu-avg-lat`):

```
vplexcli:/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors> monitor create --name fe-lu-xcopy-avg-lat
--director /engines/engine-1-1/directors/director-1-1-A --stats fe-lu.xcopy-avg-lat
--targets /clusters/cluster-1/virtual-volumes/VAAI_Vol1_Device_vol
vplexcli:/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors/fe-lu-avg-lat> monitor add-file-sink
/tmp/monitors/director-1-1-A-fe-lu-avg-lat
```

## Como renomear um cluster de nó metro

O nó metro atribui nomes a seus clusters automaticamente. Por padrão, os clusters são chamados de `cluster-1` e `cluster-2`. Você pode alterar esses nomes usando a CLI do nó metro.

Após a renomeação de um cluster de nó metro:

- Um trabalho de migração em execução ou um trabalho agendado pode falhar. Para evitar esse problema, renomeie o cluster após a conclusão dos trabalhos.
- A conectividade da VPN pode ser perdida após um upgrade do sistema. Reconfigure a VPN após o upgrade.

**i** **NOTA:** O novo nome para o cluster pode conter até 63 caracteres que incluem letras maiúsculas e minúsculas, números e sublinhados. O nome não pode começar com um número ou o prefixo `cluster-`. Não inclua espaços no nome.

Para renomear um cluster de nó metro:

1. Faça log-in na CLI do nó metro.
2. Vá para o contexto do cluster.
3. Digite o comando a seguir:

```
set name name
```

Onde *Name* é o novo nome do cluster.

Por exemplo:

```
vplexcli:/clusters/cluster-1>set name clusterone
vplexcli:/clusters/clusterone>
```

## Configurações do painel frontal de LCD

 **CUIDADO:** Não use o painel para modificar qualquer uma das configurações de iDRAC ou R640. Modificar as configurações pode interferir nas configurações do nó metro e resultar em falha na funcionalidade.

# Suporte thin no nó metro

Este capítulo descreve como o nó metro é compatível com as funcionalidades compatíveis com thin.

## Tópicos:

- Suporte thin no nó metro
- Provisionamento dinâmico
- Gerenciamento de armazenamento thin
- Espelhamento thin e migração

## Suporte thin no nó metro

Thin-aware é a funcionalidade de anunciar volumes virtuais de nó metropolitano como volumes thin para hosts. Volumes finos oferecem mais eficiência porque a quantidade de recursos usados é muito menor do que a alocada. Esse benefício de fornecer apenas os recursos necessários excede o custo da tecnologia de virtualização usada. Ele permite a liberação dinâmica de blocos de armazenamento em volumes de armazenamento que têm suporte thin. O suporte fino permite o mapeamento de um ou mais blocos lógicos para blocos físicos, quando necessário. Os blocks lógicos fornecem o espaço de armazenamento do endereço (capacidade de unidade lógica) aos hosts. O armazenamento físico só é alocado para a unidade lógica quando usado. Isso garante que a unidade lógica seja alocada menos armazenamento físico do que ela relata como sua capacidade. Os blocks físicos podem ser associados aos blocks lógicos quando necessário (na gravação). O nó metro estende vários recursos thin que são fornecidos pelos arrays que estão conectados ao back-end.

## Gerenciamento de armazenamento thin

O nó metro usa alguns dos recursos de gerenciamento dos arrays com capacidade thin em seu back-end para detectar e resolver os problemas de esgotamento de armazenamento. Quando um host para de usar os blocos de armazenamento thin alocados do array, os blocos não usados não são liberados e não são retornados aos arrays. Por exemplo, em um ambiente virtual onde os datastores de uma máquina virtual são armazenados em um volume thin e esses datastores são excluídos ou movidos, o espaço de armazenamento não é liberado. Esse comportamento pode resultar em um problema de falta de espaço nos volumes thin. Quando a capacidade de armazenamento thin atinge um limite específico, os storage arrays enviam eventos aos hosts indicando que o espaço de armazenamento está diminuindo. Nesses casos, os hosts podem enviar o comando SCSI UNMAP aos volumes virtuais do nó metro para liberar o espaço não utilizado.

**NOTA:** O recurso UNMAP é compatível apenas nos volumes virtuais de nó metro habilitados para thin que atendem aos requisitos de thin. [Como criar volumes virtuais habilitados para thin](#) lista os requisitos thin para um volume virtual.

## Recriação thin

O nó metro oferece disponibilidade contínua e funcionalidades de alta disponibilidade por meio de seu recurso de espelhamento. Durante o processo de espelhamento, o nó metro garante que um trecho de espelhamento thin não se transforme em um trecho thick. O nó metro usa seu recurso de recriação thin para sincronizar os dados entre os espelhamentos de um dispositivo RAID-1 criado nos volumes thin. Se o array for compatível com o recurso UNMAP, o nó metro usará os comandos SCSI UNMAP para liberar espaço em segmentos desatualizados, se for o caso. Se o array não for compatível com o recurso UNMAP, o nó metro gravará zeros nos blocos que precisam ser zerados para preservar a capacidade de provisionamento. Esse comportamento permite preservar a espessura do dispositivo. Mesmo antes do suporte ao UNMAP, o nó metro permitia que um administrador de nós do metro solicitasse um volume de armazenamento thin, configurando o indicador `thin-rebuild`. Ele direciona o nó metro para fazer uso eficiente do espaço usando recriações thin.

[Recriações de armazenamento com provisionamento thin](#) apresenta mais informações sobre as recriações de armazenamento com provisionamento thin.

## Migrações thin

O nó metro suporta recursos de mobilidade de dados em dispositivos thin. Quando a origem da migração ou o destino não é thin, ou a origem e os destinos são provenientes de famílias de storage array diferentes, o volume virtual do nó metro perde suas propriedades thin. Nesse caso, o volume virtual não é compatível com operações de gerenciamento de armazenamento thin. Depois que a migração for concluída e confirmada, o volume virtual herdará os recursos thin do dispositivo de destino. [Como migrar o armazenamento com capacidade para thin](#) apresenta mais informações sobre as migrações de armazenamento com capacidade de thin.

A tabela a seguir descreve como o nó metro dá suporte às funcionalidades de redirecionamento thin (com base no entendimento do nó metro se os arrays têm capacidade para thin).

**Tabela 4. Capacidade para thin do array durante a migração**

Recurso	Arrays habilitados para thin	Arrays que não são habilitados para thin
Provisionamento dinâmico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Detecta os volumes thin no back-end</li><li>• Define automaticamente o indicador <code>thin-rebuild</code> como parte do processo de reivindicação do volume de armazenamento</li><li>• Dá suporte ao provisionamento de volumes thin no array por meio de provisionamento do VIAS</li><li>• Cria os volumes virtuais habilitados para thin</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dá suporte à marcação manual dos volumes thin com o indicador <code>thin-rebuild</code> como parte do processo de reivindicação de volume de armazenamento</li></ul>
Gerenciamento de armazenamento thin	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dá suporte ao comando SCSI UNMAP do host</li><li>• Dá suporte a notificações sem espaço para o host a partir do último trecho que atende a E/S</li></ul>	Não compatível
Recriação thin	<ul style="list-style-type: none"><li>• Define automaticamente o indicador <code>thin-rebuild</code> como parte do processo de reivindicação do volume de armazenamento</li><li>• Usa o comando SCSI UNMAP para liberar os blocos de armazenamento no segmento desatualizado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dá suporte à marcação manual dos volumes thin com o indicador <code>thin-rebuild</code> como parte do processo de reivindicação de volume de armazenamento</li><li>• Utiliza gravações zero como parte da sincronização do espelhamento para os blocos não utilizados</li></ul>
Migração thin	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantém os recursos de gerenciamento de armazenamento thin do volume virtual somente quando a migração ocorre entre volumes compatíveis com thin da mesma família de storage array.</li><li>• Em outros cenários, o volume virtual perde recursos de gerenciamento de armazenamento thin durante a migração e os restaura quando a migração é confirmada.</li></ul>	Comportamento de migração normal com otimização para a área não utilizada.

## Provisionamento dinâmico

No nó metro, o provisionamento dinâmico é executado por meio do método legado (usando o provisionamento de EZ ou os métodos de provisionamento avançado) e por meio do VIAS.

O provisionamento dinâmico apresenta mais informações sobre esses métodos.

## Criando volumes virtuais habilitados para thin

Um nó metro suporta a criação de volumes virtuais que apresentam recursos thin para os hosts. Para exibir esses recursos, determinados requisitos precisam ser atendidos. As exigências são as seguintes:

- Os volumes de armazenamento são provisionados a partir de storage arrays que são compatíveis com o nó metro como habilitado para thin (em que as propriedades thin são exibidas). Os volumes de armazenamento também devem ser de uma família de storage array que é compatível com o nó metro (Dell EMC PowerStore, Dell EMC UnityXT). O valor correspondente à propriedade `storage-array-family` deve ser `XTREMIO`, `CLARiion` ou `SYMMETRIX` e não deve ser `other` ou `-`.
- O volume de armazenamento exibe as propriedades thin.

- Todos os espelhamentos são criados a partir da mesma família de storage array compatível com o nó metro (para uma configuração RAID-1). O valor correspondente à propriedade `storage-array-family` não deve ser `mixedother` ou `-`. Nos cenários a seguir, o atributo `thin_capable` pode ser exibido, `false` mesmo que os espelhamentos sejam criados a partir da mesma família de storage array compatível com o nó metro:
  - O software do array não é compatível com o recurso UNMAP
  - O recurso UNMAP não está ativado nos arrays

## Como criar volumes virtuais habilitados para thin por meio do método de provisionamento legado

No método legado, você pode criar um volume virtual habilitado para thin destas duas maneiras:

- Provisionamento de EZ: use o comando `storage-tool compose --thin` para criar um volume virtual sobre os volumes de armazenamento especificados, criando todas as extensões intermediárias, locais e dispositivos distribuídos conforme necessário.
  - Provisionamento avançado: execute estas tarefas:
    - Reivindicando manualmente os volumes de armazenamento thin que são detectados pelo nó metro.
    - Criação de extensões sobre o volume de armazenamento com capacidade para thin usando o comando `extent create`.
    - Criação de dispositivos locais compatíveis com thin com o uso do comando `local-device create`.
    - Criação de volumes virtuais habilitados para thin usando o comando `virtual-volume create --thin`.
- NOTA:** Se você criar um volume virtual sem o atributo `--thin`, um volume grosso é criado por padrão. O volume virtual deve ser construído sobre um dispositivo RAID 0 local ou um dispositivo RAID 1. Se você tentar criar um dispositivo local RAID C com vários filhos ou um dispositivo que incorpore várias extensões, o dispositivo local criado não terá capacidade thin.

O exemplo a seguir mostra como criar duas extensões em cima de um volume de armazenamento de capacidade reduzida (com a restrição de que uma extensão espessa é criada):

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes> extent create myVolume --num-extents 2
You are creating 2 extents on top of 1 thin-capable storage-volume 'myVolume'. The resulting extents will not be thin-capable.
```

O exemplo a seguir mostra como criar uma extensão menor do que o volume de armazenamento de suporte (com a restrição de que uma extensão espessa seja criada):

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/storage-volumes> extent create myVolume --size 1MB
The new extent will not completely encompass the following thin-capable storage-volume: myVolume. The resulting extent will not be thin-capable.
```

Use os seguintes comandos para listar volumes virtuais com capacidade thin ou para definir volumes virtuais como habilitados para thin:

<code>virtual-volume list-thin --enabled false --capable true --clusters Cluster do</code>	Lista todos os volumes virtuais de capacidade thin que não são atualmente ativados por thin.
<code>virtual-volume list-thin --capable true --clusters Cluster do</code>	Lista todos os volumes com capacidade thin (sejam eles habilitados para thin ou não).
<code>virtual-volume set-thin-enabled [true false] --virtual-volumes virtual-volumes</code>	Defina volumes virtuais como habilitados para thin.

Por exemplo, para definir todos os volumes virtuais no `cluster-1` como `thin-enabled`, digite o seguinte comando:

```
virtual-volume set-thin-enabled true --virtual-volumes /clusters/cluster-1/virtual-volumes/*
```

O *Guia da CLI para o nó metro* apresenta mais informações sobre os comandos e seu uso.

## Como alterar a personalidade thin de um volume virtual

O nó metro não relata um volume como thin aos iniciadores de host até que sua opção `thin-enabled` seja definida como verdadeiro (ativado). Esse valor pode ser definido como verdadeiro como parte do processo de criação, conforme descrito em [Como criar volumes virtuais habilitados para thin](#). Você pode definir o valor de um volume virtual `thin-enabled` como `true` somente se ele tiver capacidade para thin. Use o comando `set` para alterar o valor do atributo `thin-enabled` para `true` ou `false`. O valor `true` define o atributo

thin-enabled como habilitado, e o valor false define o atributo thin-enabled como desabilitado. Depois que o comportamento do volume virtual for alterado, os hosts precisarão realizar certas ações (por exemplo, uma nova varredura) para detectar o comportamento alterado.

```

VPlexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> set thin-enabled true

VPlexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> ls
Name                                     Value
-----
block-count                             5242880
block-size                              4K
cache-mode                              synchronous
capacity                                 20G
consistency-group                       -
expandable                              true
expandable-capacity                     0B
expansion-method                         storage-volume
expansion-status                         -
health-indications                      []
health-state                            ok
locality                                 local
operational-status                      ok
scsi-release-delay                      0
service-status                          running
storage-tier                            -
supporting-device                       XtremIO_LUN_1
system-id                               XtremIO_LUN_1_vol
thin-capable                             true
thin-enabled                            enabled
volume-type                             virtual-volume
vpd-id                                  VPD83T3:6000144000000010e03e55ee4c98c41f

```

**NOTA:** Você pode usar caracteres curinga para configurar vários volumes virtuais do nó metro a serem habilitados para provisionamento dinâmico depois de um upgrade de software do nó metro.

```

/clusters/cluster-1/virtual-volumes/thick_1:
Name                                     Value
-----
block-count                             52428800
block-size                              4K
cache-mode                              synchronous
capacity                                 200G
consistency-group                       -
expandable                              true
expandable-capacity                     0B
expansion-method                         storage-volume
expansion-status                         -
health-indications                      []
health-state                            ok
locality                                 local
operational-status                      ok
scsi-release-delay                      0
service-status                          unexported
storage-tier                            -
supporting-device                       device_thick_1_c1
system-id                               thick_1
thin-capable                             false
thin-enabled                            unavailable
volume-type                             virtual-volume
vpd-id                                  VPD83T3:6000144000000010e025d83c86ace201

```

## Gerenciamento de armazenamento thin

O nó metro usa alguns dos recursos de gerenciamento dos arrays com capacidade thin em seu back-end para detectar e resolver os problemas de esgotamento de armazenamento. Não é obrigatório para um array que dá suporte a volumes thin dar suporte aos recursos de gerenciamento de armazenamento thin. O nó metro pode identificar se um array é compatível com recursos de gerenciamento de armazenamento thin. Com base nessa detecção, o nó metro define o atributo thin\_capable do volume virtual.

## Como tratar o esgotamento de armazenamento em volumes thin

Um storage array pode responder de volta para o nó metro com um erro de esgotamento de armazenamento em uma gravação em um volume thin. Os administradores de armazenamento que monitoram continuamente a capacidade do pool de armazenamento assumem as ações necessárias para evitar a esgotamento de blocos de armazenamento em seus data centers.

Há principalmente dois tipos de erros de esgotamento de bloco de armazenamento que um storage array pode notificar. São eles:

- Esgotamento temporário: ocorre quando uma matriz de armazenamento está em processo de liberação de espaço e não pode responder imediatamente com sucesso à gravação. Nesse caso, o nó metro repete a E/S por um curto período, antes de falhar na gravação e marcar o hardware do volume de armazenamento como inativo. Uma call home é emitida nesses nós, e o nó metro tenta recuperar automaticamente o volume de armazenamento quando responde com sucesso a seus testes de integridade. Se o volume de armazenamento estiver protegido por um espelhamento saudável, o host não verá nenhuma interrupção dos serviços, pois o trecho do espelhamento íntegro continuará atendendo as E/S para o host.
- Esgotamento permanente: ocorre quando não há mais blocos de armazenamento disponíveis para atribuição ao endereço para o qual o host emitiu um comando de gravação. O nó metro trata esse erro de modo diferente para os dispositivos espelhados e não espelhados.

Para esgotamento permanente de recursos de bloco em um volume de armazenamento não espelhado, a gravação solicitada é respondida com uma indicação do nó metro de que o volume de armazenamento está protegido contra gravação, pois a alocação de espaço apresentou falha. Os volumes virtuais do nó metro também retornam o mesmo erro para o comando de gravação de volta para o host. Quando os hosts VMware receberem esse erro para uma solicitação de gravação, eles interromperão a máquina virtual que fez a solicitação de gravação e permitirão que outras máquinas virtuais continuem com a operação. Outras máquinas virtuais podem ler e gravar com sucesso nos blocos que já estão mapeados. No entanto, se fizerem uma solicitação de gravação para um bloco de armazenamento não mapeado, e se a gravação também obtiver um erro de esgotamento de recursos, ela também será interrompida.

Em um volume não espelhado, os administradores de armazenamento podem tentar recuperar o armazenamento usando o comando UNMAP e fazer a recuperação a partir da condição de erro de falta de espaço. Se o armazenamento recuperado não for suficiente, adicione armazenamento em bloco livre para storage arrays para resolver as condições de erro de alocação de espaço com falha e, em seguida, inicie as máquinas virtuais que estão suspensas ou interrompidas.

Para volumes espelhados, o nó metro mascara o erro que ocorria em um trecho de espelhamento para a gravação de um host, como qualquer outro erro de E/S. O nó metro conclui a solicitação de host com sucesso quando a E/S é bem-sucedida em pelo menos um trecho de espelhamento. O nó metro marca o trecho de espelhamento desatualizado (OOD) e não tenta recriar (desnecessário) automaticamente. Um administrador de armazenamento deve alocar espaço no array e disponibilizá-lo para o volume de armazenamento e, em seguida, recuperar manualmente o trecho de espelhamento, seguindo os procedimentos que estão documentados no Solve Desktop. Uma vez que o espelhamento tenha sido recuperado, o nó metro recria o trecho.

Se o esgotamento de armazenamento permanente ocorre no último trecho de um volume espelhado, o nó metro propaga esse erro para o host solicitando a gravação como com um volume não espelhado.

## Como configurar limites para o uso do armazenamento thin

Um administrador pode definir um limite flexível ou um limite para determinado armazenamento com provisionamento thin, o que indica que o espaço de armazenamento para o dispositivo com provisionamento thin está diminuindo. Esse limite é configurado no host ou nos arrays, e não no nó metro. A mensagem indica que o dispositivo alcançou o limite definido. Atualmente, no recebimento de tal notificação de um dispositivo de armazenamento, o nó metro repete a E/S depois de enviar um call home. Tais notificações podem ser recebidas uma vez em uma E/S, e a E/S deve ser posteriormente bem-sucedido, a menos que o dispositivo thin fique sem espaço. Ao receber tal notificação de call home, o administrador do nó metro pode notificar o administrador do host para liberar espaço ou solicitar que o administrador de armazenamento adicione mais capacidade.

## Espelhamento thin e migração

O nó metro suporta o espelhamento de volumes thin e a migração dos volumes thin para arrays diferentes.

Durante a recriação de um trecho thin, o nó metro preserva a natureza dinâmica do trecho. Para fazer isso, o nó metro emite o comando SCSI UNMAP aos arrays que dão suporte a esses comandos e grava zeros nos blocos nos arrays que não são compatíveis com o recurso UNMAP. [Recriações para o armazenamento com provisionamento dinâmico](#) oferece informações adicionais sobre recriações thin.

## Realizando o espelhamento thin

Se você conectar um espelhamento a um dispositivo habilitado para thin e esse espelhamento não for thin, o dispositivo RAID 1 resultante perderá sua capacidade de thin.

Ao executar o comando `device attach-mirror -d` para conectar um trecho de espelhamento espesso a um dispositivo habilitado para thin, uma advertência informando que o dispositivo não é compatível com thin é exibida. Você também precisa confirmar se deseja continuar. Você pode usar a opção `--force` para ignorar a confirmação, mas o dispositivo resultante não é thin.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents> device attach-mirror -d myDevice
-m extent_TOP_101_1

The top-level device 'myDevice' is thin-capable. After attaching the mirror, the new
top-level device will not be thin-capable. Do you wish to proceed? (Yes/No) no

device attach-mirror: Evaluation of <<device attach-mirror -d myDevice -m extent_TOP_101_1>>
failed.
cause: Failed to attach mirror.
cause: Operation was halted by the user
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents>
```

Você pode conectar um espelhamento a um dispositivo que já tenha suporte a um volume virtual habilitado para thin usando o comando `device attach-mirror`.

Para adicionar um trecho de espelhamento espesso a um volume virtual habilitado para thin, você pode continuar ao:

- Definir a propriedade `thin-enabled` do volume virtual como `false` usando o comando `set`. O novo volume virtual não é habilitado para thin, nem tem capacidade para thin.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices> set ../virtual-volumes/myVolume::thin-enabled false
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices> device attach-mirror --device myDevice --mirror
myMirror
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices>
```

- Usar a opção `--force` com o comando `device attach-mirror`. O novo volume virtual não é habilitado para thin, nem tem capacidade para thin.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices> device attach-mirror --device myDevice --mirror
myMirror
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices>
```

Em uma configuração thin espelhada, todos os trechos devem ser provenientes da mesma família de storage arrays. Se você tentar criar trechos thin a partir dos arrays que pertencem a uma família de storage arrays diferente, a personalidade thin dos trechos será perdida e eles interromperão o suporte aos recursos de gerenciamento de armazenamento thin. A seguir, há um exemplo para esse cenário:

```
Vplexcli:/> device attach-mirror --device xio_device --mirror vnx_device
Thin-capability is only supported with homogeneous storage-array types. The top-level device
'xio_device' is supported by XtremIO but the mirror 'vnx_device' is supported by CLARiiON.
Since XtremIO and CLARiiON are not homogeneous, the top-level device will lose thin-capability
after the new mirror is attached. Do you wish to proceed? (Yes/No) No

device attach-mirror: Evaluation of <<device attach-mirror --device xio_device --mirror
vnx_device>>
failed.
cause: Unable to attach mirror 'vnx_device' to device 'xio_device'.
cause: Operation was halted by the user

Vplexcli:/>
```

## Sobre migrações thin

O nó metro é compatível com a migração de um volume thin para outro storage array.

Para um volume thin para dar suporte aos recursos de gerenciamento de armazenamento thin após uma migração, os volumes de origem e de destino devem ser criados com base na mesma família de storage arrays. Se forem criados a partir dos arrays que pertencem a uma família de storage arrays diferente, o atributo `thin-enabled` será mantido como **true**, o atributo `thin-capable` será definido como **false** e o comando UNMAP será rejeitado.

[Como migrar o armazenamento com capacidade para thin](#) oferece informações adicionais sobre as migrações de armazenamento thin.

# Provisionar o armazenamento

Este capítulo descreve como provisionar o armazenamento usando o provisionamento de armazenamento integrado do nó metro.

## Tópicos:

- [Visão geral do provisionamento](#)
- [Como provisionar o armazenamento usando o provisionamento de EZ](#)
- [Como alterar a personalidade thin de um volume virtual](#)

## Visão geral do provisionamento

Para começar a usar o nó metro, você deve provisionar o armazenamento para que os hosts possam acessar esse armazenamento. Existem três maneiras de provisionar o armazenamento no nó metro:

- Provisionamento de EZ
- Provisionamento avançado

 **NOTA:** A Dell EMC recomenda o uso do nó metro Unisphere GUI para provisionar o armazenamento.

## Como provisionar o armazenamento usando o provisionamento de EZ

O provisionamento de EZ é um método simples de provisionamento que está disponível somente no Unisphere do nó metro. O provisionamento de EZ cria um volume virtual do com um mapeamento de um para um para um volume de armazenamento selecionado. Use o provisionamento de EZ para criar um volume virtual que usa a capacidade total do volume de armazenamento.

No provisionamento de EZ, você seleciona storage arrays e define como deseja que eles sejam usados, protegidos e apresentados aos hosts. Para provisionar o armazenamento usando o provisionamento de EZ, faça o seguinte:

1. Registre os iniciadores que acessam o armazenamento de nó metro.
2. Crie exibições de armazenamento que incluem volumes virtuais, iniciadores e portas de nós do metro para controlar o acesso do host aos volumes virtuais.
3. Selecione o storage array e os volumes de armazenamento para criar volumes virtuais.

A ajuda on-line do Unisphere para nó metro apresenta mais informações sobre o provisionamento de armazenamento usando o provisionamento de EZ.

 **NOTA:** Na CLI do nó metro, você pode usar o comando `storage-tool compose` para criar um volume virtual sobre os volumes de armazenamento especificados, criando todas as extensões intermediárias, locais e dispositivos distribuídos conforme necessário. O [Guia de referência da CLI para o nó metro](#) apresenta mais detalhes sobre o uso desse comando.

## Como alterar a personalidade thin de um volume virtual

O nó metro não relata um volume como thin aos iniciadores de host até que sua opção `thin-enabled` seja definida como verdadeiro (ativado). Esse valor pode ser definido como verdadeiro como parte do processo de criação, conforme descrito em [Como criar volumes virtuais habilitados para thin](#). Você pode definir o valor de um volume virtual `thin-enabled` como true somente se ele tiver capacidade para thin. Use o comando `set` para alterar o valor do atributo `thin-enabled` para true ou false. O valor true define o atributo `thin-enabled` como habilitado, e o valor false define o atributo `thin-enabled` como desabilitado. Depois que o comportamento do

volume virtual for alterado, os hosts precisarão realizar certas ações (por exemplo, uma nova varredura) para detectar o comportamento alterado.

```
VPlexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> set thin-enabled true
```

```
VPlexcli:/clusters/cluster-2/virtual-volumes/XtremIO_LUN_1_vol> ls
```

Name	Value
block-count	5242880
block-size	4K
cache-mode	synchronous
capacity	20G
consistency-group	-
expandable	true
expandable-capacity	0B
expansion-method	storage-volume
expansion-status	-
health-indications	[]
health-state	ok
locality	local
operational-status	ok
scsi-release-delay	0
service-status	running
storage-tier	-
supporting-device	XtremIO_LUN_1
system-id	XtremIO_LUN_1_vol
thin-capable	true
thin-enabled	enabled
volume-type	virtual-volume
vpd-id	VPD83T3:6000144000000010e03e55ee4c98c41f

**NOTA:** Você pode usar caracteres curinga para configurar vários volumes virtuais do nó metro a serem habilitados para provisionamento dinâmico depois de um upgrade de software do nó metro.

```
/clusters/cluster-1/virtual-volumes/thick_1:
```

Name	Value
block-count	52428800
block-size	4K
cache-mode	synchronous
capacity	200G
consistency-group	-
expandable	true
expandable-capacity	0B
expansion-method	storage-volume
expansion-status	-
health-indications	[]
health-state	ok
locality	local
operational-status	ok
scsi-release-delay	0
service-status	unexported
storage-tier	-
supporting-device	device_thick_1_c1
system-id	thick_1
thin-capable	false
thin-enabled	unavailable
volume-type	virtual-volume
vpd-id	VPD83T3:6000144000000010e025d83c86ace201

# Expansão de volume

Este capítulo descreve como expandir volumes virtuais.

## Tópicos:

- [Visão geral](#)
- [Método de expansão do volume](#)
- [Expandir o volume virtual](#)

## Visão geral

Um volume virtual de nó metro é criado em um dispositivo ou um dispositivo distribuído e é apresentado a um host por meio de uma exibição de armazenamento. Por uma série de motivos, talvez você queira expandir a capacidade de um volume virtual do.

Se o volume for compatível com a expansão, o nó metro detecta a capacidade obtida pela expansão. Em seguida, determine o método de expansão disponível: `storage-volume`. O nó metro também pode detectar o método de expansão disponível.

Nem todos os volumes virtuais podem ser expandidos. Consulte [Determinar método de expansão de volume](#) para obter mais detalhes.

Execute a expansão do volume usando um procedimento simples e sem interrupções:

1. Expanda o volume de armazenamento associado ao volume virtual no storage array subjacente.
2. Permita que o nó metro detecte novamente o storage array subjacente.
3. Expanda o volume virtual usando a CLI ou o Unisphere.

## Documentação adicional

- [Guia da CLI para nó metro](#) — Execute o comando `virtual-volume expand`.
- [Ajuda on-line do Unisphere para nó metro](#) — Use o Unisphere para expandir o volume virtual.
- [O SolVe Desktop](#) — "Expanda um volume virtual distribuído usando GeoSynchrony" e "Configurar storage arrays para o nó metro".

## Método de expansão do volume

O nó metro recomenda o melhor método de expansão com base na geometria do dispositivo subjacente, usando o atributo `expansion-method`.

Os valores possíveis para o atributo `expansion-method` são:

- `storage-volume` — O nó metro expande o volume de armazenamento subjacente (LUNs correspondentes no array de back-end).
- `not supported` — O nó metro não pode expandir o volume virtual porque o volume não atendeu a nenhum pré-requisito ou a nenhum pré-requisito. Consulte [Limitações](#) para obter detalhes.

Você pode listar o atributo `expansion-method` usando a CLI ou o Unisphere.

## Listar atributos de método de expansão usando a CLI

Neste exemplo, o atributo método de expansão para `Test_volume` é exibido ao listar o contexto `virtual-volumes` usando a CLI.

```
VPlexcli:> ll /clusters/cluster-1/virtual-volumes/ Test_volume
Name                               Value
-----
.
```

```
capacity          0.5G
consistency-group -
expandable        true
expandable-capacity 0.0G
expansion-method  storage-volume
expansion-status   -
```

Observe que o valor de atributo de método de expansão `storage-volume` indica que o nó metro usa o método de volume de armazenamento para expandir esse volume virtual por padrão.

## Listar atributo do método de expansão usando o Unisphere

Ao usar o Unisphere, clique no nome do volume virtual para exibir as propriedades do volume virtual que você deseja expandir.

No exemplo a seguir, as propriedades de `device_BASIC_vnx-1912_LUN146_1_vol` indicam que o método de expansão recomendado é `storage-volume`. O nó metro usa o método de volume de armazenamento para expandir esse volume virtual por padrão.

Para obter mais informações sobre como usar Unisphere para expandir um volume, consulte a ajuda disponível no servidor de gerenciamento de nós do metro.

The screenshot displays the 'Virtual Volume Properties' for 'LOCAL\_JOURNAL\_VOL1'. The interface includes a 'VIEW MAP' button and a table of properties. A red box highlights the 'Expansion Method' property, which is set to 'storage-volume'. Other properties include 'Supporting Device', 'Consistency Group', 'Locality', 'Visibility', 'Block Count', 'Block Size', 'Capacity', and 'Thin Enabled'.

LOCAL_JOURNAL_VOL1 Virtual Volume Properties		
VIRTUAL VOLU...	CONSISTENCY GR...	SUPPORTING DEV...
<a href="#">VIEW MAP</a>		
Virtual Volume Name	LOCAL_JOURNAL_VOL1	<a href="#">Rename</a>
Supporting Device	device_LOCAL_JOURNAL_VOL1_c1	
Consistency Group	-	
Locality	local	
Visibility	local	
Expansion Method	storage-volume	
Expandable By	0 Bytes	
Expansion Status	-	
Block Count	2621440	
Block Size	4.00 KB	
Capacity	10.00 GB (10737418240 bytes)	
Thin Enabled	disabled	

Figura 1. Propriedades de expansão de volume virtual (para HTML5)

# Expandir o volume virtual

## Método de expansão de volume de armazenamento

Use as diretrizes a seguir para expandir o volume virtual usando o método de volume de armazenamento.

### Visão geral

O método de expansão do volume de armazenamento é compatível com expansão simples e rápida em uma variedade de geometrias de dispositivos. Três das geometrias de dispositivo mais comuns são descritas aqui.

### Volume virtual 1:1 para volume de armazenamento

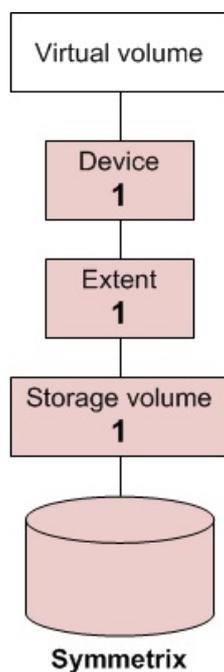


Figura 2. Geometrias comuns: volume virtual 1:1 para volume de armazenamento

## RAID 1 de dois trechos

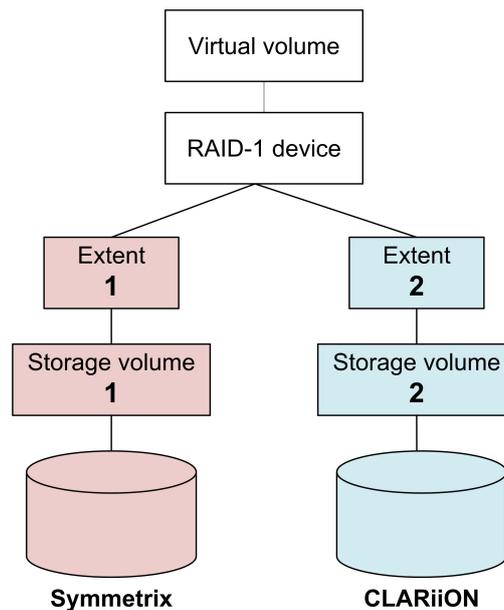


Figura 3. Geometrias comuns: RAID 1 de dois trechos

## Pré-requisitos do método de expansão do volume de armazenamento

Para expandir um dispositivo ou adicionar um destino para expansão usando o método de expansão de volume de armazenamento, a geometria de volume virtual do nó metro deve atender a um dos seguintes critérios:

- O volume virtual é mapeado 1:1 para o volume de armazenamento subjacente.
- O volume virtual do é um volume RAID 1 de múltiplos pernas e cada um de seus menores são mapeados 1:1 para um volume de armazenamento de back-end.
- A geometria do volume é uma combinação de qualquer uma das geometrias listadas anteriormente.

## Planejar a expansão do volume

Liste o atributo `expandable-capacity` (na CLI) ou o campo `Expandable By` (no Unisphere) para planejar a capacidade de seus dispositivos de armazenamento de back-end.

- `expandable-capacity/Expandable By` — Para volumes virtuais que podem ser expandidos usando o método de expansão de volume de armazenamento, esse valor é a capacidade adicionada ao volume de armazenamento de back-end, mas ainda não exposta ao host pelo volume virtual.

Essa capacidade está disponível para expandir o volume virtual do nó metropolitano usando o método de expansão de volume de armazenamento.

- 0 (zero) — Um valor zero indica que não há capacidade expansível para o volume. Consulte o atributo método de expansão para determinar se a expansão baseada no volume de armazenamento é compatível.
- Valor diferente de zero — Um valor diferente de zero indica a capacidade disponível para expandir o volume virtual do nó metro. Examine o atributo `expansion-method` para determinar se a expansão baseada em volume de armazenamento é compatível.

## Expansão de volume

Execute a expansão de volume usando uma das seguintes técnicas:

- O comando da CLI `virtual-volume expand`. Consulte o *Guia da CLI da Dell EMC para o nó metro* para obter informações detalhadas sobre esse comando.
- Expanda um volume virtual usando o Unisphere. Consulte a ajuda on-line do Unisphere do nó metro para concluir as etapas.
- Consulte o SolVe Desktop para conhecer os procedimentos para expandir um volume virtual distribuído usando GeoSynchrony.

Durante a expansão do volume, usando o método de volume de armazenamento, certifique-se de que:

**⚠ CUIDADO:** Executar uma operação de host principal (como uma redefinição de LIP, por exemplo) para detectar uma alteração no tamanho do volume apresenta risco aos volumes acessados pelo host. É melhor evitar operações com uso intensivo de recursos durante a expansão do volume.

- O tráfego de inicialização de expansão ocorre em áreas de disco que não estão executando a E/S de host. Além disso, a quantidade de tempo necessário para inicializar a capacidade recém-adicionada depende do desempenho da Hospedagem de arrays que são os volumes de armazenamento. No entanto, o desempenho esperado ainda é mais rápido do que o tempo necessário para a recriação de um volume.
- Em dispositivos RAID 1 distribuídos, o processo de inicialização não consome WAN largura de banda de dados, já que cada cluster executa sua inicialização localmente.
- Em dispositivos RAID 1 e RAID 1 distribuídos, o nó metro garante que todos os trechos do RAID 1 tenham informações consistentes no espaço expandido.
- O nível de redundância em uma geometria de dispositivos RAID 1 distribuído e RAID 1 é mantido por meio do processo de expansão e inicialização.
- A capacidade de volume virtual recentemente expandida estará disponível para uso por hosts quando o processo de inicialização tiver sido concluído.
- Se o nó metro reivindicasse os volumes de armazenamento como provisionamento dinâmico, o processo de inicialização não afetará o provisionamento subjacente da capacidade adicional relatada para o nó metro.

## Verificar status da expansão do volume

Consulte o status de sua expansão de volume, listando o valor dos atributos a seguir no contexto `virtual-volumes`.

- `expansion-status` - Status da expansão do volume virtual. Indica se uma expansão de volume virtual está em andamento ou falhou.  
O atributo terá um dos seguintes valores:
  - `in-progress` - A expansão está em andamento.
  - `failed` - A expansão em andamento mais recente falhou e a expansão precisa ser repetida. Se a expansão não for repetida, esse estado persistirá por até dois dias. Se dois dias passarem sem correção, o estado de falha será apagado e o volume será considerado fixo.
  - `desconhecido` - o status não pode ser determinado. Isso pode ser devido a um erro de comunicação ou devido a um erro interno de programação.
  - - (caractere de traço) — nenhum dos estados acima se aplica.
- `expansion-summary` - Se não houver expansão em andamento ou com falha, e nenhum volume virtual tiver uma capacidade expansível e diferente de zero, então o comando de resumo do volume virtual será exibido `No expansion activity` no resumo da expansão.

## Limitações

A seguir estão as limitações gerais para a expansão de volumes virtuais.

Alguns volumes virtuais não podem ser expandidos sob circunstâncias específicas. Os volumes não podem ser expandidos se qualquer uma das seguintes condições for verdadeira:

- A migração ou a recriação está ocorrendo — a expansão é bloqueada durante a migração ou recriações.
  - Se você estiver recriando volumes, aguarde até que a recriação esteja concluída antes de tentar a expansão.
  - Se você estiver migrando dados, aguarde até que a migração seja concluída. Como alternativa, cancele ou confirme a migração e, em seguida, execute a expansão.
- Upgrade está ocorrendo — A expansão do volume é bloqueada durante o upgrade não disruptivo (NDU).
- `health-check` comando relata problemas — O comando `health-check` retorna problemas relacionados ao cluster, a volumes de armazenamento ou a volumes virtuais que estão sendo expandidos.
- Volume é um volume de metadados — Volumes de metadados não podem ser expandidos.

## Limitações com expansão do volume de armazenamento

As seguintes limitações aplicam-se ao método de expansão do volume de armazenamento:

- Para volumes virtuais baseados em dispositivos RAID 1 ou RAID 1 distribuídos, um máximo de 1000 processos de inicialização podem ser executados simultaneamente por cluster. Se esse limite for atingido em um cluster, nenhuma expansão nova poderá ser iniciada em volumes virtuais com essas geometrias até que alguns dos processos de inicialização iniciados anteriormente sejam concluídos no cluster.

Os volumes virtuais que não contêm dispositivos RAID 1 ou RAID 1 distribuídos não são afetados por essa limitação.

## Solução de problemas e indicações de integridade

Quando uma expansão de volume falha, as informações sobre o motivo da falha são adicionadas ao atributo `health indications`. Quando uma expansão falha, ela não prejudica a integridade geral, o status operacional ou o status do serviço de um volume virtual.

A seção solução de problemas do nó metro do SolVe Desktop contém procedimentos para se recuperar de um erro com expansões de volume.

## Detectar o array novamente

Talvez você precise detectar novamente o array após a expansão. Dependendo do tipo e da configuração do array de back-end, o storage array pode não oferecer suporte à detecção automática por nó metro.

### Prática recomendada

Se o nó metro não detectar automaticamente a alteração no volume de armazenamento, use o comando `array-rediscover` para forçar o nó metro a reconhecer a expansão de back-end.

Se você estiver executando várias expansões de volumes de armazenamento no array, conclua todas as expansões de volume de armazenamento e detecte novamente o array uma vez para forçar o nó metro a detectar todas as expansões.

Alguns arrays precisam de configurações específicas do sistema para ativar o suporte à detecção automática.

Consulte o SolVe Desktop para obter os procedimentos para configurar os storage arrays para o nó metro.

 **NOTA:** Analisará as práticas recomendadas aplicáveis para a conectividade e a configuração do host e do array no SolVe Desktop. Alguns arrays exigem configurações específicas para detecção automática.

 **CUIDADO:** As redescobertas de arrays podem consumir recursos excessivos e podem causar interrupções na E/S. Detecte novamente os arrays somente quando necessário.

# Migração de dados

Este capítulo descreve migrações de dados e recriações.

## Tópicos:

- Sobre migrações de dados
- Como migrar o armazenamento com capacidade para thin
- Sobre recriações
- Migrações de dados de uso único
- Migrações em lote

## Sobre migrações de dados

Existem dois tipos de migrações de dados:

- Migrações de uma vez — Inicie imediatamente a migração de um dispositivo quando o comando `dm migration start` for usado.
- Migrações em lote — São executadas como trabalhos em lote que usam arquivos de plano de migração reutilizáveis. Você pode executar várias migrações de dispositivo ou extensão usando um único comando.

## Migrações únicas

Migrações únicas incluem:

- Migrações de dispositivos — os dispositivos são mapeados 1:1 ou dispositivos RAID 1 construídos em extensões ou em outros dispositivos.

Migrações de dispositivo movem dados entre dispositivos no mesmo cluster ou entre dispositivos em clusters diferentes. Utilize as migrações de dispositivo para:

- Migrar dados entre arrays diferentes.
- Realocar um volume "dinâmico" para um array mais rápido.
- Realocar os dispositivos para novos arrais em outro cluster.

## Limitações

- Migrações de dispositivo entre dispositivos distribuídos não são compatíveis.
- Os dispositivos devem ser removidos dos grupos de consistência antes que possam ser migrados entre clusters.

## Migrações em lote

Migrações em lote migram vários dispositivos. Crie migrações em lote para automatizar as tarefas rotineiras:

- Use as migrações de dispositivo em lote para migrar para arrays diferentes (você deve configurar as capacidades do destino para corresponder à capacidade e no nível do array de origem) e migrar os dispositivos entre os clusters em um nó metro Metro.

Até 25 migrações locais e 25 distribuídas podem estar em andamento em um dado momento. As migrações além desses limites são enfileiradas até que uma migração existente seja concluída.

 **NOTA:** Os dispositivos devem ser removidos dos grupos de consistência antes que possam ser migrados entre clusters.

## Procedimento geral para executar a migração de dados

Use as seguintes etapas gerais para executar as migrações de dispositivos:

1. Crie e verifique um plano de migração (somente migrações em lote).
2. Inicie a migração.
3. Monitore o andamento da migração.
4. Pause, reinicie ou cancele a migração (opcional).
5. Confirme a migração. A confirmação transfere o volume virtual de origem, dispositivo para o destino.

Se o volume virtual na parte superior de um dispositivo tiver um nome padrão atribuído pelo sistema, confirmar uma migração de dispositivo renomeia o volume virtual após o dispositivo de destino.

6. Remova o registro da migração.

## Pré-requisitos para dispositivos de destino

O dispositivo de destino deve:

- Ter o mesmo tamanho ou maior do que o dispositivo de origem.

Se o destino for maior em tamanho que a origem, o espaço extra pode ser utilizado usando a expansão do volume de armazenamento, se todos os pré-requisitos para a expansão do volume de armazenamento forem atendidos.

Por exemplo, se a origem for 200 GB e o destino for 500 GB, apenas 200 GB do destino podem ser usados após uma migração. Os 300 GB restantes podem ser reivindicados executando uma expansão do volume de armazenamento, se compatível com o volume virtual.

- Não tem nenhum volume existente nele.

**⚠ ATENÇÃO: As migrações de dispositivos não são recomendadas entre clusters. Todas as migrações de dispositivo são síncronas. Se houver E/S para os dispositivos que estão sendo migrados e a latência para o cluster de destino for igual ou superior a 5 ms, poderá ocorrer degradação significativa do desempenho.**

## Como migrar o armazenamento com capacidade para thin

A tabela a seguir descreve os cenários de migração que são compatíveis e o estado dos volumes virtuais antes, durante e após a migração.

**Tabela 5. Cenários de migração**

Migração	Estado do volume virtual antes da migração	Estado do volume virtual durante a migração	Estado do volume virtual após a migração
Thick para thin	Capacidade para thin = falso	Capacidade para thin = falso	Capacidade para thin = true
	Habilitado para thin = indisponível	Habilitado para thin = indisponível	Habilitado para thin = desativado
	UNMAP rejeitado	UNMAP rejeitado	UNMAP rejeitado <b>i</b> <b>NOTA:</b> Você deve definir o valor habilitado para thin para true antes que UNMAP seja processado.
Thin para thin (volume virtual habilitado para thin)	Capacidade para thin = true	Capacidade para thin = true	Capacidade para thin = true
	Habilitado para thin = ativado	Habilitado para thin = ativado	Habilitado para thin = ativado
	UNMAP processado	UNMAP processado	UNMAP processado
Thin para thin (família de storage array misto)	Capacidade para thin = true	Capacidade para thin = falso	UNMAP rejeitado
	Habilitado para thin = ativado	Habilitado para thin = ativado	UNMAP rejeitado
Thin para thin (volume virtual não habilitado para thin)	Capacidade para thin = true	Capacidade para thin = true	Capacidade para thin = true
	Habilitado para thin = desativado	Habilitado para thin = desativado	Habilitado para thin = desativado
	UNMAP rejeitado	UNMAP rejeitado	UNMAP rejeitado

**Tabela 5. Cenários de migração (continuação)**

Migração	Estado do volume virtual antes da migração	Estado do volume virtual durante a migração	Estado do volume virtual após a migração
			<b>i</b> <b>NOTA:</b> Nesse caso, o UNMAP é intencionalmente desativado.
Thin para thick (volume virtual habilitado para thin)	Capacidade para thin = true	Capacidade para thin = falso	Capacidade para thin = falso
	Habilitado para thin = ativado	Habilitado para thin = ativado	Habilitado para thin = indisponível
	UNMAP processado	UNMAP rejeitado	UNMAP rejeitado
Thin para thick (volume virtual não habilitado para thin)	Capacidade para thin = true	Capacidade para thin = falso	Capacidade para thin = falso
	Habilitado para thin = desativado	Habilitado para thin = indisponível	Habilitado para thin = indisponível
	UNMAP rejeitado	UNMAP rejeitado	UNMAP rejeitado

**i** **NOTA:**

- Durante a migração, um espelhamento temporário é criado para mover dados da origem de migração para o destino. O nó metro processa comandos UNMAP somente quando os atributos `thin-capable` e `thin-enabled` estão definidos como `true` no volume virtual.
- Se o destino da migração for um dispositivo com capacidade para thin de capacidade maior do que o dispositivo de origem, os volumes virtuais do nó metropolitano continuam a ter capacidade thin e preservam a propriedade `thin-enabled` provisionada anteriormente após a conclusão da migração. Para aproveitar a capacidade não utilizada, use o comando `virtual-volume expand`.

Ao migrar de um dispositivo habilitado para thin para um dispositivo não thin (como dispositivo thick), o atributo habilitado para thin do volume permanece como `enabled` se o UNMAP for rejeitado durante a migração. Depois que a migração for concluída com sucesso, o atributo habilitado para thin se torna `unavailable` porque o dispositivo de destino é thick. Esse comportamento foi concebido porque o volume é revertido para um volume thin quando a migração é interrompida ou falha."

Considere o seguinte ao executar migrações de uma vez:

- Em uma extensão thin para thick ou migração de dispositivo (com volume virtual compatível), se a origem tiver capacidade thin e o destino não, os volumes virtuais compatíveis não são habilitados para thin ou com capacidade thin após a migração.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices> dm migration start --paused --name my_migration --
from thin_source
--to device_thick_1
The source 'thin_source' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not thin-
capable. The
virtual-volume 'thin_source_vol' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.
Do you wish to proceed? (Yes/No) no

dm migration start: Evaluation of <<dm migration start --paused --name my_migration --
from thin_source/
--to device_thick_1_cl/>> failed.
cause: Failed to create a new data-migration.
cause: Operation was halted by the user
Vplexcli:/clusters/cluster-1/devices>
```

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/extents> dm migration start --paused --name
my_migration
--from thin_extent_1 --to thick_extent_1
The source 'thin_extent_1' is thin-capable but the target 'thick_extent_1' is not thin-
capable.
The virtual-volume 'thin_source_vol' will not be thin-enabled or thin-capable after
migration.
Do you wish to proceed? (Yes/No) no

dm migration start: Evaluation of <<dm migration start --paused --name my_migration --
```

```

from extent_20
--to extent_31>> failed.
cause:          Failed to create a new data-migration.
cause:          Operation was halted by the user
VPLEXcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/ extents>

```

- Em uma migração de extensão thin para thick (sem volume virtual compatível), se a origem tiver capacidade thin e o destino não, a origem perderá sua capacidade thin após a migração.

```

VPLEXcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/ extents> dm migration start --paused --name
my_migration
--from thin_extent_2 --to thick_extent_1
The source 'thin_extent_2' is thin-capable but the target 'thick_extent_1' is not thin-
capable.
Thin-capability will be lost after migration. Do you wish to proceed? (Yes/No) no

dm migration start: Evaluation of <<dm migration start --paused --name my_migration --
from extent_21
--to extent_31>> failed.
cause:          Failed to create a new data-migration.
cause:          Operation was halted by the user
VPLEXcli:/clusters/cluster-1/storage-elements/ extents>

```

Considere o seguinte ao fazer migrações únicas:

- Em uma migração de dispositivo thin para thick, a CLI do nó metro exibe uma mensagem informando que as propriedades thin do volume virtual estão desativadas.

```

VPLEXcli:/data-migrations/extent-migrations> dm migration commit my_migration --force
The virtual-volume 'my_vol' is no longer thin-capable and will not be thin-enabled after
migration 'my_migration' is committed.
Committed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
VPLEXcli:/data-migrations/extent-migrations>

```

- Em uma extensão thin para thin ou migração de dispositivo (com volume virtual compatível), se o valor habilitado para thin for definido como falso, não haverá alteração após a migração ser confirmada.

```

VPLEXcli:/data-migrations/extent-migrations> dm migration commit my_migration2 --force
Committed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
VPLEXcli:/data-migrations/extent-migrations>

```

- Em uma migração de dispositivo thin para thin (com volume virtual compatível), se o valor ativado para thin for definido como verdadeiro, o volume virtual permanecerá ativado para thin após a migração ser confirmada.

Considere o seguinte ao executar e confirmar migrações em lote:

- Em um dispositivo thin para thick ou migração de extensão, durante a fase de plano de verificação, a CLI do nó metro exibe um aviso informando que os volumes virtuais não têm capacidade thin ou thin-enabled após a migração.

```

VPLEXcli:/> batch-migrate create-plan --file migration.txt --sources device_thin_1,
device_thin_2
--targets device_thick_1, device_thick_2
Extents matching source pattern: device_thin_1, device_thin_2
Extents matching target pattern: device_thick_2, device_thick_1

Creating file /var/log/VPLEX/cli/migration.txt as migration plan file.

Wrote file /var/log/VPLEX/cli/migration.txt. Please review and edit this file, and run
this command
in the check-plan phase afterward.

VPLEXcli:/> batch-migrate check-plan --file /var/log/VPLEX/cli/migration.txt
Checking migration plan file /var/log/VPLEX/cli/migration.txt.

WARNING: The source 'device_thin_1' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not
thin-capable.
The virtual-volume 'thin_1' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.

WARNING: The source 'device_thin_2' is thin-capable but the target 'device_thick_2' is not
thin-capable.
The virtual-volume 'thin_2' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.

```

```
Plan-check passed with 2 warnings.
VPlexcli:/>
```

- Em uma migração de extensão thin a thick (sem volumes virtuais compatíveis), a CLI do nó metro exibe um aviso informando que a origem perde sua capacidade thin após a migração.

```
VPlexcli:/> batch-migrate create-plan --file migration.txt --sources extent_thin_1,
extent_thin_2
--targets extent_thick_1, extent_thick_2
Extents matching source pattern: extent_thin_1, extent_thin_2
Extents matching target pattern: extent_thick_2, extent_thick_1

Creating file /var/log/VPlex/cli/migration.txt as migration plan file.

Wrote file /var/log/VPlex/cli/migration.txt. Please review and edit this file, and run
this command
in the check-plan phase afterward.

VPlexcli:/> batch-migrate check-plan --file /var/log/VPlex/cli/migration.txt
Checking migration plan file /var/log/VPlex/cli/migration.txt.

WARNING: The source 'device_thin_1' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not
thin-capable.
Thin-capability will be lost after migration.

WARNING: The source 'device_thin_2' is thin-capable but the target 'device_thick_2' is not
thin-capable.
Thin-capability will be lost after migration.

Plan-check passed with 2 warnings.
VPlexcli:/>
```

- Para múltiplas migrações thin-to-thick, a CLI do nó metro relata os problemas de migração com vários avisos. O exemplo a seguir mostra duas migrações thin-to-thick, em que uma migração não tem volumes virtuais.

```
VPlexcli:/> batch-migrate check-plan --file /var/log/VPlex/cli/migration.txt
Checking migration plan file /var/log/VPlex/cli/migration.txt.

WARNING: The source 'device_thin_1' is thin-capable but the target 'device_thick_1' is not
thin-capable.
The virtual-volume 'thin_1' will not be thin-enabled or thin-capable after migration.

PROBLEM: Source device '/clusters/cluster-1/devices/device_thin_2' does not have a volume.

WARNING: The source 'device_thin_2' is thin-capable but the target 'device_thick_2' is not
thin-capable.
Thin-capability will be lost after migration.

Plan-check failed with 1 problem and 2 warnings.
```

- Em uma migração simultânea de dispositivo thin para thick e thick para thin, o volume virtual não é capaz de thin ou habilitado para thin após o commit da migração em lote.

**Tabela 6. Migração simultânea thin para thick e thick para thin**

Migração	Origem	Destino	Volume do
BR0_0	device_thick_4	device_thin_4	source_thick
BR0_1	device_thin_5	device_thick_3	source_thin

```
VPlexcli:/> batch-migrate commit --file /var/log/VPlex/cli/migrate.txt
The virtual-volume 'source_thin' is no longer thin-capable and will not be thin-enabled
after
migration 'BR0_1' is committed.
Committed 2 of 2 migrations
VPlexcli:/>
```

## Sobre recriações

As recriações sincronizam os dados de uma unidade de origem para uma unidade de destino. Quando surgem diferenças entre os trechos de um RAID, uma recriação atualiza o trecho desatualizado.

Existem dois tipos de comportamento de recriação:

- Uma recriação completa copia todo o conteúdo da origem para o destino.
- Uma recriação de log copia apenas blocos alterados da origem para o destino.

Os espelhos locais são atualizados usando uma recriação completa (dispositivos locais não usam volumes de log).

Em configurações de espelho do nó metro, todos os dispositivos distribuídos têm um volume de log associado. Os volumes de log controlam os blocos que são gravados durante uma interrupção do link entre clusters. Depois que um link ou trecho é restaurado, o sistema de nó metro usa as informações nos volumes de log para sincronizar espelhos enviando apenas blocos alterados através do link.

As recriações do volume de log também ocorrem quando um trecho de um RAID 1 distribuído se torna inacessível, mas se recupera rapidamente.

Se um volume de log não estiver disponível quando um trecho está agendado para ser marcada como desatualizado, o trecho é marcado como totalmente desatualizado, incorrendo na recriação completa.

A indisponibilidade de um volume de log é importante tanto no momento da recuperação (quando o sistema lê o volume de log) quanto quando uma gravação falha em um trecho e é bem-sucedida em outro (quando o sistema começa a gravar no volume de log).

**⚠ CUIDADO: Se nenhum volume de log estiver disponível, uma restauração de link entre clusters causa uma recriação completa de todos os dispositivos distribuídos nos quais houve gravações enquanto o link estava inativo.**

Consulte volumes de log.

## Recriações para armazenamento com provisionamento dinâmico

O provisionamento dinâmico permite que o armazenamento migre para um volume de armazenamento com provisionamento dinâmico e, ao mesmo tempo, aloque a quantidade mínima de capacidade do pool de armazenamento thin.

Os volumes de armazenamento com provisionamento thin podem ser incorporados a espelhos RAID 1 com consumo semelhante de capacidade do pool de armazenamento thin.

O nó metro preserva o espaço de thin-pool não alocado do volume de armazenamento de destino de maneiras diferentes, com base no fato de o volume de destino ter capacidade thin ou não. Para volumes com capacidade thin, se a perna de origem indicar dados zerados, o nó metro emite UNMAP para esses blocos nos volumes de destino. Para trechos de destino sem capacidade thin, o nó metro verifica o conteúdo de dados zerado antes de gravar e suprime a gravação onde causaria uma alocação desnecessária. Para que esse algoritmo de recriação thin seja selecionado, o nó metro define automaticamente o indicador `thin-rebuild` nos volumes habilitados para thin como parte do processo de reivindicação. Para os volumes de armazenamento não compatíveis como capacidade para thin, o administrador do nó metro define uma terceira propriedade, o atributo `thin-rebuild` para `true` durante ou após a reivindicação do armazenamento.

**i** **NOTA:** Durante a operação de reivindicação do volume de armazenamento, o nó metro define automaticamente o indicador de recriação thin para `true` nos arrays habilitados para thin. Metro nó não realiza essa atividade nos volumes de armazenamento thin que já estão reivindicados com o indicador definido como `false`.

Metro nó permite que você altere o valor de recriação thin para volumes de armazenamento, independentemente de os volumes de armazenamento estarem habilitados para thin ou não. Para volumes de armazenamento habilitado para thin, se você tentar definir a propriedade de recriação thin como `false`, a CLI do nó metro exibirá uma advertência. Em um cenário em que todo o conteúdo da origem é gravado no destino, o desempenho pode ser melhor do que a recriação normal, se:

- Os volumes de armazenamento não são habilitados para thin
- O conteúdo da origem e o destino da recriação são quase os mesmos
- Somente os dados diferentes são gravados durante o processo de recriação thin

A propriedade de provisionamento dinâmico detectada dos volumes de armazenamento permite a criação de volumes virtuais de provisionamento dinâmico do nó metro aptos para os quais os hosts podem enviar comandos UNMAP para liberar os blocos não utilizados. No entanto, a propriedade de recriação thin configurada controla a sincronização de espelhamento que é executada no back-end do nó metro.

O suporte thin no nó metro apresenta mais informações sobre os recursos de redirecionamento thin do nó metro.

**⚠ CUIDADO: Se um volume de armazenamento com provisionamento dinâmico contiver dados diferentes de zero antes de ser conectado ao nó metro, o desempenho da migração ou recriação RAID 1 inicial será afetado negativamente. Se**

o pool de alocação de armazenamento thin ficar sem espaço e o segmento for a última perna redundante do RAID 1, a gravação adicional de um dispositivo com provisionamento thin faz com que o volume perca o acesso ao dispositivo. Esse problema pode causar a indisponibilidade de dados.

## Considerações sobre o desempenho

Para melhorar o desempenho geral do nó metro, desabilite automaticamente a reconstrução ou modifique o tamanho da transferência de recriação:

- Desabilite as recriações automáticas para evitar um fluxo de atividade ao conectar novamente dois clusters.  
 **CUIDADO: A desativação de recriações automáticas impede que os RAID 1s distribuídos sejam sincronizados. Os dispositivos filhos estarão desatualizados, aumentando a probabilidade de leituras remotas.**
- Modifique o tamanho da transferência de recriação. Para obter mais informações, consulte [Sobre tamanho de transferência](#).

## Migrações de dados de uso único

Uma migração de dados de uso único move os dados entre a origem especificada e os destinos assim que você usar o comando `dm start migration`. Não é criado um arquivo de plano de migração reutilizável como em [Migrações em lote](#).

## Como iniciar uma migração de dispositivo de uso único

### Etapas

1. Use o comando `drill down` para exibir os componentes da origem de uma visualização, volume virtual ou dispositivo, até o nível de volume de armazenamento:

```
VPllexcli:/clusters/cluster-1> drill-down -o virtual-volumes/Symm1254_7B7_1_vol
virtual-volume: Symm1254_7B7_1_vol (cluster-1)
  local-device: Symm1254_7B7_1 (cluster-1)
    extent: extent_Symm1254_7B7_1
      storage-volume: Symm1254_7B7
```

2. Identifique o dispositivo usado pelo volume de armazenamento de origem.
3. Use o comando `ll /clusters/cluster-*/devices` para exibir os dispositivos disponíveis.
4. Identifique um dispositivo não utilizado como o destino.
5. Navegue até o contexto de migração adequado.

Para migrações de dispositivo, navegue até o contexto `device-migration`:

```
VPllexcli:/> cd data-migrations/device-migrations
```

6. Use o comando `dm migration start` para iniciar uma migração.

Especifique o dispositivo `--to` por nome se esse nome for exclusivo no namespace global. Caso contrário, especifique um nome de caminho completo.

Por exemplo:

```
VPllexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration start --name migrate_012 --from
device_012 --to device_012a --transfer-size 12M
```

 **CUIDADO: Configurar um tamanho de transferência grande pode resultar em indisponibilidade de dados. Varia do padrão somente quando as implicações de desempenho são totalmente compreendidas.**

**Se a atividade de E/S do host estiver alta, definir um tamanho de transferência grande pode impactar o E/S do host.**

Consulte [Sobre o tamanho da transferência](#).

## Como monitorar o andamento de uma migração

Use o comando `ls` para exibir o status da migração.

### Sobre esta tarefa

```
VPlexcli:/> ls data-migrations/device-migrations/ migrate_012
Name                               Value
-----
from-cluster                        cluster-1
percentage-done                     10
source                              device_012
source-exported                     false
start-time                          Fri May 28 13:32:23 MDT 2010
status                              in progress
target                              device_012a
target-exported                     false
to-cluster                          cluster-2
transfer-size                        12M
type                                 full
```

Tabela 7. Status da migração

Campo	Descrição
from-cluster	ID do cluster do dispositivo de origem ou dispositivos no grupo de consistência.
percentage-done	Porcentagem de conclusão da migração. 100% se a migração for concluída ou confirmada.
source	Dispositivo de origem.
source-exported	Se o dispositivo de origem foi exportado durante a migração. Aplicável se a migração for uma migração de dispositivo entre clusters e se o dispositivo já não foi exportado. Os dispositivos são exportados para um cluster remoto para que sejam visíveis naquele cluster e podem ser usados como uma perna em um RAID 1 distribuído temporário durante a migração. <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>false</code> - O dispositivo de origem não foi exportado.</li><li>• <code>true</code> - O dispositivo de origem foi exportado.</li></ul>
start-time	Data e hora em que a migração foi iniciada.
status	Status da migração. <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>ready</code>- A migração está pronta.</li><li>• <code>queued</code>- A migração está na fila.</li><li>• <code>in-progress</code>- A migração está em andamento.</li><li>• <code>paused</code>- A migração está pausada.</li><li>• <code>Commit Pending</code>- A migração está concluída (mas não confirmada).</li><li>• <code>committed</code>- A migração está confirmada.</li><li>• <code>Partially-committed</code>- A operação de confirmação apresenta falha.</li><li>• <code>error</code>- Condição de erro, inclusive origem ou destino inacessível.</li><li>• <code>cancelled</code>- A migração está cancelada.</li><li>• <code>partially-cancelled</code> - Tentativa de cancelar a migração apresentou falha. Repita o cancelamento.</li></ul>
target	Dispositivo de destino.
target-exported	Se o dispositivo de destino foi exportado durante a migração. <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>false</code> - O dispositivo de destino não foi exportado.</li><li>• <code>true</code> - O dispositivo de destino foi exportado.</li></ul>
to-cluster	ID do cluster do dispositivo de destino.
transfer-size	Tamanho da região no cache que é usado para atender à migração. 40 KB-128 MB.
type	Tipo de recriação. <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>full</code> - Copia todo o conteúdo da origem para o destino.</li></ul>

**Tabela 7. Status da migração (continuação)**

Campo	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"><li>logging - Cópia apenas os blocos alterados da origem para o destino.</li></ul>

## Pausar/retomar uma migração (opcional)

Migrações ativas (uma migração que foi iniciada) podem ser pausadas e, em seguida, retomadas em um momento posterior.

### Sobre esta tarefa

Pause uma migração ativa para liberar a largura de banda de I/O de host durante os períodos de tráfego de pico.

Use o comando `dm migration pause --migrations` para pausar uma migração.

Especifique o *nome da migração* pelo nome se esse nome for exclusivo no namespace global. Caso contrário, especifique um nome de caminho completo.

Por exemplo:

- Para pausar a migração de um dispositivo:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration pause --migrations migrate_012
```

Use o comando `dm migration resume --migrations` para pausar uma migração pausada.

Especifique o *nome da migração* pelo nome se esse nome for exclusivo no namespace global. Caso contrário, especifique um nome de caminho completo.

Por exemplo:

- Retome uma migração de dispositivo pausada:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration resume --migrations migrate_012
```

## Como cancelar uma migração (opcional)

As migrações podem ser canceladas nas seguintes circunstâncias:

### Sobre esta tarefa

- A migração está em andamento ou em pausa. A migração é interrompida, e todos os recursos que estava usando são liberados.
- A migração não foi confirmada. Os dispositivos de origem e de destino são devolvidos para seu estado de pré-migração.

Use o comando `dm migration cancel --force --migrations` para cancelar uma migração.

Especifique o *nome da migração* pelo nome se esse nome for exclusivo no namespace global. Caso contrário, especifique um nome de caminho completo.

Por exemplo:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration cancel --force --migrations migrate_012
```

## Como confirmar uma migração concluída

O processo de migração insere uma estrutura de RAID 1 temporária acima do dispositivo de origem com o destino como um trecho desatualizado do RAID 1. A migração pode ser compreendida como a sincronização do trecho desatualizado (destino).

### Sobre esta tarefa

Depois que a migração for concluída, a etapa confirmar desconecta o trecho de origem do RAID 1 e remove o RAID 1.

O volume virtual ou o dispositivo é idêntico ao anterior à migração, exceto pelo fato de que o dispositivo de origem é substituído pelo dispositivo de destino.

Uma migração deve ser confirmada para ser limpa.

 **CAUIDADO:** Verifique se a migração foi concluída com sucesso antes de confirmar a migração.

Use o comando `migrations commit --force --migrations Migration-Name dm` para confirmar uma migração.

 **NOTA:** Você deve usar a opção `--force` para confirmar uma migração.

Por exemplo:

- Para confirmar a migração de um dispositivo:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration commit --force --migrations
migrate_012
Committed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
```

## Como limpar uma migração

Para *migrações de dispositivo*, a limpeza desmonta o dispositivo de origem para seus volumes de armazenamento. Os volumes de armazenamento que não estão mais em uso não são reivindicados.

Somente para migrações de dispositivo, use o argumento `--rename-target` para renomear o dispositivo de destino após o dispositivo de origem. Se o dispositivo de destino for renomeado, o volume virtual em cima dele também será renomeado se o volume virtual tiver um nome padrão atribuído pelo sistema.

Sem a renomeação, os dispositivos de destino mantêm seus nomes de destino, o que pode deixar a relação entre o volume e o dispositivo menos evidente.

Use o comando `dm migration clean --force --migrations Migration-Name` para limpar uma migração.

Especifique o *nome da migração* pelo nome se esse nome for exclusivo no namespace global. Caso contrário, especifique um nome de caminho completo.

Por exemplo:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration clean --force --migrations
migrate_012
Cleaned 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
```

## Como remover registros de migração

### Sobre esta tarefa

 **NOTA:** As migrações devem ser canceladas ou confirmadas antes que possam ser removidas.

Use o comando `dm migration remove --force --migrations migration-name` para remover os registros da migração.

Especifique o *nome da migração* pelo nome se esse nome for exclusivo no namespace global. Caso contrário, especifique um nome de caminho completo.

Por exemplo:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> dm migration remove --force --migrations
migrate_012
Removed 1 data migration(s) out of 1 requested migration(s).
```

## Migrações em lote

Migrações em lote são executadas como trabalhos em lote que usam arquivos de plano de migração em lote reutilizáveis. Os arquivos de plano de migração são criados usando o comando `create-plan`.

Um único plano de migração em lote pode ser para dispositivos.

**NOTA:** As migrações consomem recursos de cache. A execução simultânea de várias migrações pode impactar a E/S de host.

Use migrações em lote para:

- Desative os storage array (arrays fora de locação) e coloque-os novos on-line.
- Migre dispositivos para uma classe diferente de storage array.

Geralmente, as etapas para executar uma migração em lote são as mesmas que as descritas no [Procedimento geral para executar a migração de dados](#).

Há duas etapas adicionais para se preparar para uma migração em lote:

1. Criar um arquivo de plano de migração em lote (usando o comando `batch-migrate create-plan`)
2. Testar o arquivo de plano de migração em lote (usando o comando `batch-migrate check-plan`)

## Pré-requisitos

Os seguintes pré-requisitos são obrigatórios para migrações em lote:

- A origem e os destinos são ambos dispositivos.
- Os dispositivos locais devem ser configurados (migrações de dispositivo) no array de destino.
- A estrutura do destino é a mesma que a estrutura da origem.

## Como criar um plano de migração em lote

O comando `batch-migrate create-plan` cria um plano de migração usando os destinos e origens especificados.

### Sobre esta tarefa

No exemplo a seguir, o comando `batch-migrate create-plan` cria uma migração em lote chamada 'MigDev-test.txt' para:

- Migrar dois dispositivos no cluster-1 para dois dispositivos no cluster-2.
- Sobregravar um plano existente com o mesmo nome.

```
VPlexcli:/> batch-migrate create-plan --file MigDev-test.txt --sources /clusters/  
cluster-1/devices/base0,/clusters/cluster-1/devices/base1 --targets /clusters/cluster-2/  
devices/dev1723_618, /clusters/cluster-2/devices/dev1723_61C --force  
Extents matching source pattern: base0, base1  
Extents matching target pattern: dev1723_61C, dev1723_618  
Creating file /var/log/VPlex/cli/MigDev-test.txt as migration plan file.  
Wrote file /var/log/VPlex/cli/MigDev-test.txt. Please review and edit this file, and run  
this command in the check-plan phase afterward.
```

No exemplo a seguir, o comando `batch-migrate create-plan` cria uma migração em lote para migrar todos os dispositivos do cluster-1 para o cluster-2.

```
VPlexcli:/> batch-migrate create-plan migrate.txt --sources /clusters/cluster-1/devices/* --  
targets /clusters/cluster-2/devices/*
```

## Como verificar um plano de migração em lote

O comando `batch-migrate check-plan` verifica o plano de migração em lote especificado para o seguinte:

### Sobre esta tarefa

- Migrações de dispositivo:
  - O dispositivo de destino não contém nenhum volume
  - O dispositivo de origem contém volumes

Se o plano de migração contiver erros, será exibida uma descrição dos erros e a verificação do plano apresentará falha. Por exemplo:

```
Vplexcli:/> batch-migrate check-plan --file MigDev-test.txt
Checking migration plan file /var/log/Vplex/cli/MigDev-test.txt.
Target device '/clusters/cluster-2/devices/dev1723_61C' has a volume.
Target device '/clusters/cluster-2/devices/dev1723_618' has a volume.
Plan-check failed, 2 problems.
```

Use as etapas descritas em [Como modificar um arquivo de migração em lote](#) para corrigir o plano.

Repita o processo de verificação e modificação até que o plano de migração em lote transmita a verificação do plano. Por exemplo:

```
Vplexcli:/> batch-migrate check-plan --file migrate.txt
Checking migration plan file /temp/migration_plans/migrate.txt.
Plan-check passed.
```

## Como modificar um arquivo de migração em lote

Para modificar um arquivo de migração em lote, execute um dos seguintes procedimentos:

### Sobre esta tarefa

- Use o comando `batch-migrate create-plan`, especifique o mesmo nome de arquivo e use a opção `--force` para substituir o plano antigo pelo novo.
- Saia do servidor de gerenciamento e navegue para `/var/log/Vplex/cli/`.

Utilize um editor de texto (`vi`) para editar e salvar o arquivo.

```
Vplexcli:/> exit
Connection closed by foreign host.
service@ManagementServer:~> cd /var/log/Vplex/cli/
service@ManagementServer:/var/log/Vplex/cli>
```

**NOTA:** Para adicionar comentários ao arquivo do plano de migração, adicione linhas que comecem com “/”.

## Iniciar uma migração em lote

### Sobre o tamanho da transferência

Tamanho da transferência é o tamanho da região em cache usado para atender à migração. A área é globalmente bloqueada, lida na origem e gravada no destino.

O tamanho de transferência pode ser tão pequeno quanto 40 K, tão grande quanto 128 M e deve ser um múltiplo de 4 K. O valor padrão recomendado é 128 K.

Um tamanho de transferência maior resulta em desempenho mais elevado da migração, mas afeta de modo negativo a E/S de front-end. Isso é especialmente verdadeiro em relação às migrações do nó metro Metro.

Um tamanho de transferência menor resulta em desempenho inferior para a migração, mas cria menor impacto sobre a E/S de front-end e os tempos de resposta para os hosts.

Defina um tamanho de transferência grande para as migrações quando a prioridade for a proteção de dados ou o desempenho de migração. Defina um tamanho de transferência menor para as migrações quando a prioridade for o tempo de resposta do armazenamento de front-end.

Fatores a serem considerados ao especificar o tamanho da transferência:

- Para configurações de nó metro Metro com largura de banda limitada entre clusters, defina o tamanho da transferência como inferior, de modo que a migração não afete a E/S entre clusters.
- A região especificada por `transfer-size` é bloqueada durante a migração. A E/S de host de ou para a região é mantida. Defina um tamanho de transferência menor durante os períodos de E/S de host alto.
- Quando uma região de dados é transferida, uma transmissão é enviada para o sistema. Tamanho de transferência menor significa mais difusões, retardando a migração.

Use o comando `batch-migrate start` para iniciar a migração em lote especificada:

Por exemplo:

```
VPlexcli:/> batch-migrate start --file migrate.txt --transfer-size 2M
Started 4 of 4 migrations.
```

## Como pausar/retomar uma migração em lote (opcional)

Migrações em lote ativas (uma migração que foi iniciada) podem ser pausadas e retomadas.

### Sobre esta tarefa

Pause uma migração em lote ativa para liberar a largura de banda de I/O de host durante os períodos de tráfego de pico.

Retome a migração em lote durante os períodos de baixo I/O.

Use o comando `batch-migrate pause` para pausar a migração ativa especificada. Por exemplo:

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate pause --file migrate.txt
```

Use o comando `batch-migrate resume` para retomar a migração pausada especificada. Por exemplo:

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate resume --file migrate.txt
```

## Como cancelar uma migração em lote (opcional)

Cancele uma migração em lote ativa para retornar os volumes de origem ao seu estado antes do início da migração.

### Sobre esta tarefa

Use o comando `batch-migrate cancel` para cancelar a migração especificada. Por exemplo:

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate cancel --file migrate.txt
```

 **NOTA:** Para executar novamente um plano de migração cancelado, use o comando `batch-migrate remove` para remover os registros da migração. Consulte [Como remover registros de migração em lote](#).

## Como monitorar o andamento de uma migração em lote

Use o comando `batch-migrate summary` com a opção `--verbose` para monitorar o progresso da migração em lote especificada:

### Sobre esta tarefa

Por exemplo:

```
VPlexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate summary --file migrate.txt --
verbose
source-          source-site  target          target-cluster  migration-
name status      percentage-complete eta.
-----
R20061115_Symm2264_010 1          R20070107_Symm2A10_1B0 1
migrate.txt 100
R20061115_Symm2264_011 1          R20070107_Symm2A10_1B1 1
migrate.txt 100
R20061115_Symm2264_012 1          R20070107_Symm2A10_1B2 1
migrate.txt 100
R20061115_Symm2264_0113 1          R20070107_Symm2A10_1B3
1 migrate.txt 27          4.08min
Processed 4 migrations:
  committed: 0
  complete: 3
  in-progress: 1
```

```
paused:      0
error:       0
cancelled:   0
no-record:   0
```

## Como visualizar o status de uma migração em lote

Use o comando `batch-migrate summary` para exibir o status da migração em lote especificada.

### Sobre esta tarefa

Por exemplo:

```
Vplexcli:/> batch-migrate summary migrate.txt
Processed 10 migrations from batch migration BR0:
committed:  0
complete:   10
in-progress: 0
paused:     0
error:      0
cancelled:  0
no-record:  0
```

**Tabela 8. Resumo da migração em lote**

Campo	Descrição
Processed...	Do número de pares de origem-destino especificados no plano de migração em lote, o número dos que foram processados.
committed	Do número de pares de origem-destino que foram processados, o número dos que foram confirmados.
completed	Do número de pares de origem-destino que foram processados, o número dos que foram concluídos.
in-progress	Do número de pares de origem-destino que foram processados, o número dos que estão em andamento.
paused	Do número de pares de origem-destino que foram processados, o número dos que foram pausados.
error	Trabalhos que encontraram erros durante o processamento.
cancelled	Do número de pares de origem-destino que foram processados, o número dos que foram cancelados.
no-record	Do número de pares de origem-destino que foram processados, o número dos que não têm nenhum registro na árvore de contexto.

 **NOTA:** Se mais de 25 migrações estiverem ativas ao mesmo tempo, elas serão colocadas em fila, seu status será exibido como `in-progress` e `percentage-complete` serão exibidas como "?".

## Como confirmar uma migração em lote

O processo de migração insere uma estrutura de RAID 1 temporária acima dos dispositivos de origem com os dispositivos de destino como um trecho desatualizado do RAID 1. A migração pode ser compreendida como a sincronização do trecho desatualizado (destino).

### Sobre esta tarefa

Depois que a migração for concluída, a etapa confirmar desconecta o trecho de origem do RAID 1 e, em seguida, remove o RAID.

O volume virtual ou o dispositivo é idêntico ao anterior à migração, exceto pelo fato de que o dispositivo de origem é substituído pelo dispositivo de destino.

Uma migração deve ser confirmada para ser limpa.

Quando a migração em lote for de 100% concluída, use o comando `batch-migrate commit` para replicar os volumes nos dispositivos de destino e remover os volumes dos dispositivos de origem.

Para confirmar uma migração em lote, faça o seguinte:

### Etapas

1. Use o comando `batch-migrate summary` para verificar se a migração foi concluída sem erros.
2. Use o comando `batch-migrate commit --file` para confirmar a migração.

**⚠️ ATENÇÃO: Confirmar remove permanentemente os volumes dos dispositivos de origem.**

Por exemplo:

```
Vplexcli:/> batch-migrate commit --file migrate.txt
```

## Como limpar uma migração em lote

Para *migrações de dispositivo*, a limpeza desmonta o dispositivo de origem para seus volumes de armazenamento. Os volumes de armazenamento que não estão mais em uso não são reivindicados.

### Sobre esta tarefa

Somente para migrações de dispositivo, use o argumento `--rename-target` opcional para renomear o dispositivo de destino após o dispositivo de origem. Se o dispositivo de destino for renomeado, o volume virtual em cima dele também será renomeado se o volume virtual tiver um nome padrão atribuído pelo sistema.

Sem a renomeação, os dispositivos de destino mantêm seus nomes de destino, o que pode deixar a relação entre o volume e o dispositivo menos evidente.

Use o comando `batch-migrate clean --file` para limpar a migração em lote especificada.

**⚠️ CUIDADO: Esse comando deve ser executado antes de a migração em lote ter sido removida. O comando não limpará as migrações que não tenham nenhum registro na árvore de contexto do Vplexcli.**

No exemplo a seguir, os dispositivos de origem são eliminados em seus volumes de armazenamento, e os dispositivos e volumes de destino são renomeados após os nomes dos dispositivos de origem

```
Vplexcli:/> batch-migrate clean --rename-targets --file migrate.txt
Using migration plan file /temp/migration_plans/migrate.txt for cleanup phase.
0: Deleted source extent /clusters/cluster-1/devices/R20061115_Symm2264_010, unclaimed its
disks Symm2264_010
1: Deleted source extent /clusters/cluster-1/extents/R20061115_Symm2264_011, unclaimed its
disks Symm2264_011
2: Deleted source extent /clusters/cluster-1/extents/R20061115_Symm2264_012, unclaimed its
disks Symm2264_012
3: Deleted source extent /clusters/cluster-1/extents/R20061115_Symm2264_013, unclaimed its
disks Symm2264_013
```

## Como remover registros de migração em lote

Remova o registro de migração somente se a migração tiver sido confirmada ou cancelada.

### Sobre esta tarefa

Os registros de migração estão no contexto `/data-migrations/device-migrations`.

Use o comando `batch-migrate remove --file` para remover registros para a migração especificada.

Por exemplo:

```
Vplexcli:/data-migrations/device-migrations> batch-migrate remove --file migrate.txt
```

OU:

```
VPlexcli:> batch-migrate remove /data-migrations/device-migrations --file migrate.txt.
```

# Configurar a rede WAN

As duas portas WAN em cada placa de nó metro dão suporte a links entre clusters 10 Gigabit Ethernet duplos. As portas WAN são configuradas como parte da instalação de um segundo cluster. Este capítulo descreve os contextos e procedimentos da CLI para alterar a configuração criada durante a instalação.

## Tópicos:

- [Portas WAN e de hardware do nó metro](#)
- [Regras de configuração da porta de WAN metro sobre IP](#)
- [Contextos da CLI](#)
- [Como gerenciar e monitorar a rede de back-end](#)
- [LDAP](#)

## Portas WAN e de hardware do nó metro

Em um cluster Metro sobre IP do nó metro, o direcionador tem duas portas 10 Gigabit Ethernet (10 GbE) chamadas WC-00 e WC-01.

**⚠ ATENÇÃO:** Os dados transportados em portas WAN em placas e entre clusters em configurações de Metro de nó metro não são criptografados. Para evitar ataques DNS, as portas WAN devem ser roteadas apenas em redes seguras e confiáveis. Consulte a *Matriz de suporte simples para nó metro* para obter informações sobre dispositivos de criptografia compatível em configurações de nó metro.

## Regras de configuração da porta de WAN metro sobre IP

As portas WAN Metro sobre IP devem obedecer às seguintes regras:

- As duas portas WAN em um direcionador devem estar em redes físicas diferentes e devem estar em sub-redes diferentes para que a porta WC-00 (ip-port-group 0) não possa ver a porta WC-01 (ip-port-group 1) em nenhum diretor.
- Todas as portas WC-00s no cluster (uma de cada placa) devem estar na mesma sub-rede e conectadas à mesma LAN. As portas na mesma sub-rede geralmente são conectadas ao mesmo switch Ethernet.
- Todas as portas WC-01s devem estar em uma sub-rede, que não pode ser a mesma sub-rede usada para as portas WC-00.
- A sub-rede da porta de gerenciamento não pode ser igual a nenhuma das sub-redes usadas para as portas WAN.

## Grupos de portas

Todas as portas chamadas WC-00 (em um cluster) são coletivamente chamadas de ip-port-group-0.

Todas as portas chamadas WC-01 (em um cluster) são coletivamente chamadas de ip-port-group-1.

**ⓘ NOTA:** Os nomes de grupos de portas (ip-port-group-0 e ip-port-group-1) não podem ser modificados.

## Contextos da CLI

O contexto principal para configurar conexões Ethernet e WAN é:

```
/clusters/cluster-*/connectivity
```

O contexto `/clusters/cluster-*/connectivity` contém um subcontexto para cada função de conectividade:

- `wan-com` - Configuração de conectividade entre clusters.

- `local-com` - Configuração de conectividade entre os directors locais.
- `front-end` - Configuração de conectividade com hosts.
- `back-end` - Configuração de conectividade com storage arrays.

## contexto de grupos de portas

Os grupos de portas (ou caminhos de comunicação) atribuídos a cada função de conectividade (`back-end`, `front-end`, `local-com` ou `wan-com`) estão contidos no subcontexto `port-groups` de cada função.

As portas chamadas WC-00 em cada cluster são chamadas coletivamente de `ip-port-group-0`. Há dois `ip-port-group-0s`, um em cada cluster. Os `ip-port-group-0s` em cada cluster formam um canal de comunicação entre os clusters.

As portas chamadas WC-01 em cada cluster são chamadas coletivamente de `ip-port-group-1`. Há dois `port-group-1s`, um em cada cluster. Os `ip-port-group-1s` em cada cluster formam um segundo canal de comunicação entre os clusters.

No exemplo a seguir, uma configuração de metro do nó metro tem dois grupos de portas FC de `back-end` em cada cluster:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/back-end> cd port-groups/
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/back-end/port-groups> ll
Name                Enabled            Member Port
-----
fc-port-group-2     all-enabled        IO-02
fc-port-group-3     all-enabled        IO-03
```

Se existirem vários clusters, um grupo de portas locais terá um grupo de portas análoga do mesmo nome no cluster remoto.

Um grupo de portas contém todas as portas em todos os directors que compartilham estas características:

- têm a mesma função
- são do mesmo tipo
- têm o mesmo número de porta
- estão em uma fatia que é inserida na mesma posição nos respectivos directors

Cada função de comunicação contém uma lista de grupos de portas. Use o comando `ll` para exibir um resumo dos grupos de portas da função:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups> ll
Name                Enabled            Member Port
-----
ip-port-group-0     all-enabled        WC-00
ip-port-group-1     all-enabled        WC-01
```

A coluna `Habilitado` mostra a propriedade habilitada de cada grupo de portas:

- `all-enabled` - Todas as portas no grupo de portas estão habilitadas.
- `all-disabled` - Todas as portas no grupo de portas estão desabilitadas.
- `inconsistent` - Todas as portas membro não têm o mesmo status habilitado.

A coluna `Porta membro` lista o nome da porta que pertence a esse grupo de portas. Se o nome da porta não for o mesmo em todos os directors, cada nome exclusivo será listado.

Use o comando `set` na propriedade `enabled` para modificar o status habilitado de todas as portas acessíveis no grupo de portas:

- `set enabled all-enabled`: habilita todas as portas acessíveis neste grupo de portas
- `set enabled all-disabled`: desabilita todas as portas acessíveis neste grupo de portas

## subcontextos de port-group

Subcontextos específicos de `port-group` existem para cada tipo de porta: IP (Ethernet) e FC (Fibre Channel), se houver portas correspondentes. Os subcontextos associados a um determinado grupo de portas dependem da função que o grupo de portas serve e do tipo de porta contida no grupo de portas. Um grupo de portas é composto usando um prefixo de tipo de porta e um sufixo de número de porta. Os prefixos de tipo de porta são:

- FC — porta Fibre Channel
- IP — porta Ethernet

Todos os grupos de portas contêm um contexto `member-ports` que informa detalhes sobre a porta membro de cada director.

Os grupos de portas IP contêm:

- `option-set` o contexto contém as opções de configuração comuns às portas membro.
- `subnet` o contexto contém opções de configuração para o sistema de rede IP. Diferentes funções têm diferentes necessidades de rede e, portanto, os contextos de sub-rede contêm diferentes propriedades. Essas sub-redes são descritas sob sua função associada.
- `enabled` - Resume o status ativado das portas membro individuais.

## Portas membro

Todas as propriedades no contexto `member-ports` são somente leitura.

Todos os grupos de portas incluem um contexto de portas membro que lista a porta de cada director no grupo de portas. Os grupos de portas memorizarão as portas membro dos directors que se tornam inacessíveis. Se um director não puder ser acessado, o grupo de portas exibirá as portas inacessíveis, mas indicará que elas estão inacessíveis. A memorização de portas inacessíveis só será possível se a instância atual da CLI aprendeu sobre a porta antes que o director se tornasse inacessível. Se um director não puder ser acessado quando a CLI for iniciada, suas portas não aparecerão em nenhum grupo de portas.

Uma lista longa do contexto de portas membro fornece um resumo das portas membro do grupo de portas:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-0/member-ports> ll
Director      Port      Enabled   Address
-----
director-1-1-A  WC-00    enabled   192.168.10.35|
director-1-1-B  WC-00    enabled   192.168.10.36|
```

O contexto `member-ports` contém um subcontexto para cada director que contribui com uma porta para o grupo de portas:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-0/member-ports/
director-1-1-A> ll
Name      Value
-----
address    192.168.10.35|
director   director-1-1-A
enabled    enabled
port-name  WC-00
```

Esses subtipos fornecem detalhes limitados sobre a porta desse director. Você pode encontrar detalhes completos no contexto `/clusters/*/directors/*/ports` do director.

 **NOTA:** O campo `address` não é específico para o tipo de porta e exibirá o endereço conforme apropriado para o tipo de porta.

## contexto de sub-redes

Uma sub-rede é uma subdivisão lógica de uma rede IP. Os endereços IP dos nós metro são divididos logicamente em dois campos:

- Um prefixo de rede ou de roteamento.

Em um nó metro, o atributo `prefix` inclui um prefixo e uma máscara de sub-rede. Especificado como um endereço IP e uma máscara de sub-rede em notação de ponto inteiro, separados por dois pontos.

Por exemplo: 192.168.20.0:255.255.255.0

- Um identificador específico para a configuração ou a interface de rede.

 **NOTA:** Os endereços de sub-rede dos nós metro devem ser consistentes, o endereço do cluster e o endereço do gateway devem estar na sub-rede especificada pelo prefixo.

Somente os grupos de portas IP têm contextos de sub-rede. Use os contextos de sub-rede para exibir e modificar a configuração de rede IP usada pelas portas membro. No entanto, como diferentes funções têm requisitos diferentes de rede, as propriedades no contexto de sub-rede são dependentes de função.

Requisitos de atributo de sub-rede:

- `mtu` deve ser definido como um número de bytes entre 1024 e 9000.
- `prefix` deve conter o endereço IP de quaisquer portas membro no grupo de portas.
- `prefix` deve conter o endereço de cluster.
- `prefix` deve conter o gateway.

- `gateway` deve ser um endereço exclusivo no cluster local.

Observe o seguinte:

- Um endereço removido está contido em todos os prefixos e corresponde a nenhum endereço.
- Um prefixo removido contém todos os endereços.
- Uma propriedade que não está presente em um contexto de sub-rede específico é considerada como limpa.

Se for feita uma alteração na sub-rede, a alteração será validada e aplicada a todas as portas que estiverem usando esta sub-rede.

Ao reconfigurar um grupo de portas, existem vários valores que devem ser consistentes entre si. Pode ser necessário limpar ou apagar alguns valores de atributos antes que outros possam ser alterados.

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-3> cd subnets/
VPlexcli:/clusters/cluster-1/connectivity/wan-com/port-groups/ip-port-group-3/subnets> ll
Name
-----
cluster-1-SN00
cluster-1-SN01
default-subnet
```

Para remover uma sub-rede, use o comando `configuration subnet clear`.

## /connectivity/back-end/

O contexto de função `back-end` contém as informações de configuração necessárias para conectar-se a storage arrays de back-end.

A função de back-end não tem nenhuma propriedade associada. Observe que somente o IP `port-groups` tem contextos de sub-rede.

### port-groups/ip-port-group-\*/subnet/

O contexto de função `back-end` tem sub-redes que permitem que você configure o roteamento para acessar destinos com endereços que não estão contidos pelo `prefix`.

A seguir, há uma descrição dos atributos da sub-rede:

- `gateway` - O endereço do gateway associado a essa sub-rede.
- `mtu` - A unidade máxima de transferência para essa sub-rede.
- `prefix` - O prefixo e a máscara da sub-rede.
- `remote-subnets` - Prefixos das redes remotas que podem ser acessadas por essa sub-rede.

Consulte `subnets context` para obter informações sobre como modificar ou apagar esses atributos.

## /connectivity/front-end/

O contexto `front-end role` contém as informações de configuração necessárias para conectar-se aos hosts de front-end.

A função de front-end tem sub-redes que permitem que você configure o roteamento para acessar hosts com endereços que não estão contidos pelo `prefix`. Observe que somente o IP `port-groups` tem contextos de sub-rede.

A seguir, há uma descrição dos atributos da sub-rede de contexto `/connectivity/front-end/`:

- `gateway` - O endereço do gateway associado a essa sub-rede.
- `mtu` - A unidade máxima de transferência para essa sub-rede.
- `prefix` - O prefixo e a máscara da sub-rede.
- `remote-subnets` - Prefixos das redes remotas que podem ser acessadas por essa sub-rede.

O atributo `remote-subnet` é uma lista que pode ser modificada usando os comandos `configuration subnet remote-subnets add` e `configuration subnet remote-subnets remove`.

Consulte `subnets context` para obter informações sobre como modificar ou apagar outros atributos.

## /connectivity/local-com/

O contexto de função `local` contém as informações de configuração relacionadas à comunicação entre diretores no cluster atual.

A função `local` não tem nenhuma propriedade associada.

## Como gerenciar e monitorar a rede de back-end

Para alta disponibilidade, cada director deve ter caminhos múltiplos para cada volume de armazenamento. Problemas ambientais, como congestionamento de rede ou problemas de array, podem afetar a disponibilidade e o desempenho desses caminhos. Para obter mais detalhes, consulte os **Documentos de práticas recomendadas para o nó metro**. O nó metro monitora a latência de cada IT Nexus de back-end e existe a possibilidade de encontrar caminhos de back-end de baixo desempenho. O nó metro tem vários mecanismos para limitar o impacto no desempenho:

## Como fazer um back-end de IT Nexus com alta latência fora de serviço

Se um E/S levar mais de 1 segundo para ser concluído em um ITL (Initiator-Target-LUN em um IT Nexus), então o ITL e o IT acumulam uma penalidade onde o limite de comando permitido para o ITL é reduzido de cinco para um. Se a penalidade acumulada para um ITL exceder 2 segundos, o limite de comando no ITL é reduzido a zero, indicando que nenhum outro comando é permitido neste ITL. Devido à alta latência, se mais de 20 ITLs em um IT Nexus forem penalizados, o IT Nexus será marcado como degradado e o nó metro para automaticamente de usar o IT Nexus para E/S baseado em host até que o desempenho melhore.

**NOTA:** Se o último caminho disponível para uma unidade lógica estiver marcado como degradado, ele não poderá ser retirado de serviço e uma penalidade será aplicada para permitir uma única E/S por vez para a LU. Um ITL por unidade lógica por diretor continua a receber comandos. Uma vez que o desempenho melhora, o nó metro restaura automaticamente a contagem de E/S pendente padrão para a unidade lógica.

Os IT Nexus de back-end degradados podem ser monitorados usando o comando `VPLexcli back-end degraded list`. Para obter mais detalhes, consulte o *Guia de referência da CLI para o nó metro*. Devido à alta latência contínua, quando um IT Nexus é marcado como degradado, esse comando lista o motivo da degradação como **Desempenho degradado**.

Se um usuário descobrir que um IT Nexus degradado foi restaurado à integridade, também é possível restaurar manualmente seu uso por meio do comando `VPLexcli back-end degraded recover`.

## Marcando um IT Nexus de back-end isolado devido ao desempenho de instabilidade

Se um caminho de `ti` de back-end for encontrado para alternar entre degradado e não degradado três vezes dentro de um período de 30 minutos, então, o IT Nexus será considerado instável e o nó metro deixará automaticamente de usar o IT Nexus para E/S baseado em host. Nesse estado, o comando `VPLexcli back-end degraded list` lista o motivo da degradação como **Isolado devido ao desempenho instável**.

Nesse caso, o IT Nexus permanece degradado até que o usuário o restaure manualmente usando o comando `VPLexcli back-end degraded recover`. Também é possível que o limite atinja seu valor padrão de quatro horas, depois do qual o IT Nexus é marcado como o **Desempenho degradado** enquanto o processo de recuperação verifica sua integridade antes de undegrading-lo (e reabilitar automaticamente o caminho para atender a E/S baseado no host novamente se os testes de desempenho passam). Se o problema de latência intermitente continuar no IT Nexus e o usuário não conseguir resolver a causa raiz, é aconselhável envolver o serviço de atendimento ao cliente do nó metropolitano para marcar manualmente o IT Nexus degradado para remover o caminho de uso até que o problema subjacente seja resolvido.

## LDAP

O Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) é um protocolo de aplicação para consultar e modificar serviços de diretório em execução em uma rede IP. Os serviços de diretório oferecem qualquer conjunto organizado de registros com uma estrutura hierárquica. O LDAP é um protocolo de modelo cliente-servidor.

## Estrutura de diretórios

A organização de um diretório é uma estrutura em árvore. A maior parte da entrada em um diretório é conhecida como a entrada de raiz. Geralmente, essa entrada representa a organização que possui o diretório.

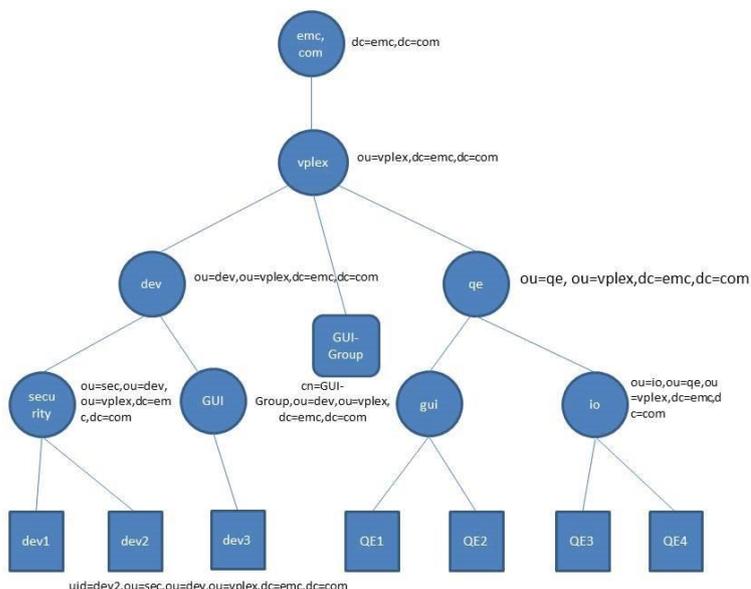


Figura 4. Estrutura do diretório LDAP

O nó metro SolVe Desktop apresenta informações sobre como configurar o LDAP.

## Exemplos (comando ldapsearch)

Use o comando `ldapsearch` para verificar os valores de mapeamento de atributo do servidor de diretório.

- Para determinar os usuários que residem em uma determinada unidade organizacional:

```
service@ManagementServer:~> /usr/bin/ldapsearch -x -LLL -l 30 -H ldap://10.31.50.59:389 -b 'ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com' -D 'cn=Administrator,dc=emc,dc=com' objectClass=posixAccount -w password -E pr=1000/noprompt dn: uid=dev1,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com dn: uid=dev2,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com dn: uid=dev3,ou=GUI,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com
```

- Para determinar os usuários que residem em um principal de grupo que deve ser mapeado no caso de servidores Open LDAP:

```
service@ManagementServer:~> /usr/bin/ldapsearch -x -LLL -l 30 -H ldap://10.31.50.59:389 -b 'cn=GUI-Group,ou=vplex,dc=emc,dc=com' -D 'cn=Administrator,dc=emc,dc=com' -w password -E pr=1000/noprompt dn: cn=GUI-Group,ou=vplex,dc=emc,dc=com objectClass: groupOfNames cn: GUI-Group description: GUI-Group member: uid=QE1,ou=gui,ou=qe,ou=vplex,dc=emc,dc=com member: uid=QE2,ou=gui,ou=qe,ou=vplex,dc=emc,dc=com member: uid=dev3,ou=GUI,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com
```

- Para determinar os atributos do usuário principal no caso de servidor Open LDAP:

```
service@ManagementServer:~> /usr/bin/ldapsearch -x -LLL -l 30 -H ldap://10.31.50.59:389 -b 'uid=dev1,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com' -D 'cn=Administrator,dc=emc,dc=com' -w zephyr01 -E pr=1000/noprompt dn: uid=dev1,ou=security,ou=dev,ou=vplex,dc=emc,dc=com sn: dev cn: dev1
```

```
objectClass: top
objectClass: person
objectClass: organizationalPerson
objectClass: posixAccount
uid: dev1
loginShell: /bin/bash
homeDirectory: /u/v/x/y/dev1
uidNumber: 50000
gidNumber: 80000
```

# Consistency groups

Este capítulo descreve como gerenciar e operar grupos de consistência de nós metro.

## Tópicos:

- Sobre grupos de consistência do nó metro
- Propriedades de grupos de consistência
- Gerenciar consistency groups
- Operar um grupo de consistência

## Sobre grupos de consistência do nó metro

Os grupos de consistência do nó metro agregam volumes para permitir a aplicação de um conjunto comum de propriedades ao grupo inteiro.

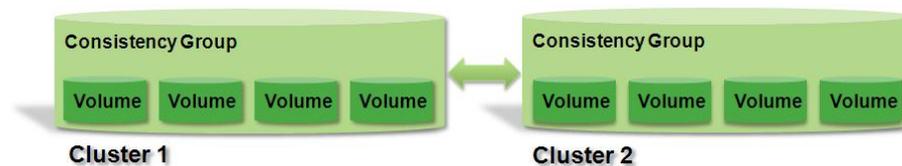


Figura 5. Grupo de consistência do nó metro

## Consistency groups síncronos

Os grupos de consistência síncrona fornecem um modo conveniente de aplicar conjuntos de regras e outras propriedades a um grupo de volumes em um nó Metro local ou nó metro Metro.

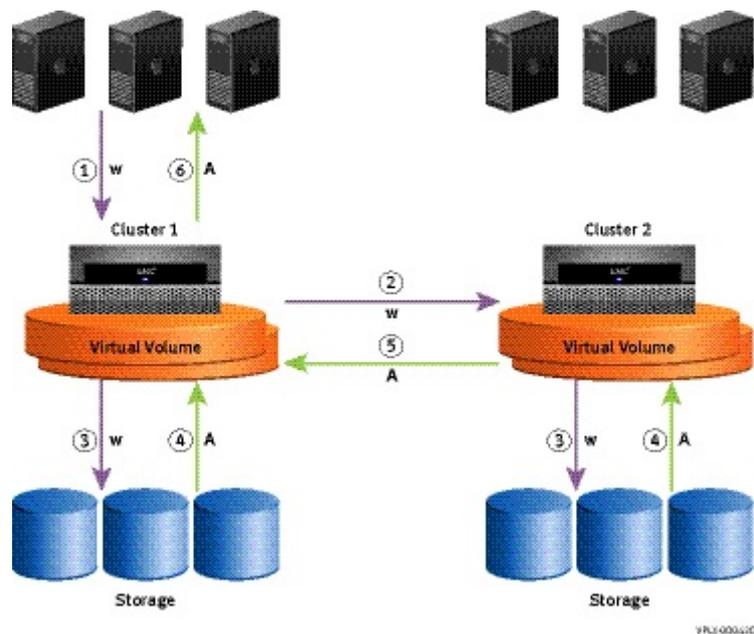
O nó metro comporta até 1024 grupos de consistência síncronos.

Um grupo de consistência síncrono:

- Contêm até 1.000 volumes virtuais.
- Contêm volumes locais ou distribuídos (mas não uma combinação de ambos).
- Contêm volumes com visibilidade global ou local.
- Usa o armazenamento em cache de gravação (conhecido como modo de cache síncrono na interface do usuário do nó metro).

A fidelidade da ordem de gravação é mantida por meio da conclusão de todas as gravações em disco antes de confirmar a gravação no host.

A figura a seguir mostra um grupo de consistência síncrono que abrange dois clusters em um configuração Metro de nó metro.



**Figura 6. grupos de consistência síncronos**

- Os hosts em ambos os clusters gravam nos volumes distribuídos do nó metro no grupo de consistência.
- O nó metro grava os dados no armazenamento de back-end em ambos os clusters
- Uma confirmação será devolvida ao host que está emitindo a gravação.

Isso garante que a imagem no armazenamento de back-end seja uma cópia exata em ambos os lados.

## Visibilidade de consistency groups síncronos

Grupos de consistência síncronos dão suporte a volumes distribuídos ou locais (mas não ambos no mesmo grupo de consistência).

Grupos de consistência síncronos locais têm apenas volumes locais como membros. Os grupos de consistência síncronos locais podem ter a propriedade **Visibilidade** definida como:

- Visibilidade local — os volumes locais no grupo de consistência são visíveis apenas para o cluster local.
- Visibilidade global — os volumes locais no grupo de consistência têm armazenamento em um cluster, mas são visíveis para ambos os clusters.

## Visibilidade local

Grupos de consistência locais com a propriedade **Visibilidade** definida apenas para o cluster local leem e gravam apenas em seu cluster local.

A figura a seguir mostra um grupo de consistência local com visibilidade local.

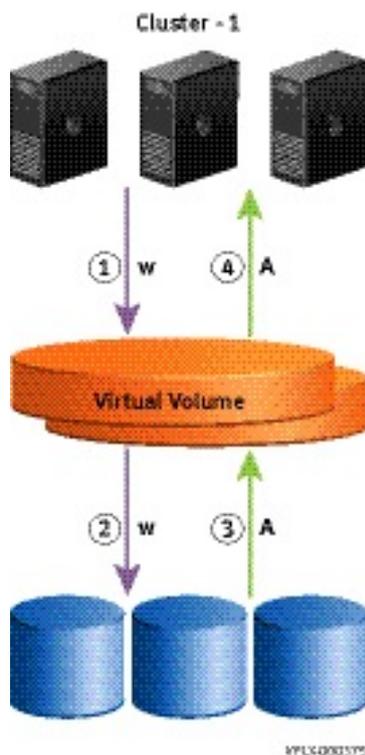


Figura 7. Grupos de consistência locais com visibilidade local

## Visibilidade global

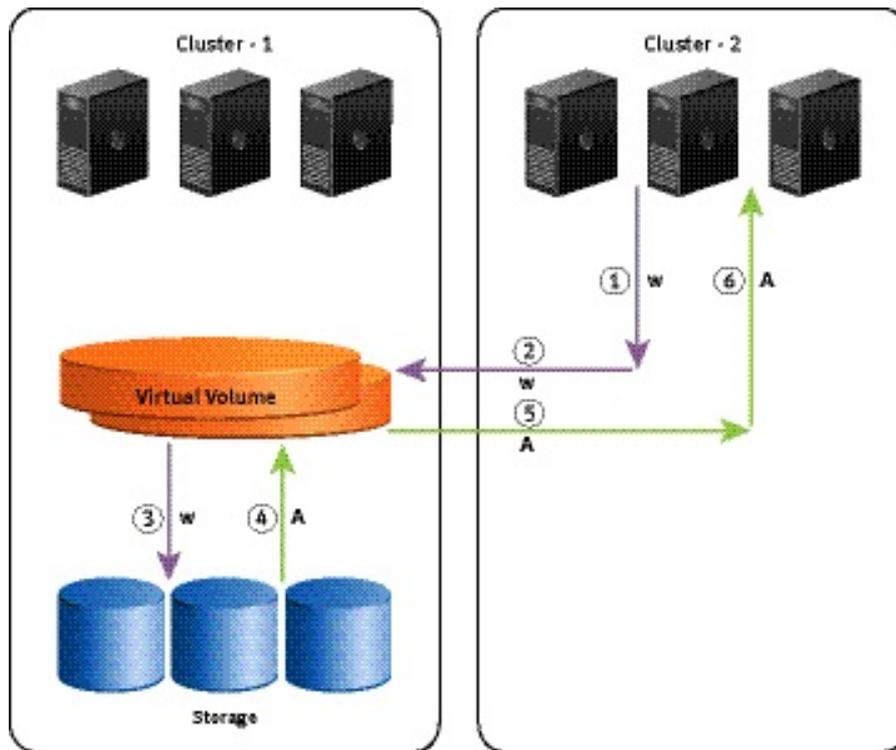
Se os grupos de consistência locais tiverem suas propriedades de **visibilidade** definidas para ambos os clusters (visibilidade global), ambos os clusters poderão receber E/S do cluster que não tem uma cópia local.

Todas as gravações desse cluster remoto passam pelo link entre clusters WAN antes que sejam confirmadas.

Todas as leituras que não puderem ser atendidas localmente também são transferidas pelo link. Isso permite que o cluster remoto tenha acesso instantâneo sob demanda ao grupo de consistência, mas também adiciona latência adicional para o cluster remoto.

Grupos de consistência locais com visibilidade global são compatíveis com ambientes Metro de nó metro. Somente volumes locais podem ser colocados no grupo de consistência local com visibilidade global. Grupos de consistência locais com visibilidade global sempre usam o modo de cache de gravação (modo de cache síncrono). A E/S que vai para grupos de consistência locais com visibilidade global será sempre síncrono.

a seguir mostra um grupo de consistência local com visibilidade global.



VF13-000173

Figura 8. Grupos de consistência locais com visibilidade local

## Propriedades de grupos de consistência

As propriedades de um grupo de consistência são aplicadas a todos os volumes virtuais no grupo de consistência.

Todos os grupos de consistência têm propriedades configuráveis que determinam o comportamento de E/S, inclusive:

- Visibilidade
- Storage-at-clusters
- Regra de desconexão
- Auto-resume-at-loser
- Virtual-volumes

### Visibilidade

A visibilidade controla os clusters que sabem sobre um grupo de consistência.

**NOTA:** A visibilidade de grupos de consistência é diferente da propriedade de visibilidade para dispositivos. Os dispositivos podem ter visibilidade definida como `local` (visível somente para o cluster local) ou como `global` (visível para ambos os clusters). Todos os dispositivos distribuídos têm visibilidade global.

Por padrão, a propriedade de visibilidade de grupos de consistência é definida apenas para o cluster em que o grupo de consistência foi criado. Se um grupo de consistência for criado no cluster-2, ele será inicialmente visível apenas no cluster-2.

A visibilidade dos volumes no grupo de consistência deve corresponder à visibilidade do grupo de consistência.

Se a visibilidade de um volume em um grupo de consistência for definida como local, a visibilidade do grupo de consistência não poderá ser definida para incluir outros clusters. Por exemplo, se o volume `LocalVolume` com a propriedade de visibilidade definida como `local` for adicionado ao grupo de consistência `TestCG`, a visibilidade de `TestCG` não poderá ser modificada para incluir outros clusters.

Em geral, a visibilidade é definida como uma das três opções:

- Configure o grupo de consistência para conter apenas volumes locais para o cluster local.
- Configure o grupo de consistência para conter apenas os volumes que possuem armazenamento em um cluster, mas têm visibilidade global.

- Configure o grupo de consistência para conter somente os volumes que são distribuídos com trechos em ambos os clusters.

Quando a visibilidade de um grupo de consistência é definida para um cluster, o grupo de consistência é exibido abaixo do contexto /clusters/cluster-*n*/consistency-groups para o cluster.

**NOTA:** O contexto de um grupo de consistência especificado é exibido no contexto da CLI do grupo de consistência do cluster somente se a propriedade de visibilidade do grupo de consistência incluir esse cluster.

Em operações normais, a propriedade de visibilidade pode ser modificada para ser expandida de um cluster para ambos os clusters.

Use o comando `set` no contexto /clusters/cluster/consistency-groups/consistency-group para modificar a propriedade de visibilidade. Se o grupo de consistência TestCG for visível apenas no cluster-1, use o comando `set` para deixá-lo visível para cluster-1 e cluster-2:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-1,cluster-2
```

Se um grupo de consistência contiver volumes virtuais com uma determinada visibilidade (por exemplo, a visibilidade de um volume membro for `local`), a propriedade de visibilidade para o grupo de consistência não poderá ser alterada para conflitar com a propriedade de visibilidade do volume virtual membro.

Por exemplo, o grupo de consistência TestCG está visível apenas no cluster-1 e contém um volume V cujo dispositivo está no cluster-1 e tem visibilidade local. Ambos os comandos a seguir falharão, porque o volume V não está visível no cluster-2.

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-1,cluster-2
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-2
```

## Storage-at-clusters

Storage-at-clusters orienta o nó metro no qual o cluster ao qual o armazenamento físico associado a um grupo de consistência está localizado.

A propriedade `storage-at-clusters` de um grupo de consistência deve ser um subconjunto não vazio da Propriedade do grupo de consistência `visibility`.

- Se a visibilidade for definida como um cluster, então `storage-at-clusters` deverá ser exatamente igual a `visibility`.
- Se a visibilidade for definida como dois clusters (1 e 2), o armazenamento em cluster pode ser um dos seguintes:
  - o cluster-1
  - o cluster-2
  - o cluster-1 e cluster-2

Um volume que não tem armazenamento local em todos os clusters especificados pela propriedade `storage-at-clusters` de um grupo de consistência não pode ser adicionado ao grupo de consistência.

Por exemplo, se um volume tiver armazenamento somente no cluster-1, ele não poderá ser adicionado a um grupo de consistência que tem sua propriedade `storage-at-cluster` definida como cluster-1 e cluster-2.

Um volume que tem armazenamento local em mais clusters do que aqueles especificados pela propriedade `storage-at-clusters` de um grupo de consistência não pode ser adicionado ao grupo de consistência.

Por exemplo, se um volume tiver armazenamento em cluster-1 e cluster-2, ele não poderá ser adicionado a um grupo de consistência que tenha sua propriedade `storage-at-cluster` definida como cluster-1.

A propriedade `storage-at-clusters` não pode ser modificada se isso for feito em conflito com a topologia de qualquer um dos volumes atualmente no grupo de consistência.

Use o comando `set` no contexto /clusters/cluster/consistency-groups/consistency-group para modificar a propriedade `storage-at-clusters`. Por exemplo, para definir a propriedade `storage-at-clusters` para ambos os clusters:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set storage-at-clusters
cluster-1,cluster-2
```

**NOTA:** A prática recomendada é definir a propriedade `storage-at-clusters` quando o grupo de consistência estiver vazio.

## Regra de desconexão

Regras de desconexão são uma política do grupo de consistência para a seleção automática de um cluster *vencedor* quando há uma interrupção do link entre clusters.

Para configurações de Metro do nó metro, existem duas regras de desconexão do grupo de consistência:

- `no-automatic-winner` - O grupo de consistência não seleciona um cluster vencedor.
- `winner cluster-name delay seconds` - O cluster determinado pelo nome do cluster é declarado o vencedor se uma interrupção do link entre clusters durar mais do que o número de segundos especificado pelo atraso.

Se um grupo de consistência tem uma regra de desconexão configurada, a regra se aplica a todos os volumes no grupo de consistência e sobrepõe qualquer conjunto de regras aplicado aos volumes individuais.

Essa propriedade não é aplicável para grupos de consistência locais.

Por padrão, nenhuma regra de desconexão específica é configurada para um grupo de consistência. Em vez disso, a regra de desconexão `no-automatic-winner` é definida como padrão para um grupo de consistência com visibilidade para ambos os clusters.

A prática recomendada é aplicar regras de desconexão a um grupo de consistência que atendam às necessidades de seu aplicativo em termos de continuidade de E/S e tolerância a perda de dados.

Use os comandos `consistency-group set-detach-rule` para configurar a regra de desconexão de um grupo de consistência:

- Use o comando `consistency-group set-detach-rule no-automatic-winner` para definir a regra de desconexão como `no-automatic-winner`:

```
VPLEXcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule no-automatic-winner
```

- Use o comando `consistency-group set-detach-rule winner` para especificar qual cluster é o vencedor, e o número de segundos que o nó metro aguarda depois de uma interrupção do link antes de desconectar o cluster vencedor:

```
VPLEXcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule winner --cluster cluster-1 --delay 5s
```

A tabela a seguir descreve o comportamento da regra de desconexão para o grupo de consistência síncrono.

**Tabela 9. Comportamento da regra de desconexão — Grupo de consistência síncrono**

Regra de desconexão	Comportamento (independente do cluster em que a E/S está acontecendo)
O cluster-1 vence	A E/S é permitida no cluster-1
	A E/S é suspensa no cluster-2
	Sem perda de dados/nenhuma reversão de dados
O cluster-2 vence	A E/S é suspensa no cluster-1
	A E/S é permitida no cluster-2
	Sem perda de dados/nenhuma reversão de dados
Sem vencedor automático <sup>a</sup>	A E/S é suspensa no cluster-1
	A E/S é suspensa no cluster-2
	Sem perda de dados/nenhuma reversão de dados

a. DU em ambos os clusters se a conectividade de COM de WAN entre os clusters do nó metro ficar inativa

Observe o seguinte:

- E/S ativo indica gravações ativas.
- O comportamento da regra de desconexão, descrito na tabela anterior, baseia-se na suposição de que haja uma perna íntegra no cluster vencedor, durante o tempo da partição de cluster.
- Use o comando `consistency-group resume-after-rollback` para retomar depois de reverter.
- No caso da regra de desconexão `no-automatic-winner`, para retomar a E/S, você deve selecionar manualmente um cluster como o vencedor. Use o comando `consistency-group choose-winner` para escolher um vencedor.

## Auto-resume-at-loser

Determina se o perdedor retoma automaticamente o I/O quando o link entre clusters é reparado após uma falha.

Quando o link for restaurado, o cluster perdedor detectará que os dados no cluster vencedor são diferentes. O perdedor deve determinar se, de repente, pode ser alterado para os dados do vencedor ou para manter a suspensão de I/O.

Por padrão, `auto-resume` fica habilitado.

Geralmente, essa propriedade é definida como `false` para oferecer ao administrador tempo para interromper e reiniciar o aplicativo. Caso contrário, os dados sujos no cache do host poderão ser inconsistentes com a imagem no disco para a qual o cluster vencedor foi gravado. Se o host descarregar páginas sujas fora da sequência, a imagem de dados pode estar corrompida.

Defina esta propriedade como `true` para grupos de consistência usados em um cluster com conexão cruzada. Nesse caso, não existe risco de perda de dados, já que o vencedor está sempre conectado ao host, evitando o fornecimento fora da sequência.

`true` (padrão) - o I/O é reiniciado automaticamente no cluster perdedor depois que o link entre clusters foi restaurado.

Defina `auto-resume-at-loser` como `true` somente quando o cluster perdedor estiver atendendo a um aplicativo somente leitura como, por exemplo, páginas da Web de manutenção.

`false` - O I/O permanece suspenso no cluster perdedor depois que o link entre clusters foi restaurado. O I/O deve ser reiniciado manualmente.

Defina `auto-resume-at-loser` como `false` para todos os aplicativos que não podem tolerar uma alteração repentina nos dados.

**⚠ CUIDADO: Configurar a propriedade de retomada automática como `true` pode causar uma alteração espontânea da exibição de dados apresentada aos aplicativos no cluster perdedor quando o link entre clusters é restaurado. Se o aplicativo não tiver falhado, pode não ser possível tolerar a alteração repentina na visualização dos dados, e isso pode causar corrupção dos dados. Defina a propriedade como `false`, exceto para aplicativos que podem tolerar esse problema e para hosts conectados cruzados.**

Use o comando `set` no contexto avançado para configurar a propriedade de retomada automática de um grupo de consistência:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG/advanced> set auto-resume-at-loser true
```

## Virtual-volumes

Os administradores podem adicionar e remover volumes virtuais em um grupo de consistência. Para ser adicionado a um grupo de consistência, um volume virtual:

- Não deve ser um volume de registro
- Deve ter armazenamento em todos os clusters na propriedade `storage-at-clusters` do grupo de consistência de destino
- Não deve ser um membro de qualquer outro grupo de consistência
- Quaisquer propriedades (como regras de desconexão ou retomada automática) que entram em conflito com as do grupo de consistência são alteradas automaticamente para corresponder às do grupo de consistência

**ⓘ NOTA:** Volumes virtuais com diferentes propriedades podem se unir a um grupo de consistência, mas herdam as propriedades do grupo de consistência.

Use o comando `consistency-group list-eligible-virtual-volumes` para exibir os volumes virtuais que são elegíveis para serem adicionados a um grupo de consistência.

Use o comando `consistency-group add-virtual-volumes` para adicionar um ou mais volumes virtuais a um grupo de consistência.

Use o comando `ll /clusters/cluster-*/consistency-groups/consistency-group` para exibir os volumes virtuais no grupo de consistência especificado.

Use o comando `consistency-group remove-virtual-volumes` para remover um ou mais volumes virtuais de um grupo de consistência.

# Gerenciar consistency groups

**NOTA:** Uma das principais práticas recomendadas para criar e gerenciar grupos de consistência é criar um relacionamento 1:1 entre grupos de consistência e aplicativos. Todos os volumes (e apenas aqueles volumes) obrigatórios para um aplicativo devem estar em um único grupo de consistência.

## Criando um consistency group

Antes de criar um grupo de consistência, considere seu uso:

### Sobre esta tarefa

- Em quais clusters está localizado o armazenamento subjacente dos volumes virtuais? Se os volumes estiverem em ambos os clusters, defina a propriedade `storage-at-cluster` como `cluster-1,cluster-2`.
- Qual é a visibilidade dos volumes virtuais a serem adicionados?

Algumas propriedades de volumes virtuais e grupos de consistência limitam quais volumes podem ser adicionados a um grupo de consistência ou impedem que uma propriedade do grupo de consistência seja modificada.

Por exemplo, a propriedade `visibility` de um grupo de consistência é definida como `cluster-1`. Os volumes virtuais locais no `cluster-1` são adicionados. A propriedade `visibility` do grupo de consistência não pode ser alterada para `cluster-2` ou `cluster-1,cluster-2`, já que os volumes não são visíveis no `cluster-2`.

Para criar um grupo de consistência e configurar as propriedades que devem ser definidas antes que os volumes virtuais sejam adicionados, faça o seguinte:

### Etapas

1. Use o comando `ls /clusters/*/consistency-groups/` para exibir os nomes de todos os grupos de consistência:

```
VPllexcli:/> ls /clusters/*/consistency-groups/  
/clusters/cluster-1/consistency-groups:  
TestCG      local_test  test10      test11      test12      test13      test14  
test15      test16      test5        test6        test7        test8        test9  
vs_RAM_c1wins vs_RAM_c2wins vs_oban005 vs_sun190  
/clusters/cluster-2/consistency-groups:  
TestCG      local_test  test10      test11      test12      test13      test14  
test15      test16      test5        test6        test7        test8        test9  
vs_RAM_c1wins vs_RAM_c2wins vs_oban005 vs_sun190
```

2. Use o comando `consistency-group create` para criar um grupo de consistência em um cluster. Especifique um nome para o novo grupo de consistência que não apareceu no resultado da etapa anterior.

```
VPllexcli:/> consistency-group create --name TestCG --cluster cluster-1
```

3. Use o comando `ls /clusters/cluster-id/consistency-groups/consistency-group/` para exibir o novo grupo de consistência.

Como configurar a propriedade de visibilidade

Por padrão, a propriedade `visibility` do grupo de consistência é definida para o cluster em que o grupo de consistência foi criado. Se um grupo de consistência for criado no `cluster-2`, ele será inicialmente visível apenas no `cluster-2`.

A visibilidade pode ser configurada da seguinte maneira:

- `cluster-1` - volumes locais para `cluster-1`.
- `cluster-2` - volumes locais para `cluster-2`.
- `cluster-1,cluster-2` - volumes que são distribuídos com trechos em ambos os clusters.

4. Use o comando `set` para configurar a propriedade de visibilidade do grupo de consistência.

**CAUIDADO:** O contexto da CLI do grupo de consistência é exibido somente no cluster em que o grupo de consistência tem visibilidade. Se a visibilidade for definida no `cluster-1` para incluir somente o `cluster-2`, o contexto da CLI para o grupo de consistência desaparece no `cluster-1` e é visível apenas a partir do `cluster-2`.

Para definir a propriedade de visibilidade do grupo de consistência para ambos os clusters:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-1,cluster-2
```

Para definir a propriedade de visibilidade do grupo de consistência para o cluster-1:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-1
```

Para definir a propriedade de visibilidade do grupo de consistência para o cluster-2:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-2
```

Como configurar a propriedade `storage-at-clusters`

Por padrão, a propriedade `storage-at-clusters` do grupo de consistência é definida como `empty`.

O campo `storage-at-clusters` diz ao nó metro no qual o cluster ao qual o armazenamento físico que está associado a um grupo de consistência está localizado. Se `visibility` for definido como um cluster, `storage-at-clusters` deverá ser igual à visibilidade. Se `visibility` for definido como dois clusters (1 e 2), então `storage-at-clusters` pode ser um dos seguintes:

- `cluster-1`
- `cluster-2`
- `cluster-1,cluster-2`

Um volume que não tem armazenamento local em todos os clusters especificados pela propriedade `storage-at-clusters` de um grupo de consistência não pode ser adicionado ao grupo de consistência.

5. Use o comando `Set` para configurar a propriedade `storage-at-clusters` do grupo de consistência

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::storage-at-clusters cluster-1,cluster-2
```

6. Como opção, use um dos comandos `consistency-group set-detach-rule` para aplicar uma regra de desconexão.

Por exemplo, configure a regra de desconexão como `active-cluster-wins`:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule active-cluster-wins
```

7. Use o comando `ll` para exibir o novo grupo de consistência.

Consulte a Tabela 16 — Descrições de campos do grupo de consistência para obter as descrições dos campos na exibição.

## Como adicionar volumes a um grupo de consistência

Um número máximo de 1000 volumes pode ser adicionado a um grupo de consistência.

### Sobre esta tarefa

Todos os volumes usados pelo mesmo aplicativo e/ou o mesmo host devem ser agrupados em um grupo de consistência.

Somente volumes locais podem ser adicionados a grupos de consistência síncronos com visibilidade e armazenamento em cluster definido para o cluster local.

Os volumes remotos podem ser adicionados a grupos de consistência síncronos com visibilidade definida para ambos os clusters e o armazenamento em cluster em um cluster.

Os volumes distribuídos podem ser adicionados a grupos de consistência síncronos com visibilidade definida para os clusters e o armazenamento em cluster em ambos os clusters.

Para adicionar volumes virtuais a um grupo de consistência existente, faça o seguinte:

## Etapas

1. Navegue até o contexto do grupo de consistência de destino:

```
VFlexcli: /> cd clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
```

2. Use o comando `consistency-group list-eligible-virtual-volumes` para exibir os volumes virtuais que estão elegíveis para serem adicionados ao grupo de consistência:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> consistency-group list-eligible-virtual-volumes  
[TestDDevice-1_vol, TestDDevice-2_vol, TestDDevice-3_vol, TestDDevice-4_vol,  
TestDDevice-5_vol]
```

3. Use o comando `add-virtual-volumes` para adicionar volumes virtuais ao grupo de consistência.

Para adicionar único volume virtual único:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-2/consistency-groups/TestCG> add-virtual-volumes --virtual-volumes TestDDevice-2_vol
```

**NOTA:** O caminho completo não será exigido se o nome do volume for exclusivo no nó metro.

Para adicionar vários volumes usando um só comando, volumes virtuais separados por vírgulas:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> add-virtual-volumes TestDDevice-1_vol,TestDDevice-2_vol
```

4. Use o comando `ll` para exibir a alteração.

## Como remover volumes de um grupo de consistência

Para remover um ou mais volumes virtuais de um grupo de consistência:

### Etapas

1. Use o comando `ll` para exibir os volumes virtuais no grupo de consistência de destino:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> ll  
Attributes:  
Name Value  
-----  
active-clusters []  
cache-mode synchronous  
detach-rule winner cluster-1 10s  
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }), (cluster-2,{  
summary:: ok, details:: [] })]  
passive-clusters [cluster-1, cluster-2]  
recoverpoint-enabled false  
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]  
virtual-volumes [TestDDevice-1_vol, TestDDevice-2_vol,  
TestDDevice-3_vol,TestDDevice-4_vol,  
TestDDevice-5_vol]  
visibility [cluster-1, cluster-2]  
Contexts:  
Name Description  
-----  
advanced -  
recoverpoint -
```

2. Use o comando `consistency-group remove-virtual-volumes` para remover um ou mais volumes virtuais.

```
VFlexcli: /> consistency-group remove-virtual-volumes /clusters/cluster-1/virtual-volumes/  
TestDDevice-2_vol, --consistency-group /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
```

Para remover vários volumes virtuais usando um único comando, separe os volumes usando vírgulas:

```
VPlexcli:/> consistency-group remove-virtual-volumes /clusters/cluster-1/virtual-volumes/  
TestDDevice-2_vol, /clusters/cluster-1/virtual-volumes/TestDDevice-3_vol --consistency-  
group /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
```

Remova dois volumes virtuais do contexto do grupo de consistência de destino:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> remove-virtual-volumes  
TestDDevice-2_vol, TestDDevice-3_vol
```

3. Use o comando `ls` para exibir a alteração:

```
VPlexcli:/> ls clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG  
/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG:  
Attributes:  
Name Value  
-----  
active-clusters []  
cache-mode synchronous  
detach-rule winner cluster-1 10s  
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }), (cluster-2,{  
summary:: ok, details:: [] })]  
passive-clusters [cluster-1, cluster-2]  
recoverpoint-enabled false  
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]  
virtual-volumes [TestDDevice-1_vol, TestDDevice-4_vol, TestDDevice-5_vol]  
visibility [cluster-1, cluster-2]  
Contexts:  
Name Description  
-----  
advanced -  
recoverpoint -
```

## Como modificar as propriedades do grupo de consistência

### Sobre esta tarefa

Use as regras `set-detach` do grupo de consistência para modificar a [Regra de desconexão](#) aplicada a um grupo de consistência:

- `consistency-group set-detach-rule no-automatic-winner`
- `consistency-group set-detach-rule winner`

Use o comando `set` para modificar as seguintes propriedades de um grupo de consistência:

- Visibilidade
- `Storage-at-clusters`
- `Local-read-override`

Para exibir quais atributos são modificáveis (graváveis) usando o comando `set` e suas entradas válidas:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set  
attribute input-description  
-----  
---  
active-clusters Read-only.  
cache-mode Read-only.  
detach-rule Read-only.  
name Takes a unique, non-empty and non-null name. A valid name starts with a  
letter or '_'  
and contains only letters, numbers, '-' and '_'.  
operational-status Read-only.  
passive-clusters Read-only.  
read-only Takes one of '0', '1', 'f', 'false', 'n', 'no', 'off', 'on', 't',  
'true', 'y', 'yes' (not case sensitive).  
storage-at-clusters Takes a list with each element being a 'cluster' context or a context  
pattern.
```

```
virtual-volumes      Read-only.
visibility           Takes a list with each element being a 'cluster' context or a context
pattern.
```

Para exibir a configuração atual de uma propriedade:

```
VPlexcli:/> set /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG::cache-mode
```

Para exibir os valores padrão para o grupo de consistência de destino:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set --default
attribute           default-value
-----
active-clusters     No default value.
cache-mode          synchronous.
detach-rule         No default value.
name                No default value.
operational-status No default value.
passive-clusters    No default value.
read-only           No default value.
storage-at-clusters No default value.
virtual-volumes     No default value.
visibility           No default value.
```

## Exemplo de modificação: definir visibilidade

Para alterar a propriedade `visibility` do contexto do grupo de consistência de destino:

### Sobre esta tarefa

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set visibility cluster-1,cluster-2
```

Para alterar a propriedade `visibility` do contexto do grupo de consistência:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> set TestCG::visibility cluster-1,cluster-2
```

Para alterar a propriedade `visibility` do contexto raiz:

```
VPlexcli:/> set /clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG::visibility cluster-1,cluster-2
```

## Exemplo de modificação: aplicar uma regra de desanexação

A tabela a seguir lista as regras de desanexação aplicáveis para grupos de consistência com várias configurações para visibilidade e armazenamento em clusters.

### Sobre esta tarefa

**Tabela 10. Regras de desconexão de grupos de consistência e visibilidade, storage-at-volumes**

visibilidade	storage-at-clusters	Configurações aplicáveis de regras de desconexão
cluster-1	cluster-1	N/A
cluster-1 e cluster-2	cluster-1 e cluster-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>sem vencedor automático</li> <li>cluster vencedor-1</li> <li>cluster vencedor-2</li> </ul>
cluster-1 e cluster-2	cluster-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>sem vencedor automático</li> <li>cluster vencedor-1</li> </ul>

Para aplicar uma regra de desconexão que determinará o comportamento de todos os volumes em um grupo de consistência:

## Etapas

1. Use o comando `ll` para exibir a regra de desconexão atual (se houver) aplicada ao grupo de consistência:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG2> ll
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters  []
cache-mode     synchronous
detach-rule    -
.
.
.
```

2. Use um dos comandos `consistency-group set-detach-rule` para aplicar uma regra de desconexão ao grupo de consistência:

- Use o comando `consistency-group set-detach-rule no-automatic-winner` para definir a regra de desconexão como `no-automatic-winner`.

No exemplo a seguir, o comando é usado no contexto do grupo de consistência de destino:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG> set-detach-rule no-automatic-winner
```

- Use o comando `consistency-group set-detach-rule winner` para especificar qual cluster é o vencedor, e o número de segundos que o nó metro aguarda depois de uma interrupção do link antes de desconectar o cluster vencedor.

No exemplo a seguir, o comando é usado no contexto raiz:

```
VPlexcli:/> consistency-group set-detach-rule winner --cluster cluster-1 --delay 5s --consistency-groups TestCG
```

## Excluir um grupo de consistência

### Sobre esta tarefa

Para destruir um grupo de consistência vazio:

### Etapas

1. Use o comando `ls -f` para verificar se não há volumes virtuais no grupo de consistência (`virtual volumes = [ ]`).

```
VPlexcli:/> ls clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters  []
cache-mode     synchronous
detach-rule    -
operational-status [ok]
passive-clusters  []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes  []
visibility     [cluster-1, cluster-2]
.
.
.
```

2. Use o comando `consistency-group destroy` para excluir o grupo de consistência.

Para excluir um grupo de consistência do contexto raiz:

```
VPlexcli:/> consistency-group destroy clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
WARNING: The following items will be destroyed:
Context
-----
```

```
/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
Do you wish to proceed? (Yes/No) Yes
```

Para excluir um grupo de consistência do contexto do grupo de consistência:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> destroy TestCG
WARNING: The following items will be destroyed:
Context
-----
/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG
Do you wish to proceed? (Yes/No) Yes
```

## Como exibir as propriedades do grupo de consistência

Você pode exibir as propriedades de um grupo de consistência.

Use o `ls` no contexto `/clusters/*/consistency-groups` para exibir apenas os nomes dos grupos de consistência em todos os clusters:

```
VPlexcli:/> ls /clusters/*/consistency-groups/
/clusters/cluster-1/consistency-groups:
TestCG          local_test      test10          test11          test12  test13  test14
test15          test16          test5           test6           test7   test8   test9
vs_RAM_clwins  vs_RAM_c2wins  vs_oban005     vs_sun190
/clusters/cluster-2/consistency-groups:
TestCG          local_test      test10          test11          test12  test13  test14
test15          test16          test5           test6           test7   test8   test9
vs_RAM_clwins  vs_RAM_c2wins  vs_oban005     vs_sun190
```

Use o comando `ls` no contexto `/clusters/cluster-name/consistency-groups` para exibir os nomes dos grupos de consistência somente no cluster especificado:

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-1/consistency-groups/
/clusters/cluster-1/consistency-groups:
TestCG          test10          test11          test12          test13  test14  test15  test16  test5  test6  test7
test8          test9          vs_RAM_clwins  vs_RAM_c2wins
vs_oban005     vs_sun190
```

Use o comando `ll` no contexto `/clusters/cluster-name/consistency-groups` para exibir uma visão geral dos grupos de consistência.

Use esse comando para monitorar a integridade geral dos grupos de consistência e identificar regras mal configuradas:

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups> ll
Name                Operational Status      Active      Passive      Detach
Rule                Cache Mode
-----
-----
-----
D850-008_view1      (cluster-1,{ summary:: ok,   cluster-1   cluster-2   active-cluster-
wins synchronous    details:: [] }),
                    (cluster-2,{ summary:: ok,
                    details:: [] })
D850-008_view2      (cluster-1,{ summary:: ok,   cluster-1,  active-cluster-
wins synchronous    details:: [] }),
                    (cluster-2,{ summary:: ok,
                    details:: [] })
RAM_LR_cluster-1    (cluster-1,{ summary:: ok,   cluster-1,  active-cluster-
-                  synchronous  details:: [] }),
                    (cluster-2,{ summary::
                    unknown, details:: [] })
RAM_RR_cluster-2    (cluster-1,{ summary:: ok,   cluster-1,  no-automatic-
winner synchronous  details:: [] }),
```

```
(cluster-2,{ summary:: ok,
details:: [] })
.
.
.
```

Use o comando `ls` no contexto `/clusters/cluster-name/consistency-groups/consistency-group` para exibir o status operacional dos grupos.

No exemplo a seguir, o comando exibe o status operacional de um grupo de consistência em um nó íntegro do metro:

```
VPlexcli:/> ls /clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1
/custers/cluster-1/consistency-groups/cg1:
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                    [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                         synchronous
detach-rule                       no-automatic-winner
operational-status                [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] } ),
                               (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [] } )]
passive-clusters                   []
read-only                         false
storage-at-clusters                [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                    [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                         [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
Name                               Description
-----
advanced                            -
```

Use o comando `ll` no contexto `/advanced` do grupo de consistência para exibir as propriedades avançadas de um grupo de consistência especificado.

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/TestCG/advanced> ls
Name                               Value
-----
auto-resume-at-loser              true
current-queue-depth               -
current-rollback-data             -
default-closeout-time             -
delta-size                        -
local-read-override               true
max-possible-rollback-data        -
maximum-queue-depth               -
potential-winner                  -
write-pacing                      disabled
```

O exemplo a seguir exibe a saída do comando `ls` no contexto `/clusters/cluster-name/ consistency-groups/ consistency-group` durante uma interrupção do link entre clusters.

- O `detach-rule` é `no-automatic-winner`, portanto, a E/S é interrompida em ambos os clusters. o nó metro permanece nesse estado até que o link entre clusters seja reiniciado ou você use o comando `consistency-group choose-winner`.
- O status de `summary` é `suspended`, mostrando que a E/S foi interrompida.
- O status `details` contém `cluster-departure`, indicando que os clusters não podem mais se comunicar uns com os outros.

```
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                    [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                         synchronous
detach-rule                       no-automatic-winner
operational-status                [(cluster-1,{ summary:: suspended, details:: [cluster-departure] } ),
                               (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [cluster-departure] } )]
passive-clusters                   []
recoverpoint-enabled              false
storage-at-clusters                [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                    [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                         [cluster-1, cluster-2]
```

```
Contexts:
advanced recoverpoint
```

- O comando `ls` mostra o grupo de consistência `cg1` como suspenso, `requires-resume-at-loser` no `cluster-2`, depois que o `cluster-2` é declarado como o cluster perdedor durante uma interrupção do link entre clusters.
- O comando `resume-at-loser` inicia a E/S no `cluster-2`.
- O comando `ls` exibe a alteração no status operacional:

```
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                          synchronous
detach-rule                         no-automatic-winner
operational-status                 [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }),
                                (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [requires-resume-at-
                                loser] })]
passive-clusters                    []
recoverpoint-enabled                false
storage-at-clusters                 [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                     [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                           [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resume-at-loser -c cluster-2
This may change the view of data presented to applications at cluster cluster-2. You
should first stop applications at that cluster. Continue? (Yes/No) Yes
VFlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                          synchronous
detach-rule                         no-automatic-winner
operational-status                 [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }),
                                (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [] })]
passive-clusters                    []
recoverpoint-enabled                false
storage-at-clusters                 [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                     [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                           [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

**Tabela 11. Descrições de campos do grupo de consistência**

Propriedade	Descrição
Propriedades padrão	
cache mode	synchronous (padrão) — as gravações são feitas de modo síncrono. As gravações não são confirmadas para um host, a menos que tenham sido enviadas para o armazenamento de back-end em todos os clusters.
detach-rule	A política para a seleção automática de um cluster vencedor quando há uma interrupção do link entre clusters. Um cluster vencedor serve para retomar as operações de E/S quando o link falha. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>no-automatic-winner</code> - O grupo de consistência não seleciona um cluster vencedor.</li> <li>• <code>winner</code> - O cluster especificado pelo <i>nome do cluster</i> será declarado o vencedor se uma interrupção do link entre clusters durar mais do que o número de segundos especificado pelo <i>atraso</i>.</li> </ul>
storage-at-clusters	O cluster no qual o armazenamento físico associado a um grupo de consistência está localizado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificável usando o comando <code>set</code>. Se os nomes dos clusters forem <code>cluster-1</code> e <code>cluster-2</code>, os valores válidos são:</li> </ul>

**Tabela 11. Descrições de campos do grupo de consistência (continuação)**

Propriedade	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <code>cluster-1</code> - O armazenamento associado a esse grupo de consistência está localizado apenas no cluster-1.</li> <li>○ <code>cluster-2</code> - O armazenamento associado a esse grupo de consistência está localizado apenas no cluster-2.</li> <li>○ <code>cluster-1,cluster-2</code> - O armazenamento associado a esse grupo de consistência está localizado em cluster-1 e cluster-2.</li> <li>● Quando modificado, o novo valor não pode ser incompatível com os volumes que já estão no grupo de consistência. Altere <code>storage-at-clusters</code> somente quando o grupo de consistência não tiver volumes membro.</li> </ul>
<code>visibility</code>	<p>Lista os clusters nos quais esse grupo de consistência está visível.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modificável usando o comando <code>set</code>. Se os nomes dos clusters forem <code>cluster-1</code> e <code>cluster-2</code>, os valores válidos são: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <code>cluster-1</code> - Esse grupo de consistência é visível apenas no cluster-1.</li> <li>○ <code>cluster-2</code> - Esse grupo de consistência é visível apenas no cluster-2.</li> <li>○ <code>cluster-1,cluster-2</code> - Esse grupo de consistência está visível em cluster-1 e cluster-2.</li> </ul> </li> <li>● A alteração dessas alterações de propriedade em que o grupo de consistência está visível e pode fazer com que contextos apareçam ou desapareçam na árvore de contexto.</li> </ul>
<code>virtual-volume</code>	<p>Lista os volumes virtuais que são membros do grupo de consistência. Modificável usando os seguintes comandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <code>consistency-group add-virtual-volumes</code> - Adicione um ou mais volumes virtuais especificados para um grupo de consistência.</li> <li>● <code>consistency-group remove-virtual-volumes</code> - Remova um ou mais volumes virtuais de um grupo de consistência.</li> </ul>
Propriedades avançadas	
<code>auto-resume-at-loser</code>	<p>Determina se a E/S é reiniciada automaticamente no cluster desconectado para os volumes em um grupo de consistência quando o cluster obtém a conectividade com o cluster de mesmo nível.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Relevante somente para grupos de consistência de vários clusters que contêm volumes distribuídos.</li> <li>● Modificável usando o comando <code>set</code>. Defina esta propriedade como <code>true</code> para permitir que os volumes reiniciem a E/S sem intervenção do usuário (usando o comando <code>resume-at-loser</code>).</li> <li>● <code>true</code> - A E/S é reiniciada automaticamente no cluster perdedor depois que o link entre clusters foi restaurado.</li> <li>● <code>false</code> (Padrão) — a E/S deve ser reiniciada manualmente após a restauração do link entre clusters.</li> <li>● Deixe esta propriedade definida como <code>false</code> para oferecer aos administradores tempo para reiniciar o aplicativo. Caso contrário, os dados sujos no cache do host não serão consistentes com a imagem no disco para a qual o cluster vencedor foi gravado ativamente. Configurar essa propriedade como <code>true</code> pode causar uma alteração espontânea da exibição de dados apresentados aos aplicativos no cluster de perda. A maioria dos aplicativos não pode tolerar essa alteração de dados. Se o host descarrega essas páginas sujas fora da sequência, a imagem de dados pode estar corrompida.</li> </ul>
Propriedades somente da tela	
<code>active-clusters</code>	<p>Para grupos de consistência síncronos, esta propriedade é sempre vazia ([ ]).</p>
<code>operational status</code>	<p>Status atual para esse grupo de consistência com relação a cada cluster em que ele está visível.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <code>ok</code> - A E/S pode ser atendida nos volumes do grupo de consistência.</li> <li>● <code>suspended</code> - A E/S está suspensa para os volumes no grupo de consistência. Essas razões estão descritas em <code>operational status: details</code>.</li> </ul>

**Tabela 11. Descrições de campos do grupo de consistência (continuação)**

Propriedade	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <code>degraded</code> - A E/S está continuando, mas existem outros problemas, conforme descrito em <code>operational status: details</code>.</li> <li>● <code>unknown</code> - O status é desconhecido, em grande parte devido à perda de conectividade de gerenciamento.</li> </ul>
<code>operational status: details</code>	<p>Se <code>operational status</code> for <code>ok</code>, esse campo estará vazio: [ ]. Caso contrário, exibe informações adicionais, que podem ser qualquer uma das seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <code>cluster-departure</code> - Nem todos os clusters visíveis estão em comunicação.</li> <li>● <code>data-safe-failure</code> - Um único director apresentou falha. Os volumes ainda são consistentes em caso de falha e permanecem neste estado, a menos que ocorra uma segunda falha antes da primeira recuperação.</li> <li>● <code>rebuilding-across-clusters</code> - Um ou mais volumes de membro distribuído estão sendo reconstruídos. Pelo menos um volume no grupo está desatualizado nesse cluster e está sendo sincronizado novamente. Se o link sair neste momento, todo o grupo de consistência será suspenso. Use o comando <code>rebuild status</code> para exibir qual volume está desatualizado em qual cluster.</li> <li>● <code>rebuilding-within-cluster</code> — uma ou mais recriações locais estão em andamento neste cluster.</li> <li>● <code>requires-resolve-conflicting-detach</code> - Depois que o link entre clusters for restaurado, dois clusters detectaram que foram desconectados e retomados de E/S de modo independente. Os clusters estão continuando a atender a E/S em suas versões independentes dos dados. O comando <code>consistency-group resolve-conflicting-detach</code> deve ser usado para fazer com que a visualização dos dados seja consistente novamente nos clusters.</li> <li>● <code>requires-resume-after-rollback</code> - Um cluster desconectou seu cluster de par e reverteu a visualização dos dados, mas está aguardando o comando <code>consistency-group resume-after-rollback</code> antes de retomar a E/S. Exibido: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Não há nenhuma regra de desconexão</li> <li>○ Se a regra de desconexão for <code>no-automatic-winner</code> ou</li> <li>○ Se a regra de desconexão não puder ser acionada porque suas condições não são atendidas. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <code>unhealthy-devices</code> - A E/S foi interrompida nesse grupo de consistência porque um ou mais volumes não estão íntegros e não podem executar a E/S.</li> <li>■ <code>will-rollback-on-link-down</code> - Se houvesse um link para baixo, o cluster vencedor terá que reverter a visualização dos dados para retomar a E/S.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<code>virtual-volumes</code>	Lista de volumes virtuais que são membros do grupo de consistência.

## Operar um grupo de consistência

A prática recomendada é permitir que o I/O continue em apenas um cluster. Permitir que o I/O continue em ambos os clusters resultará na ressincronização completa de um cluster do outro. Todas as gravações no cluster perdedor são perdidas.

### Sobre esta tarefa

Quando o I/O continuar em ambos os clusters:

- As imagens de dados nos clusters divergem.
- Os trechos dos volumes distribuídos são separados logicamente.

Quando o link entre clusters for restaurado, os clusters aprenderão que o I/O continuou independentemente. O I/O continua em ambos os clusters até que você selecione um cluster vencedor cuja imagem de dados será usada como a origem para sincronizar as imagens de dados.

No exemplo a seguir, o I/O foi retomado em ambos os clusters durante uma interrupção do link entre clusters. Quando o link entre clusters for restaurado, os dois clusters entrarão em contato e saberão que cada um deles foi desconectado e colocado no I/O.

## Etapas

1. Use o comando `ls` para exibir o status operacional do grupo de consistência em ambos os clusters.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                           synchronous
detach-rule                          no-automatic-winner
operational-status                  [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [requires-resolve-conflicting-
detach] }),
                                     (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [requires-resolve-conflicting-detach] })]
passive-clusters                     []
recoverpoint-enabled                 false
storage-at-clusters                 [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                      [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                           [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

2. Use o comando `resolve-conflicting-detach` para selecionar `cluster-1` como vencedor.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resolve-conflicting-detach -c
cluster-1
This will cause I/O to suspend at clusters in conflict with cluster cluster-1, allowing
you to stop applications at those clusters. Continue? (Yes/No) Yes
```

As modificações do `cluster-2` nos dados dos volumes no grupo de consistência desde o início da interrupção do link são descartadas.

A imagem de dados do `cluster-2` é então sincronizada com a imagem do `cluster-1`.

O I/O fica suspenso no `cluster-2` se a política de retomada automática for falsa.

3. Use o comando `ls` para verificar a alteração no status operacional:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name                               Value
-----
active-clusters                     [cluster-1, cluster-2]
cache-mode                           synchronous
detach-rule                          no-automatic-winner
operational-status                  [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] }),
                                     (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [requires-resume-at-
loser] })]
passive-clusters                     []
recoverpoint-enabled                 false
storage-at-clusters                 [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes                      [dd1_vol, dd2_vol]
visibility                           [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

- No `cluster-1`, o I/O continua, e o status é `ok`.
- No `cluster-2`, a visualização dos dados mudou e, portanto, o I/O é suspenso.

4. Use o comando `consistency-group resume-at-loser` para retomar o I/O para o grupo de consistência no `cluster-2`.

## Como retomar a E/S após a reversão

### Sobre esta tarefa

Sem esses dados, a imagem de dados do cluster vencedor é inconsistente. A retomada de I/O no vencedor exige a reversão da imagem de dados do vencedor para o último ponto em que os clusters concordou.

Isso pode causar uma alteração repentina na imagem dos dados.

Muitos aplicativos não podem tolerar alterações de dados repentinas, portanto, a reinicialização e a retomada de I/O exigem intervenção manual.

O atraso permite que o administrador interrompa os aplicativos antes de alterar a imagem de dados. A imagem de dados será revertida assim que um vencedor for escolhido (seja manual ou automaticamente usando uma regra de desconexão).

O comando `resume-after-rollback` confirma que o aplicativo está pronto para recuperação (isso pode envolver a falha do aplicativo e/ou o reinício do host).

 **NOTA:** É recomendável reiniciar os hosts de aplicativos afetados.

## Etapas

1. Use o comando `ls` para exibir o grupo de consistência no cluster vencedor durante uma interrupção do link entre clusters.

```
VPLexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters      []
cache-mode          synchronous
detach-rule         -
operational-status  [suspended, requires-resume-after-rollback]
passive-clusters    [cluster-1, cluster-2]
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes     [dd1_vol]
visibility          [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

2. Use o comando `resume-after-rollback` para confirmar que o aplicativo está pronto para recuperação.

```
VPLexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resume-after-rollback --consistency-group cg1
This will change the view of data at cluster cluster-1, so you should ensure applications are stopped at that cluster. Continue? (Yes/No) Yes
```

3. Use o comando `ls` para exibir a alteração no status operacional.

```
VPLexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters      [cluster-1]
cache-mode          synchronous
detach-rule         -
operational-status  [ok]
passive-clusters    [cluster-2]
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes     [dd1_vol]
visibility          [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

## Como retomar a E/S no cluster perdedor

Durante uma interrupção do link entre clusters, você pode permitir que o I/O reinicie em um dos dois clusters, o cluster *vencedor*.

### Sobre esta tarefa

O I/O permanece suspenso no cluster *perdedor*.

Quando o link entre clusters é restaurado, os clusters vencedor e perdedor são reconectados e o cluster perdedor detecta que o cluster vencedor retomou o I/O sem ele.

A menos que explicitamente configurado, o I/O permanece suspenso no cluster perdedor. Isso impede que aplicativos no cluster perdedor tenham uma alteração de dados espontânea.

O atraso permite que você desative aplicativos.

Depois de interromper os aplicativos, use o comando `consistency-group resume-at-loser` para:

- Ressincronize a imagem de dados no cluster perdedor com a imagem de dados no cluster vencedor.
- Retome as operações de I/O de manutenção.

Você pode então reiniciar os aplicativos com segurança no cluster perdedor.

Para reiniciar o I/O no cluster perdedor:

## Etapas

1. Use o comando `ls` para exibir o status operacional do grupo de consistência de destino.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters [cluster-1, cluster-2]
cache-mode     synchronous
detach-rule    no-automatic-winner
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] } ),
                   (cluster-2,{ summary:: suspended, details:: [requires-resume-at-
loser] })]
passive-clusters []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes [dd1_vol, dd2_vol]
visibility      [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

2. Use o comando `consistency-group resume-at-loser` para reiniciar o I/O no cluster perdedor.

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> resume-at-loser -c cluster-2
This may change the view of data presented to applications at cluster cluster-2. You
should first stop applications at that cluster. Continue? (Yes/No) Yes
```

3. Use o comando `ls` para verificar a alteração no status operacional:

```
Vplexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/cg1> ls
Attributes:
Name          Value
-----
active-clusters [cluster-1, cluster-2]
cache-mode     synchronous
detach-rule    no-automatic-winner
operational-status [(cluster-1,{ summary:: ok, details:: [] } ),
                   (cluster-2,{ summary:: ok, details:: [] } )]
passive-clusters []
recoverpoint-enabled false
storage-at-clusters [cluster-1, cluster-2]
virtual-volumes [dd1_vol, dd2_vol]
visibility      [cluster-1, cluster-2]
Contexts:
advanced recoverpoint
```

Você pode observar `rebuilding-across-clusters` no status operacional enquanto os dispositivos estão sendo reconstruídos.

## Configurar o atributo somente leitura

Os dispositivos SRDF R2 (réplicas) são um exemplo de um BCV (volume de continuidade dos negócios) gerenciado por array. Para grupos de consistência que contêm esses volumes, você pode usar o comando `set` para definir o grupo de consistência como somente leitura.

## Sobre esta tarefa

Se o atributo somente leitura for true, o sistema impedirá operações de gravação para volumes virtuais no grupo de consistência. Os volumes virtuais em um grupo de consistência somente leitura devem ser locais, e você deve associar cada volume virtual um para um a um único volume de armazenamento (por exemplo, RAID 0 local, sem nenhuma fatia).

Não é possível adicionar volumes virtuais com uma topologia inválida a um grupo de consistência somente leitura. O comando `consistency-group add-virtual-volumes` falha. Se você definir um grupo de consistência como somente leitura e esse grupo de consistência já contiver volumes virtuais com uma topologia inválida, o comando `set read-only true` falhará.

Um grupo de consistência não pode ser `read-only` e `recoverpoint-enabled` ao mesmo tempo, já que as duas propriedades são incompatíveis.

## Etapas

Use o comando `set` para definir o grupo de consistência como somente leitura.

```
VPlexcli:/> cd/clusters/cluster-1/consistency-groups/test
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups/test>set read-only true
VPlexcli:/clusters/cluster-1/consistency-groups>ll
Name      Operational Active   Passive  Detach Rule  Cache Mode Read
-----  Status      Clusters Clusters -----  -----  Only
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
DB2_app  (Hopkinton,{ winner Hopkinton after 5s synchronous true
          summary:: ok,
          details:: []
        }),
          Providence, {
          summary:: ok,
          details:: []
        })
```

# Desempenho e monitoramento

Este capítulo descreve o RPO/RTO e os procedimentos para criar e operar monitores de desempenho.

## Tópicos:

- [Sobre o desempenho](#)
- [Sobre o monitoramento de desempenho](#)
- [Monitorar desempenho usando a CLI](#)
- [Monitoramento de portas](#)
- [Estatísticas](#)
- [Tabelas de estatísticas](#)

## Sobre o desempenho

Este capítulo descreve os seguintes tópicos relacionados ao desempenho em sistemas de nós metro:

- Configuração — Parâmetros modificáveis para maximizar o desempenho e para gerenciar RPO (Recovery Point Objective, objetivo de tempo de recuperação) e RTO.
- Monitoramento — Ferramentas e técnicas para monitorar o desempenho do nó metro e para identificar e diagnosticar problemas.

## RPO e RTO

*Recovery Point Objective* (RPO): RPO é o intervalo de tempo entre o ponto de falha de um sistema de armazenamento e o ponto esperado, no passado, no qual o sistema de armazenamento é capaz de recuperar os dados do cliente.

RPO a quantidade máxima de perda de dados que pode ser tolerada pelo aplicativo após uma falha. O valor do RPO (Recovery Point Objective, objetivo de ponto de recuperação) depende, grandemente, da técnica de recuperação usada. Por exemplo, o RPO para backups é normalmente em dias, para a replicação assíncrona é em minutos e para espelhamento ou replicação síncrona é em segundos ou instantâneo.

*Recovery Time Objective* (RTO): RTO é a duração de tempo dentro da qual se espera que uma solução de armazenamento se recupere da falha e comece a atender as solicitações do aplicativo.

RTO é a paralisação mais longa tolerável para o aplicativo devido a uma falha do sistema de armazenamento RTO é uma função da tecnologia de armazenamento. Ela pode fazer medições em horas para os sistema de backup, em minutos para uma replicação remota e em segundos (ou menos) para espelhamentos.

## Sobre o monitoramento de desempenho

O monitor de desempenho coleta e exibe estatísticas para determinar como uma porta ou volume está sendo usado, quanta E/S está sendo processado, uso de CPU e assim por diante.

O monitoramento de desempenho é compatível com a CLI do nó metro e o Unisphere e se enquadra em três tipos gerais:

- O monitoramento de carga atual permite que os administradores observem a carga da CPU durante as atualizações, a carga de E/S no link WAN entre clusters e o front-end em comparação com a carga de back-end durante a mineração de dados ou backup.  
O monitoramento de carga atual é compatível com o Unisphere.
- O monitoramento de carga de longo prazo coleta dados relacionados ao planejamento de capacidade e balanceamento de carga.  
O monitoramento de carga de longo prazo é compatível por monitores criados na CLI e/ou monitores perpétuos.
- O monitoramento de solução de problemas ajuda a identificar gargalos e consumos de recursos.  
Monitores de resolução de problemas são compatíveis por monitores criados na CLI e/ou monitores perpétuos.

**NOTA:** No Unisphere do nó metro, as estatísticas de desempenho são exibidas por cluster. Para visualizar as estatísticas de ambos os clusters em uma configuração de Metro, conecte-se a ambos os clusters.

## Monitores personalizados

Você pode usar a CLI para criar monitores personalizados para coletar e exibir estatísticas selecionadas para destinos selecionados.

Consulte [Monitorar desempenho usando a CLI](#).

## Monitores permanentes

O GeoSynchrony inclui monitores permanentes que reúnem um conjunto padrão de estatísticas de desempenho a cada 30 segundos. Os monitores permanentes coletam as estatísticas relacionadas ao desempenho dos directors de nós e volumes virtuais do metro.

Os arquivos de monitoramento permanentes são coletados como parte de `collect-diagnostics`. `Collect-diagnostics` é por cluster, portanto, em configurações de Metro, execute o comando a partir de ambos os servidores de gerenciamento de nós metro.

A saída dos monitores permanentes é capturada no arquivo `smsDump_date.zip` dentro do arquivo zip base de `collect-diagnostics`.

No arquivo `smsDump_date.zip`, os arquivos de monitoramento estão em `cli/logs/`.

Você também pode copiar os arquivos permanentes do servidor de gerenciamento. Eles estão localizados em `/var/log/VPLEX/cli/`. Há um arquivo de monitor permanente por director, identificável pela palavra-chave "PERMANENTE".

A seguir está um exemplo para as estatísticas que os monitores permanentes coletam nos volumes virtuais:

```
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.1
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.2
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.3
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.4
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.5
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.6
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.7
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.8
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.9
director-1-1-A_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.10
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.1
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.2
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.3
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.4
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.5
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.6
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.7
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.8
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.9
director-1-1-B_VIRTUAL_VOLUMES_PERPETUAL_MONITOR.log.10
```

## Monitoramento de desempenho usando Unisphere para o nó metro

O painel de monitoramento de desempenho fornece uma visão personalizada do desempenho de seu sistema. É você quem decide quais aspectos do desempenho do sistema exibir e comparar.

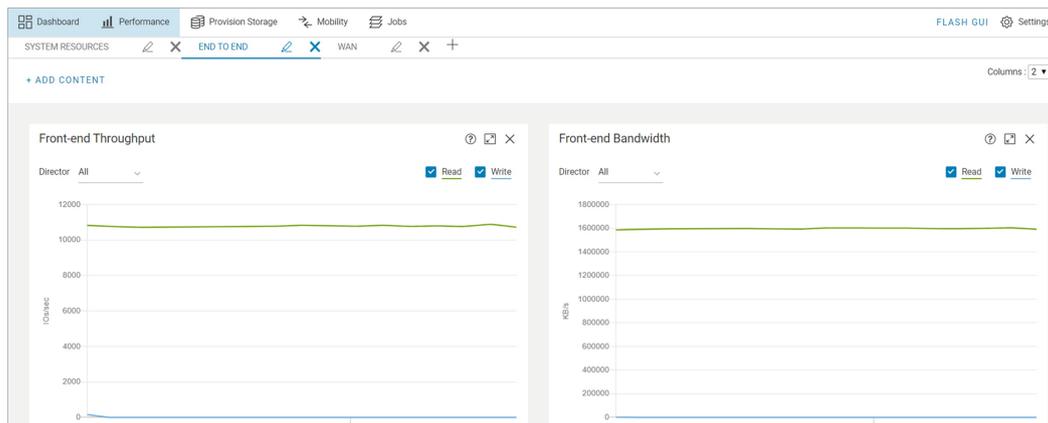


Figura 9. Painel de monitoramento de desempenho (para HTML5)

As informações de desempenho para a janela atual de 5 minutos são exibidas como um conjunto de gráficos, incluindo:

- **Wan gráfico de desempenho de link** — mostra o desempenho do link WAN para o cluster ao qual você está conectado. Use este gráfico para monitorar o desempenho do link para ajudar a determinar os requisitos de largura de banda para seu ambiente específico, reunir dados estatísticos ao longo do tempo, monitorar o tráfego de rede durante os períodos de pico ou planejar trabalhos de mobilidade de dados para evitar horários de pico de uso.
- **WAN gráfico de latência** — fornece uma visualização baseada em tempo da latência de WAN. Cada categoria de avg-lat/min-lat/max-lat relata os valores observados nos últimos 5 segundos ou menos.
- **Gráfico Delta de latência de gravação** — fornece o delta entre a latência de front-end e a latência de back-end por director. Essa é uma medição principal para local/metro — a quantidade de tempo de sobrecarga que o nó metro gasta processando o processamento de uma gravação.
- **Gráfico de erros de back-end** — exibe os erros de E/S de back-end de e a partir do storage array. Existem três categorias de erros de back-end: interrupções, tempos limite e redefinições.
- **Gráfico de throughput de back-end** — mostra as E/S de back-end por segundo ao longo do tempo para os directors. Geralmente, o throughput (ou mais comumente referido como IOPS) é associado às solicitações de E/S de Block pequeno (4 KB ou 16 KB).
- **Gráfico de largura de banda de back-end** — mostra a quantidade de leituras e gravações de back-end por segundo ao longo do tempo para directores. Geralmente a largura de banda (medida em KB/s ou MB/s) está associada a grandes blocos de E/S (64 KB ou mais solicitações de E/S).
- **Gráfico de latência de back-end:** fornece detalhes das estatísticas de latência de back-end para o sistema do nó metro em formato gráfico ao longo do tempo. O gráfico permite que você visualize dados de desempenho atuais ou históricos que podem ser usados para monitorar picos na carga de trabalho, detectar problemas de desempenho ou ver o que estava acontecendo no sistema quando um problema específico ocorreu.
- **Painel de status de recriação** — exibe o status de todas as operações de recompilação ou de migração que estão em execução no sistema do nó metro.
- **Gráfico de utilização da CPU** — oferece uma visualização baseada em tempo da carga de utilização na CPU do director primário em seu sistema de nó metro. Por padrão, o gráfico mostra uma visualização média das cargas de utilização de todos os directors em seu sistema de nó metro.
- **Gráfico de uso de heap** — mostra uma porcentagem da memória de heap usada pelo firmware em um director.
- **Gráfico anuladores de front-end** — exibe o número de interrupções por segundo ao longo do tempo para os directors no sistema do nó metro. Por padrão, o gráfico mostra as interrupções de front-end médias para o sistema do nó metro.
- **Gráfico de largura de banda de front-end** — exibe a quantidade de leituras e gravações de front-end por segundo ao longo do tempo para os directors no sistema do nó metro. Por padrão, o gráfico mostra o total de largura de banda de front-end para o sistema do nó metro.
- **Gráfico de latência de front-end:** fornece detalhes das estatísticas de latência de front-end para o sistema do nó metro em formato gráfico ao longo do tempo. O gráfico permite que você visualize dados de desempenho atuais ou históricos que podem ser usados para monitorar picos na carga de trabalho, detectar problemas de desempenho ou ver o que estava acontecendo no sistema quando um problema específico ocorreu.
- **Gráfico de tamanho da fila de front-end** — fornece a contagem de operações de front-end por director. Descreve o número de operações pendentes simultâneas ativas no sistema.
- **Gráfico de throughput de front-end** — exibe a E/S de front-end por segundo ao longo do tempo para os directors no sistema do nó metro. Por padrão, o gráfico mostra o total de throughput de front-end para o sistema do nó metro.
- **Gráfico de throughput de volume virtual** — fornece uma visualização baseada em tempo do total de throughput ou IOPS para um volume virtual. Geralmente, a taxa de throughput, mais comumente referida como IOPS, está associada a pequenos blocos de E/S (solicitações de E/S de 512B a 16KB).

- **Gráfico de latência de volume virtual** — fornece uma visualização baseada em tempo da latência de IO para um volume virtual dividido por latência de leitura e gravação. A latência de volume virtual é definida como a quantidade de tempo que a E/S passa dentro do nó metro para um determinado volume virtual.
- **Gráfico de largura de banda de volume virtual** — fornece uma visualização baseada em tempo da largura de banda total (ou KB/s ou MB/s) em leituras e gravações para um volume virtual do. Geralmente, a largura de banda (também chamada de KB/s ou MB/s) é associada a E/S de bloco grande (64 KB ou mais solicitações de E/S)
- **Painel de controle portas de front-end** — exibe as medições de desempenho para todas as portas front-end do nó metro. O painel de controle não fornece dados históricos, mas é atualizado a cada cinco segundos e exibe dados do período anterior de cinco segundos.

## Monitoramento de desempenho usando a CLI do nó metro

Use a CLI para criar monitores personalizados para ajudar a diagnosticar problemas de desempenho.

Dois objetos CLI coletam e exibem estatísticas de desempenho:

- *monitores* — Coleta a estatística especificada do destino determinado no intervalo especificado.
- *coletores de monitor* — Direciona o resultado para o destino desejado. Os coletores de monitor incluem o console, um arquivo ou uma combinação dos dois.

## Monitorar desempenho usando a CLI

Esta seção descreve as etapas para criar um monitor personalizado usando a CLI do nó metro.

### Sobre rotação de arquivos e carimbos de data/hora

Os arquivos de registro criados pelo coletor de arquivos de um monitor são girados automaticamente quando atingem um tamanho de 10 MB. O arquivo de 10 MB é salvo como *filename.csv.n*, em que *n* é um número de 1-10, e o resultado é salvo em um novo arquivo chamado *filename.csv.n+1*.

Os arquivos *.csv* são rotacionados em até 10 vezes.

No exemplo a seguir, um monitor excedeu 10 MB de resultado. Os 10 MB iniciais são armazenados em *filename.csv.1*. A saída subsequente é armazenada em *filename.csv*.

```
service@sms-cluster-1:/var/log/VPlex/cli> ll my-data.csv*
-rw-r--r-- 1 service users 2910722 2012-03-06 21:23 my-data.csv
-rw-r--r-- 1 service users 10566670 2012-03-06 21:10 my-data.csv.1
```

Se o segundo arquivo exceder, 10 MB:

- O *filename.csv.1* anterior é alterado para *filename.csv.2*
- O *filename.csv* é alterado para *filename.csv.1*
- A saída subsequente é armazenada em *filename.csv*

Até 10 desses rodízios e arquivos *.csv* numerados são compatíveis.

Quando o coletor de arquivo for removido ou o monitor for destruído, a saída no arquivo *.csv* é interrompida e o arquivo *.csv* atual é registrado com data e hora. Por exemplo:

```
service@sms-cluster-1:/var/log/VPlex/cli> ll my-data.csv*
-rw-r--r-- 1 service users 10566670 2012-03-06 21:23 my-data.csv.1
-rw-r--r-- 1 service users 5637498 2012-03-06 21:26 my-data.csv_20120306092614973
```

## Visão geral do procedimento: criar um monitor usando a CLI

Para criar e operar um monitor usando a CLI, siga as seguintes etapas gerais:

1. Determine o tipo de estatística a ser coletado do objeto de destino.

Use o comando `monitor stat-list category` ou `monitor stat-list *` para exibir as estatísticas a serem incluídas no monitor.

Consulte as tabelas em [Estatísticas](#) para obter as listas de estatísticas por categoria.

Observe se a estatística que você deseja coletar exige que um destino seja especificado.

Especifique apenas um tipo de destino por monitor. Por exemplo, você não pode criar um monitor que inclui os volumes de armazenamento e de porta como destinos.

- Determine a frequência com que o monitor deve coletar as estatísticas.
- Use o comando `monitor create` para criar um monitor.
- Use os comandos `monitor add-sink` para adicionar um ou mais coletores ao monitor.
  - Adicione um coletor do console para enviar dados de desempenho para o console de gerenciamento de nós metro.
  - Adicione um coletor de arquivo para enviar dados de desempenho para um arquivo especificado.
- Repita as etapas 3 e 4 para cada director.
- O monitor inicia a operação (pesquisa e coleta de dados de desempenho) quando o coletor é adicionado ao monitor.  
Para desativar a consulta automática sem excluir o monitor ou seus coletores, execute um dos seguintes procedimentos:
  - Use o comando `set` para alterar o atributo de período do monitor para 0.
  - Use o comando `set` para alterar o atributo ativado do coletor para false.
- Use o comando `monitor collect` para atualizar e coletar estatísticas imediatamente sem esperar pela próxima coleta automática do monitor.
- Monitorar o resultado.

Os coletores do console exibem o resultado do monitor no console.

Para os coletores de arquivos, navegue até `/var/log/VPlex/cli/` no servidor de gerenciamento e use o `tail -f nome do arquivo` para exibir o resultado.

ou:

Envie uma saída para um arquivo .csv, abra o arquivo no Microsoft Excel e crie um gráfico.

NÃO edite o arquivo CSV no Microsoft Excel e, em seguida, salve o arquivo. O Excel remove o campo de segundos, resultando em registros de data e hora duplicados. Use o Excel para ver os arquivos CSV, mas não salve nenhuma edição.

- Use o comando `monitor destroy` para remover o monitor.

## Como criar um monitor

Use o comando `monitor create` para criar um monitor e especificar as estatísticas coletadas pelo monitor.

### Sobre esta tarefa

Consulte a ajuda on-line para obter uma lista completa de estatísticas disponíveis do monitor de desempenho.

Crie um monitor simples com o período padrão e nenhum destino:

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name TestMonitor --director director-2-1-B --stats
director.fe-read,director.fe-write
Successfully created 1 monitor(s) out of 1.
```

Crie um monitor para coletar estatísticas da categoria de director em `/engines/engine-1-1/directors/director-1-1-A` a cada 10 segundos:

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name DirStats --period 10s --director /clusters/
cluster-1/directors/director-1-1-A --stats director.*
```

Crie um monitor para coletar estatísticas sobre todos os volumes de armazenamento no cluster-1:

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name SVStats-Cluster1 --director /clusters/cluster-1/
directors/director-1-1-A --stats storage-volume.* --targets /clusters/cluster-1/storage-
elements/storage-volumes/*
```

Crie um monitor para coletar todas as estatísticas de front-end na porta front-end IO-01:

```
VPlexcli:/monitoring> monitor create --name FE-FC01-stats --director /clusters/
cluster-1/directors/director-1-1-A --stats fe-prt.* --targets /clusters/cluster-1/directors/
director-1-1-A/ports/IO-01
```

Crie um monitor de desempenho para monitorar a latência de COM local de um director especificado:

```
VPlexcli:/> monitor create --name local-cluster --stats "com-cluster-io.*" --director
director-1-1-A --targets "/clusters/cluster-1"
```

Crie um monitor de desempenho para monitorar a latência do cluster remoto:

```
VPlexcli:/> monitor create --name remote-cluster --stats "com-cluster-io.*" --director
director-1-1-A --targets "/clusters/cluster-2"
```

## Como adicionar/excluir coletores do monitor

Cada monitor precisa ter pelo menos um coletor e pode ter vários coletores. Existem dois tipos de coletor:

### Sobre esta tarefa

*console* — Envia uma saída para o console do servidor de gerenciamento de nós metro.

*arquivo* — Envia uma saída para o arquivo especificado.

## Como adicionar um coletor do console

Use o comando `monitor add-console-sink` para adicionar um coletor do console a um monitor existente.

### Sobre esta tarefa

Os monitores do console exibem as estatísticas selecionadas no console de gerenciamento de nós do metro, interrompendo qualquer outra entrada/saída para/a partir do console. Consulte [Como habilitar/desabilitar os coletores](#) para obter o comando para desabilitar um coletor do console.

O formato padrão para os coletores de console é "tabela".

Para adicionar um coletor do console com um resultado formatado como tabela (o formato de saída padrão):

```
VPlexcli:/> monitor add-console-sink --monitor Director-2-1-B_TestMonitorNavigate to the monitor
context and use the ll console command to display the sink:
```

```
VPlexcli:/> cd monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks
VPlexcli:/monitoring/directors/Director-2-1-B/monitors/Director-2-1-B_TestMonitor/sinks> ll
Name      Enabled  Format  Sink-To
-----  -
console   true     table  console
VPlexcli:/monitoring/directors/Director-2-1-B/monitors/Director-2-1-B_TestMonitor/sinks> ll
console
/monitoring/directors/Director-2-1-B/monitors/Director-2-1-B_TestMonitor/sinks/console:
Name      Value
-----  -
enabled   true
format    table
sink-to   console
type      console
```

## Como adicionar um coletor de arquivo

Use o comando `monitor add-file-sink` para adicionar um coletor de arquivo a um monitor existente.

### Sobre esta tarefa

O formato padrão para os coletores de arquivos é CSV (valores separados por vírgulas).

O nome padrão do novo coletor é `file`.

O local padrão para a saída do coletor é `/var/log/VPlex/cli`.

Para adicionar um coletor de arquivo para enviar a saída para o especificado.csv file:

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors> monitor add-file-sink --monitor director-1-1-A_stats --file /var/log/VPlex/cli/director_1_1_A.csv
```

Navegue até o contexto dos coletores de monitor e use o comando `ll sink-name` para exibir o coletor:

```
VPlexcli:/> cd monitoring/directors/director-1-1-A/monitors/director-1-1-A_stats/sinks
VPlexcli:/monitoring/directors/Director-1-1-A/monitors/director-1-1-A_stats/sinks> ll file
/monitoring/directors/Director-1-1-A/monitors/director-1-1-A_stats/sinks/file:
Name      Value
-----
enabled   true
format    csv
sink-to   /var/log/VPlex/cli/director_1_1_A.csv
type      file
```

## Como excluir um dissipador de monitor

Use o comando `monitor remove-sink` para remover um coletor de um monitor:

### Sobre esta tarefa

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor> monitor remove-sink console
```

## Como excluir um monitor

Use o comando `monitor destroy monitor` para excluir um monitor especificado.

### Sobre esta tarefa

Por exemplo:

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> monitor destroy director-1-1-B_TestMonitor
WARNING: The following items will be destroyed:
Context
-----
/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors/director-1-1-B_TestMonitor
Do you wish to proceed? (Yes/No) y
```

Criar um monitor SNMP

Os coletores SNMP podem ser adicionados apenas aos monitores configurados para coletar fe-lu ou estatísticas de disco.

Todas as estatísticas na categoria estatísticas de fe-lu devem ser incluídas no monitor.

No seguinte exemplo:

- O comando `monitor stat-list fe-lu` exibe todas as estatísticas na categoria fe-lu
- O comando `monitor create` cria um monitor para coletar todas as estatísticas de fe-lu
- O comando `cd` altera o contexto para o novo monitor
- O comando `add-snmp-sink` adiciona um coletor SNMP ao monitor

```
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> monitor stat-list fe-lu
Name      Target      Type      Units
-----
fe-lu.ops  virtual-volume  counter  counts/s
fe-lu.read  virtual-volume  counter  KB/s
fe-lu.read-lat  virtual-volume  bucket  us
fe-lu.write  virtual-volume  counter  KB/s
fe-lu.write-lat  virtual-volume  bucket  us
VPlexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> monitor create --name SNMPTestMonitor --director director-1-1-B --stats fe-lu.read,fe-lu.read-
```

```

lat,fe-lu.write,fe-lu.write-lat,fe-lu.ops --targets /clusters/cluster-1/virtual-volumes/
polyvol_e4_extent_Symm0487_393
Successfully created 1 monitor(s) out of 1.
Vplexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors> cd director-1-1-B_SNMPTestMonitor
Vplexcli:/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors/director-1-1-B_SNMPTestMonitor>
add-snmp-sink --name fe-lu-stats
Displaying monitors

```

Use o comando `ls /monitoring/directors/*/monitors` para exibir os nomes de todos os monitores configurados no sistema:

```

Vplexcli:/> ls /monitoring/directors/*/monitors
/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors:
DEFAULT_director-1-1-A_PERPETUAL_vplex_sys_perf_mon_v8
director-1-1-A_Billy35_FE_A0-FC00_stats
director-1-1-A_director-fe-21112011
director-1-1-A_diskReportMonitor
.
.
.
/monitoring/directors/director-1-1-B/monitors:
DEFAULT_director-1-1-B_PERPETUAL_vplex_sys_perf_mon_v8
.
.
.

```

Use o comando `ll /monitoring/directors/*/monitors` para exibir informações resumidas sobre todos os monitores para o contexto e objeto especificados:

```

Vplexcli:/> ll /monitoring/directors/director-1-1-A/monitors
/monitoring/directors/director-1-1-A/monitors:
Name Ownership Collecting Period Average Idle Bucket Bucket
Bucket Bucket ----- Data ----- Period For Min Max
Width Count -----
-----
director-1-1-A_FE_A0-FC00 false false 5s - - - -
- 64
director-1-1-A_director-fe false false 5s - - - -
- 64
director-1-1-A_ipcom-21112011 false false 5s - - - -
- 64
director-1-1-A_portReportMon false false 5s - - - -
- 64
.
.
.

```

Use o comando `ll /monitoring/directors/*/monitors/ Monitor-Name` para exibir informações detalhadas sobre todos os monitores especificados:

```

Vplexcli: ll /monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_volumeReportMonitor
Attributes:
Name Value
-----
average-period -
bucket-count 64
bucket-max -
bucket-min -
bucket-width -
collecting-data true
firmware-id 9
idle-for 5.44days
ownership true
period 0s
statistics [virtual-volume.ops, virtual-volume.read,
virtual-volume.write]
targets DR1_C1-C2_1gb_dev10_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev11_vol,
DR1_C1-C2_1gb_dev12_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev13_vol,
DR1_C1-C2_1gb_dev14_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev15_vol,
DR1_C1-C2_1gb_dev16_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev17_vol,

```

```
DR1_C1-C2_1gb_dev18_vol, DR1_C1-C2_1gb_dev19_vol, ... (1300
total)
```

Contexts:

```
Name Description
```

```
sinks Contains all of the sinks set up to collect data from this performance
monitor.
```

Use o comando `ll /monitoring/directors/*/monitors/ Monitor-Name/sinks` para exibir os coletores associados ao monitor especificado:

```
VPlexcli: ll /monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_volumeReportMonitor/
sinks
/monitoring/directors/bob70/monitors/bob70_volumeReportMonitor/sinks:
Name Enabled Format Sink-To
-----
file true csv /var/log/VPlex/cli/reports/volumeReportMonitor_bob70.csv
```

**Tabela 12. Descrições de campos do monitor e do coletor**

Campo	Descrição
average-period	O período de amostragem médio real.
collecting-data	Indica se este monitor de desempenho está coletando dados. Um monitor coleta dados se ele tiver pelo menos um receptor ativado.
firmware-id	O ID do firmware do monitor.
idle-for	O tempo decorrido desde que esse monitor de desempenho foi acessado no firmware.
name	Um nome exclusivo para todo o director para esse monitor de desempenho deve ser significativo para o usuário.
ownership	Se esse monitor foi criado nesta instância do metro node Management Console.
period	Período de amostragem em segundos.
statistics	Lista de estatísticas de desempenho que estão sendo monitoradas.
targets	Lista de destinos que se aplicam às estatísticas de desempenho monitorado. Um destino pode ser uma porta, um volume de armazenamento ou um volume virtual do. Nem todas as estatísticas exigem destinos.
Monitorar os campos de exibição do coletor	
Name	Para os coletores de arquivos, o nome do contexto do coletor criado. O padrão é "file".
Enabled	Se o coletor do monitor está ativado ou desativado.
Format	O formato de saída obrigatório. Pode ser <code>csv</code> ou <code>table</code> . O padrão é <code>csv</code> para os coletores de arquivo e <code>table</code> para os coletores do console.
Sink-To	Para os coletores de arquivos, o nome do arquivo para coletar dados.

## Como habilitar/desabilitar/alterar a consulta

A consulta (coleta das estatísticas especificadas) começa quando o primeiro coletor é adicionado a um monitor. A consulta ocorre automaticamente no intervalo especificado pelo atributo `period` do monitor.

### Sobre esta tarefa

Use o comando `set` para alterar o período de consulta.

Use o comando `monitor collect` para executar uma coleta imediatamente antes de seu intervalo de consulta definido.

Use o comando `set` para desativar ou modificar a consulta automática para um monitor.

No seguinte exemplo:

- O comando `set` altera o atributo de período para 0, desativando a consulta automática

- O comando `ll` exibe a alteração:

```

Vplexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor> set
period 0
Vplexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor> ll
Attributes:
Name          Value
-----
average-period -
bucket-count  64
bucket-max    -
bucket-min    -
bucket-width  -
collecting-data false
firmware-id   4
idle-for      5.78min
ownership     true
period        0s
.
.
.

```

Para reativar a consulta, use o comando `set` para alterar o atributo de período para um valor diferente de zero.

## Como habilitar/desabilitar coletores

Use o comando `set` para habilitar ou desabilitar um coletor de monitor

### Sobre esta tarefa

Para desativar um coletor de monitor:

```

Vplexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> set enabled false
Vplexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> ll
Name      Value
-----
enabled   false
format    table
sink-to   console
type      console

```

Para ativar um coletor de monitor:

```

Vplexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> set enabled true
Vplexcli:/monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-B_TestMonitor/sinks/
console> ll
Name      Value
-----
enabled   true
format    table
sink-to   console
type      console

```

## Forçar uma consulta imediata

Use o comando `monitor collect` para forçar uma consulta imediata e a coleta de dados de desempenho sem esperar pelo intervalo de consulta automática.

Por exemplo:

```

Vplexcli:/> monitor collect /monitoring/directors/director-2-1-B/monitors/director-2-1-
B_TestMonitor

```

```
Source:                director-2-1-B TestMonitor
Time:                  2010-07-01 10:05:55
director.be-ops (counts/s):
.
.
.
```

## Monitoramento de portas

Detalhes relacionados ao script `port-stats-monitor`.

### Como começar

O script `port-stats-monitor` pode ser usado para identificar as portas do nó metro que estão observando problemas. O sistema de nó metro pode, ou não, estar enfrentando um problema devido aos problemas que o script de monitor de estatísticas e portas está observando. No entanto, isso indica que há um problema na SAN que deve ser tratado antes que o nó metro seja afetado. Esses problemas podem, ou não, ser específicos para o nó metro. Às vezes, pode ser necessário desativar as portas com problema que são identificadas pelo script como tendo ou ver um problema até que o problema de SAN esteja localizado e tratado.

O script de monitoramento de porta FC tem os seguintes recursos:

- Consulta apenas as portas FC do nó metro uma vez por minuto e envia um e-mail para um endereço de e-mail configurado, caso ele detecte um possível problema de fabric.
- Identifica explicitamente o cluster, o director e a porta que estão enfrentando o problema de fabric.
- Relata os pares de destinos de iniciador FC degradados.
- Os limites do script podem ser modificados no arquivo de configuração do json.
- Suprima os relatórios de erro após 5 minutos, após o qual um e-mail de resumo será enviado detalhando os relatórios de erro de porta durante o período em que o e-mail estava sendo suprimido.

**NOTA:** Pretende-se que o suporte trabalhe com o usuário final para implementar o script de monitoramento para configurar o script `port-stats-monitor` para o endereço do servidor de e-mail e lista de e-mail para aquelas pessoas que desejam receber os relatórios que o script enviará.

**Exemplo:** `port-monitor start [--email <email>,<email>,...]`

### Como configurar o script para enviar relatórios por e-mail

Inicie o script e conecte-se ao servidor de e-mail (SMTP) do usuário final.

```
VPlexcli:/> port-monitor start --smtp <mail server ip address> -e [<email>,<email>,...]
```

**NOTA:** Depois que o script for iniciado, a saída a partir dele será registrada no arquivo **ports-stats-monitor.log**, que pode ser exibido em `/var/log/VPlex/cli`.

### Como verificar o status do script

#### Etapas

1. Verifique o status do script para ver se ele está em execução.

```
VPlexcli:/> port-monitor status
Status: running with the following parameters:
Emails: joe@dell.com
SMTP: x.x.x.x
Local-only: False
```

2. Para garantir que o script seja reiniciado caso haja uma reinicialização ou reinicialização do servidor de gerenciamento, você pode adicionar persistência adicionando o comando que é usado para iniciar o script novamente em **Como iniciar o script** no arquivo

Vplex-init no /var/log/Vplex/cli directory conforme mostrado nesta etapa. Use o editor vi e adicione a linha de comando de início do script ao final do arquivo /var/log/Vplex/cli/Vplexcli-init.

```
Sample output:
service@ManagementServer:/var/log/Vplex/cli> vim Vplexcli-init
#-----
#- (C) 2007-2010 EMC Corporation. All rights reserved.
#-
#- This CLI initialization script is executed if it's located in any of the
#- following locations:
#- (CLI terminates the search on first success.)
#- if the --init-file option is specified on the command line then use that file
#- else search for the file "Vplexcli-init" in the following order:
#-   a. CLI directory (specified with the --cli-directory option)
#-   b. current dir (of the shell that started CLI)
#-   c. user.dir (usually equivalent to the current dir)
#-   d. user.home
#-   e. classpath
#- This script is processed as if it had been sourced using the 'source' command
#-----
.
.
ll /monitoring/directors/*/monitors/
#
#
    <new entry added below at the end of Vplex-init file,
    script -i port_stats_monitor
    port-monitor start -smtp <mail server ip address> -e <email>,<email>,...>
```

## Ajustar os limites (se necessário)

### Etapas

No servidor de gerenciamento, tanto se houver um metro, crie um diretório `port-stats-monitor` e copie o hardware específico, o VS2 ou o VS6, o arquivo `config.json`, visto anteriormente após a descompactação do arquivo `port-stats-monitor_6.2.zip`, para o diretório recém-criado.

a. Crie o diretório `/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor`.

Exemplo: `mkdir /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor`

b. Copie o arquivo de hardware apropriado `<vsX>_config.json` para esse diretório para o hardware do nó metro no qual você está trabalhando. Exemplos: `cp vs2-config.json /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor/config.json` ou `cp vs6-config.json /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor/config.json`.

**NOTA:** Para a **Etapa c**, não faça nenhuma alteração depois de carregar o script. Permita que o script do monitor seja executado por um bit e, se houver problemas de desempenho, o usuário final receberá alertas de e-mail sobre qualquer problema e eles chegarão ao suporte do nó metro para obter assistência adicional. Vá para a **Etapa d**, mas somente para confirmar se o monitor está em execução. Na **Etapa d**, role para baixo até onde ele leia "verificando o status" e só execute o comando para agora. As etapas c e d devem ser seguidas para ambos os clusters, se for um metro.

c. Alterando os limites padrão no arquivo `config.json` (opcional). Se você descobrir que os valores padrão, ou um deles, podem ser aumentados para obter melhores resultados, será possível modificar o arquivo `config.json` para novos valores de limite (usando o editor VI). Exemplo: `vim /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor/config.json`.

```
Sample Output:
{
  "bad_CRC": 5,
  "Disc_frame": 40,
  "link_fail": 15,
  "Loss_of_sync": 45,
  "loss_of_sig": 45,
  "reset": 5
}
```

- d. Depois de fazer modificações no arquivo `config.json`, você deve reiniciar o script do monitor de porta.

```
VPlexcli:/> port-monitor restart
VPlexcli:/> port-monitor status
Status: running with the following parameters:
  Emails: joe@dell.com <<< this will only show e-mail addresses if configured
  SMTP: x.x.x.x
  Local-only: False
  Threshold config: {u'lr-remote': 5, u'crc-errors': 50, u'invalid-transmission-
word': 500, u'link-failure': 10, u'loss-of-signal': 45, u'loss-of-sync': 60}
```

## Informações de uso do monitoramento de estatísticas de porta

Uso: extraído do script 6.2.x

### Port Stats Monitoring

A prodscript for monitoring critical statistics for ports.

## What does this monitor do?

The monitor periodically logs VPLEX FC port statistics and can notify via email if critical stats have increased past their threshold within a minute interval.

## Usage

After importing the prodscript with ``script -i port_stats_monitor``, 5 commands are created:

```
port-monitor restart      Restart all monitor threads.
port-monitor start        Start periodically monitoring for port stat changes
port-monitor status       Display the status of the port monitor thread
port-monitor stop         Stop any in-progress port stat monitor threads.
port-monitor test-email   Test the monitor's email notification.
```

### Starting the monitor

To start the monitor, run:

```
`port-monitor start [--email <email>,<email>...]`
```

options (\* = required):

```
-h | --help
    Displays the usage for this command.
--verbose
    Provides more output during command execution. This may not have any effect for
some commands.
-e | --email= <emails> [, <emails> ...]
    Comma-separated email addresses to notify upon detecting a failure
--smtp= <smtp>
    SMTP server address to use for notification emails
--local-only
    Poll only cluster-local directors
```

```
VPlexcli:/> port-monitor start -e example@emc.com
Starting port stat monitor...
```

### Stopping the monitor

To stop the monitor, run ``port-monitor stop``.

### Checking status

To see whether or not the monitor is running, or to see if any unexpected errors were encountered, run the ``port-monitor status`` command:

```
VPlexcli:/> port-monitor status
Status: running with the following parameters:
  Emails: None
  SMTP: x.x.x.x
```

```

Local-only: False
Threshold config: None

### Restarting the monitor

If you wish to restart a stopped monitor with the same parameters as before, run `port-
monitor restart`. If you wish to use different options, use the `start` command documented
above.

## Configuring the driver-specific thresholds

The thresholds may be overridden by placing a JSON file at
/var/log/VPLEX/cli/port-stats-monitor/config.json, with each key representing a stat to
monitor and the value representing the threshold at which to notify the user. Example
contents of the config.json:
{
  "crc-errors": 40,
  "link-failure": 15,
  "loss-of-sync": 45,
  "loss-of-signal": 45,
  "invalid-transmission-word": 40,
  "lr-remote": 5
}

```

## Exemplo de resultado

Exemplo de resultado do e-mail que pode ser enviado para o contato.

```

From: VPLEX Port Stat Notifier [mailto:vplex-port-stat-notifier@dell.com]
Sent: Day, Month date, YYYY H:MM <AM/PM>
To: <recipient>
Subject: VPLEX Port Stat Notification for x.x.x.x <Serial Number>

The port stat monitor detected a problem.
Historical data is located in /var/log/VPLEX/cli/port-stats-monitor.log

Current thresholds: crc-errors: 40, invalid-transmission-word: 40, link-failure: 15, loss-of-
signal: 45, loss-of-sync: 45

In the last 60 seconds:
director-1-1-A A1-FC03 (back-end) crc-errors has increased by 10924
director-1-1-A A1-FC02 (back-end) crc-errors has increased by 9541
director-1-1-A A1-FC01 (back-end) crc-errors has increased by 13655
director-1-1-A A1-FC00 (back-end) crc-errors has increased by 14982
The following I-Ts on director-1-1-A were banished:
    x fcp i 0xc00144878f0e0800 t 0x500601683660190e

The following additional reports from the last hour were suppressed:

2019-03-22 14:21:12
director-1-1-B B0-FC02 (front-end) crc-errors has increased by 13354
director-1-1-B B0-FC03 (front-end) crc-errors has increased by 19255
director-1-1-B B0-FC00 (front-end) crc-errors has increased by 15254
director-1-1-B B0-FC01 (front-end) crc-errors has increased by 953630

```

## Coisas a serem observadas

Anoto o número de portas e o número de directors que relatam problemas. Por exemplo, se metade das portas estiver relatando problemas, isso pode indicar um evento de fabric. No entanto, se apenas uma porta estiver relatando um erro, o problema será localizado em um IT Nexus específico.

O script é desenvolvido para suprimir o e-mail após 5 minutos (como não inundar um servidor de e-mail). Nesse ponto, ele só será reportado uma vez por hora. O firmware conecta-se ao servidor de gerenciamento conterà todos os relatórios, inclusive aqueles que foram suprimidos no e-mail.

A tabela a seguir contém uma lista de estatísticas que estão sendo monitoradas. O que está sendo monitorado depende do tipo de hardware, VS2 ou VS6, e do nível de código GeoSynchrony. Embora o script possa ser aplicado a qualquer nível de código em 6.0 SP1

(6.0.1.00.00.08) e acima, o que ele pode monitorar depende da disponibilidade das estatísticas subjacentes. Veja abaixo na seção de anexos (restrito) uma visão ampliada desta tabela.

Brocade Switch Counter	Description	Threshold Rates	VS2 6.0 and newer	VS6 6.0 6.0.1 P7	VS6 6.1 and newer
<a href="#">crc_err</a>	Number of frames with CRC errors received (Rx)	40/min, error log, email, port fence, 5min to unforce	None. But increments Disc. frames. Details in 13.5.10	None. Code never increments 'bad-crc' and 'bad_CRC'	crc-errors. Details in 2.7.5.1, 3.4.17. bad Eof will also increase
<a href="#">crc_g_eof</a>	Number of frames with CRC errors with good EOF received (Rx). [J5] This is fairly unique to Brocade but if we have the ability to determine if the CRC has good end of frame we could tell if the CRC was on the VPLEX link or further downstream.		bad_CRC. Details in 13.5.10	None	crc-errors. Details in 3.4.17
<a href="#">bad_eof</a>	Number of frames with bad end-of-frame delimiters received (Rx).		Not everything RX EOFs. Details in 13.5.12	None. rcov-EOFs code never increments this.	Sum of no-EOFs, rc-EOFs, rc-EOFs, rx-SCM. See 3.4.17
<a href="#">link_fail</a>	Number of link failures (LF1 or LF2 states) received (Rx).	Link loss: 15min, error log, snmp trap	link_fail. Details in 6.74	none	link-failure: 3.4.17
<a href="#">loss_sync</a>	Number of times synchronization was lost (Rx).	45min, Error log, snmp trap.	Loss_of_sync. Details in 6.74	none	loss-of-sync: 3.4.17
<a href="#">loss_sig</a>	Number of times a loss of signal was received (increments whenever an SFP is removed) (Rx).	45min, Error log, snmp trap.	Loss_of_sig. Details in 6.74	none	loss-of-signal: 3.4.17
<a href="#">Invalid Transmission word</a>	The number of times an invalid transmission word error occurs on a port. A word did not transmit successfully, resulting in encoding errors. Invalid word messages usually indicate a hardware problem.	40/min, error log, snmp trap, port fence 25min to unforce	None.	none	invalid-transmission-word
<a href="#">I-Ts Marked Degraded/Undegraded over the interval</a>	The number of I-Ts a director port has marked as degraded or undegraded over the time interval. A degraded I-T is not used to service customer I/O	Any change	Banished and Unbanished I-Ts	Banished and Unbanished I-Ts	Banished and Unbanished I-Ts

Log: o arquivo de log `port-stats-monitor.log` pode ser encontrado no servidor de gerenciamento do `/var/log/Vplex/cli/` directory. Esse arquivo de log está coletando dados brutos. O comando `grep [grep "back-end | front-end | wan-com" /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log]` pode produzir um resumo relacionado a erros relatados no arquivo `port-stats-monitor.log`.

Example:

```
grep "back-end|front-end|wan-com" /var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log
```

```
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) invalid-
transmission-word has increased by 2956
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) loss-of-sync
has increased by 443
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) invalid-
transmission-word has increased by 3494
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) loss-of-sync
has increased by 528
/var/log/Vplex/cli/port-stats-monitor.log.9:director-1-1-B B1-FC02 (back-end) invalid-
transmission-word has increased by 5996
```

## Estatísticas

O nó metro coleta e relata três tipos de estatísticas:

- *contadores* — Valor monotonicamente crescente (análogo ao hodômetro de um carro)
  - Os contadores são usados para contar bytes, operações e erros.
  - Geralmente relatada como uma taxa, por exemplo, contagens/segundo ou KB/segundo.
- *leituras* — Valor instantâneo (análogo ao velocímetro de um automóvel)
  - Leituras são usadas para exibir a utilização da CPU e da memória.
  - O valor pode mudar a cada amostra.
- *period-average* — Média de uma série calculada sobre o último período de amostra. Se:
  - *current\_reading\_sum* é a soma de todas as leituras para a estatística específica desde a criação do monitor.
  - *previous\_reading\_sum* é a contagem de todas as leituras da estatística desde a criação do monitor.
  - $period-average = (current\_reading\_sum - previous\_reading\_sum) / (current\_reading\_count - previous\_reading\_count)$

Muitas estatísticas exigem que uma porta de destino ou volume seja especificado. O resultado do comando `monitor stat-list` identifica quais estatísticas precisam de um destino definido e o tipo de destino exigido quando um monitor é criado.

```

Vplexcli:/> monitor stat-list fe-prt
Name          Target      Type      Units
-----
fe-prt.ops    frontend-port counter  counts/s
fe-prt.read   frontend-port counter  KB/s
fe-prt.read-lat frontend-port bucket   us
fe-prt.write  frontend-port counter  KB/s
fe-prt.write-lat frontend-port bucket   us

Vplexcli:/> monitor stat-list cache
Name          Target      Type      Units
-----
cache.dirty   n/a        reading   KB
cache.miss    n/a        counter   counts/s
cache.rhit    n/a        counter   counts/s
cache.subpg   n/a        counter   counts/s

```

Figura 10. Como monitorar destinos

## Exibir estatísticas disponíveis

As estatísticas são agrupadas em subcategorias.

Use o comando `monitor stat-list` seguido pela chave `<Tab>` para exibir as subcategorias de estatísticas. Por exemplo:

```
Vplexcli:/> monitor stat-list be-prt, cache, cg, director, directory, fc-com-port, fe-director, fe-lu, fe-prt, ip-com-port, ramf, rdma, storage-volume, virtual-volume, wrt-pacing
```

Use a opção `--categories categories` para exibir as estatísticas disponíveis na categoria especificada. Por exemplo:

```
Vplexcli:/monitoring> monitor stat-list --categories director
Name          Target      Type      Units
-----
director.be-aborts  n/a        counter   counts/s
director.be-ops     n/a        counter   counts/s
director.be-ops-read n/a        counter   counts/s
director.be-ops-write n/a        counter   counts/s
director.be-read    n/a        counter   KB/s
.
.
.
```

Use o curinga `*` para exibir todas as estatísticas para todas as categorias.

Por exemplo:

```
Vplexcli:/> monitor stat-list *
Name          Target      Type      Units
-----
be-prt.read   backend-port counter  KB/s
be-prt.write  backend-port counter  KB/s
cache.dirty   n/a        reading   KB
cache.miss    n/a        counter   counts/s
cache.rhit    n/a        counter   counts/s
cache.subpg   n/a        counter   counts/s
cg.closure    consistency-group bucket   us
cg.delta-util consistency-group reading   %
cg.drain-lat  consistency-group bucket   us
cg.exch-bytes consistency-group counter  KB/s
cg.exch-lat   consistency-group bucket   us
cg.exch-pages consistency-group counter  counts/s
cg.input-bytes consistency-group counter  KB/s
cg.input-ops  consistency-group counter  counts/s
cg.inter-closure consistency-group bucket   us
cg.outOfDate-counter consistency-group counter  counts/s
cg.pipe-util  consistency-group reading   %
cg.write-bytes consistency-group counter  KB/s
cg.write-lat  consistency-group bucket   us
cg.write-pages consistency-group counter  counts/s
.
.
.
```

## Estatísticas de desempenho de front-end

O nó metro coleta estatísticas de desempenho detalhadas em seus volumes virtuais, o que inclui principalmente as estatísticas de leitura e gravação com o tamanho de E/S e as informações de LBA. Você pode usar esses dados para identificar e resolver quaisquer problemas de desempenho de E/S com o nó metro.

Esse recurso é habilitado por padrão no nó metro por padrão. As estatísticas coletadas estão disponíveis no arquivo `fe_perf_stats_<timestamp>.log` da pasta `/var/log/VPLEX/cli/`. O arquivo inclui estes detalhes:

**Tabela 13. Estatísticas de desempenho de front-end**

Campo	Descrição
vol	Nome do volume virtual
Fila habilitada	Nome da fila
pos	O número de série da tarefa na fila
I	WWN da porta do iniciador
T	WWN da porta de destino
Status do	Status interno ou o status do cache
time	A hora em que a tarefa de E/S está em execução (em usec)
opcode	Código de operação do comando (se for o caso)
LBA	Valor do elemento do LBA (Logical Block Addressing) no comando (se for o caso)
len	Blocks ou bytes que estão sendo transferidos ou verificados (se for o caso)

Para gerenciar o desempenho da coleta de estatísticas de front-end, use esses comandos em qualquer contexto da CLI do nó metro:

- `front-end-performance-stats stop` - interrompe uma coleta de estatísticas de desempenho em execução.
- `front-end-performance-stats start` - inicia uma coleta de estatísticas de desempenho em execução.
- `front-end-performance-stats status` - exibe o status da coleta de estatísticas de desempenho de front-end.

 **NOTA:** Para obter mais informações sobre os comandos, consulte o *Guia de referência da CLI do nó metro*.

## Tabelas de estatísticas

As tabelas a seguir listam as estatísticas em cada categoria:

- Estatísticas de portas de Fibre Channel de back-end (be-prt)
- Estatísticas de cache
- Estatísticas do director
- Estatísticas do director de front-end (fe-director)
- Estatísticas de volume de front-end (fe-lu)
- Estatísticas de porta front-end (fe-prt)
- Estatísticas de RAID remoto (ramf)/estatísticas de RAID remoto (ramf)
- Estatísticas de volume de armazenamento
- Estatísticas de volume virtual
- Estatísticas de IP WAN COM (ip-com-port) — monitora as portas IP (qualquer porta com GE ou XG no nome da porta).
- Estatísticas de controle de congestionamento de IP
- Estatísticas de E/S de cluster de COM
- Estatísticas de caminho COM
- Estatísticas de endpoint COM
- Estatísticas de XCOPY
- Estatísticas do iniciador do host

**Tabela 14. Estatísticas de portas de Fibre Channel de back-end (be-prt)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
be-prt.read tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: porta#	Leituras da porta de back-end	Número de bytes lidos por meio da porta FC especificada.
be-prt.write tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: porta#	Gravações de porta de back-end	Número de bytes gravados por meio da porta FC especificada.

**Tabela 15. Estatísticas do director**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
director.async-write	Gravações de back-end	Número de gravações assíncronas em KB/segundo.
director.be-aborts tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Operações de back-end	Número de operações de E/S interrompidas por segundo por meio das portas de front-end do director.
director.be-busies	operações de back-end	Número de notificações ocupadas neste director.
director.be-ops tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Operações de back-end	Número de operações de E/S por meio das portas de back-end do director.
director.be-ops-read tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Leituras de back-end	Número de leituras pelas portas de back-end do director.
director.be-ops-write tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Gravações de back-end	Número de gravações por meio das portas de back-end do director.
director.be-ops-ws	Operações de back-end	Número de operações de writesame de back-end
director.be-qfulls	gravações de back-end	Número de notificações completas da fila para essa porta de back-end.
director.be-read tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Leituras de back-end	Número de bytes lidos pelas portas de back-end do director.
director.be-resets	contador	Número de redefinições de back-end por segundo
director.be-timeouts	contador	Número de timeouts de back-end por segundo.
director.be-unitattns	contador	Número de atenções de unidade de back-end por segundo.
director.be-write tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Gravações de back-end	Número de bytes gravados pelas portas de back-end do director.
director.be-ws tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	WriteSame de back-end	Detalhes do WriteSame de back-end.
director.busy tipo: leitura; unidades: porcentagem, argumentos: nenhum	CPU	Porcentagem de uso de CPU.

**Tabela 15. Estatísticas do director (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
director.com-bytes-active tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: director de destino	Bytes de comunicação ativos	Número de bytes ativos para um director remoto.
director.com-bytes-queued tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: director de destino	Bytes de comunicação em fila	Número de bytes em fila para um director remoto.
director.com-ops-active tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: director de destino	Operações de comunicação ativas	Número de operações ativas para um director remoto.
director.com-ops-queued tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: director de destino	Operações de comunicação em fila	Número de operações em fila para um director remoto.
director.dr1-rbld-recv tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Bytes de recriação recebidos	Número de bytes recebidos por esse nó em nós remotos para o tráfego de recriação (leituras e/ou gravações).
director.dr1-rbld-sent tipo: contador, unidades: bytes/segundos, argumentos: nenhum	Bytes de recriação enviados	O número de bytes enviados por esse nó para o(s) nó(s) remoto(s) para o tráfego de recriação (leituras e/ou gravações)
director.fe-ops tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Operações de front-end	Número de operações de E/S por meio das portas de front-end do director.
director.fe-ops-act tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: nenhum	Operações de front-end ativas	Número de operações de E/S pendentes ativas nas portas de front-end do director.
director.fe-ops-q tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: nenhum	Operações de front-end em fila	Número de operações de E/S pendentes em fila nas portas de front-end do director.
director.fe-ops-read tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Leituras de front-end	Número de leituras nas portas de front-end do director.
director.fe-ops-write Tipo: contador, unidades: contagens/ segundos argumentos: nenhum	Gravações de front-end	Número de gravações nas portas de front-end do director.
director.fe-read tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Leituras de front-end	Número de bytes lidos das portas de front-end do director.
director.fe-write tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Gravações de front-end	Número de bytes gravados nas portas de front-end do director.
director.heap-used tipo: leitura; unidades: percentagem, argumentos: nenhum	Memória	Porcentagem de uso da memória no director.

**Tabela 15. Estatísticas do director (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
director.per-cpu-busy tipo: leitura, unidades: porcentagem, argumentos: nenhum	CPU ocupada	A utilização total (usuário e sistema) de cada CPU no director.
director.msg-send-ops	número de operações	O número total de mensagens enviadas desse director.
director.msg-max-lat	Latência máxima	A latência máxima de mensagens enviadas desse director.
director.msg-min-lat	Latência mínima	A latência mínima de mensagens enviadas desse director.
director.msg-avg-lat	Latência média	A latência média de mensagens enviadas desse director.

**Tabela 16. Estatísticas do director de front-end (fe-director)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
fe-director.aborts tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Operações de front-end	Número de operações de E/S interrompidas por meio das portas de front-end do director.
fe-director.caw-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: nenhum	Latência de operações CompareAndWrite	Latência de CompareAndWrite em microssegundos nas portas de front-end do director especificado. O intervalo de latência é reduzido para três intervalos de 0 ao máximo, em vez de 64 intervalos de latência coletados no firmware do nó metro.
fe-director.read-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: nenhum	Latência de leitura do director de front-end	Distribuição de latência de leitura em microssegundos nas portas de front-end do director.
fe-director.write-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: nenhum	Latência de gravação do director de front-end	Distribuição de latência de gravação em microssegundos nas portas de front-end do director.
fe-director.ws16-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua, argumentos: nenhum	Latência média de writesame do director de front-end	Distribuição média de latência de WriteSame nas portas de front-end do director.
fe-director.unmap-ops tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum	Operações para cancelar mapeamento do director de front-end	Número de operações de unmap por segundo no director de front-end especificado
fe-director.unmap-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua, argumentos: nenhum	Latência média de unmap do director de front-end	Latência média em microssegundos de operações de unmap no director de front-end especificado

**Tabela 17. Estatísticas de volume de front-end (fe-lu)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
fe-lu.caw-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundos, argumentos: volume-id	Latência de operações CompareAndWrite	Latência de CompareAndWrite em microssegundos no volume de front-end especificado.
fe-lu.caw-mis tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: volume-id	Comparações incorretas de CompareAndWrite	O número de comparações incorretas de CompareAndWrite no volume de front-end especificado.
fe-lu.caw-ops	Operações de CompareAndWrite	O número de operações de CompareAndWrite no volume de front-end especificado.

**Tabela 17. Estatísticas de volume de front-end (fe-lu) (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: volume-id		
fe-lu.ops tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: volume-id	Operações de volume de front-end	Número de operações de E/S no volume de front-end especificado.
fe-lu.read tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: volume-id	Leituras de volume de front-end	Número de leituras no volume de front-end especificado.
fe-lu.read-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: volume-id	Latência de leitura de volume de front-end	Distribuição de latência de leitura em microssegundos no volume de front-end especificado.
fe-lu.write tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: volume-id	Gravações de volume de front-end	Número de gravações no volume de front-end especificado.
fe-lu.write-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: volume-id	Latência de gravação de volume de front-end	Distribuição de latência de gravação em microssegundos no volume de front-end especificado.
fe-lu.ws16-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua, argumentos: virtual-volume	Latência média de WriteSame de volume de front-end	Distribuição de latência média de WriteSame no volume de front-end especificado.
fe-lu.ws16-ops tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: virtual-volume	Operações WriteSame de volume de front-end	Número de operações de WriteSame no volume de front-end especificado.
fe-lu.unmap-ops tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: virtual-volume	Operações para cancelar mapeamento de volume de front-end	Número de operações para cancelar mapeamento por segundo no volume de front-end especificado
fe-lu.unmap-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua argumentos: volume virtual	Latência média de unmap do volume de front-end	Latência média em microssegundos de operações de unmap no volume de front-end especificado

**Tabela 18. Estatísticas de porta front-end (fe-prt)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
fe-prt.caw-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundos, argumentos: porta#	Latência de operações CompareAndWrite	Latência de CompareAndWrite em microssegundos na porta front-end especificada.
fe-prt.caw-mis tipo: contador, unidades: contagens/s, argumentos: porta#	Comparações incorretas de CompareAndWrite	O número de comparações incorretas de CompareAndWrite na porta front-end especificada.
fe-prt.caw-ops tipo: contador, unidades: contagens/s, argumentos: porta#	Operações de CompareAndWrite	Número de operações de CompareAndWrite na porta front-end especificada.
fe-prt.ops	Operações de porta front-end	Número de operações de E/S na porta FC de front-end especificada.

**Tabela 18. Estatísticas de porta front-end (fe-prt) (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
tipo: contador, unidades: contagens/s, argumentos: porta#		
fe-prt.read tipo: contador, unidades: bytes/s, argumentos: porta#	Leituras da porta front-end	Número de bytes lidos na porta FC de front-end especificada.
fe-prt.read-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundos, argumentos: porta#	Latência de leitura da porta front-end	Distribuição de latência de leitura em microssegundos na porta FC de front-end especificada.
fe-prt.write tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: porta#	Gravações da porta front-end	Número de bytes gravados na porta FC de front-end especificada.
fe-prt.write-lat tipo: intervalo, unidades: microssegundos, argumentos: porta#	Latência de gravação da porta front-end	Distribuição de latência de gravação em microssegundos na porta FC de front-end especificada.
fe-prt.ws16-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua, argumentos: porta de front-end	Latência de WriteSame média da porta front-end	Distribuição média de latência de WriteSame na porta FC de front-end especificada.
fe-prt.ws16-ops tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: porta-front-end	Operações de WriteSame de porta front-end	Número de operações de WriteSame na porta FC de front-end especificada.
fe-prt.unmap-ops tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: porta-front-end	Operações de unmap de porta front-end	Número de operações de unmap por segundo vistas na porta especificada.
fe-lu.unmap-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua, argumentos: frontend-port	Latência média de unmap da porta front-end	Latência média em microssegundos de operações de unmap na porta front-end especificada.

**Tabela 19. Estatísticas de RAID remoto (ramf)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
ramf.cur-op tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: nenhum	Contagem de operações atuais	Contagem instantânea de operações remotas de RAID.
ramf.exp-op tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: nenhum	Operações remotas	Número total de IOPS remotas.
ramf.exp-rd tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Leituras remotas	Leituras remotas de outro cluster em um disco ou LUN no cluster local.
ramf.exp-wr tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Gravações remotas	Gravações remotas de outro cluster em um disco ou LUN no cluster local.
ramf.imp-op	Operações importadas	Número de operações que foram solicitadas por um determinado director, independentemente do destino remoto.

**Tabela 19. Estatísticas de RAID remoto (ramf) (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: nenhum		
ramf.imp-rd tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Leituras importadas	Lê a partir do cluster local em um disco ou LUN em um cluster remoto.
ramf.imp-wr tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: nenhum	Gravações importadas	Grava do cluster local em um disco ou LUN em um cluster remoto.
ramf.imp-rd-avg-lat tipo: média do período, unidades: microssegundos, argumentos: nenhum	Leituras importadas	Latência média de leituras remotas do cluster local para um disco ou LUN em um cluster remoto.
ramf.imp-wr-avg-lat tipo: média do período, unidades: microssegundos, argumentos: nenhum	Gravações importadas	Latência média de gravações remotas do cluster local em um disco ou LUN em um cluster remoto.

**Tabela 20. Estatísticas de volume de armazenamento**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
storage-volume.per-storage-volume-read-latency tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: volume-id	Latência de leitura de volume	Distribuição de latência de leitura em microssegundos no volume de armazenamento especificado.
storage-volume.per-storage-volume-write-latency tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: volume-id	Latência de gravação de volume	Distribuição de latência de gravação em microssegundos no volume de armazenamento especificado.
storage-volume.read-latency tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: nenhum	Latência média de leitura de volume	Distribuição de latência média de leitura em microssegundos em todos os volumes de armazenamento.
storage-volume.write-latency tipo: intervalo, unidades: microssegundo, argumentos: nenhum	Latência média de gravação de volume	Distribuição de latência média de gravação em microssegundos em todos os volumes de armazenamento.
storage-volume.write-same-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua, argumentos: nenhum	Latência média de WriteSame de volume	Distribuição de latência média do nome de gravação em todos os volumes de armazenamento.

**Tabela 21. Estatísticas de volume virtual**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
virtual-volume.dirty tipo: leitura, unidades: contagens, argumentos: volume-id	Volume sujo	Número de páginas modificadas no cache para o volume virtual especificado.
virtual-volume.ops tipo: contador, unidades: contagens/ segundo, argumentos: volume-id	Operações de volume	O número total de operações de E/S para o volume virtual especificado.

**Tabela 21. Estatísticas de volume virtual (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
virtual-volume.read tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: volume-id	Leituras de volume	Número de leituras em bytes para o volume virtual especificado.
virtual-volume.write tipo: contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: volume-id	Gravações de volume	O número de gravações em bytes para o volume virtual especificado.

**Tabela 22. Estatísticas de IP WAN COM (IP-com-port)**

<b>Estatística</b>	<b>Type</b>	<b>Descrição</b>
ip-com-port.recv-pckts	Contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: port-name	O número de pacotes recebidos por meio de UDP nessa porta IP WAN COM.
ip-com-port.send-bytes	Contador, unidades: bytes/segundo, argumentos: port-name	O número de bytes enviados por meio de UDP nessa porta IP WAN COM.
ip-com-port.send-drops	Contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: port-name	O número de pacotes enviados descartados nesta porta IP WAN COM.
ip-com-port.send-pckts	Contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: port-name	O número de pacotes enviados por meio de UDP nessa porta IP WAN COM.
ip-com-port.recv-errors	Erros de recepção da porta IP WAN COM	Número de erros de recepção nesta porta WAN COM
ip-com-port.send-errors	Erros de envio de porta IP WAN COM	O número de erros de envio nesta porta IP WAN COM
ip-com-port.recv-dropped	Pacotes recebidos descartados da porta IP WAN COM	O número de pacotes recebidos descartados nesta porta IP WAN COM
ip-com-port.send-dropped	Pacotes enviados descartados da porta IP WAN COM	Número de pacotes enviados descartados na porta IP WAN COM
ip-com-port.recv-overruns	Saturações de recepção na porta IP WAN COM	Número de saturações de recepção na porta IP WAN COM
ip-com-port.send-overruns	Saturações de envio na porta IP WAN COM	Número de saturações de envio nesta porta IP WAN COM
ip-com-port.recv-frame-errors	Quadros recebidos na porta IP WAN COM	Número de quadros recebidos nesta porta IP WAN COM
ip-com-port.send-carrier-errors	Portadora de envio na porta IP WAN COM	O número de portadoras enviadas nesta porta IP WAN COM?
ip-com-port.collisions	Colisões da porta IP WAN COM	Número de colisões nesta porta IP WAN COM

**Tabela 23. Estatísticas de controle de congestionamento de IP**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
ip-congestion-control.ip-wan-cc-rtt	Tempo de ida e volta mantido pelo TCP em microssegundos.
ip-congestion-control.ip-wan-cc-rttvar	Desvio médio suavizado de RTT máximo medido em microssegundos.
ip-congestion-control.ip-wan-recv-bytes	O número total de bytes recebidos no caminho de TCP/COM.

**Tabela 23. Estatísticas de controle de congestionamento de IP (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
ip-congestion-control.ip-wan-recv-cnt	O número total de pacotes recebidos no caminho de TCPCOM.
ip-congestion-control.ip-wan-retx-cnt	Número total de retransmissões da TCP.
ip-congestion-control.ip-wan-send-bytes	O número total de bytes enviados no caminho de TCPCOM.
ip-congestion-control.ip-wan-send-cnt	O número total de pacotes enviados no caminho de TCPCOM.

**Tabela 24. Estatísticas de E/S de cluster de COM**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
com-cluster-io.avg-lat tipo: leitura, unidades: microssegundos, argumentos: cluster-id	Latência média em microssegundos de todas as E/S do cluster local para outro cluster no último período de consulta. Leva um número de cluster como um argumento
com-cluster-io.max-lat tipo: leitura, unidades: microssegundos, argumentos: cluster-id	Latência máxima em microssegundos de todas as E/S do cluster local para o outro cluster. Leva um número de cluster como um argumento.
com-cluster-io.min-lat leitura, unidades: microssegundos, argumentos: cluster-id	Latência mínima em microssegundos de todas as E/S do cluster local para o outro cluster. Leva um número de cluster como um argumento.
com-cluster-io.send-ops tipo: leitura, unidades: nenhum, argumentos: cluster-id	Número de operações de envio de E/S para o cluster.
com-cluster-io.ops-active	Mensagens pendentes atuais em um site.
com-cluster-io.bytes-active	Bytes pendentes atuais em um site.
com-cluster-io.bytes-queued	Bytes atuais em fila em um site.
com-cluster-io.ops-queued	Mensagens da fila atuais em um site.

**Tabela 25. Estatísticas de grupo de E/S COM**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
com-io-group.io-tm-avg	Latência média neste grupo de canais nos últimos 5 segundos (atualizado a cada 5 segundos).
com-io-group.io-tm-cnt	Mensagens enviadas a esse grupo de canais nos últimos 5 segundos (atualizado a cada 5 segundos).
com-io-group.io-tm-max	Latência máxima neste grupo de canais nos últimos 5 segundos (atualizado a cada 5 segundos).
com-io-group.io-tm-min	Latência mínima nesse grupo de canais nos últimos 5 segundos (atualizado a cada 5 segundos).
com-io-group.msg-b-in	Sempre retorna zero.
com-io-group.msg-b-out	Total de bytes enviados neste grupo de canais.
com-io-group.msg-cnt-in	Sempre retorna zero.
com-io-group.msg-cnt-out	O total de mensagens enviadas a esse grupo de canais.

**Tabela 26. Estatísticas de caminho COM**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
com-path.ping-count	Número de pacotes de ping enviados. São usados para ajudar a calcular a latência.

**Tabela 26. Estatísticas de caminho COM (continuação)**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
com-path.ping-late	Número de pacotes de ping muito demorados.
com-path.ping-lost	Número de pacotes de ping perdidos.
com-path.posted-bytes	Número de bytes de transmissão postados. (Bytes na fila para transmissão).
com-path.posted-send-ack	O número de buffers ACK postados. (Buffers ACK em fila para transmissão).
com-path.posted-send-ctl	Número de buffers de controle publicados. (Buffers de controle na fila para transmissão).
com-path.rtt-avg	Tempo médio de ida e volta dos dados para viajar ao longo do caminho.
com-path.rtt-max	Tempo de ida e volta máximo para dados para viajar ao longo do caminho.
com-path.rtt-min	Tempo de ida e volta mín. para dados para viajar ao longo do caminho.
com-path.send-bytes	O número de bytes de dados enviados ao longo desse caminho. Inclui os cabeçalhos de dados mais UDCOM.
com-path.send-posted-bytes	Número de buffers de dados de transmissão postados. Em outras palavras, os dados são colocados em fila para transmissão.

**Tabela 27. Estatísticas de endpoint COM**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
com-endpoint.ack-bytes-recv	Número de bytes ACK recebidos.
com-endpoint.ack-bytes-sent	Número de bytes ACK enviados.
com-endpoint.ack-pckts-recv	Número de pacotes ACK recebidos.
com-endpoint.ack-pckts-sent	Número de pacotes ACK enviados.
com-endpoint.cx-bad-ver	Número de versão incorreta dos pacotes de controle.
com-endpoint.cx-bytes-recv	Número de bytes de controle recebidos.
com-endpoint.cx-bytes-sent	Número de bytes de controle enviados.
com-endpoint.cx-pckts-recv	Número de pacotes de controle recebidos.
com-endpoint.cx-pckts-routed	Número de pacotes de controle roteados.
com-endpoint.cx-pckts-sent	Número de pacotes de controle enviados.
com-endpoint.data-bytes-recv	Número de bytes de dados recebidos.
com-endpoint.data-bytes-sent	Número de bytes de dados enviados.
com-endpoint.data-padding-recv	Número de pacotes de dados de preenchimento recebidos.
com-endpoint.data-pckts-badkey	Número de pacotes que têm uma chave de domínio inválida.
com-endpoint.data-pckts-badlen	Número de comprimento de pacote de dados inválido.
com-endpoint.data-pckts-recv	Número de pacotes de dados recebidos.
com-endpoint.data-pckts-routed	Número de pacotes de dados roteados.
com-endpoint.data-pckts-runt	Número de pacotes de dados com menos de 64 bytes de comprimento.
com-endpoint.data-pckts-sent	Número de pacotes de dados enviados.
com-endpoint.rx-ack-buf-pend-pckts	Número de buffers ack pendentes a serem processados. Esse é o número de pacotes ACK que passaram, mas que ainda não foram processados.
com-endpoint.rx-credits	Número de créditos de recebimento.

**Tabela 27. Estatísticas de endpoint COM (continuação)**

com-endpoint.tx-posted-bytes	Número de bytes transmitidos enviados. (Bytes em fila para serem transmitidos).
------------------------------	---

**Tabela 28. Estatísticas de XCOPY**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
fe-director.xcopy-avg-lat	Latência média para processar todo o XCOPY recebido de front-end para um determinado director, em microssegundos. Coletado automaticamente como parte do monitoramento permanente. Os valores coletados estão disponíveis por meio do arquivo de monitoramento permanente local no servidor de gerenciamento de nós do metro em /var/log/VPLEX/cli/director-[1 2]-[1 2]-[A B]_PERPETUAL_vplex_sys_perf_mon.log
fe-director.xcopy-ops	O número de operações de XCOPY concluídas por segundo para um determinado director.
fe-lu.xcopy-avg-lat	Latência média para processar o XCOPY recebido de front-end para um volume virtual do nó metro específico, de um director específico, em microssegundos, para um determinado volume virtual do nó metro
fe-lu.xcopy-ops	Contagem de operações de XCOPY processadas por um determinado volume virtual de nós do metro de um director específico
fe-prt.xcopy-avg-lat	Latência média para processar o XCOPY de front-end recebido em uma determinada porta front-end, de um director específico, em microssegundos no nível da porta
fe-prt.xcopy-ops	Contagem de operações de XCOPY processadas por uma determinada porta front-end do nó metro de um director específico

**Tabela 29. Estatísticas do iniciador do host**

<b>Estatística</b>	<b>Descrição</b>
host-init.unmap-ops tipo: contador, unidades: contagens/segundo, argumentos: nenhum	Operações de unmap do iniciador do host.
host-init.unmap-avg-lat tipo: média do período, unidades: eua, argumentos: nenhum	Latência média de unmap do iniciador do host.

# Nó metro com storage arrays ativos-passivos

## Tópicos:

- [Array ativo-passivo](#)
- [Array habilitado para o modo ALUA](#)
- [Execução de failover da unidade lógica](#)
- [Failback da unidade lógica](#)

## Array ativo-passivo

Geralmente, um array ativo-passivo tem dois controladores e oferece acesso ativo-passivo a uma LU (Logical Unit, unidade lógica) por meio de um conjunto de portas de destino. Os tipos de acesso dessas portas são ativo (ACT) ou passivo (PAS). Ativo é usado para E/S e passivo não pode ser usado para E/S. Quando os caminhos ativos para as unidades lógicas são perdidos, o iniciador (nó metro) pode decidir ativar caminhos passivos para executar E/S por meio do envio de comandos específicos de SCSI do fornecedor para o array.

O controlador com as portas de destino ativas para uma unidade lógica específica é chamado de controlador ativo (ACT) dessa unidade lógica. O controlador com portas de destino passivas para uma unidade lógica específica é chamado de controlador de unidade lógica (PAS) passivo. O controlador ativo para uma unidade lógica pode ser um controlador passivo para outra unidade lógica e vice-versa.

## Array habilitado para o modo ALUA

Um storage array habilitado para o modo ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) fornece acesso ativo/ativo a uma unidade lógica por meio de todas as portas de destino. Com base na largura de banda, essas portas são classificadas em grupos de portas de destino preferenciais e não preferenciais (TPG). As portas de destino de maior largura de banda têm o estado de acesso AAO (Active/Active Optimized) enquanto as portas de destino não preferenciais têm o estado de acesso AAN (Active/Non-Optimized). Na ausência de caminhos AAO, os I/Os continuam nos caminhos AAN.

O controlador com portas de destino preferenciais para uma unidade lógica específica é referido como controlador AAO (Active/Active-Optimized) dessa unidade lógica, enquanto o controlador com portas de destino não preferenciais para uma unidade lógica específica é referido como AAN (Active/Non-Optimized) dessa unidade lógica. O controlador que é AAO para uma unidade lógica pode ser um controlador AAN para alguma outra unidade lógica e vice-versa. Para fins de processamento de failover da unidade lógica habilitada para ALUA, o estado de acesso ALUA de AAO (Active/Active-Optimized) equivale a um caminho ACT (Active) e AAN (Active/Active-NonOptimized) equivale a um caminho PAS (Passive), internamente.

Os destinos anunciam seu suporte para ALUA por unidade lógica por meio de uma resposta de consulta padrão. Há três modos diferentes de operação:

*ALUA implícito* o dispositivo de destino pode alterar independentemente os estados de acesso à unidade lógica interna.

*ALUA explícito* o dispositivo de destino exige que um iniciador altere os estados de acesso à unidade lógica, enviando comandos específicos do SCSI, quando necessário.

*ALUA implícito-explícito* tem a vantagem de ALUA implícito e explícito. Os destinos podem dar suporte a ALUA implícito, ALUA explícito ou ALUA implícito-explícito.

## Execução de failover da unidade lógica

Quando a unidade lógica está acessível por meio de todos os caminhos, o controlador ativo se torna o controlador preferencial e, quando nenhum caminho ativo está disponível, o controlador passivo se torna o controlador preferencial. O failover da unidade lógica é acionado pelo diretor mestre no cluster de nó metro, quando o controlador preferencial não é seu controlador ativo. O diretor mestre no cluster inicia o failover da unidade lógica, enviando comandos SCSI específicos do fornecedor ao dispositivo de destino para alterar o estado de acesso da unidade lógica. Com base na resposta recebida do dispositivo de destino para o comando, o failover da unidade lógica é bem-sucedido ou falha.

Quando o failover é iniciado para uma unidade lógica específica em uma matriz para um controlador de destino específico como ativo, o evento de firmware do nó metro apf/3 é observado. Quando o failover é bem-sucedido ou falha para uma unidade lógica específica em uma matriz para um controlador de destino específico como ativo, um evento de firmware de nó metro apf/4 é gerado.

Por exemplo:

```
apf/3 Failover initiated for logical unit VPD83T3:6006016015a0320061d7f2b300d3e211 on array
EMC~CLARiiON~FNM00124500474 to target controller FNM00124500474.SPA as active.
```

```
apf/4 Failover succeeded for logical unit VPD83T3:6006016015a0320061d7f2b300d3e211 on array
EMC~CLARiiON~FNM00124500474 to target controller FNM00124500474.SPA as active.
```

```
apf/4 Failover failed for logical unit VPD83T3:600601606bb72200f01fb4fale22e311 on array
EMC~CLARiiON~FCNCH072602809 to target controller FCNCH072602809.SPA as active. reason: Scsi
mode select command failed
```

Entradas semelhantes podem ser encontradas no registro de eventos do firmware do nó metro `/var/log/VPlex/cli/firmware.log*` em um servidor de gerenciamento em execução.

## Failback da unidade lógica

Quando o status da unidade lógica torna-se nominal, o nó metro tenta automaticamente fazer o failback da unidade lógica para seu controlador padrão. Geralmente, isso é definido como o proprietário da unidade lógica, conforme determinado pelo array. O processo de execução de failover da unidade lógica é iniciado novamente para otimizar o desempenho no lado da matriz de armazenamento. Esse failback ocorre somente se o array tiver a propriedade `autoswitch` ativada e a unidade lógica for visível por meio do controlador.

 **NOTA:** A *Matriz de suporte simples para o nó metro* apresenta mais informações sobre os sistemas de armazenamento da Dell EMC compatíveis e arrays de terceiros.

# Índice Remissivo

## A

Array ativo-passivo [110](#)  
Array habilitado para o modo ALUA [110](#)

## C

CAW: ativar/desativar como padrão [19](#)  
CAW: ativar/desativar para visualização de armazenamento [18](#)  
CAW: exibir configuração de visualização de armazenamento [18](#)  
CAW: exibir configuração padrão do sistema [18](#)  
CAW:CompareAndWrite [17](#)  
CAW:estatísticas [19](#)  
CLI: configurar o limite de registro; limite de registro, configuração; configuração: limite de registro para a CLI [7](#)  
Cluster do [22](#)  
coletor do console [88](#)  
coletor do monitor: excluir [89](#)  
coletores de monitor [88](#)  
como conectar um espelhamento [28](#)  
Compatível com thin [24](#)  
configuração-volume adicionar-volumes-virtuais [68](#)  
contexto de grupos de portas [55](#)  
contexto de sub-redes [56](#)  
curinga [8](#)

## D

dados: migração, em lote; dados: migração, vários RAID; migração de dados: vários RAID; RAID: migrando (em lote) [47](#)

## E

esgotamento de armazenamento thin [24](#)  
Espaço de trabalho da CLI: definir largura da janela [8](#)  
Espaço de trabalho da CLI: registro do console [7](#)  
estatísticas [98](#)  
estatísticas de desempenho de front-end [99](#)  
estatísticas: acesso remoto à memória de dados [99](#)  
estatísticas: cache [99](#)  
estatísticas: director [99](#)  
estatísticas: director de front-end [99](#)  
estatísticas: diretório [99](#)  
estatísticas: grupo de consistência (wof-throttle) [99](#)  
estatísticas: IP WAN COM (ip-com-port) [99](#)  
estatísticas: LU de front-end [99](#)  
estatísticas: porta de fibre channel de back-end [89](#), [99](#)  
estatísticas: porta front-end [99](#)  
estatísticas: RAID remoto [99](#)  
estatísticas: volume de armazenamento [99](#)  
estatísticas: volume virtual [99](#)  
Estatísticas: WAN COM de Fibre Channel (fc-com-port) [99](#)  
Exibição: monitores [89](#)  
Expansão de volume: como determinar o método de expansão de volume [32](#)  
Expansão de volume: como determinar o volume de expansion-method: usando a CLI [32](#)  
Expansão de volume: como determinar o volume de expansion-method: usando a GUI [33](#)

Expansão de volume: expansão de volumes virtuais [33](#)  
Expansão de volume: expansão de volumes virtuais: método de expansão de volume de armazenamento [34](#)  
Expansão de volume: limitações [32](#)  
Expansão de volume: visão geral [32](#)  
extensões com capacidade para thin [25](#)

## F

Failback da unidade lógica [111](#)  
Failover de unidade lógica [110](#)

## G

gerenciamento de armazenamento thin [24](#), [27](#)  
grupos de consistência: adicionar volumes [69](#)  
grupos de consistência: aplique uma regra de desconexão [72](#)  
grupos de consistência: criar [68](#)  
grupos de consistência: definir o atributo como somente leitura [81](#)  
grupos de consistência: definir visibilidade [72](#)  
grupos de consistência: excluir [73](#)  
grupos de consistência: propriedades [64](#), [74](#)  
grupos de consistência: propriedades: armazenamento em clusters [65](#)  
grupos de consistência: propriedades: auto-resume-at-loser [66](#)  
grupos de consistência: propriedades: detach-rule [66](#)  
grupos de consistência: propriedades: modificar propriedades [71](#)  
grupos de consistência: propriedades: visibilidade [64](#)  
grupos de consistência: propriedades: volumes virtuais [67](#)  
grupos de consistência: remover volumes [70](#)  
grupos de consistência: retomar I/O após a reversão [79](#)  
grupos de consistência: retomar o I/O no cluster perdedor [80](#)  
grupos de consistência: síncrono [61](#)  
grupos de consistência: síncrono: visibilidade global [63](#)  
grupos de consistência: síncrono: visibilidade local [62](#)  
grupos de portas [54](#)

## L

localizar [8](#)

## M

metavolumes: alterar nome [10](#)  
metavolumes: campos de exibição [12](#)  
metavolumes: exibir [12](#)  
metavolumes: requisitos de desempenho/disponibilidade [9](#)  
metavolumes: sobre [9](#)  
migração [39](#)  
migração thin [28](#)  
migração única: cancelar [46](#)  
migração única: confirmar [46](#)  
migração única: iniciar [44](#)  
migração única: limpar [47](#)  
migração única: monitorar [45](#)  
migração única: pausar/retomar [46](#)  
migração única: remover [47](#)  
migrações de dados: etapas gerais [38](#)  
migrações de dados: migrações em lote [38](#)

migrações de dados: migrações únicas [38](#)  
migrações de dados: pré-requisitos [39](#)  
migrações de dados: sobre [38](#)  
migrações em lote [47](#)  
migrações em lote: cancelar [50](#)  
migrações em lote: criar plano de migração [48](#)  
migrações em lote: limpar [52](#)  
migrações em lote: modificar plano de migração em lote [49](#)  
migrações em lote: monitor [50](#)  
migrações em lote: pausar/retomar [50](#)  
migrações em lote: pré-requisitos [48](#)  
migrações em lote: remover [52](#)  
migrações em lote: status [51](#)  
migrações em lote: verificar plano de migração [48](#)  
migrações thin [24](#)  
monitor de desempenho: criar [86](#)  
Monitoramento de desempenho: adicionar coletor de arquivo [88](#)  
Monitoramento de desempenho: adicionar coletor do console [88](#)  
Monitoramento de desempenho: adicionar coletores [88](#)  
Monitoramento de desempenho: consulta [91](#)  
Monitoramento de desempenho: criar monitor [87](#)  
Monitoramento de desempenho: criar um monitor usando a CLI [86](#)  
Monitoramento de desempenho: estatísticas [97](#)  
Monitoramento de desempenho: excluir coletor do monitor [89](#)  
Monitoramento de desempenho: exemplos: 10 segundos, directors [87](#)  
Monitoramento de desempenho: exemplos: enviar estatísticas de CAW para o servidor de gerenciamento [87](#)  
Monitoramento de desempenho: exemplos: estatísticas de WAN em nível de porta [87](#)  
Monitoramento de desempenho: exemplos: latência de COM local [87](#)  
Monitoramento de desempenho: exemplos: latência do cluster remoto [87](#)  
Monitoramento de desempenho: exemplos: período padrão, nenhum destino [87](#)  
Monitoramento de desempenho: exibir estatísticas [98](#)  
Monitoramento de desempenho: forçar uma consulta imediata [92](#)  
Monitoramento de desempenho: gerenciar coletores [92](#)  
Monitoramento de desempenho: monitores de tela [89](#)  
Monitoramento de desempenho: procedimento [86](#)  
Monitoramento de desempenho: rodízio de arquivos [86](#)  
Monitoramento de desempenho: sobre [83](#)  
Monitoramento de desempenho: usando a VPLEX CLI [86](#)  
Monitoramento de desempenho: VPLEX GUI [84](#)

## N

notificações de call-home: severidade do evento [15](#)  
notificações de call-home: sobre [15](#)

## P

Portas de WAN: contexto de grupos de portas [55](#)  
Portas WAN [54](#)  
Portas WAN: contexto de sub-redes [56](#)  
Portas WAN: contextos da CLI [54](#)  
Portas WAN: regras de configuração do Metro [54](#)  
procurar [8](#)  
provisionamento dinâmico [24, 25](#)  
Provisionamento dinâmico [43](#)

## R

recriação thin [24, 28](#)  
recriações [43](#)  
recriações: armazenamento com provisionamento dinâmico [43](#)  
recriações: desempenho [44](#)  
Recriações: desempenho [44](#)  
rodízio de arquivos [86](#)

## S

Sobre: metavolumes [9](#)

## T

tamanho da transferência [49](#)

## U

UNMAP [28](#)

## V

volume virtual [26, 30](#)

## W

WriteSame (16): exibir a configuração padrão [20](#)  
WriteSame: ativação/desativação [19](#)  
WriteSame: ativar/desativar como o padrão do sistema [21](#)  
WriteSame: estatísticas [21](#)  
WriteSame: exibir a configuração [20](#)  
WriteSame: exibir a configuração de visualização do armazenamento [20](#)  
WriteSame: habilitar/desabilitar para uma exibição de armazenamento [20](#)