



# Conceitos de sincronização

## SANtricity 11.7

NetApp  
February 13, 2025

# Índice

- Conceitos de sincronização ..... 1
  - Como o espelhamento síncrono funciona ..... 1
  - Terminologia de espelhamento síncrono ..... 4
  - Fluxo de trabalho para espelhar um volume de forma síncrona ..... 5
  - Requisitos para o uso do espelhamento síncrono ..... 5
  - Status do espelhamento síncrono ..... 7
  - Propriedade do volume ..... 8
  - Mudança de função entre volumes em um par espelhado ..... 8

# Conceitos de sincronização

## Como o espelhamento síncrono funciona

O espelhamento síncrono replica volumes de dados em tempo real para garantir disponibilidade contínua.



O espelhamento não está disponível no storage array EF600 ou EF300.

O espelhamento síncrono alcança um objetivo de ponto de recuperação (RPO) sem perda de dados ao dispor uma cópia dos dados importantes se um desastre ocorrer em um dos dois storage arrays. A cópia é idêntica aos dados de produção a cada momento, porque cada vez que uma gravação é feita no volume primário, uma gravação é feita no volume secundário. O host não recebe uma confirmação de que a gravação foi bem-sucedida até que o volume secundário seja atualizado com êxito com as alterações feitas no volume primário.

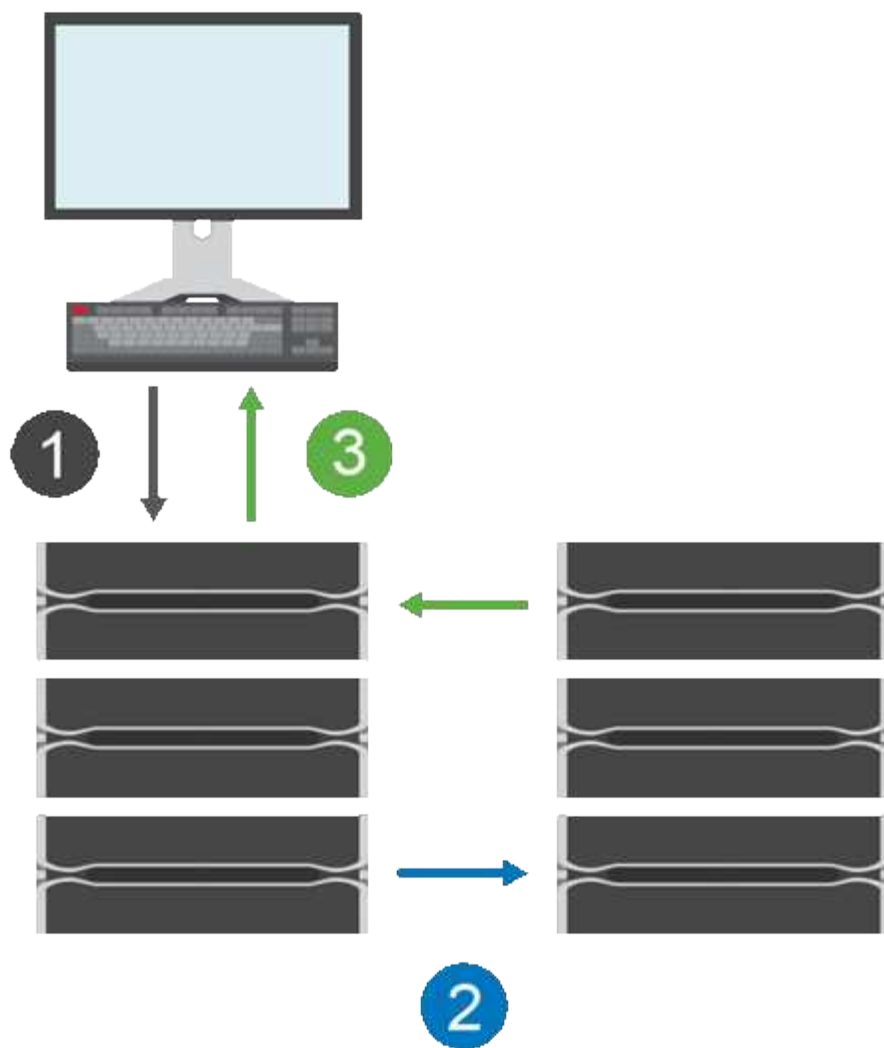
Esse tipo de espelhamento é ideal para fins de continuidade dos negócios, como recuperação de desastres.

### Relação de espelhamento síncrono

Uma relação de espelhamento síncrono consiste em um volume primário e um volume secundário em storage arrays separados. O storage array que contém o volume primário geralmente está localizado no local principal e serve os hosts ativos. O storage array que contém o volume secundário geralmente fica em um local secundário e contém uma réplica dos dados. O volume secundário será usado se o storage array do volume primário não estiver disponível devido, por exemplo, a uma interrupção completa de energia, um incêndio ou uma falha de hardware no local primário.

### Sessão de espelhamento síncrono

O processo de configuração de espelhamento síncrono envolve a configuração de volumes em pares. Depois de criar um par espelhado, que consiste em um volume primário em um storage array e um volume secundário em outro storage array, é possível iniciar o espelhamento síncrono. Os passos no espelhamento síncrono são apresentados abaixo.



1. Uma escrita vem do host.
2. A gravação é comprometida com o volume primário, propagada para o sistema remoto e, em seguida, comprometida com o volume secundário.
3. O storage array do volume primário envia uma mensagem de conclusão de e/S para o sistema host *após* ambas as operações de gravação foram concluídas com sucesso.

A capacidade reservada é usada para Registrar informações sobre a solicitação de gravação recebida de um host.

Quando o proprietário atual do controlador do volume primário recebe uma solicitação de gravação de um host, o controlador primeiro Registra informações sobre a gravação na capacidade reservada do volume primário. Em seguida, ele grava os dados no volume primário. Em seguida, o controlador inicia uma operação de gravação remota para copiar os blocos de dados afetados para o volume secundário no storage array remoto.

Como o aplicativo host deve esperar que a gravação ocorra no storage array local e na rede no storage array remoto, uma conexão muito rápida entre o storage array local e o storage array remoto é necessária para manter o relacionamento espelhado sem reduzir excessivamente o desempenho de e/S local.

## Recuperação de desastres

O espelhamento síncrono mantém uma cópia dos dados que está fisicamente distante do local onde os dados

residem. Se um desastre ocorrer no local principal, como uma interrupção de energia ou uma inundação, os dados podem ser acessados rapidamente a partir do local secundário.

O volume secundário não está disponível para hospedar aplicações enquanto a operação de espelhamento síncrono está em andamento. Portanto, em caso de desastre no storage array local, você pode fazer failover para o storage array remoto. Para fazer failover, promova o volume secundário para o papel principal. Em seguida, o host de recuperação pode acessar o volume recém-promovido e as operações de negócios podem continuar.

## Definições de sincronização

Ao criar um par espelhado, você também define a prioridade de sincronização e a política de resincronização que o par espelhado usa para concluir a operação de resincronização após uma interrupção de comunicação.

Se o link de comunicação entre os dois storages parar de funcionar, os hosts continuarão recebendo confirmações do storage array local, impedindo a perda de acesso. Quando o link de comunicação está funcionando novamente, qualquer dado não replicado pode ser resynced automaticamente ou manualmente para o storage array remoto.

Se os dados são resincronizados automaticamente depende da política de resincronização do par espelhado. Uma política de resincronização automática permite que o par espelhado resincronize automaticamente quando o link estiver funcionando novamente. Uma política de resincronização manual requer que você retome manualmente a sincronização após um problema de comunicação. A resincronização manual é a política recomendada.

Você pode editar as configurações de sincronização para um par espelhado somente na matriz de armazenamento que contém o volume primário.

## Dados não sincronizados

Os volumes primário e secundário ficam não sincronizados quando o storage array do volume primário não consegue gravar dados no volume secundário. Isso pode ser causado pelos seguintes problemas:

- Problemas de rede entre os storages de armazenamento local e remoto
- Um volume secundário com falha
- Sincronização sendo suspensa manualmente no par espelhado

## Par espelhado órfão

Existe um volume de par espelhado órfão quando um volume de membro foi removido de um lado (do lado primário ou secundário), mas não do outro lado.

Volumes de pares espelhados órfãos são detetados quando a comunicação entre arrays é restaurada e os dois lados da configuração do espelho reconciliam parâmetros de espelho.

Você pode remover um par espelhado para corrigir um estado de par espelhado órfão.

## Configuração e gerenciamento

Para ativar e configurar o espelhamento entre dois arrays, você deve usar a interface do Unified Manager. Quando o espelhamento estiver ativado, você poderá gerenciar pares espelhados e configurações de sincronização no System Manager.

# Terminologia de espelhamento síncrono

Saiba como os termos do espelhamento síncrono se aplicam ao storage array.

Prazo	Descrição
Storage array local	<p>O storage array local é o storage array em que você está agindo.</p> <p>Quando você vê <b>Primary</b> na coluna de função local, indica que o storage array contém o volume que detém a função primária na relação de espelhamento. Quando você vê <b>secundário</b> na coluna função local, indica que a matriz de armazenamento contém o volume que detém a função secundária na relação de espelhamento.</p>
Par espelhado	<p>Um par espelhado é composto por dois volumes, um volume primário e um volume secundário.</p>
Volume primário	<p>O volume primário de um par espelhado é o volume de origem a ser espelhado.</p>
Objetivo do ponto de restauração (RPO)	<p>O objetivo do ponto de recuperação (RPO) representa um objetivo que indica a diferença considerada aceitável entre o volume primário e o volume secundário em um par espelhado. Um RPO de zero indica que nenhuma diferença entre o volume primário e o volume secundário pode ser tolerada. Um RPO maior que zero indica que o volume secundário está menos corrente ou fica aquém do volume primário.</p>
Storage array remoto	<p>O storage array remoto geralmente é designado como local secundário, que geralmente contém uma réplica dos dados em uma configuração de espelhamento.</p>
Capacidade reservada	<p>A capacidade reservada é a capacidade alocada física usada para qualquer operação de serviço de cópia e objeto de storage. Não é diretamente legível pelo host.</p>
Mudança de função	<p>A mudança de função está atribuindo a função primária ao volume secundário e vice-versa.</p>
Volume secundário	<p>O volume secundário de um par espelhado geralmente está localizado em um local secundário e contém uma réplica dos dados.</p>
Sincronização	<p>A sincronização ocorre na sincronização inicial entre o storage array local e o storage array remoto. A sincronização também ocorre quando os volumes primário e secundário ficam não sincronizados após uma interrupção da comunicação. Quando o link de comunicação está funcionando novamente, todos os dados não replicados são sincronizados com o storage array do volume secundário.</p>

# Fluxo de trabalho para espelhar um volume de forma síncrona

Você configura o espelhamento síncrono usando o fluxo de trabalho a seguir.



Este recurso não está disponível no sistema de armazenamento EF600 ou EF300.

1. Execute a configuração inicial no Unified Manager:
  - a. Selecione uma matriz de armazenamento local como a origem para a transferência de dados.
  - b. Selecione um volume primário no storage array local.
  - c. Selecione uma matriz de armazenamento remota como destino para a transferência de dados e, em seguida, selecione um volume secundário.
  - d. Selecione as prioridades de sincronização e ressincronização.
  - e. Inicie a transferência de dados inicial do volume primário para o volume secundário. Dependendo do tamanho do volume, esta transferência inicial pode demorar várias horas.
2. Verifique o progresso da sincronização inicial:
  - a. No Unified Manager, inicie o System Manager para o array local.
  - b. No System Manager, visualize o status da operação de espelhamento. Quando o espelhamento estiver concluído, o status do par espelhado é "ótimo". Os dois arrays tentam permanecer sincronizados através de operações normais. Somente blocos novos e alterados são transferidos do volume primário para o volume secundário.
3. **Opcional:** você pode alterar as configurações de sincronização no System Manager.



Como a replicação síncrona é contínua, o link de replicação entre os dois locais precisa fornecer recursos de largura de banda suficientes.

## Requisitos para o uso do espelhamento síncrono

Se você planeja usar o espelhamento síncrono, tenha em mente os seguintes requisitos.

### Unified Manager

Para ativar e configurar o espelhamento entre dois arrays, você deve usar a interface do Unified Manager. O Unified Manager é instalado em um sistema host juntamente com o Web Services Proxy.

- O serviço Web Services Proxy deve estar em execução.
- O Unified Manager deve estar em execução em seu host local por meio de uma conexão HTTPS.
- O Unified Manager deve mostrar certificados SSL válidos para a matriz de armazenamento. Você pode aceitar um certificado autoassinado ou instalar seu próprio certificado de segurança usando o Unified Manager e navegando para o **certificado** > **Gerenciamento de certificados**.

### Storage arrays



O espelhamento não está disponível no storage array EF300 ou EF600.

- Você precisa ter dois storage arrays.
- Cada storage array deve ter duas controladoras.
- Os dois storage arrays devem ser descobertos no Unified Manager.
- Cada controlador no array primário e no array secundário deve ter uma porta de gerenciamento Ethernet configurada e estar conectado à rede.
- As matrizes de armazenamento têm uma versão mínima de firmware de 7,84. (Cada um deles pode executar diferentes versões do sistema operacional.)
- Você deve saber a senha para os storages de armazenamento local e remoto.
- Você precisa ter capacidade livre suficiente no storage array remoto para criar um volume secundário igual ou maior que o volume principal que deseja espelhar.
- Seus storage arrays locais e remotos são conectados por meio de uma malha Fibre Channel.

## Conexões suportadas

A comunicação para espelhamento síncrono é compatível apenas com controladoras com portas de host Fibre Channel (FC).

O espelhamento síncrono usa a porta de host com número mais alto em cada controlador, no storage array local e no storage array remoto. A porta de host 4 do adaptador de barramento do host do controlador (HBA) é normalmente reservada para transmissão de dados espelhados.

## Candidatos a volume espelhado

- O nível RAID, os parâmetros de armazenamento em cache e o tamanho do segmento podem ser diferentes nos volumes primário e secundário de um par espelhado síncrono.
- Os volumes primário e secundário em um par espelhado síncrono devem ser volumes padrão. Não podem ser volumes finos ou volumes instantâneos.
- O volume secundário deve ser pelo menos tão grande quanto o volume primário.
- Somente o volume principal pode ter snapshots associados a ele e/ou ser o volume de origem ou destino em uma operação de cópia de volume.
- Um volume pode participar de apenas um relacionamento de espelho.
- Há limites para o número de volumes suportados em um determinado storage array. Certifique-se de que o número de volumes configurados na matriz de armazenamento seja inferior ao limite suportado. Quando o espelhamento síncrono está ativo, os dois volumes de capacidade reservada criados contam para o limite de volume.

## Capacidade reservada

- A capacidade reservada é necessária para um volume primário e para um volume secundário para registrar informações de gravação para recuperar de reinicializações do controlador e outras interrupções temporárias.
- Os volumes de capacidade reservada são criados automaticamente quando o espelhamento síncrono é ativado. Como o volume principal e o volume secundário em um par espelhado exigem capacidade reservada, você precisa garantir que tenha capacidade livre suficiente disponível em ambos os storage arrays que participam do relacionamento de espelhamento síncrono.



## Recurso de segurança da unidade

- Se você estiver usando unidades com capacidade de segurança, o volume primário e o volume secundário devem ter configurações de segurança compatíveis. Esta restrição não é imposta; portanto, você deve verificá-la por conta própria.
- Se você estiver usando unidades com capacidade segura, o volume primário e o volume secundário deverão usar o mesmo tipo de unidade. Esta restrição não é imposta; portanto, você deve verificá-la por conta própria.
  - Se o volume principal utilizar unidades de encriptação total de disco (FDE), o volume secundário deverá utilizar unidades FDE.
  - Se o volume primário usar unidades validadas FIPS (Federal Information Processing Standards 140-2), o volume secundário deverá usar unidades validadas FIPS 140-2-2.
- Se estiver a utilizar o Data Assurance (DA), o volume primário e o volume secundário têm de ter as mesmas definições DE DA.

## Status do espelhamento síncrono

O status de um par espelhado síncrono indica se os dados no volume primário e no volume secundário estão sincronizados. Um status de espelho é independente do status do componente dos volumes no par espelhado.



Este recurso não está disponível no sistema de armazenamento EF600 ou EF300.

Pares espelhados síncronos podem ter um dos seguintes status:

### • Ótimo

Indica que os volumes no par espelhado estão sincronizados, o que significa que a conexão de malha entre os storages de armazenamento está operacional e cada volume está na condição de trabalho desejada.

### • Sincronização

Mostra o progresso da sincronização de dados entre os pares espelhados. Este estado também será apresentado durante a sincronização inicial.

Após uma interrupção do link de comunicação, apenas os blocos de dados que foram alterados no volume primário durante a interrupção do link são copiados para o volume secundário.

### • Não sincronizado

Indica que a matriz de armazenamento do volume primário não consegue gravar dados de entrada na matriz remota. O host local pode continuar a gravar no volume principal, mas não ocorrem gravações remotas. Condições diferentes podem impedir que o storage array do volume primário grave dados recebidos no volume secundário, como:

- O volume secundário não está acessível.
- A matriz de armazenamento remoto não está acessível.
- A conexão de malha entre os storage arrays não está acessível.
- O volume secundário não pode ser atualizado com um novo World Wide Identifier (WWID).

- \* Suspenso\*

Indica que a operação de espelhamento síncrono foi suspensa pelo usuário. Quando um par espelhado é suspenso, nenhuma tentativa é feita para entrar em Contato com o volume secundário. Todas as gravações no volume primário são persistentemente registradas nos volumes de capacidade reservada espelhada.

- Falhou

Indica que a operação de espelhamento síncrono não pode operar normalmente devido a uma falha no volume primário, no volume secundário ou na capacidade reservada do espelho.

## Propriedade do volume

Você pode alterar o proprietário do controlador preferido em um par espelhado.



Este recurso não está disponível no sistema de armazenamento EF600 ou EF300.

Se o volume primário do par espelhado for de propriedade da controladora A, o volume secundário também será de propriedade da controladora A do storage array remoto. Alterar o proprietário do volume primário mudará automaticamente o proprietário do volume secundário para garantir que ambos os volumes sejam propriedade do mesmo controlador. As alterações de propriedade atuais no lado primário propagam-se automaticamente para as alterações de propriedade atuais correspondentes no lado secundário.

Por exemplo, um volume primário é de propriedade da controladora A e, em seguida, você altera o proprietário da controladora para a controladora B. nesse caso, a próxima gravação remota altera o proprietário do volume secundário da controladora A para B. como as alterações de propriedade da controladora no lado secundário são controladas pelo lado primário, elas não exigem nenhuma intervenção especial do administrador de storage.

### O controlador é reiniciado

Uma reinicialização do controlador causa uma alteração de propriedade de volume no lado primário do proprietário do controlador preferido para o controlador alternativo no storage de armazenamento.

Às vezes, uma gravação remota é interrompida por uma reinicialização do controlador ou por um ciclo de energia do storage antes de poder ser gravada no volume secundário. O controlador não precisa executar uma sincronização completa do par espelhado, neste caso.

Quando uma gravação remota foi interrompida durante uma reinicialização do controlador, o novo proprietário do controlador no lado principal lê as informações armazenadas em um arquivo de log no volume de capacidade reservada do proprietário do controlador preferido. Em seguida, o novo proprietário da controladora copia os blocos de dados afetados do volume primário para o volume secundário, eliminando a necessidade de uma sincronização completa dos volumes espelhados.

## Mudança de função entre volumes em um par espelhado

Você pode alterar a função entre volumes em um par espelhado. Você pode fazer isso rebaixando o volume primário para a função secundária ou promovendo o volume secundário para a função principal.



Este recurso não está disponível no sistema de armazenamento EF600 ou EF300.

Reveja as seguintes informações sobre a operação de mudança de função:

- Quando um volume primário é rebaixado para a função secundária, o volume secundário nesse par espelhado é promovido para a função primária e vice-versa.
- Quando o volume primário é rebaixado para a função secundária, os hosts que foram atribuídos a esse volume não têm mais acesso de gravação a ele.
- Quando o volume secundário é promovido à função principal, todos os hosts que estiverem acessando esse volume agora poderão gravar nele.
- Se a matriz de armazenamento local não conseguir se comunicar com a matriz de armazenamento remoto, você pode forçar a alteração de função na matriz de armazenamento local.

## Forçar mudança de função

Você pode forçar uma mudança de função entre volumes em um par espelhado quando um problema de comunicação entre o storage array local e o storage array remoto estiver impedindo a promoção do volume secundário ou a rebaixamento do volume primário.

Você pode forçar o volume no lado secundário a fazer a transição para a função principal. Em seguida, o host de recuperação pode acessar o volume recém-promovido e as operações de negócios podem continuar.



Quando a matriz de armazenamento remoto for recuperada e quaisquer problemas de comunicação tiverem sido resolvidos, ocorre uma condição de conflito de espelhamento síncrono - volume primário. As etapas de recuperação incluem ressincronizar os volumes. Use o Recovery Guru para recuperar desse erro.

## Quando é permitida uma promoção forçada e não é permitida?

A promoção forçada de um volume em um par espelhado não é permitida nas seguintes condições:

- Qualquer um dos volumes em um par espelhado está no processo de uma sincronização inicial.
- O par espelhado está nos estados Falha, mudança de função pendente ou mudança de função em andamento ou se algum dos volumes de capacidade reservada associados estiver com falha.

## Mudança de função no estado em andamento

Se dois storage arrays em uma configuração de espelhamento forem desconetados e o volume primário de um par espelhado for forçado a ser rebaixado para uma função secundária, e o volume secundário de um par espelhado for forçado a uma função primária, então, quando a comunicação for restaurada, os volumes em ambos os storage arrays serão colocados no estado de mudança de função em andamento.

O sistema concluirá o processo de mudança de função transferindo os logs de mudança, sincronizando novamente, definindo o estado do par espelhado de volta para um estado operacional normal e continuando com as sincronizações.

## **Informações sobre direitos autorais**

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

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

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

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

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

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

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

## **Informações sobre marcas comerciais**

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