



# **Hyper-V**

## Enterprise applications

NetApp  
February 11, 2026

# Índice

Hyper-V .....	1
Diretrizes de implantação e práticas recomendadas de storage .....	1
Visão geral .....	1
Armazenamento NetApp e ambiente Windows Server .....	2
Provisionamento em ambientes SAN .....	6
Provisionamento em ambientes SMB .....	14
Infraestrutura de storage Hyper-V no NetApp .....	18
Eficiência de storage .....	29
Segurança .....	31
Implante o servidor Nano .....	31
Implantar o cluster Hyper-V .....	35
Implante a migração ao vivo do Hyper-V em um ambiente em cluster .....	36
Implante a migração do Hyper-V Live fora de um ambiente em cluster .....	37
Implante a migração ao vivo do Hyper-V Storage .....	38
Implantar a réplica do Hyper-V fora de um ambiente em cluster .....	39
Implantar a réplica do Hyper-V em um ambiente em cluster .....	40
Onde encontrar informações adicionais .....	41

# Hyper-V

## Diretrizes de implantação e práticas recomendadas de storage

### Visão geral

O Microsoft Windows Server é um sistema operacional (SO) de classe empresarial que abrange rede, segurança, virtualização, nuvem privada, nuvem híbrida, infraestrutura de desktop virtual, proteção de acesso, proteção de informações, serviços da Web, infraestrutura de plataforma de aplicativos e muito mais.



**Esta documentação substitui relatórios técnicos publicados anteriormente TR-4568:  
Diretrizes de implantação do NetApp e práticas recomendadas de armazenamento para o Windows Server**

**O ONTAP é executado em controladores de storage NetApp. Está disponível em vários formatos.**

- Uma arquitetura unificada que dá suporte a protocolos de arquivos, objetos e blocos. Isso permite que os controladores de storage atuem como dispositivos nas e SAN, bem como armazenamentos de objetos
- Um All SAN Array (ASA) que se concentra apenas em protocolos de bloco e otimiza o tempo de retorno de I/o (IORT), adicionando multipathing ativo-ativo simétrico para hosts conectados
- Uma arquitetura unificada definida por software
  - ONTAP Select em execução no VMware vSphere ou KVM
- Primeiras ofertas de fornecedores de nuvem em hiperescala
  - Amazon FSX para NetApp ONTAP
  - Azure NetApp Files
  - Google Cloud NetApp volumes

O ONTAP fornece recursos de eficiência de storage da NetApp, como a tecnologia NetApp Snapshot, clonagem, deduplicação, thin Provisioning, thin replication, compactação, disposição em camadas de storage virtual e muito mais, com performance e eficiência aprimoradas.

Juntos, o Windows Server e o ONTAP podem operar em ambientes grandes e agregar imenso valor à consolidação do data center e às implantações de nuvem privada ou híbrida. Essa combinação também fornece workloads sem interrupções com eficiência e dá suporte à escalabilidade otimizada.

### Público-alvo

Este documento destina-se a arquitetos de sistemas e armazenamento que projetam soluções de armazenamento NetApp para o Windows Server.

Fazemos as seguintes suposições neste documento:

- O leitor tem conhecimento geral das soluções de hardware e software da NetApp. Consulte "[Guia de administração do sistema para administradores de cluster](#)" para obter detalhes.
- O leitor tem conhecimento geral de protocolos de acesso a bloco, como iSCSI, FC e o protocolo de acesso a arquivos SMB/CIFS. Consulte "[Gerenciamento de SAN Clustered Data ONTAP](#)" para obter informações

relacionadas com SAN. Consulte a "["Gerenciamento nas"](#)" para obter informações relacionadas com CIFS/SMB.

- O leitor tem conhecimento geral do sistema operacional Windows Server e Hyper-V.

Para obter uma matriz completa e atualizada regularmente de configurações SAN e nas testadas e com suporte, consulte "["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade \(IMT\)"](#)" no site de suporte da NetApp. Com o IMT, você pode determinar as versões exatas do produto e do recurso que são suportadas para seu ambiente específico. O NetApp IMT define os componentes e versões do produto compatíveis com as configurações suportadas pelo NetApp. Os resultados específicos dependem da instalação de cada cliente de acordo com as especificações publicadas.

## Armazenamento NetApp e ambiente Windows Server

Como mencionado no "["Visão geral"](#)", as controladoras de storage NetApp fornecem uma arquitetura realmente unificada que dá suporte aos protocolos de arquivo, bloco e objeto. Isso inclui SMB/CIFS, NFS, NVMe/TCP, NVMe/FC, iSCSI, FC (FCP) e S3, além de criar acesso unificado de cliente e host. O mesmo controlador de storage pode, ao mesmo tempo, fornecer serviço de storage de bloco na forma de LUNs SAN e serviço de arquivos como NFS e SMB/CIFS. O ONTAP também está disponível como um ASA (All SAN Array) que otimiza o acesso ao host por meio de multipathing ativo-ativo simétrico com iSCSI e FCP, enquanto os sistemas ONTAP unificados usam multipathing ativo-ativo assimétrico. Em ambos os modos, o ONTAP usa o ANA para gerenciamento de multipath NVMe sobre Fabrics (NVMe-of).

Uma controladora de storage NetApp executando o ONTAP pode dar suporte aos seguintes workloads em um ambiente Windows Server:

- VMs hospedadas em compartilhamentos SMB 3,0 continuamente disponíveis
- VMs hospedadas em LUNs de volume compartilhado (CSV) de cluster executadas em iSCSI ou FC
- Bancos de dados SQL Server em compartilhamentos SMB 3,0
- Bancos de dados SQL Server em NVMe-of, iSCSI ou FC
- Outros workloads de aplicações

Além disso, os recursos de eficiência de storage da NetApp, como deduplicação, cópias NetApp FlexClone®, tecnologia Snapshot da NetApp, thin Provisioning, compactação e disposição em camadas de storage, agregam valor significativo para workloads executados em Windows Server.

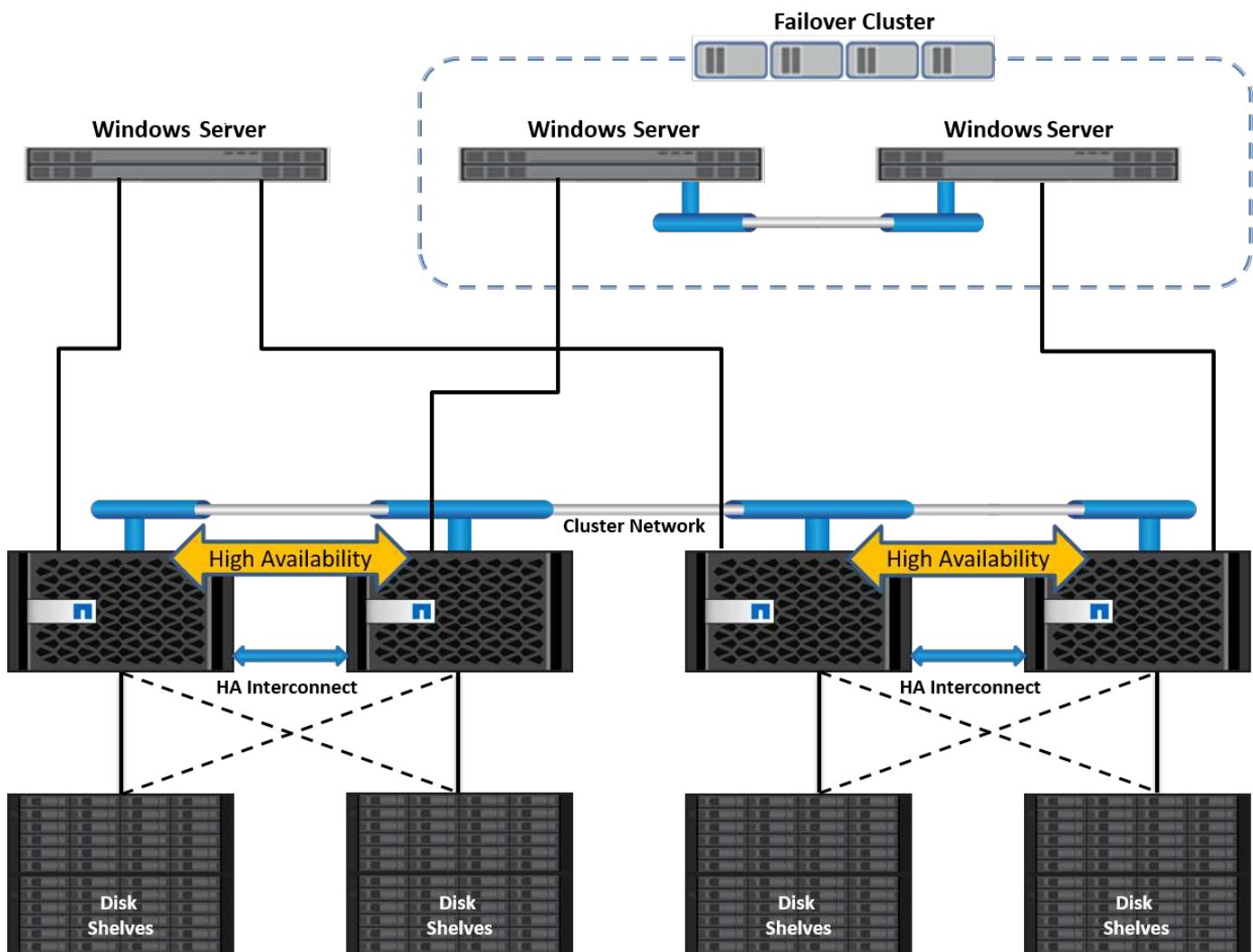
## ONTAP data Management

O ONTAP é um software de gerenciamento executado em um controlador de storage da NetApp. Referido como um nó, um controlador de armazenamento NetApp é um dispositivo de hardware com um processador, RAM e NVRAM. O nó pode ser conectado a unidades de disco SATA, SAS ou SSD ou a uma combinação dessas unidades.

Vários nós são agregados em um sistema em cluster. Os nós no cluster comunicam-se continuamente entre si para coordenar as atividades do cluster. Os nós também podem mover dados de forma transparente de nó para nó usando caminhos redundantes para uma interconexão de cluster dedicada que consiste em dois switches Ethernet de 10Gb GB. Os nós no cluster podem assumir o controle uns dos outros para fornecer alta disponibilidade durante quaisquer cenários de failover. Os clusters são administrados em um cluster inteiro, em vez de por nó, e os dados são fornecidos a partir de uma ou mais máquinas virtuais de storage (SVMs).

Para fornecer dados, um cluster precisa ter pelo menos um SVM.

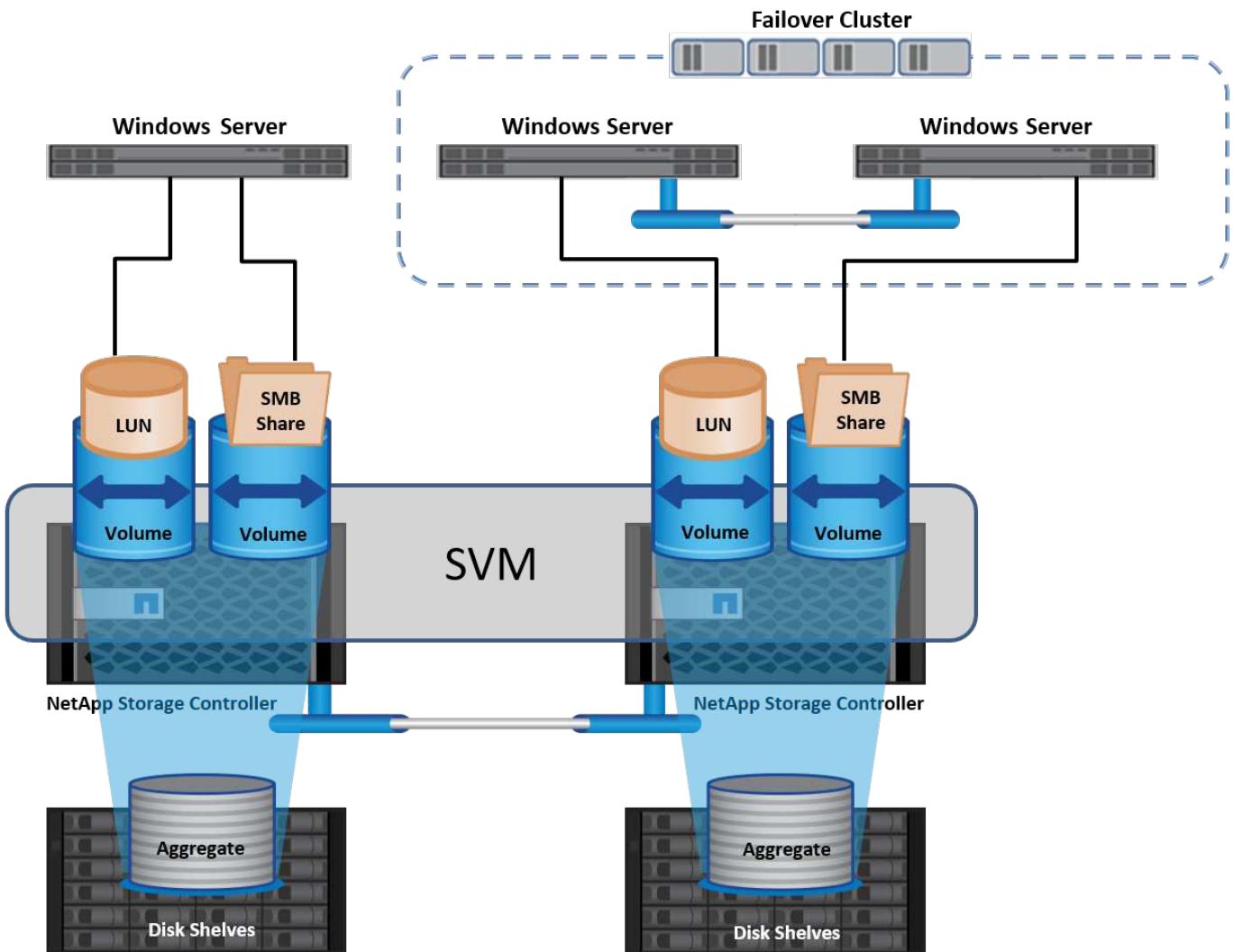
A unidade básica de um cluster é o nó e os nós são adicionados ao cluster como parte de um par de alta disponibilidade (HA). Os pares DE HA permitem alta disponibilidade comunicando-se entre si por meio de uma interconexão de HA (separada da interconexão de cluster dedicada) e mantendo conexões redundantes com os discos do par de HA. Os discos não são compartilhados entre pares de HA, embora as gavetas possam conter discos que pertencem a um dos membros de um par de HA. A figura a seguir mostra uma implantação de storage do NetApp em um ambiente do Windows Server.



### Máquinas virtuais de armazenamento

O ONTAP SVM é um servidor de storage lógico que fornece acesso a dados a LUNs e/ou namespace nas a partir de uma ou mais interfaces lógicas (LIFs). O SVM é, portanto, a unidade básica de segmentação de storage que permite a alocação segura a vários clientes no ONTAP. Cada SVM é configurado para possuir volumes de storage provisionados de um agregado físico e interfaces lógicas (LIFs) atribuídas a uma rede Ethernet física ou a portas de destino FC.

Discos lógicos (LUNs) ou compartilhamentos CIFS são criados dentro dos volumes de uma SVM e são mapeados para hosts e clusters do Windows para fornecer espaço de storage, conforme mostrado na figura a seguir. Os SVMs são independentes de nós e baseados em cluster; eles podem usar recursos físicos, como volumes ou portas de rede em qualquer lugar do cluster.



### Provisionamento de armazenamento NetApp para Windows Server

O storage pode ser provisionado para o Windows Server em ambientes SAN e nas. Em um ambiente SAN, o storage é fornecido como discos de LUNs no volume NetApp como storage de bloco. Em um ambiente nas, o storage é fornecido como compartilhamentos CIFS/SMB em volumes NetApp como storage de arquivos. Esses discos e compartilhamentos podem ser aplicados no Windows Server da seguinte forma:

- Storage para hosts do Windows Server para workloads de aplicativos
- Armazenamento para Nano Server e contentores
- Armazenamento para hosts Hyper-V individuais para armazenar VMs
- Armazenamento compartilhado para clusters Hyper-V na forma de CSVs para armazenar VMs
- Armazenamento para bancos de dados SQL Server

### Gerenciamento do storage do NetApp

Para conectar, configurar e gerenciar o armazenamento do NetApp a partir do Windows Server 2016, use um dos seguintes métodos:

- **Secure Shell (SSH)**. Use qualquer cliente SSH no Windows Server para executar comandos NetApp CLI.
- **System Manager**. Este é o produto de gerenciamento baseado em GUI da NetApp.

- **Kit de ferramentas do NetApp PowerShell.** Este é o Toolkit do NetApp PowerShell para automatizar e implementar scripts e fluxos de trabalho personalizados.

## Kit de ferramentas do NetApp

O NetApp PowerShell Toolkit (PSTK) é um módulo do PowerShell que fornece automação de ponta a ponta e permite a administração de storage do ONTAP. O módulo ONTAP contém mais de 2.000 cmdlets e ajuda com a administração de NetApp AFF, FAS, hardware comum e recursos de nuvem.

### Coisas para se lembrar

- O NetApp não suporta espaços de armazenamento do Windows Server. Os espaços de armazenamento são usados apenas para JBOD (apenas um monte de discos) e não funciona com qualquer tipo de RAID (armazenamento de conexão direta [DAS] ou SAN).
- Os pools de armazenamento em cluster no Windows Server não são suportados pelo ONTAP.
- O NetApp suporta o formato de disco rígido virtual compartilhado (VHDX) para cluster de convidados em ambientes SAN do Windows.
- O Windows Server não suporta a criação de pools de armazenamento usando iSCSI ou FC LUNs.

### Leitura adicional

- Para obter mais informações sobre o Kit de ferramentas do NetApp PowerShell, visite o "[Site de suporte da NetApp](#)".
- Para obter informações sobre as práticas recomendadas do NetApp PowerShell Toolkit, "[TR-4475: Guia de práticas recomendadas do kit de ferramentas do NetApp PowerShell](#)" consulte .

## Melhores práticas de rede

As redes Ethernet podem ser amplamente segregadas nos seguintes grupos:

- Uma rede cliente para as VMs
- Mais uma rede de armazenamento (iSCSI ou SMB conectando-se aos sistemas de armazenamento)
- Uma rede de comunicação de cluster (heartbeat e outra comunicação entre os nós do cluster)
- Uma rede de gerenciamento (para monitorar e solucionar problemas do sistema)
- Uma rede de migração (para migração ao vivo do host)
- Replicação de VM (uma réplica do Hyper-V)

### Práticas recomendadas

- A NetApp recomenda ter portas físicas dedicadas para cada uma das funcionalidades anteriores para isolamento e desempenho da rede.
- Para cada um dos requisitos de rede anteriores (exceto para os requisitos de armazenamento), várias portas de rede físicas podem ser agregadas para distribuir carga ou fornecer tolerância a falhas.
- A NetApp recomenda ter um switch virtual dedicado criado no host Hyper-V para conexão de armazenamento convidado dentro da VM.
- Certifique-se de que o host Hyper-V e os caminhos de dados iSCSI Guest usam diferentes portas físicas e switches virtuais para isolamento seguro entre o convidado e o host.
- A NetApp recomenda evitar o agrupamento de NIC para NICs iSCSI.

- A NetApp recomenda o uso de ONTAP multipath input/output (MPIO) configurado no host para fins de armazenamento.
- A NetApp recomenda o uso de MPIO em uma VM convidada se estiver usando iniciadores iSCSI convidados. O uso do MPIO deve ser evitado dentro do convidado se você usar discos pass-through. Neste caso, a instalação do MPIO no host deve ser suficiente.
- A NetApp recomenda não aplicar políticas de QoS ao switch virtual atribuído à rede de storage.
- A NetApp recomenda não usar o endereçamento IP privado automático (APIPA) em NICs físicos porque o APIPA não é roteável e não está registrado no DNS.
- A NetApp recomenda a ativação de quadros jumbo para redes de migração CSV, iSCSI e Live para aumentar a taxa de transferência e reduzir os ciclos da CPU.
- A NetApp recomenda desmarcar a opção permitir que o sistema operacional de Gerenciamento compartilhe esta placa de rede para que o switch virtual Hyper-V crie uma rede dedicada para as VMs.
- A NetApp recomenda a criação de caminhos de rede redundantes (vários switches) para migração em tempo real e para a rede iSCSI para fornecer resiliência e QoS.

## **Provisionamento em ambientes SAN**

As SVMs ONTAP são compatíveis com os protocolos de bloco iSCSI e FC. Quando um SVM é criado com protocolo de bloco iSCSI ou FC, o SVM obtém um nome qualificado iSCSI (IQN) ou um nome mundial FC (WWN), respectivamente. Esse identificador apresenta um destino SCSI para hosts que acessam o storage de bloco do NetApp.

### **Provisionamento de LUN NetApp no Windows Server**

#### **Pré-requisitos**

O uso do armazenamento NetApp em ambientes SAN no Windows Server tem os seguintes requisitos:

- Um cluster NetApp é configurado com uma ou mais controladores de storage NetApp.
- O cluster NetApp ou os controladores de armazenamento têm uma licença iSCSI válida.
- Estão disponíveis portas configuradas iSCSI e/ou FC.
- O zoneamento FC é realizado em um switch FC para FC.
- Pelo menos um agregado é criado.
- Um SVM deve ter um LIF por rede Ethernet ou malha Fibre Channel em todas as controladoras de storage que fornecerão dados usando iSCSI ou Fibre Channel.

#### **Implantação**

1. Criar um novo SVM com protocolo de bloco iSCSI e/ou FC habilitado. É possível criar um novo SVM com qualquer um dos seguintes métodos:
  - Comandos CLI no storage NetApp
  - Gerente do sistema da ONTAP
  - Kit de ferramentas do NetApp
2. Configurar o protocolo iSCSI e/ou FC.
3. Atribua o SVM com LIFs em cada nó de cluster.

4. Inicie o serviço iSCSI e/ou FC no SVM.
5. Crie conjuntos de portas iSCSI e/ou FC usando os LIFs SVM.
6. Crie um grupo de iniciadores iSCSI e/ou FC para Windows usando o conjunto de portas criado.
7. Adicione um iniciador ao grupo de iniciadores. O iniciador é o IQN para iSCSI e WWPN para FC. Eles podem ser consultados no Windows Server executando o cmdlet Get-InitiatorPort do PowerShell.

```
# Get the IQN for iSCSI  
Get-InitiatorPort | Where \{$_.ConnectionType -eq 'iSCSI'\} | Select-  
Object -Property NodeAddress
```

```
# Get the WWPN for FC  
Get-InitiatorPort | Where \{$_.ConnectionType -eq 'Fibre Channel'\} |  
Select-Object -Property PortAddress
```

```
# While adding initiator to the initiator group in case of FC, make sure  
to provide the initiator(PortAddress) in the standard WWPN format
```

O IQN para iSCSI no Windows Server também pode ser verificado na configuração das propriedades do iniciador iSCSI.

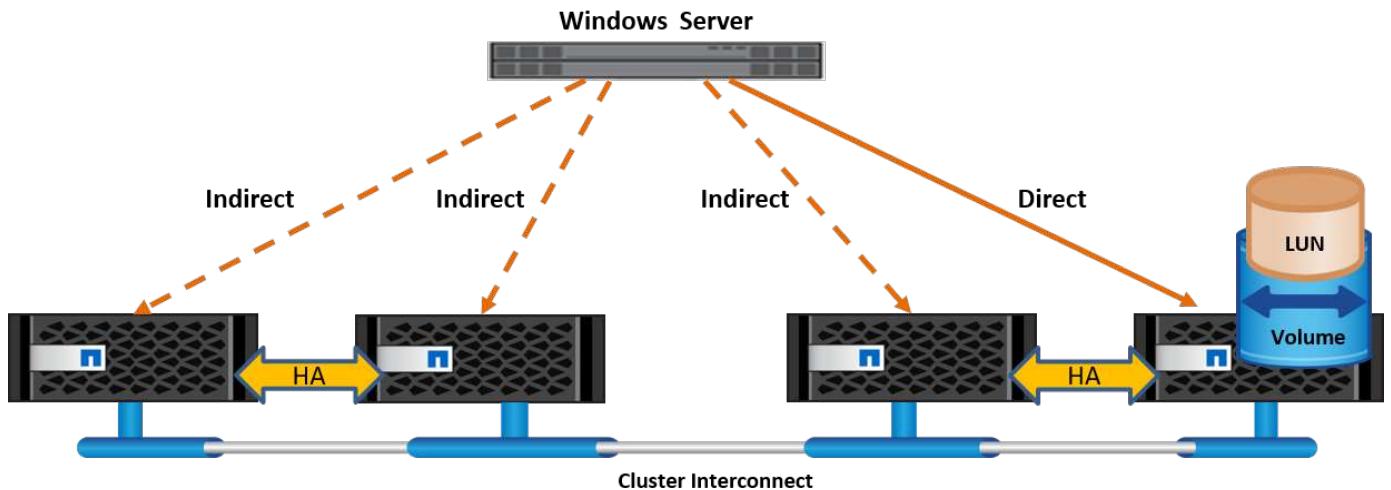
- Crie um LUN usando o assistente criar LUN e associe-o ao grupo de iniciadores criado.

#### Integração de host

O Windows Server usa a extensão MPIO (ALUA) de acesso lógico assimétrico para determinar caminhos diretos e indiretos para LUNs. Mesmo que cada LIF de uma SVM aceite solicitações de leitura/gravação de LUNs, apenas um dos nós do cluster realmente é proprietário dos discos que suportam esse LUN em um dado momento. Isso divide os caminhos disponíveis para um LUN em dois tipos, diretos ou indiretos, como mostrado na figura a seguir.

Um caminho direto para um LUN é um caminho no qual as LIFs de uma SVM e o LUN que estão sendo acessados residem no mesmo nó. Para ir de uma porta de destino físico para o disco, não é necessário atravessar a interconexão de cluster.

Caminhos indiretos são caminhos de dados nos quais as LIFs de uma SVM e o LUN que estão sendo acessados residem em nós diferentes. Os dados devem atravessar a interconexão de cluster para ir de uma porta de destino físico para o disco.



## MPIO

O ONTAP fornece armazenamento altamente disponível no qual podem existir vários caminhos do controlador de armazenamento para o servidor Windows. Multipathing é a capacidade de ter vários caminhos de dados de um servidor para um storage array. O multipathing protege contra falhas de hardware (cortes de cabos, falha do adaptador de barramento de host e switch [HBA], etc.), e pode fornecer limites de desempenho mais altos usando o desempenho agregado de várias conexões. Quando um caminho ou conexão se torna indisponível, o software multipathing muda automaticamente a carga para um dos outros caminhos disponíveis. O recurso MPIO combina os vários caminhos físicos para o storage como um único caminho lógico usado para acesso aos dados para fornecer resiliência de storage e balanceamento de carga. Para usar esse recurso, o recurso MPIO deve estar habilitado no Windows Server.

### Ativar MPIO

Para ativar o MPIO no Windows Server, execute as seguintes etapas:

1. Inicie sessão no Windows Server como membro do grupo de administradores.
2. Inicie o Server Manager.
3. Na seção Gerenciar, clique em Adicionar funções e recursos.
4. Na página Selecionar recursos, selecione Multipath I/O.

### Configure o MPIO

Ao usar o protocolo iSCSI, você deve informar ao Windows Server para aplicar suporte de multipath a dispositivos iSCSI nas propriedades MPIO.

Para configurar o MPIO no Windows Server, execute as seguintes etapas:

1. Inicie sessão no Windows Server como membro do grupo de administradores.
2. Inicie o Server Manager.
3. Na seção Ferramentas, clique em MPIO.
4. Em Propriedades de MPIO em Discover Multi-Paths, selecione Adicionar suporte para dispositivos iSCSI e clique em Adicionar. Em seguida, um prompt solicita que você reinicie o computador.
5. Reinicie o Windows Server para ver o dispositivo MPIO listado na seção dispositivos MPIO das Propriedades MPIO.

## **Configurar iSCSI**

Para detetar armazenamento de bloco iSCSI no Windows Server, execute as seguintes etapas:

1. Inicie sessão no Windows Server como membro do grupo de administradores.
2. Inicie o Server Manager.
3. Na seção Ferramentas, clique em Iniciador iSCSI.
4. Na guia descoberta, clique em descobrir Portal.
5. Forneça o endereço IP das LIFs associadas ao SVM criado para o protocolo NetApp storage para SAN. Clique em Avançado, configure as informações na guia Geral e clique em OK.
6. O iniciador iSCSI deteta automaticamente o destino iSCSI e o lista no separador alvos.
7. Selecione o destino iSCSI em destinos descobertos. Clique em Connect (ligar) para abrir a janela Connect to Target (ligar ao destino).
8. Você deve criar várias sessões do host do Windows Server para os LIFs iSCSI de destino no cluster de armazenamento do NetApp. Para fazer isso, execute as seguintes etapas:
  9. Na janela conetar ao destino, selecione Ativar MPIO e clique em Avançado.
  10. Em Configurações avançadas na guia Geral, selecione o adaptador local como o iniciador iSCSI da Microsoft e selecione o IP do Iniciador e o IP do Portal de destino.
  11. Você também deve se conectar usando o segundo caminho. Portanto, repita os passos 5 a 8, mas desta vez selecione o IP do Iniciador e o IP do Portal de destino para o segundo caminho.
  12. Selecione o destino iSCSI em destinos descobertos na janela principal Propriedades iSCSI e clique em Propriedades.
  13. A janela Propriedades mostra que várias sessões foram detetadas. Selecione a sessão, clique em dispositivos e, em seguida, clique no MPIO para configurar a política de balanceamento de carga. Todos os caminhos configurados para o dispositivo são exibidos e todas as políticas de balanceamento de carga são suportadas. O NetApp geralmente recomenda round robin com subconjunto, e essa configuração é o padrão para arrays com ALUA habilitado. Round robin é o padrão para arrays ativo-ativo que não suportam ALUA.

## **Detectar storage de bloco**

Para detetar armazenamento de blocos iSCSI ou FC no Windows Server, execute as seguintes etapas:

1. Clique em Gerenciamento de computador na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
2. Em Gerenciamento de computador, clique na seção Gerenciamento de disco no armazenamento e clique em mais ações e Rescan Disks. Ao fazê-lo, apresenta os iSCSI LUNs brutos.
3. Clique no LUN descoberto e faça-o online. Em seguida, selecione Inicializar disco usando a partição MBR ou GPT. Crie um novo volume simples fornecendo o tamanho do volume e a letra da unidade e formate-o usando FAT, FAT32, NTFS ou o Resilient File System (refs).

## **Práticas recomendadas**

- A NetApp recomenda a ativação do thin Provisioning nos volumes que hospedam os LUNs.
- Para evitar problemas de multipathing, o NetApp recomenda usar todas as sessões 10Gb ou todas as sessões 1GB para um determinado LUN.
- A NetApp recomenda que você confirme se o ALUA está ativado no sistema de storage. O ALUA é ativado por padrão no ONTAP.

- No host do servidor Windows para onde o LUN NetApp é mapeado, ative o Serviço iSCSI (TCP-in) para Serviço de entrada e iSCSI (TCP-out) para saída nas configurações do firewall. Essas configurações permitem que o tráfego iSCSI passe de e para o host Hyper-V e o controlador NetApp.

## Provisionamento de LUNs NetApp em Nano Server

### Pré-requisitos

Além dos pré-requisitos mencionados na seção anterior, a função de armazenamento deve ser ativada a partir do lado do Nano Server. Por exemplo, o Nano Server deve ser implantado usando a opção -Storage. Para implantar o Nano Server, consulte a seção "["Implante o Nano Server."](#)"

### Implantação

Para provisionar LUNs NetApp em um servidor Nano, execute as seguintes etapas:

1. Conete-se remotamente ao Nano Server usando as instruções na seção "["Conete-se ao Nano Server."](#)"
2. Para configurar iSCSI, execute os seguintes cmdlets do PowerShell no Nano Server:

```
# Start iSCSI service, if it is not already running  
Start-Service msiscsi
```

```
# Create a new iSCSI target portal  
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <SVM LIF>
```

```
# View the available iSCSI targets and their node address  
Get-IscsiTarget
```

```
# Connect to iSCSI target  
Connect-IscsiTarget -NodeAddress <NodeAddress>
```

```
# NodeAddress is retrieved in above cmdlet Get-IscsiTarget  
# OR  
Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget
```

```
# View the established iSCSI session  
Get-IscsiSession
```

```
# Note the InitiatorNodeAddress retrieved in the above cmdlet Get-IscsiSession. This is the IQN for Nano server and this needs to be added in the Initiator group on NetApp Storage
```

```
# Rescan the disks  
Update-HostStorageCache
```

### 3. Adicione um iniciador ao grupo de iniciadores.

```
Add the InitiatorNodeAddress retrieved from the cmdlet Get-IscsiSession to the Initiator Group on NetApp Controller
```

### 4. Configure o MPIO.

```
# Enable MPIO Feature  
Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultipathIo
```

```
# Get the Network adapters and their IPs  
Get-NetIPAddress -AddressFamily IPv4 -PrefixOrigin <dhcp or Manual>
```

```
# Create one MPIO-enabled iSCSI connection per network adapter  
Connect-IscsiTarget -NodeAddress <NodeAddress> -IsPersistent $True -IsMultipathEnabled $True -InitiatorPortalAddress <IP Address of ethernet adapter>
```

```
# NodeAddress is retrieved from the cmdlet Get-IscsiTarget  
# IPs are retrieved in above cmdlet Get-NetIPAddress
```

```
# View the connections  
Get-IscsiConnection
```

### 5. Detectar storage de bloco.

```
# Rescan disks  
Update-HostStorageCache
```

```
# Get details of disks  
Get-Disk
```

```
# Initialize disk  
Initialize-Disk -Number <DiskNumber> -PartitionStyle <GPT or MBR>
```

```
# DiskNumber is retrieved in the above cmdlet Get-Disk  
# Bring the disk online  
Set-Disk -Number <DiskNumber> -IsOffline $false
```

```
# Create a volume with maximum size and default drive letter  
New-Partition -DiskNumber <DiskNumber> -UseMaximumSize  
-AssignDriveLetter
```

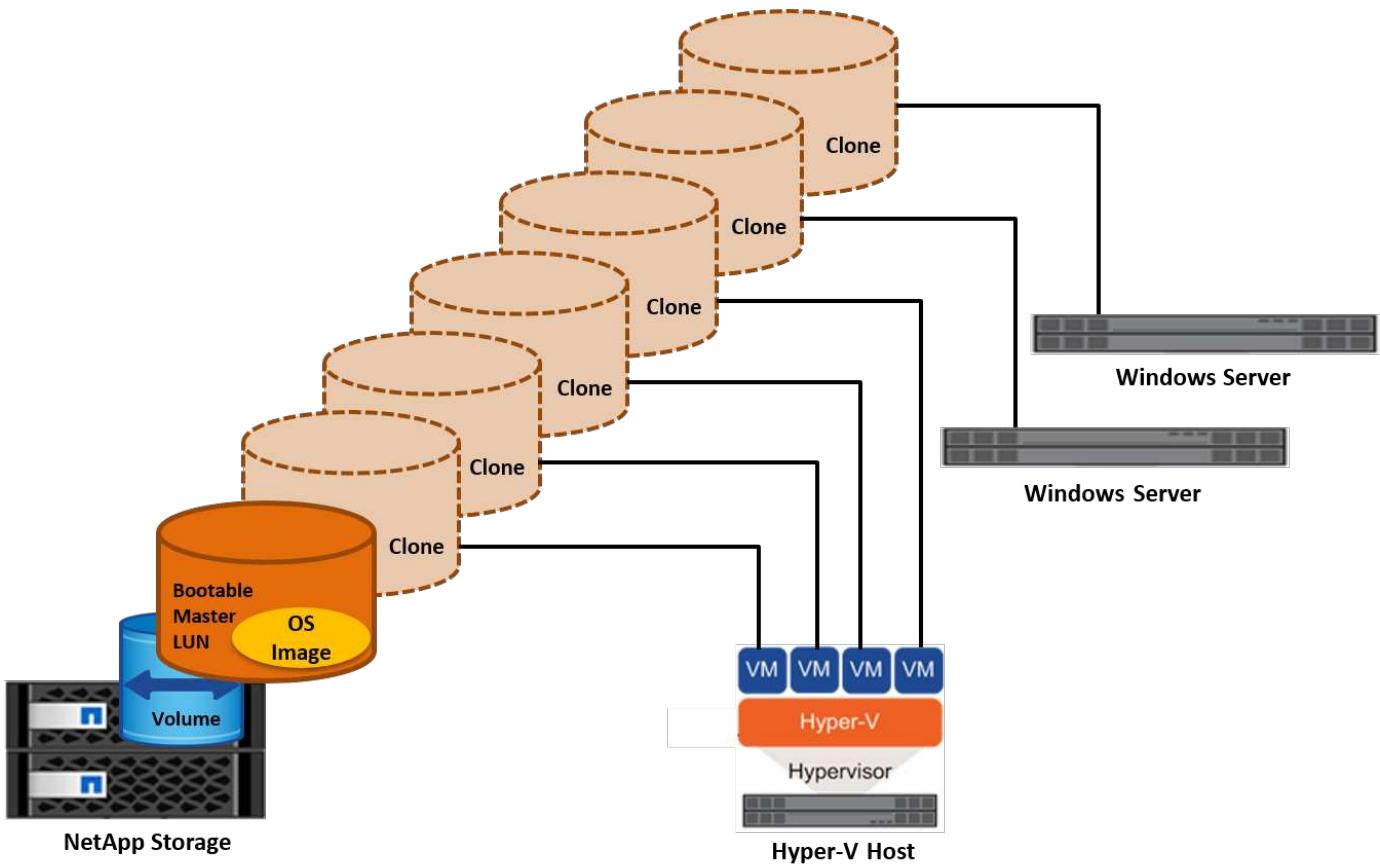
```
# To choose the size and drive letter use -Size and -DriveLetter  
parameters  
# Format the volume  
Format-Volume -DriveLetter <DriveLetter> -FileSystem <FAT32 or NTFS or  
REFS>
```

## Arranque a partir de SAN

Um host físico (servidor) ou uma VM Hyper-V podem inicializar o sistema operacional do Windows diretamente de um LUN NetApp em vez de seu disco rígido interno. Na abordagem boot-from-SAN, a imagem do sistema operacional a ser inicializada reside em um LUN NetApp que é anexado a um host físico ou VM. Para um host físico, o HBA do host físico é configurado para usar o LUN NetApp para inicialização. Para uma VM, o LUN NetApp é conectado como um disco de passagem para inicialização.

### Abordagem da NetApp FlexClone

Usando a tecnologia NetApp FlexClone, os LUNs de inicialização com uma imagem do sistema operacional podem ser clonados instantaneamente e conectados aos servidores e VMs para fornecer rapidamente imagens limpas do sistema operacional, como mostra a figura a seguir.



### Arranque a partir de SAN para anfitrião físico

#### Pré-requisitos

- O host físico (servidor) tem um iSCSI ou FC HBA adequado.
- Você baixou um driver de dispositivo HBA adequado para o servidor que suporta o Windows Server.
- O servidor tem uma unidade de CD/DVD adequada ou um suporte virtual para inserir a imagem ISO do Windows Server e o controlador do dispositivo HBA foi transferido.
- Um iSCSI NetApp ou LUN FC é provisionado no controlador de storage NetApp.

#### Implantação

Para configurar a inicialização a partir de SAN para um host físico, execute as seguintes etapas:

1. Ative o BootBIOS no servidor HBA.
2. Para HBAs iSCSI, configure o IP do iniciador, o nome do nó iSCSI e o modo de inicialização do adaptador nas configurações do BIOS de inicialização.
3. Ao criar um grupo de iniciadores para iSCSI e/ou FC em um controlador de storage NetApp, adicione o iniciador HBA do servidor ao grupo. O iniciador HBA do servidor é o WWPN para o nome do nó FC HBA ou iSCSI para iSCSI HBA.
4. Crie um LUN no controlador de armazenamento NetApp com um ID LUN de 0 e associe-o ao grupo de iniciadores criado na etapa anterior. Este LUN serve como um LUN de arranque.
5. Restrinja o HBA a um único caminho para o LUN de inicialização. Caminhos adicionais podem ser adicionados depois que o Windows Server é instalado no LUN de inicialização para explorar o recurso multipathing.

6. Use o utilitário BootBIOS do HBA para configurar o LUN como um dispositivo de inicialização.
7. Reinicie o host e insira o utilitário BIOS do host.
8. Configure o BIOS do host para tornar o LUN de inicialização o primeiro dispositivo na ordem de inicialização.
9. A partir do ISO do Windows Server, inicie a instalação.
10. Quando a instalação perguntar "onde você deseja instalar o Windows?", clique em carregar driver na parte inferior da tela de instalação para iniciar a página Selecionar driver para instalar. Forneça o caminho do driver do dispositivo HBA baixado anteriormente e conclua a instalação do driver.
11. Agora, o LUN de inicialização criado anteriormente deve estar visível na página de instalação do Windows. Selecione o LUN de inicialização para instalação do Windows Server no LUN de inicialização e conclua a instalação.

#### **Arranque a partir de SAN para máquina virtual**

Para configurar a inicialização a partir de SAN para uma VM, execute as seguintes etapas:

#### **Implantação**

1. Ao criar um grupo de iniciadores para iSCSI ou FC em um controlador de armazenamento NetApp, adicione o IQN para iSCSI ou WWN para FC do servidor Hyper-V ao controlador.
2. Crie LUNs ou clones LUN no controlador de storage NetApp e associe-os ao grupo de iniciadores criado na etapa anterior. Essas LUNs servem como LUNs de inicialização das VMs.
3. Detecte os LUNs no servidor Hyper-V, coloque-os online e initialize-os.
4. Coloque os LUNs offline.
5. Crie VMs com a opção Anexar um disco rígido virtual mais tarde na página conetar disco rígido virtual.
6. Adicione um LUN como um disco de passagem a uma VM.
  - a. Abra as definições da VM.
  - b. Clique em IDE Controller 0, selecione Hard Drive e clique em Add. Selecionar o controlador IDE 0 torna este disco o primeiro dispositivo de inicialização para a VM.
  - c. Selecione disco rígido físico nas opções disco rígido e selecione um disco da lista como um disco de passagem. Os discos são os LUNs configurados nas etapas anteriores.
7. Instale o Windows Server no disco de passagem.

#### **Práticas recomendadas**

- Certifique-se de que os LUNs estão offline. Caso contrário, o disco não pode ser adicionado como um disco de passagem a uma VM.
- Quando existirem vários LUNs, certifique-se de anotar o número de disco do LUN no gerenciamento de disco. Isso é necessário porque os discos listados para a VM são listados com o número do disco. Além disso, a seleção do disco como um disco de passagem para a VM é baseada neste número de disco.
- A NetApp recomenda evitar o agrupamento de NIC para NICs iSCSI.
- A NetApp recomenda o uso do ONTAP MPIO configurado no host para fins de armazenamento.

#### **Provisionamento em ambientes SMB**

O ONTAP fornece armazenamento nas resiliente e de alto desempenho para máquinas

## virtuais Hyper-V usando o protocolo SMB3.

Quando um SVM é criado com o protocolo CIFS, um servidor CIFS é executado sobre o SVM que faz parte do domínio do Windows active Directory. Os compartilhamentos SMB podem ser usados para um diretório inicial e para hospedar cargas de trabalho Hyper-V e SQL Server. Os seguintes recursos do SMB 3,0 são suportados no ONTAP:

- Alças persistentes (compartilhamentos de arquivos disponíveis continuamente)
- Protocolo de testemunhas
- Failover de cliente em cluster
- Reconhecimento com escalabilidade horizontal
- ODX
- VSS remoto

## Provisionamento de compartilhamentos SMB no Windows Server

### Pré-requisitos

O uso do armazenamento NetApp em ambientes nas no Windows Server tem os seguintes requisitos:

- O cluster ONTAP tem uma licença CIFS válida.
- Pelo menos um agregado é criado.
- Uma interface lógica de dados (LIF) é criada e o LIF de dados deve ser configurado para CIFS.
- Um servidor de domínio do Windows ative Directory configurado por DNS e credenciais de administrador de domínio estão presentes.
- Cada nó no cluster do NetApp é sincronizado com o controlador de domínio do Windows.

### Controlador de domínio do ative Directory

Um controlador de armazenamento NetApp pode ser ligado e operar dentro de um ative Directory semelhante a um servidor Windows. Durante a criação do SVM, você pode configurar o DNS fornecendo os detalhes do nome de domínio e do servidor de nomes. O SVM tenta procurar um controlador de domínio do ative Directory consultando o DNS para um servidor LDAP (Protocolo de Acesso ao ative Directory/Lightweight Directory Access Protocol) de uma forma semelhante ao Windows Server.

Para que a configuração CIFS funcione corretamente, os controladores de armazenamento NetApp devem ser sincronizados com o controlador de domínio do Windows. A NetApp recomenda ter um desvio de tempo entre o controlador de domínio do Windows e o controlador de armazenamento NetApp de não mais de cinco minutos. É uma prática recomendada configurar o servidor NTP (Network Time Protocol) para que o cluster ONTAP sincronize com uma fonte de tempo externa. Para configurar o controlador de domínio do Windows como servidor NTP, execute o seguinte comando no cluster do ONTAP:

```
$domainControllerIP = "<input IP Address of windows domain controller>"  
cluster::> system services ntp server create -server $domainControllerIP
```

### Implantação

1. Crie um novo SVM com o protocolo nas CIFS ativado. É possível criar um novo SVM com qualquer um dos seguintes métodos:

- Comandos CLI no ONTAP
  - System Manager
  - O kit de ferramentas do NetApp PowerShell
2. Configurar o protocolo CIFS
    - a. Forneça o nome do servidor CIFS.
    - b. Forneça o ative Directory ao qual o servidor CIFS deve ser conetado. Você deve ter as credenciais de administrador de domínio para ingressar no servidor CIFS ao ative Directory.
  3. Atribua o SVM com LIFs em cada nó de cluster.
  4. Inicie o serviço CIFS no SVM.
  5. Crie um volume com o estilo de segurança NTFS a partir do agregado.
  6. Crie uma qtree no volume (opcional).
  7. Crie compartilhamentos que correspondam ao volume ou diretório de qtree para que possam ser acessados a partir do Windows Server. Selecione Ativar disponibilidade contínua para Hyper-V durante a criação do compartilhamento se o compartilhamento for usado para armazenamento Hyper-V. Com isso, é possível obter alta disponibilidade para compartilhamentos de arquivos.
  8. Edite o compartilhamento criado e modifique as permissões conforme necessário para acessar o compartilhamento. As permissões para o compartilhamento SMB devem ser configuradas para conceder acesso às contas de computador de todos os servidores que acessam esse compartilhamento.

#### **Integração de host**

O protocolo nas CIFS é nativamente integrado ao ONTAP. Portanto, o Windows Server não requer nenhum software cliente adicional para acessar dados no ONTAP. Um controlador de armazenamento NetApp aparece na rede como um servidor de arquivos nativo e suporta autenticação do Microsoft ative Directory.

Para detetar o compartilhamento CIFS criado anteriormente com o Windows Server, execute as seguintes etapas:

1. Inicie sessão no Windows Server como membro do grupo de administradores.
2. Vá para run.exe e digite o caminho completo do compartilhamento CIFS criado para acessar o compartilhamento.
3. Para mapear permanentemente a partilha no Windows Server, clique com o botão direito do rato neste PC, clique em Map Network Drive (Mapear unidade de rede) e forneça o caminho da partilha CIFS.
4. Algumas tarefas de gerenciamento CIFS podem ser executadas usando o MMC (Console de Gerenciamento da Microsoft). Antes de executar essas tarefas, você deve conetar o MMC ao armazenamento ONTAP usando os comandos de menu do MMC.
  - a. Para abrir o MMC no Windows Server, clique em Gerenciamento de computador na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
  - b. Clique em mais ações e conete-se a outro computador, que abre a caixa de diálogo Selecionar computador.
  - c. Digite o nome do servidor CIFS ou o endereço IP do SVM LIF para se conectar ao servidor CIFS.
  - d. Expanda Ferramentas do sistema e pastas compartilhadas para exibir e gerenciar arquivos abertos, sessões e compartilhamentos.

## Práticas recomendadas

- Para confirmar que não há tempo de inatividade quando um volume é movido de um nó para outro ou em caso de falha de nó, a NetApp recomenda que você ative a opção de disponibilidade contínua no compartilhamento de arquivos.
- Ao provisionar VMs para um ambiente Hyper-V-over-SMB, a NetApp recomenda que você ative a descarga de cópia no sistema de storage. Isso reduz o tempo de provisionamento das VMs.
- Se o cluster de storage hospedar vários workloads SMB, como SQL Server, Hyper-V e servidores CIFS, a NetApp recomenda hospedar diferentes workloads SMB em SVMs separadas em agregados separados. Essa configuração é benéfica porque cada uma dessas cargas de trabalho garante uma rede de storage exclusiva e layouts de volume.
- A NetApp recomenda a conexão de hosts Hyper-V e o armazenamento ONTAP com uma rede 10GB, se houver um disponível. No caso da conectividade de rede 1GBG, a NetApp recomenda a criação de um grupo de interfaces composto por várias portas 1GBG.
- Ao migrar VMs de um compartilhamento SMB 3,0 para outro, a NetApp recomenda habilitar a funcionalidade de descarga de cópia CIFS no sistema de storage para que a migração seja mais rápida.

## Coisas para se lembrar

- Quando você provisiona volumes para ambientes SMB, os volumes devem ser criados com o estilo de segurança NTFS.
- As configurações de tempo nos nós do cluster devem ser configuradas de acordo. Use o NTP se o servidor CIFS do NetApp tiver de participar no domínio do ative Directory do Windows.
- As alças persistentes funcionam apenas entre nós em um par de HA.
- O protocolo testemunha funciona apenas entre nós em um par de HA.
- Compartilhamentos de arquivo continuamente disponíveis são compatíveis apenas para cargas de trabalho Hyper-V e SQL Server.
- O multicanal SMB é suportado a partir do ONTAP 9.4 em diante.
- RDMA não é suportado.
- Refs não é suportado.

## Provisionamento de compartilhamentos SMB no Nano Server

Nano servidor não requer software cliente adicional para acessar dados no compartilhamento CIFS em um controlador de armazenamento NetApp.

Para copiar arquivos do Nano Server para um compartilhamento CIFS, execute os seguintes cmdlets no servidor remoto:

```
$ip = "<input IP Address of the Nano Server>"
```

```
# Create a New PS Session to the Nano Server
$session = New-PSSession -ComputerName $ip -Credential ~\Administrator
```

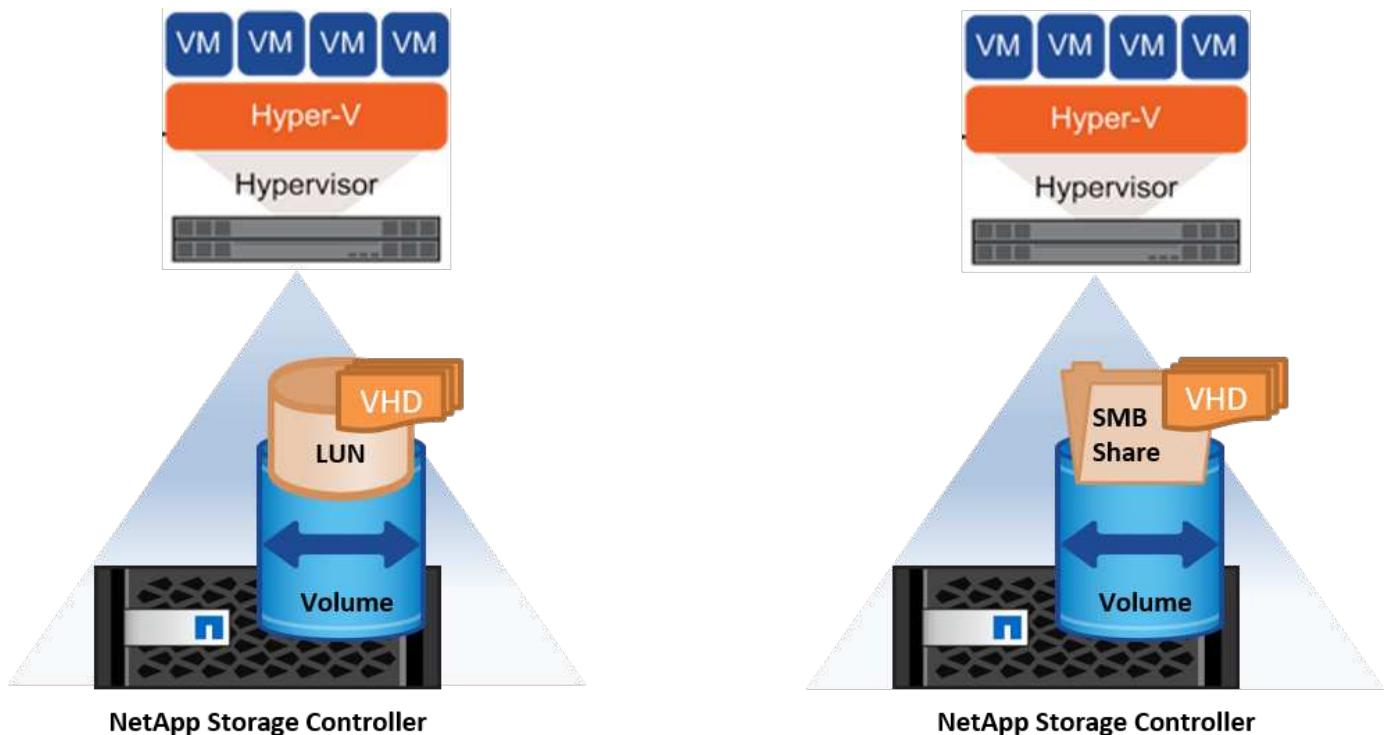
```
Copy-Item -FromSession $s -Path C:\Windows\Logs\DISM\dism.log  
-Destination \\cifsshare  
* `cifsshare` É o compartilhamento CIFS na controladora de storage do NetApp.  
* Para copiar arquivos para o Nano Server, execute o seguinte cmdlet:
```

+  
Copy-Item -ToSession \$s -Path \\cifsshare\<file> -Destination C:\

Para copiar todo o conteúdo de uma pasta, especifique o nome da pasta e use o parâmetro -Recurse no final do cmdlet.

## Infraestrutura de storage Hyper-V no NetApp

Uma infraestrutura de storage Hyper-V pode ser hospedada em sistemas de storage ONTAP. O armazenamento para o Hyper-V para armazenar os arquivos da VM e seus discos pode ser fornecido usando LUNs NetApp ou compartilhamentos NetApp CIFS, como mostrado na figura a seguir.



## Armazenamento Hyper-V em LUNs NetApp

- Provisione um LUN NetApp na máquina do servidor Hyper-V. Para obter mais informações, consulte a seção "["Provisionamento em ambientes SAN".](#)"
- Abra o Gerenciador do Hyper-V na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
- Selecione o servidor Hyper-V e clique em Configurações Hyper-V.
- Especifique a pasta padrão para armazenar a VM e seu disco como LUN. Isso define o caminho padrão

como LUN para o armazenamento Hyper-V. Se você quiser especificar o caminho explicitamente para uma VM, então você pode fazê-lo durante a criação da VM.

## Armazenamento Hyper-V no NetApp CIFS

Antes de iniciar as etapas listadas nesta seção, revise a seção "["Provisionamento em ambientes SMB"](#)." Para configurar o armazenamento Hyper-V no compartilhamento CIFS do NetApp, execute as seguintes etapas:

1. Abra o Gerenciador do Hyper-V na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
2. Selecione o servidor Hyper-V e clique em Configurações Hyper-V.
3. Especifique a pasta padrão para armazenar a VM e seu disco como o compartilhamento CIFS. Isso define o caminho padrão como o compartilhamento CIFS para o armazenamento Hyper-V. Se você quiser especificar o caminho explicitamente para uma VM, então você pode fazê-lo durante a criação da VM.

Cada VM no Hyper-V pode, por sua vez, ser fornecida com os LUNs e compartilhamentos CIFS do NetApp que foram fornecidos ao host físico. Este procedimento é o mesmo que para qualquer host físico. Os métodos a seguir podem ser usados para provisionar storage a uma VM:

- Adicionando um LUN de storage usando o iniciador FC na VM
- Adicionar um LUN de armazenamento utilizando o iniciador iSCSI na VM
- Adicionando um disco físico de passagem a uma VM
- Adicionando VHD/VHDX a uma VM do host

## Práticas recomendadas

- Quando uma VM e seus dados são armazenados no storage NetApp, a NetApp recomenda a execução da deduplicação do NetApp no nível do volume em intervalos regulares. Essa prática resulta em economia significativa de espaço quando VMs idênticas são hospedadas em um compartilhamento CSV ou SMB. A deduplicação é executada no controlador de storage e não afeta o sistema host e o desempenho da VM.
- Ao utilizar iSCSI LUNs para Hyper-V, certifique-se de que ativa "Serviço iSCSI (TCP-in) para Inbound" e "Serviço iSCSI (TCP-out) para Outbound" nas definições de firewall no anfitrião Hyper-V. Isso permite que o tráfego iSCSI passe de e para o host Hyper-V e para o controlador NetApp.
- A NetApp recomenda desmarcar a opção permitir que o sistema operacional de Gerenciamento compartilhe este adaptador de rede para o switch virtual Hyper-V. Isso cria uma rede dedicada para as VMs.

## Coisas para se lembrar

- O provisionamento de uma VM usando Fibre Channel virtual requer um HBA FC habilitado para virtualização N\_Port ID. Suporte para um máximo de quatro portas FC.
- Se o sistema host for configurado com várias portas FC e apresentado à VM, o MPIO deverá ser instalado na VM para habilitar o multipathing.
- Os discos pass-through não podem ser provisionados para o host se o MPIO estiver sendo usado nesse host, porque os discos pass-through não suportam MPIO.
- O disco usado para arquivos VHD/VHDX deve usar a formatação 64K para alocação.

## Leitura adicional

- Para obter informações sobre HBAs FC, consulte "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade \(IMT\)](#)".
- Para obter mais informações sobre o Fibre Channel virtual, consulte a página da Microsoft "[Visão geral do](#)

[Hyper-V Virtual Fibre Channel".](#)

## Transferência de dados descarregada

O Microsoft ODX, também conhecido como descarga de cópia, permite transferências diretas de dados dentro de um dispositivo de armazenamento ou entre dispositivos de armazenamento compatíveis sem transferir os dados através do computador host. O ONTAP oferece suporte ao recurso ODX para protocolos CIFS e SAN. O ODX pode potencialmente melhorar o desempenho se as cópias estiverem dentro do mesmo volume, reduzir a utilização da CPU e da memória no cliente e reduzir a utilização da largura de banda de e/S.

Com o ODX, é mais rápido e eficiente copiar arquivos dentro dos compartilhamentos SMB, dentro dos LUNs e entre os compartilhamentos SMB e LUNs se estiver no mesmo volume. Essa abordagem é mais útil em um cenário para o qual várias cópias da imagem dourada de um SO (VHD/VHDX) são necessárias dentro do mesmo volume. Várias cópias da mesma imagem dourada podem ser feitas em menos tempo se as cópias estiverem dentro do mesmo volume. O ODX também é aplicado na migração ao vivo de armazenamento Hyper-V para a movimentação do armazenamento de VM.

Se a cópia estiver em volumes, talvez não haja ganhos significativos de desempenho em comparação com as cópias baseadas em host.

Para ativar o recurso ODX no CIFS, execute os seguintes comandos CLI no controlador de armazenamento NetApp:

1. Ative o ODX para CIFS. defina o nível de privilégio para o grupo de diagnóstico::> definir - diagnóstico de privilégios

```
#enable the odx feature
cluster::> vserver cifs options modify -vserver <vserver_name> -copy
-offload-enabled true
```

```
#return to admin privilege level
cluster::> set privilege admin
```

2. Para ativar o recurso ODX na SAN, execute os seguintes comandos CLI no controlador de armazenamento NetApp: N defina o nível de privilégio para o cluster de diagnóstico::> definir o diagnóstico de privilégio

```
#enable the odx feature
cluster::> copy-offload modify -vserver <vserver_name> -scsi enabled
```

```
#return to admin privilege level
cluster::> set privilege admin
```

## Coisas para se lembrar

- Para CIFS, o ODX só está disponível quando o cliente e o servidor de armazenamento suportam SMB 3,0

e o recurso ODX.

- Para ambientes SAN, o ODX só está disponível quando o cliente e o servidor de armazenamento suportam o recurso ODX.

#### Leitura adicional

Para obter informações sobre o ODX, "[Melhorando o desempenho da cópia remota da Microsoft](#)" consulte e "[Transferências de dados descarregadas da Microsoft](#)".

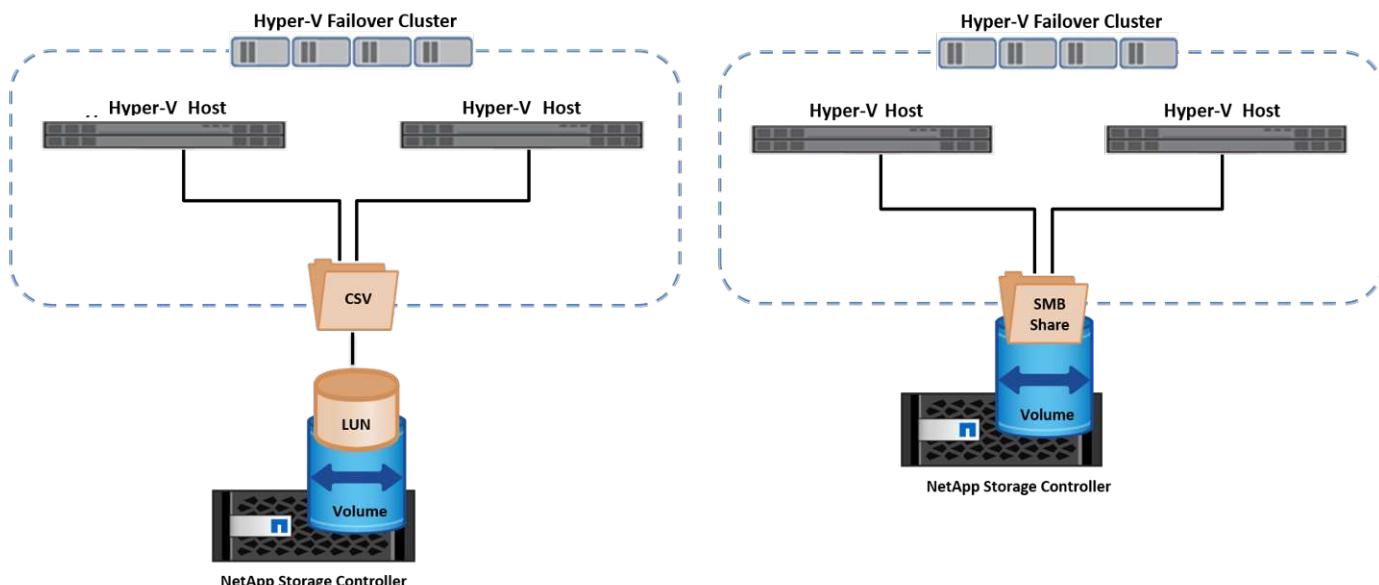
### Cluster Hyper-V: Alta disponibilidade e escalabilidade para máquinas virtuais

Os clusters de failover fornecem alta disponibilidade e escalabilidade para servidores Hyper-V. Um cluster de failover é um grupo de servidores Hyper-V independentes que trabalham em conjunto para aumentar a disponibilidade e a escalabilidade das VMs.

Os servidores em cluster do Hyper-V (chamados nós) são conectados pela rede física e pelo software de cluster. Esses nós usam o armazenamento compartilhado para armazenar os arquivos VM, que incluem configuração, arquivos de disco rígido virtual (VHD) e snapshots. O storage compartilhado pode ser um compartilhamento NetApp SMB/CIFS ou um CSV em cima de um LUN NetApp, como mostrado abaixo. Esse storage compartilhado fornece um namespace consistente e distribuído que pode ser acessado simultaneamente por todos os nós do cluster. Portanto, se um nó falhar no cluster, o outro nó fornece serviço por um processo chamado failover. Os clusters de failover podem ser gerenciados usando o snap-in Gerenciador de Cluster de failover e os cmdlets do Windows PowerShell de clustering de failover.

#### Volumes partilhados de cluster

Os CSVs permitem que vários nós em um cluster de failover tenham simultaneamente acesso de leitura/gravação ao mesmo LUN NetApp que é provisionado como um volume NTFS ou refs. Com os CSVs, as funções em cluster podem fazer failover rapidamente de um nó para outro sem exigir uma alteração na propriedade da unidade ou desmontar e montar novamente um volume. Os CSVs também simplificam o gerenciamento de um número potencialmente grande de LUNs em um cluster de failover. Os CSVs fornecem um sistema de arquivos em cluster de uso geral que está em camadas acima de NTFS ou refs.



## Práticas recomendadas

- A NetApp recomenda desativar a comunicação do cluster na rede iSCSI para impedir que a comunicação interna do cluster e o tráfego CSV fluam na mesma rede.
- A NetApp recomenda ter caminhos de rede redundantes (vários switches) para fornecer resiliência e QoS.

## Coisas para se lembrar

- Os discos usados para CSV devem ser particionados com NTFS ou refs. Os discos formatados com FAT ou FAT32 não podem ser usados para um CSV.
- Os discos usados para CSVs devem usar a formatação 64K para alocação.

## Leitura adicional

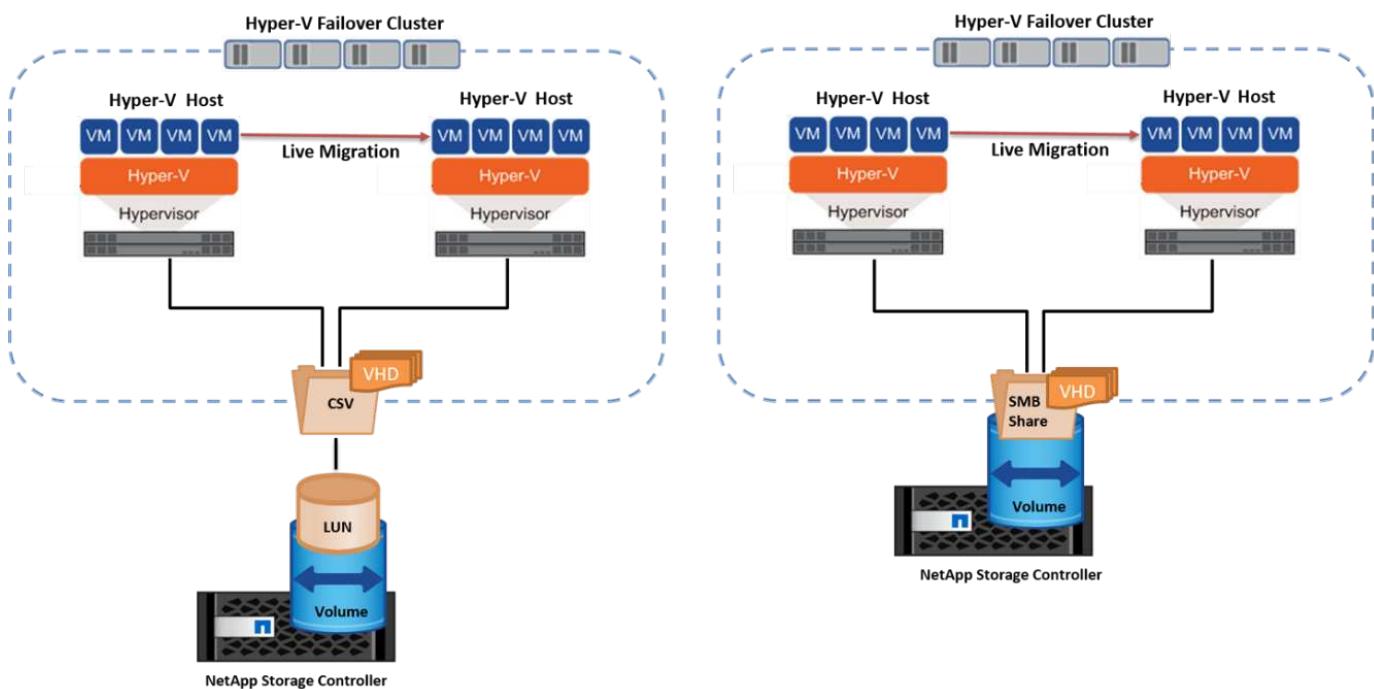
Para obter informações sobre como implantar um cluster Hyper-V, consulte o Apêndice B: "[Implantar o Hyper-V Cluster](#)".

## Migração do Hyper-V Live: Migração de VMs

Às vezes, é necessário, durante a vida útil das VMs, movê-las para um host diferente no cluster do Windows. Isso pode ser necessário se o host estiver ficando sem recursos do sistema ou se o host for necessário para reiniciar por motivos de manutenção. Da mesma forma, pode ser necessário mover uma VM para um compartilhamento de LUN ou SMB diferente. Isso pode ser necessário se o LUN ou compartilhamento atual estiver ficando sem espaço ou produzindo desempenho inferior ao esperado. A migração em tempo real do Hyper-V move VMs em execução de um servidor Hyper-V físico para outro sem efeito na disponibilidade da VM para os usuários. Você pode migrar VMs em tempo real entre servidores Hyper-V que fazem parte de um cluster de failover ou entre servidores Hyper-V independentes que não fazem parte de nenhum cluster.

### Migração ao vivo em um ambiente em cluster

As VMs podem ser movidas de forma otimizada entre os nós de um cluster. A migração de VM é instantânea porque todos os nós do cluster compartilham o mesmo storage e têm acesso à VM e ao disco. A figura a seguir mostra a migração ao vivo em um ambiente em cluster.



## Prática recomendada

- Tenha uma porta dedicada para o tráfego de migração em tempo real.
- Tenha uma rede de migração ao vivo de host dedicada para evitar problemas relacionados à rede durante a migração.

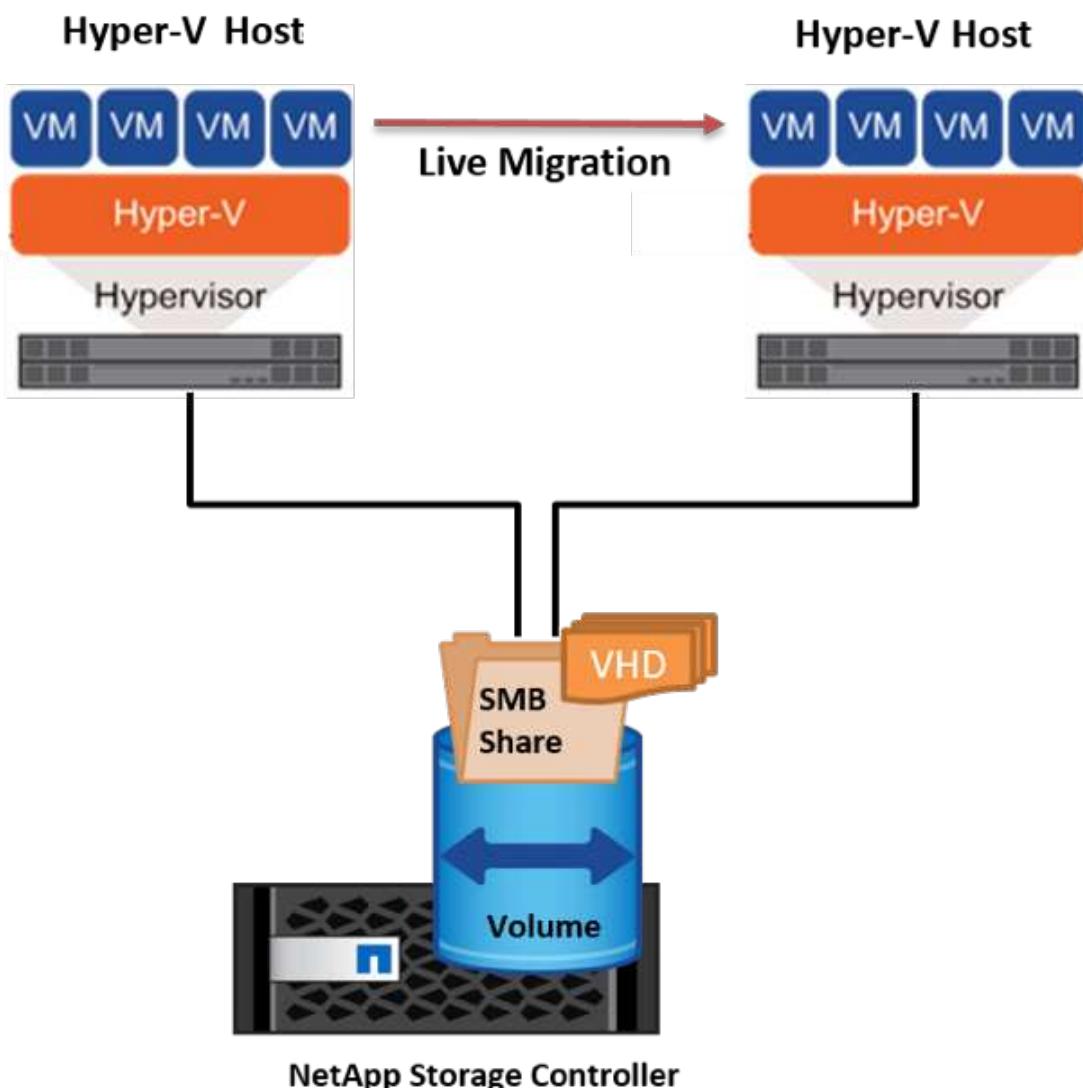
## Leitura adicional

Para obter informações sobre como implantar a migração ao vivo em um ambiente em cluster, "[Apêndice C: Implantar a migração do Hyper-V Live em um ambiente em cluster](#)" consulte .

## Migração ao vivo fora de um ambiente em cluster

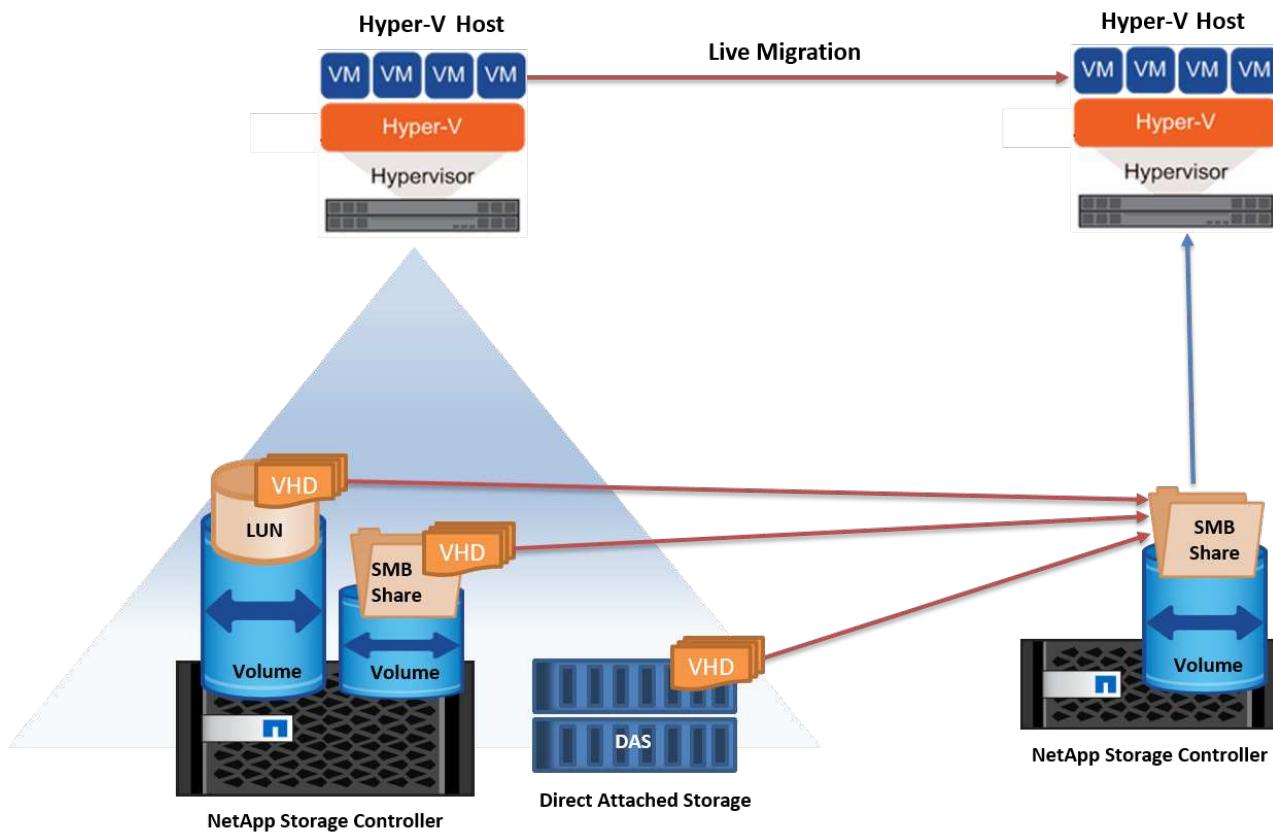
É possível migrar uma VM em tempo real entre dois servidores Hyper-V independentes e não agrupados. Esse processo pode usar migração ao vivo compartilhada ou compartilhada.

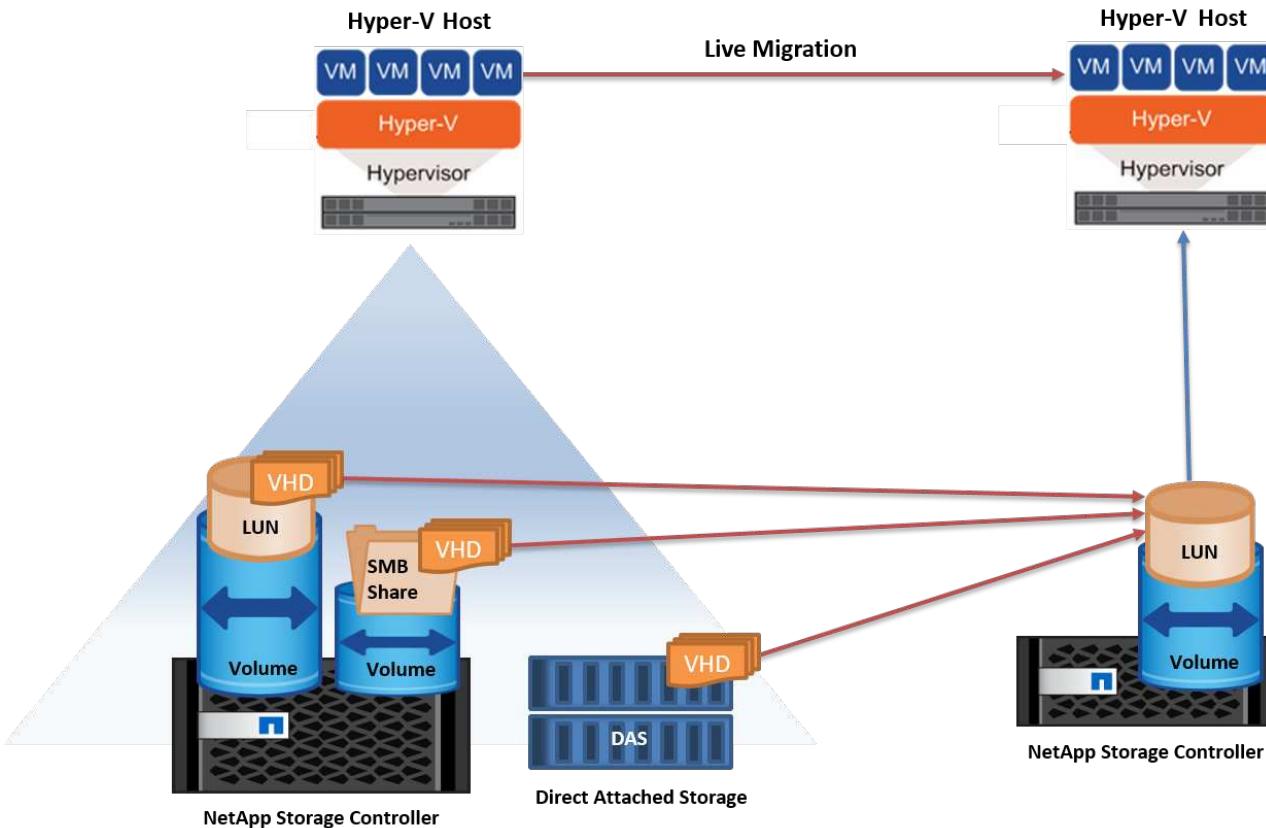
- Na migração ao vivo compartilhada, a VM é armazenada em um compartilhamento SMB. Portanto, quando você migra uma VM ativa, o armazenamento da VM permanece no compartilhamento central de SMB para acesso instantâneo pelo outro nó, como mostrado abaixo.



- Na migração compartilhada nula ao vivo, cada servidor Hyper-V tem seu próprio armazenamento local

(pode ser um compartilhamento SMB, um LUN ou DAS), e o armazenamento da VM é local para seu servidor Hyper-V. Quando uma VM é migrada em tempo real, o armazenamento da VM é espelhado para o servidor de destino através da rede cliente e, em seguida, a VM é migrada. A VM armazenada em DAS, um LUN ou um compartilhamento SMB/CIFS pode ser movida para um compartilhamento SMB/CIFS no outro servidor Hyper-V, como mostrado na figura a seguir. Ele também pode ser movido para um LUN, como mostrado na segunda figura.





#### Leitura adicional

Para obter informações sobre como implantar a migração ao vivo fora de um ambiente em cluster, "Apêndice D: Implantar a migração do Hyper-V Live fora de um ambiente em cluster" consulte .

#### Migração ao vivo do Hyper-V Storage

Durante a vida útil de uma VM, talvez seja necessário mover o armazenamento da VM (VHD/VHDX) para um compartilhamento de LUN ou SMB diferente. Isso pode ser necessário se o LUN ou compartilhamento atual estiver ficando sem espaço ou produzindo desempenho inferior ao esperado.

O LUN ou o compartilhamento que atualmente hospeda a VM podem ficar sem espaço, ser reutilizados ou fornecer desempenho reduzido. Nessas circunstâncias, a VM pode ser movida sem tempo de inatividade para outro LUN ou compartilhar em um volume, agregado ou cluster diferente. Esse processo será mais rápido se o sistema de storage tiver funcionalidades de descarga de cópia. Os sistemas de storage NetApp são habilitados por padrão para descarga de cópia em ambientes CIFS e SAN.

O recurso ODX executa cópias de arquivo completo ou subarquivo entre dois diretórios residentes em servidores remotos. Uma cópia é criada copiando dados entre os servidores (ou o mesmo servidor se ambos os arquivos de origem e de destino estiverem no mesmo servidor). A cópia é criada sem que o cliente leia os dados da origem ou escreva para o destino. Esse processo reduz o uso de processador e memória para o cliente ou servidor e minimiza a largura de banda de e/S de rede. A cópia é mais rápida se estiver dentro do mesmo volume. Se a cópia estiver em volumes, talvez não haja ganhos significativos de desempenho em comparação com as cópias baseadas em host. Antes de prosseguir com uma operação de cópia no host, confirme se as configurações de descarga de cópia estão configuradas no sistema de storage.

Quando a migração ativa do armazenamento de VM é iniciada a partir de um host, a origem e o destino são identificados e a atividade de cópia é descarregada para o sistema de storage. Como a atividade é realizada pelo sistema de armazenamento, há um uso insignificante da CPU, memória ou rede do host.

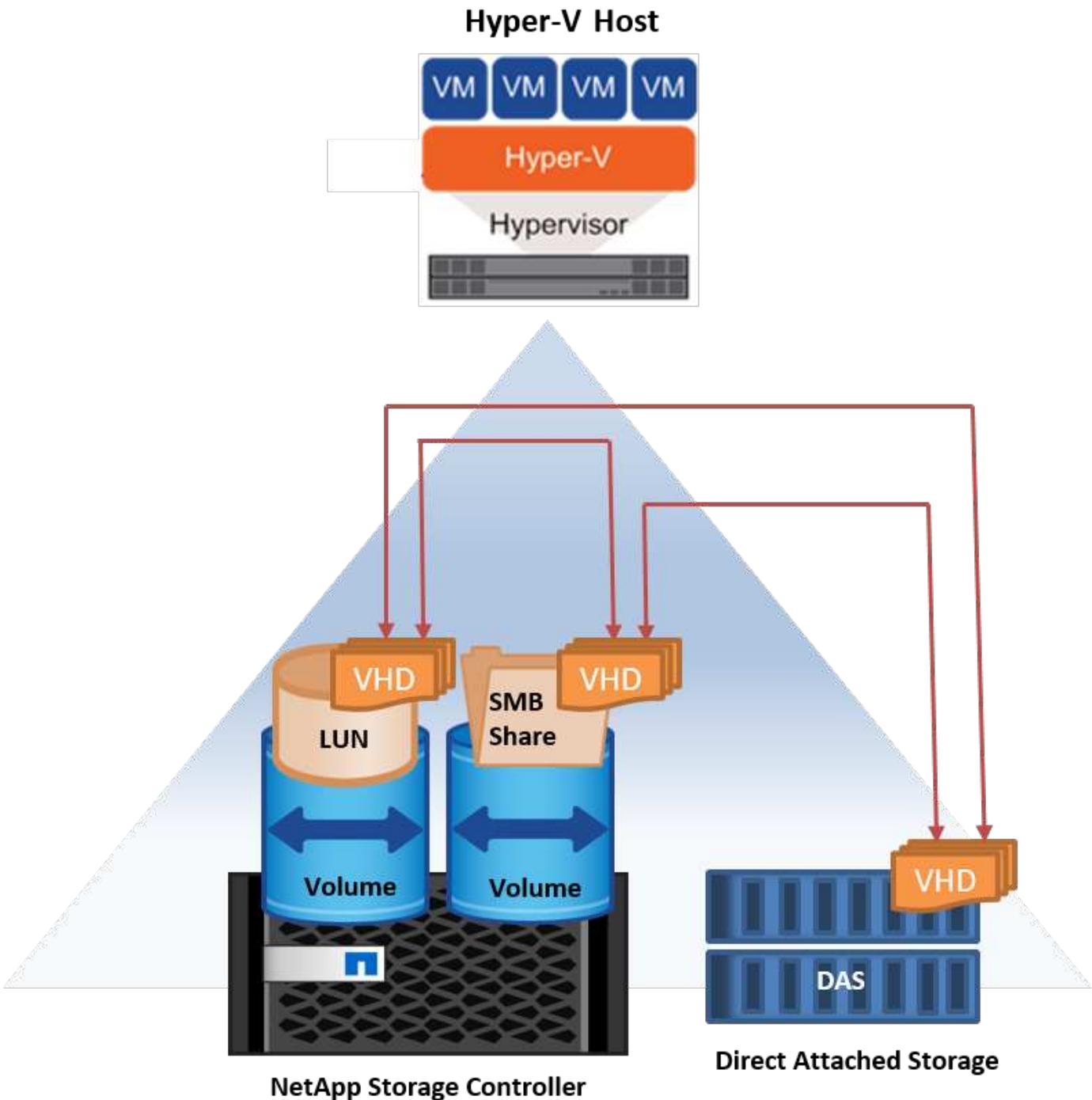
Os controladores de armazenamento NetApp suportam os seguintes cenários diferentes de ODX:

- **IntraSVM.** Os dados pertencem ao mesmo SVM:
- **Intradvolume, intranode.** Os arquivos de origem e destino ou LUNs residem no mesmo volume. A cópia é realizada com a tecnologia de arquivos FlexClone, que fornece benefícios adicionais de desempenho de cópia remota.
- **Intervolume, intranode.** Os arquivos de origem e destino ou LUNs estão em volumes diferentes que estão no mesmo nó.
- **Intervolume, internós.** Os arquivos de origem e destino ou LUNs estão em volumes diferentes localizados em nós diferentes.
- **InterSVM.** Os dados pertencem a diferentes SVMs.
- **Intervolume, intranode.** Os arquivos de origem e destino ou LUNs estão em volumes diferentes que estão no mesmo nó.
- **Intervolume, internós.** Os arquivos de origem e destino ou LUNs estão em volumes diferentes que estão em nós diferentes.
- **Intercluster.** A partir do ONTAP 9.0, o ODX também é compatível com transferências LUN entre clusters em ambientes SAN. O ODX é suportado apenas para protocolos SAN, não para SMB.

Após a conclusão da migração, as políticas de backup e replicação devem ser reconfiguradas para refletir o novo volume que contém as VMs. Quaisquer backups anteriores que foram feitos não podem ser usados.

O armazenamento de VM (VHD/VHDX) pode ser migrado entre os seguintes tipos de armazenamento:

- DAS e o compartilhamento SMB
- DAS e LUN
- Um compartilhamento SMB e um LUN
- Entre LUNs
- Entre compartilhamentos SMB



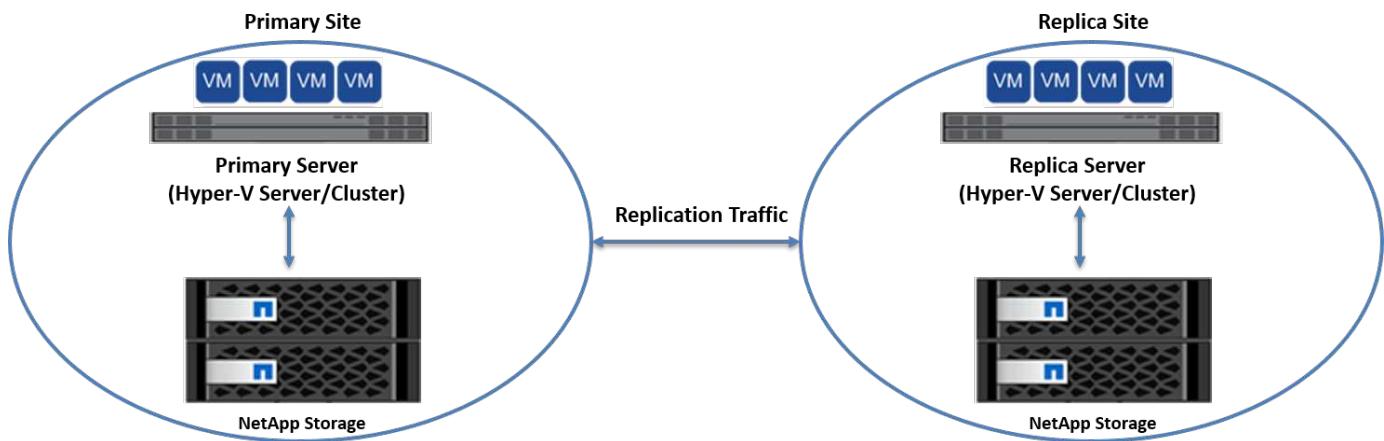
#### Leitura adicional

Para obter informações sobre como implantar a migração ao vivo de storage, "[Apêndice e: Implantar a migração ao vivo do Hyper-V Storage](#)" consulte .

#### Réplica do Hyper-V: Recuperação de desastres para máquinas virtuais

A réplica do Hyper-V replica as VMs do Hyper-V de um local primário para VMs de réplica em um local secundário, fornecendo, de forma assíncrona, recuperação de desastres para as VMs. O servidor Hyper-V no site principal que hospeda as VMs é conhecido como servidor primário; o servidor Hyper-V no site secundário que recebe VMs replicadas é conhecido como servidor de réplica. Um cenário de exemplo de réplica do Hyper-V é mostrado na figura a seguir. Você pode usar a réplica do Hyper-V para VMs entre servidores Hyper-

V que fazem parte de um cluster de failover ou entre servidores Hyper-V independentes que não fazem parte de nenhum cluster.



## Replicação

Depois que a réplica do Hyper-V estiver habilitada para uma VM no servidor primário, a replicação inicial cria uma VM idêntica no servidor de réplica. Após a replicação inicial, a réplica do Hyper-V mantém um arquivo de log para os VHDs da VM. O ficheiro de registo é reproduzido na ordem inversa à réplica VHD de acordo com a frequência de replicação. Esse log e o uso da ordem inversa garantem que as alterações mais recentes sejam armazenadas e replicadas assincronamente. Se a replicação não ocorrer de acordo com a frequência esperada, é emitido um alerta.

## Replicação estendida

A réplica do Hyper-V suporta replicação estendida na qual um servidor de réplica secundário pode ser configurado para recuperação de desastres. Um servidor de réplica secundário pode ser configurado para que o servidor de réplica receba as alterações nas VMs de réplica. Em um cenário de replicação estendida, as alterações nas VMs primárias no servidor primário são replicadas para o servidor de réplica. Em seguida, as alterações são replicadas para o servidor de réplica estendido. As VMs podem ser falhadas para o servidor de réplica estendido somente quando os servidores principal e de réplica estiverem inativos.

## Failover

O failover não é automático; o processo deve ser acionado manualmente. Existem três tipos de failover:

- **Failover de teste.** Esse tipo é usado para verificar se uma VM de réplica pode ser iniciada com sucesso no servidor de réplica e é iniciada na VM de réplica. Esse processo cria uma VM de teste duplicada durante o failover e não afeta a replicação regular da produção.
- **Failover planejado.** Esse tipo é usado para fazer failover de VMs durante a inatividade planejada ou as interrupções esperadas. Esse processo é iniciado na VM principal, que deve ser desligado no servidor principal antes de um failover planejado ser executado. Após o failover da máquina, a réplica Hyper-V inicia a réplica VM no servidor de réplica.
- **Failover não planejado.** Este tipo é utilizado quando ocorrem interrupções inesperadas. Esse processo é iniciado na VM de réplica e deve ser usado somente se a máquina principal falhar.

## Recuperação

Ao configurar a replicação para uma VM, você pode especificar o número de pontos de recuperação. Os pontos de recuperação representam pontos no tempo a partir dos quais os dados podem ser recuperados de uma máquina replicada.

## Leitura adicional

- Para obter informações sobre como implantar a réplica do Hyper-V fora de um ambiente em cluster, consulte a seção "["Implantar a réplica do Hyper-V fora de um ambiente em cluster"](#)".
- Para obter informações sobre como implantar a réplica do Hyper-V em um ambiente em cluster, consulte a seção "["Implantar a réplica do Hyper-V em um ambiente em cluster"](#)".

## Eficiência de storage

O ONTAP fornece eficiência de storage líder do setor para ambientes virtualizados, incluindo o Microsoft Hyper-V. O NetApp também oferece programas de garantia de eficiência de storage.

### Deduplicação da NetApp

A deduplicação do NetApp funciona removendo blocos duplicados no nível do volume de storage, armazenando apenas uma cópia física, independentemente de quantas cópias lógicas estejam presentes. Portanto, a deduplicação cria a ilusão de que existem inúmeras cópias desse bloco. A deduplicação remove automaticamente blocos de dados duplicados em um nível de bloco de 4KB U em todo o volume. Esse processo recupera o storage para obter economia de espaço e potencial de desempenho, reduzindo o número de gravações físicas no disco. A deduplicação pode proporcionar mais de 70% de economia de espaço em ambientes Hyper-V.

### Thin Provisioning

O thin Provisioning é uma maneira eficiente de provisionar storage porque o storage não é pré-alocado de antemão. Em outras palavras, quando um volume ou LUN é criado usando thin Provisioning, o espaço no sistema de storage não é usado. O espaço permanece não utilizado até que os dados sejam gravados no LUN ou volume e apenas o espaço necessário para armazenar os dados é usado. A NetApp recomenda ativar o provisionamento de thin Provisioning no volume e desativar a reserva de LUN.

### Qualidade do serviço

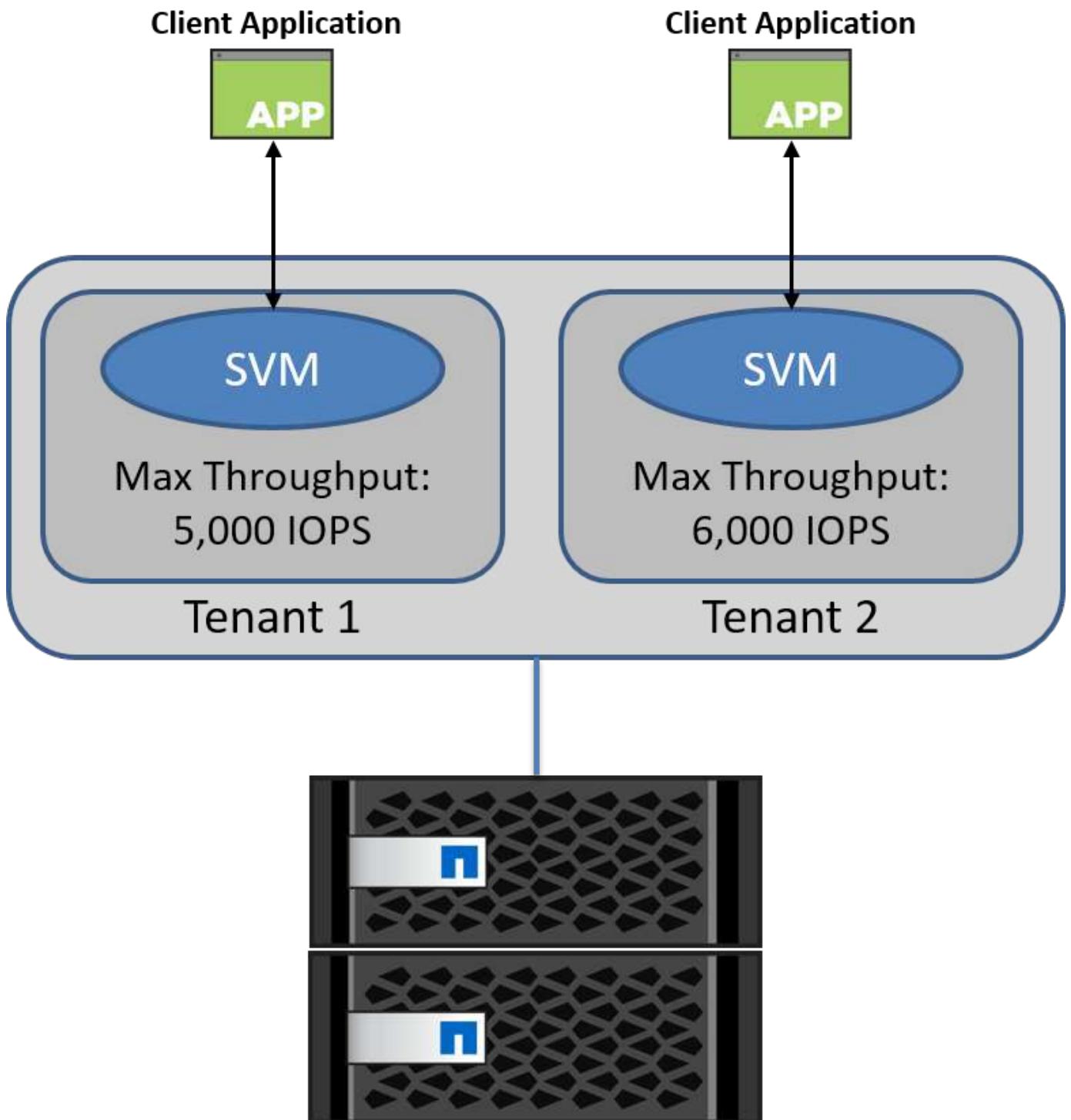
A QoS de storage no NetApp ONTAP permite agrupar objetos de storage e definir limites de taxa de transferência no grupo. A QoS de storage pode ser usada para limitar a taxa de transferência a workloads e monitorar a performance de workload. Com isso, um administrador de storage pode separar workloads por organização, aplicação, unidade de negócios ou ambientes de produção ou desenvolvimento.

Em ambientes empresariais, a QoS de storage ajuda a conseguir o seguinte:

- Impede que os workloads do usuário afetem uns aos outros.
- Protege aplicações críticas que têm tempos de resposta específicos que precisam ser atendidos em AMBIENTES DE TI como serviço (ITaaS).
- Impede que os inquilinos se afetem.
- Evita a degradação do desempenho com a adição de cada novo inquilino.

O QoS permite limitar a quantidade de e/S enviada para um SVM, um volume flexível, um LUN ou um arquivo. A e/S pode ser limitada pelo número de operações ou pela taxa de transferência bruta.

A figura a seguir ilustra o SVM com sua própria política de QoS que impõe um limite máximo de taxa de transferência.



Para configurar um SVM com sua própria política de QoS e monitorar o grupo de políticas, execute os seguintes comandos no cluster do ONTAP:

```
# create a new policy group pg1 with a maximum throughput of 5,000 IOPS
cluster::> qos policy-group create pg1 -vserver vs1 -max-throughput
5000iops
```

```
# create a new policy group pg2 without a maximum throughput
cluster::> qos policy-group create pg2 -vserver vs2
```

```
# monitor policy group performance
cluster::> qos statistics performance show
```

```
# monitor workload performance
cluster::> qos statistics workload performance show
```

## Segurança

O ONTAP fornece um sistema de armazenamento seguro para o sistema operacional Windows.

### Windows Defender Antivirus

O Windows Defender é um software antimalware instalado e ativado no Windows Server por padrão. Este software protege ativamente o Windows Server contra malware conhecido e pode atualizar regularmente definições de antimalware através do Windows Update. Os LUNs e compartilhamentos SMB do NetApp podem ser digitalizados usando o Windows Defender.

#### Leitura adicional

Para obter mais informações, consulte "[Visão geral do Windows Defender](#)" .

### BitLocker

A criptografia de unidade BitLocker é um recurso de proteção de dados continuado do Windows Server 2012. Essa criptografia protege discos físicos, LUNs e CSVs.

#### Prática recomendada

Antes de ativar o BitLocker, o CSV deve ser colocado no modo de manutenção. Portanto, a NetApp recomenda que as decisões relativas à segurança baseada no BitLocker sejam tomadas antes de criar VMs no CSV para evitar o tempo de inatividade.

## Implante o servidor Nano

Saiba mais sobre como implantar o Microsoft Windows Nano Server.

### Implantação

Para implantar um Nano Server como um host Hyper-V, execute as seguintes etapas:

1. Inicie sessão no Windows Server como membro do grupo de administradores.
2. Copie a pasta NanoServerImageGenerator da pasta NanoServer na ISO do Windows Server para o disco rígido local.

3. Para criar um Nano Server VHD/VHDX, execute as seguintes etapas:

- Inicie o Windows PowerShell como administrador, navegue até a pasta NanoServerImageGenerator copiada no disco rígido local e execute o seguinte cmdlet:

```
Set-ExecutionPolicy RemoteSigned  
Import-Module .\NanoServerImageGenerator -Verbose
```

- Crie um VHD para o Nano Server como um host Hyper-V executando o cmdlet do PowerShell a seguir. Este comando solicita uma senha de administrador para o novo VHD.

```
New-NanoServerImage -Edition Standard -DeploymentType Guest  
-MediaPath <"input the path to the root of the contents of Windows  
Server 2016 ISO"> -TargetPath <"input the path, including the  
filename and extension where the resulting VHD/VHDX will be created">  
-ComputerName <"input the name of the nano server computer you are  
about to create"> -Compute  
.. No exemplo a seguir, criamos um Nano Server VHD com o recurso  
Hyper-V host com cluster de failover ativado. Este exemplo cria um  
Nano Server VHD a partir de um ISO montado em f:. O VHD recém-  
criado é colocado em uma pasta chamada NanoServer na pasta de onde o  
cmdlet é executado. O nome do computador é NanoServer e o VHD  
resultante contém a edição padrão do Windows Server.
```

```
New-NanoServerImage -Edition Standard -DeploymentType Guest  
-MediaPath f:\ -TargetPath .\NanoServer.vhd -ComputerName NanoServer  
-Compute -Clustering  
.. Com o cmdlet New-NanoServerImage, configure parâmetros que definem  
o endereço IP, a máscara de sub-rede, o gateway padrão, o servidor  
DNS, o nome do domínio, etc.
```

4. Use o VHD em uma VM ou host físico para implantar o Nano Server como um host Hyper-V:

- Para implantação em uma VM, crie uma nova VM no Hyper-V Manager e use o VHD criado na Etapa 3.
- Para implantação em um host físico, copie o VHD para o computador físico e configure-o para inicializar a partir deste novo VHD. Primeiro, monte o VHD, execute o bcdboot e: Janelas (onde o VHD está montado sob e:), desmonte o VHD, reinicie o computador físico e inicialize no Nano Server.

5. Junte o Nano Server a um domínio (opcional):

- Faça login em qualquer computador no domínio e crie um blob de dados executando o seguinte cmdlet do PowerShell:

```
$domain = "<input the domain to which the Nano Server is to be joined>"  
$nanoserver = "<input name of the Nano Server>"
```

```
djoin.exe /provision /domain $domain /machine $nanoserver /savefile C:\temp\odjblob /reuse  
. Copie o arquivo odjblob para o Nano Server executando os seguintes cmdlets do PowerShell em uma máquina remota:
```

```
$nanoserver = "<input name of the Nano Server>"  
$nanouname = ""<input username of the Nano Server>"  
$nanopwd = ""<input password of the Nano Server>"
```

```
$filePath = 'c:\temp\odjblob'  
$fileContents = Get-Content -Path $filePath -Encoding Unicode
```

```
$securenanopwd = ConvertTo-SecureString -AsPlainText -Force $nanopwd  
$nanosecurecred = new-object management.automation.pscredential  
$nanouname, $securenanopwd
```

```
Invoke-Command -VMName $nanoserver -Credential $nanosecurecred  
-ArgumentList @($filePath,$fileContents) -ScriptBlock \  
param($filePath,$data)  
New-Item -ItemType directory -Path c:\temp  
Set-Content -Path $filePath -Value $data -Encoding Unicode  
cd C:\temp  
djoin /requestodj /loadfile c:\temp\odjblob /windowspath  
c:\windows /localos  
}
```

b. Reinicie o Nano Server.

### Conete-se ao Nano Server

Para se conectar ao Nano Server remotamente usando o PowerShell, execute as seguintes etapas:

1. Adicione o Nano Server como um host confiável no computador remoto executando o seguinte cmdlet no servidor remoto:

```
Set-Item WSMan:\localhost\Client\TrustedHosts "<input IP Address of the Nano Server>"  
. Se o ambiente estiver seguro e se você quiser definir todos os hosts para serem adicionados como hosts confiáveis em um servidor, execute o seguinte comando:
```

```
Set-Item WSMan:\localhost\Client\TrustedHosts *  
. Inicie a sessão remota executando o cmdlet a seguir no servidor remoto. Forneça a senha para o Nano Server quando solicitado.
```

```
Enter-PSSession -ComputerName "<input IP Address of the Nano Server>"  
-Credential ~\Administrator
```

Para se conectar ao Nano Server remotamente usando ferramentas de gerenciamento de GUI de um Windows Server remoto, execute os seguintes comandos:

1. Inicie sessão no Windows Server como membro do grupo de administradores.
2. Inicie o Server Manager.
3. Para gerenciar um Nano Server remotamente a partir do Gerenciador de servidores, clique com o botão direito em todos os servidores, clique em Adicionar servidores, forneça as informações do Nano Server e adicione-o. Agora você pode ver o Nano Server listado na lista de servidores. Selecione o Nano Server, clique com o botão direito do Mouse nele e comece a gerenciá-lo com as várias opções fornecidas.
4. Para gerenciar serviços em um Nano Server remotamente, execute as seguintes etapas:
  - a. Abra Serviços na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
  - b. Clique com o botão direito em Serviços (local).
  - c. Clique em conectar ao servidor.
  - d. Forneça os detalhes do Nano Server para visualizar e gerenciar os serviços no Nano Server.
5. Se a função Hyper-V estiver ativada no Nano Server, execute as seguintes etapas para gerenciá-la remotamente a partir do Gerenciador Hyper-V:
  - a. Abra o Gerenciador do Hyper-V na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
  - b. Clique com o botão direito do rato em Gestor Hyper-V.
  - c. Clique em conectar ao servidor e forneça os detalhes do Nano Server. Agora, o Nano Server pode ser gerenciado como um servidor Hyper-V para criar e gerenciar VMs em cima dele.
6. Se a função de cluster de failover estiver ativada no Nano Server, execute as seguintes etapas para gerenciá-lo remotamente a partir do gerenciador de cluster de failover:
  - a. Abra o Gerenciador de Cluster de failover na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
  - b. Execute operações relacionadas a clustering com o Nano Server.

## **Implantar o cluster Hyper-V.**

Este apêndice descreve a implantação de um cluster Hyper-V.

### **Pré-requisitos**

- Existem pelo menos dois servidores Hyper-V conectados entre si.
- Pelo menos um switch virtual é configurado em cada servidor Hyper-V.
- O recurso de cluster de failover é ativado em cada servidor Hyper-V.
- Compartilhamentos SMB ou CSVs são usados como armazenamento compartilhado para armazenar VMs e seus discos para clustering Hyper-V.
- O storage não deve ser compartilhado entre clusters diferentes. Você deve ter apenas um compartilhamento CSV/CIFS por cluster.
- Se o compartilhamento SMB for usado como armazenamento compartilhado, as permissões no compartilhamento SMB devem ser configuradas para conceder acesso às contas de computador de todos os servidores Hyper-V no cluster.

### **Implantação**

1. Faça login em um dos servidores do Windows Hyper-V como membro do grupo de administradores.
2. Inicie o Server Manager.
3. Na seção Ferramentas, clique em Gerenciador de Cluster de failover.
4. Clique no menu criar cluster a partir de ações.
5. Forneça detalhes para o servidor Hyper-V que faz parte deste cluster.
6. Valide a configuração do cluster. Selecione Sim quando solicitado para validar a configuração do cluster e selecione os testes necessários para validar se os servidores Hyper-V passam os pré-requisitos para fazer parte do cluster.
7. Após a validação ser bem-sucedida, o assistente criar cluster é iniciado. No assistente, forneça o nome do cluster e o endereço IP do cluster para o novo cluster. Um novo cluster de failover é então criado para o servidor Hyper-V.
8. Clique no cluster recém-criado no Gerenciador de Cluster de failover e gerencie-o.
9. Defina o armazenamento partilhado para o cluster a utilizar. Pode ser um compartilhamento SMB ou um CSV.
10. Usar um compartilhamento SMB como armazenamento compartilhado não requer etapas especiais.
  - Configurar um compartilhamento CIFS em um controlador de storage NetApp. Para o fazer, consulte a seção "["Provisionamento em ambientes SMB"](#)".
11. Para usar um CSV como armazenamento compartilhado, execute as seguintes etapas:
  - a. Configurar LUNs em um controlador de storage NetApp. Para fazer isso, consulte a seção "provisionamento em ambientes SAN".
  - b. Certifique-se de que todos os servidores Hyper-V no cluster de failover possam ver os LUNs NetApp. Para fazer isso para todos os servidores Hyper-V que fazem parte do cluster de failover, verifique se seus iniciadores são adicionados ao grupo de iniciadores no armazenamento NetApp. Certifique-se também de que seus LUNs sejam descobertos e verifique se o MPIO está habilitado.
  - c. Em qualquer um dos servidores Hyper-V no cluster, execute as seguintes etapas:
    - i. Leve o LUN online, inicialize o disco, crie um novo volume simples e formate-o usando NTFS ou

refs.

- ii. No Gerenciador de Cluster de failover, expanda o cluster, expanda armazenamento, clique com o botão direito do Mouse em discos e clique em Adicionar discos. Isso abre o assistente Adicionar discos a um cluster mostrando o LUN como um disco. Clique em OK para adicionar o LUN como um disco.
  - iii. Agora, o LUN é chamado de 'Clustered Disk' e é mostrado como armazenamento disponível em discos.
  - d. Clique com o botão direito do rato no LUN ('Clustered Disk') e clique em Adicionar ao Cluster Shared volumes. Agora, o LUN é mostrado como um CSV.
  - e. O CSV é simultaneamente visível e acessível a partir de todos os servidores Hyper-V do cluster de failover em sua localização local C: /ClusterStorage.
12. Crie uma VM altamente disponível:
- a. No Gerenciador de Cluster de failover, selecione e expanda o cluster criado anteriormente.
  - b. Clique em funções e, em seguida, clique em máquinas virtuais em ações. Clique em Nova máquina virtual.
  - c. Selecione o nó no cluster onde a VM deve residir.
  - d. No assistente de criação de máquinas virtuais, forneça o armazenamento compartilhado (compartilhamento SMB ou CSV) como o caminho para armazenar a VM e seus discos.
  - e. Use o Hyper-V Manager para definir o armazenamento compartilhado (compartilhamento SMB ou CSV) como o caminho padrão para armazenar a VM e seus discos para um servidor Hyper-V.
13. Testar failover planejado. Mova as VMs para outro nó usando a migração ao vivo, a migração rápida ou a migração de storage (mover). Reveja "[Migração ao vivo em um ambiente em cluster](#)" para obter mais detalhes.
14. Teste failover não planejado. Pare o serviço de cluster no servidor que possui a VM.

## Implante a migração ao vivo do Hyper-V em um ambiente em cluster

Este apêndice descreve a implantação da migração ao vivo em um ambiente em cluster.

### Pré-requisitos

Para implantar a migração em tempo real, você precisa ter servidores Hyper-V configurados em um cluster de failover com armazenamento compartilhado. Reveja "[Implantar o Hyper-V Cluster](#)" para obter mais detalhes.

### Implantação

Para usar a migração em tempo real em um ambiente em cluster, execute as seguintes etapas:

1. No Gerenciador de Cluster de failover, selecione e expanda o cluster. Se o cluster não estiver visível, clique em Gerenciador de Cluster de failover, clique em conectar ao cluster e forneça o nome do cluster.
2. Clique em funções, que lista todas as VMs disponíveis em um cluster.
3. Clique com o botão direito do rato na VM e clique em mover. Isso fornece três opções:
  - **Migração ao vivo.** Você pode selecionar um nó manualmente ou permitir que o cluster selecione o melhor nó. Na migração em tempo real, o cluster copia a memória usada pela VM do nó atual para outro nó. Portanto, quando a VM é migrada para outro nó, as informações de memória e estado necessárias pela VM já estão em vigor para a VM. Esse método de migração é quase instantâneo, mas apenas uma VM pode ser migrada ao vivo de cada vez.

- **Migração rápida.** Você pode selecionar um nó manualmente ou permitir que o cluster selecione o melhor nó. Na migração rápida, o cluster copia a memória usada por uma VM para um disco no armazenamento. Portanto, quando a VM é migrada para outro nó, as informações de memória e estado necessárias pela VM podem ser lidas rapidamente do disco pelo outro nó. Com a migração rápida, várias VMs podem ser migradas simultaneamente.
- \* Migração de armazenamento de máquina virtual.\* Este método usa o assistente mover armazenamento de máquina virtual. Com este assistente, você pode selecionar o disco da VM juntamente com outros arquivos a serem movidos para outro local, que pode ser um CSV ou um compartilhamento SMB.

## **Implante a migração do Hyper-V Live fora de um ambiente em cluster**

Esta seção descreve a implantação da migração em tempo real do Hyper-V fora de um ambiente em cluster.

### **Pré-requisitos**

- Servidores Hyper-V autônomos com storage independente ou armazenamento SMB compartilhado.
- A função Hyper-V instalada nos servidores de origem e de destino.
- Ambos os servidores Hyper-V pertencem ao mesmo domínio ou a domínios que confiam uns nos outros.

### **Implantação**

Para executar a migração em tempo real em um ambiente não agrupado, configure os servidores Hyper-V de origem e destino para que eles possam enviar e receber operações de migração em tempo real. Em ambos os servidores Hyper-V, execute as seguintes etapas:

1. Abra o Gerenciador do Hyper-V na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.
2. Em ações, clique em Configurações do Hyper-V.
3. Clique em Live Migrations (migrações em tempo real) e selecione Enable Incoming (Ativar migrações em tempo real de entrada)
4. Escolha se deseja permitir tráfego de migração em tempo real em qualquer rede disponível ou apenas em redes específicas.
5. Opcionalmente, você pode configurar o protocolo de autenticação e as opções de desempenho na seção Avançado de Live Migrations.
6. Se CredSSP for usado como protocolo de autenticação, certifique-se de fazer login no servidor Hyper-V de origem do servidor Hyper-V de destino antes de mover a VM.
7. Se o Kerberos for usado como protocolo de autenticação, configure a delegação restrita. Isso requer acesso ao controlador de domínio do ative Directory. Para configurar a delegação, execute as seguintes etapas:
  - a. Faça login no controlador de domínio do ative Directory como administrador.
  - b. Inicie o Server Manager.
  - c. Na seção Ferramentas, clique em usuários e computadores do ative Directory.
  - d. Expanda o domínio e clique em computadores.
  - e. Selecione o servidor Hyper-V de origem na lista, clique nele com o botão direito e clique em Propriedades.

- f. Na guia Delegação, selecione confiar neste computador somente para Delegação aos Serviços especificados.
  - g. Selecione usar somente Kerberos.
  - h. Clique em Adicionar, que abre o assistente Adicionar serviços.
    - i. Em Adicionar Serviços, clique em usuários e computadores, que abre Select Users or Computers\*\*
    - j. Forneça o nome do servidor Hyper-V de destino e clique em OK.
      - Para mover o armazenamento de VM, selecione CIFS.
      - Para mover VMs, selecione o serviço Microsoft Virtual System Migration.
  - k. Na guia Delegação, clique em OK.
  - l. Na pasta computadores, selecione o servidor Hyper-V de destino na lista e repita o processo. Em Selecionar usuários ou computadores, forneça o nome do servidor Hyper-V de origem.
8. Mova a VM.
- a. Abra o Gerenciador do Hyper-V.
  - b. Clique com o botão direito em uma VM e clique em mover.
  - c. Escolha mover a Máquina Virtual.
  - d. Especifique o servidor Hyper-V de destino para a VM.
  - e. Escolha as opções mover. Para migração ao vivo compartilhada, escolha mover somente a Máquina Virtual. Para Shared Nothing Live Migration, escolha qualquer uma das outras duas opções com base nas suas preferências.
  - f. Forneça a localização da VM no servidor Hyper-V de destino com base nas suas preferências.
  - g. Revise o resumo e clique em OK para mover a VM.

## Implante a migração ao vivo do Hyper-V Storage

Saiba como configurar a migração ao vivo de armazenamento Hyper-V

### Pré-requisitos

- Você deve ter um servidor Hyper-V autônomo com armazenamento independente (DAS ou LUN) ou armazenamento SMB (local ou compartilhado entre outros servidores Hyper-V).
- O servidor Hyper-V deve ser configurado para migração em tempo real. Revise a seção sobre implantação no "[Migração ao vivo fora de um ambiente em cluster](#)".

### Implantação

1. Abra o Gerenciador do Hyper-V.
2. Clique com o botão direito em uma VM e clique em mover.
3. Selecione mover o armazenamento da máquina virtual.
4. Selecione opções para mover o armazenamento de acordo com as suas preferências.
5. Forneça o novo local para os itens da VM.
6. Revise o resumo e clique em OK para mover o armazenamento da VM.

## Implantar a réplica do Hyper-V fora de um ambiente em cluster

Este apêndice descreve a implantação da réplica do Hyper-V fora de um ambiente em cluster.

### Pré-requisitos

- Você precisa de servidores Hyper-V autônomos localizados nas mesmas localizações geográficas ou separadas, servindo como servidores primários e de réplica.
- Se forem usados sites separados, o firewall em cada site deve ser configurado para permitir a comunicação entre os servidores principal e de réplica.
- O servidor de réplica deve ter espaço suficiente para armazenar as cargas de trabalho replicadas.

### Implantação

#### 1. Configure o servidor de réplica.

- a. Para que as regras de firewall de entrada permitam tráfego de replicação de entrada, execute o seguinte cmdlet do PowerShell:

```
Enable-Netfirewallrule -displayname "Hyper-V Replica HTTP Listener (TCP-In)"  
.. Abra o Gerenciador do Hyper-V na seção Ferramentas do Gerenciador de servidores.  
.. Clique em Configurações do Hyper-V em ações.  
.. Clique em Configuração de replicação e selecione Ativar este computador como um servidor de réplica.  
.. Na seção Autenticação e portas, selecione o método e a porta de autenticação.  
.. Na seção autorização e armazenamento, especifique o local para armazenar as VMs e arquivos replicados.
```

#### 2. Habilite a replicação de VM para VMs no servidor primário. A replicação da VM é ativada por VM e não para todo o servidor Hyper-V.

- a. No Hyper-V Manager, clique com o botão direito do rato numa VM e clique em Ativar replicação para abrir o assistente Ativar replicação.
- b. Forneça o nome do servidor de réplica em que a VM deve ser replicada.
- c. Forneça o tipo de autenticação e a porta do servidor de réplica que foi configurada para receber tráfego de replicação no servidor de réplica.
- d. Selecione os VHDS a serem replicados.
- e. Escolha a frequência (duração) em que as alterações são enviadas para o servidor de réplica.
- f. Configure os pontos de recuperação para especificar o número de pontos de recuperação a serem mantidos no servidor de réplica.
- g. Escolha método de replicação inicial para especificar o método para transferir a cópia inicial dos dados da VM para o servidor de réplica.
- h. Reveja o resumo e clique em concluir.

- i. Esse processo cria uma réplica de VM no servidor de réplica.

## Replicação

1. Execute um failover de teste para garantir que a réplica VM funcione corretamente no servidor de réplica. O teste cria uma VM temporária no servidor de réplica.
  - a. Faça login no servidor de réplica.
  - b. No Gerenciador do Hyper-V, clique com o botão direito em uma réplica VM, clique em replicação e clique em failover de teste.
  - c. Escolha o ponto de recuperação a utilizar.
  - d. Este processo cria uma VM com o mesmo nome anexado com -Test.
  - e. Verifique a VM para se certificar de que tudo funciona bem.
  - f. Após o failover, a VM de teste de réplica é excluída se você selecionar Parar failover de teste para ela.
2. Execute um failover planejado para replicar as alterações mais recentes na VM principal para a VM réplica.
  - a. Inicie sessão no servidor principal.
  - b. Desligue a VM para falha.
  - c. No Gerenciador do Hyper-V, clique com o botão direito do Mouse na VM desativada, clique em replicação e clique em failover planejado.
  - d. Clique em failover para transferir as alterações mais recentes da VM para o servidor de réplica.
3. Executar um failover não planejado no caso de falha de VM principal.
  - a. Faça login no servidor de réplica.
  - b. No Hyper-V Manager, clique com o botão direito do Mouse em uma réplica VM, clique em replicação e clique em failover.
  - c. Escolha o ponto de recuperação a utilizar.
  - d. Clique em failover para fazer failover na VM.

## Implantar a réplica do Hyper-V em um ambiente em cluster

Saiba como implantar e configurar a réplica do Hyper-V com o Cluster de failover do Windows Server.

### Pré-requisitos

- Você precisa ter clusters do Hyper-V localizados no mesmo local ou em locais geográficos separados, servindo como clusters primários e de réplica. Reveja "[Implantar o Hyper-V Cluster](#)" para obter mais detalhes.
- Se forem usados sites separados, o firewall em cada local deve ser configurado para permitir a comunicação entre os clusters primário e de réplica.
- O cluster de réplica deve ter espaço suficiente para armazenar as cargas de trabalho replicadas.

### Implantação

1. Ative regras de firewall em todos os nós de um cluster. Execute o cmdlet do PowerShell a seguir com o admin Privileges em todos os nós nos clusters primário e de réplica.

```
# For Kerberos authentication
get-clusternode | ForEach-Object \{Invoke-command -computername $_.name
-scriptblock \{Enable-Netfirewallrule -displayname "Hyper-V Replica HTTP
Listener (TCP-In)"\}\}
```

```
# For Certificate authentication
get-clusternode | ForEach-Object \{Invoke-command -computername $_.name
-scriptblock \{Enable-Netfirewallrule -displayname "Hyper-V Replica
HTTPS Listener (TCP-In)"\}\}
```

## 2. Configure o cluster de réplica.

- Configure o corretor de réplica Hyper-V com um nome NetBIOS e endereço IP para usar como ponto de conexão para o cluster que é usado como o cluster de réplica.
  - Abra o Gerenciador de Cluster de failover.
  - Expanda o cluster, clique em funções e clique no painel Configurar função a partir de ações.
  - Selecione Hyper-V Replica Broker na página Selecionar função.
  - Forneça o nome NetBIOS e o endereço IP a serem usados como ponto de conexão para o cluster (ponto de acesso do cliente).
  - Este processo cria uma função de corretor de réplica Hyper-V. Verifique se ele está online com sucesso.
- Configure as definições de replicação.
  - Clique com o botão direito do Mouse no corretor de réplica criado nas etapas anteriores e clique em Configurações de replicação.
  - Selecione Ativar este cluster como um servidor de réplica.
  - Na seção Autenticação e portas, selecione o método e a porta de autenticação.
  - Na seção autorização e armazenamento, selecione os servidores autorizados a replicar VMs para este cluster. Além disso, especifique o local padrão onde as VMs replicadas são armazenadas.

## Replicação

A replicação é semelhante ao processo descrito na "Réplica fora de um ambiente em cluster" seção .

## Onde encontrar informações adicionais

Recursos adicionais para Microsoft Windows e Hyper-V.

- Conceitos de ONTAP <https://docs.netapp.com/us-en/ontap/concepts/introducing-data-management-software-concept.html>
- Práticas recomendadas para SAN moderna <https://www.netapp.com/media/10680-tr4080.pdf>
- Disponibilidade e integridade de dados de array all-SAN NetApp com o NetApp ASA <https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/85671-tr-4968.pdf>
- Documentação SMB <https://docs.netapp.com/us-en/ontap/smb-admin/index.html>

- Introdução ao Nano Server <https://technet.microsoft.com/library/mt126167.aspx>
- Novidades no Hyper-V no Windows Server <https://technet.microsoft.com/windows-server-docs/compute/hyper-v/what-s-new-in-hyper-v-on-windows>

## **Informações sobre direitos autorais**

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

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

**ESTE SOFTWARE É FORNECIDO PELA NETAPP "NO PRESENTE ESTADO" E SEM QUAISQUER GARANTIAS EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO, CONFORME A ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DESTE DOCUMENTO. 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 SOBRESSALENTES; 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 DESTE SOFTWARE, 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.