



# Provisionamento NVMe

## ONTAP 9

NetApp  
January 17, 2025

# Índice

- Provisionamento NVMe ..... 1
  - Visão geral do NVMe ..... 1
  - Requisitos de licença NVMe ..... 2
  - Configuração, suporte e limitações do NVMe ..... 2
  - Configurar uma VM de storage para NVMe ..... 5
  - Provisionamento de storage NVMe ..... 8
  - Mapear um namespace NVMe para um subsistema ..... 11

# Provisionamento NVMe

## Visão geral do NVMe

Você pode usar o protocolo NVMe (non-volátil Memory Express) para fornecer storage em um ambiente SAN. O protocolo NVMe é otimizado para performance com storage de estado sólido.

Para NVMe, os destinos de storage são chamados de namespaces. Um namespace NVMe é uma quantidade de storage não volátil que pode ser formatada em blocos lógicos e apresentada a um host como um dispositivo de bloco padrão. Você cria namespaces e subsistemas e, em seguida, mapeia os namespaces para os subsistemas, semelhante à maneira como os LUNs são provisionados e mapeados para grupos para FC e iSCSI.

Os destinos NVMe são conectados à rede por meio de uma infraestrutura FC padrão usando switches FC ou uma infraestrutura TCP padrão usando switches Ethernet e adaptadores no lado do host.

O suporte a NVMe varia de acordo com a sua versão do ONTAP. ["Limitações e suporte do NVMe"](#) Consulte para obter detalhes.

## O que é NVMe

O protocolo não volátil Memory Express (NVMe) é um protocolo de transporte usado para acessar Mídia de storage não volátil.

O NVMe sobre Fabrics (NVMeoF) é uma extensão definida por especificação do NVMe que permite a comunicação baseada em NVMe por conexões que não PCIe. Esta interface permite que gabinetes de armazenamento externos sejam conectados a um servidor.

O NVMe foi desenvolvido para fornecer acesso eficiente a dispositivos de storage criados com memória não volátil, da tecnologia flash às tecnologias de memória persistente e de alta performance. Como tal, ele não tem as mesmas limitações que os protocolos de armazenamento projetados para unidades de disco rígido. Os dispositivos flash e de estado sólido (SSDs) são um tipo de memória não volátil (NVM). NVM é um tipo de memória que mantém seu conteúdo durante uma queda de energia. O NVMe é uma maneira de acessar essa memória.

Os benefícios do NVMe incluem maiores velocidades, produtividade, taxa de transferência e capacidade para transferência de dados. As características específicas incluem o seguinte:

- O NVMe foi projetado para ter até 64 mil filas.

Cada fila, por sua vez, pode ter até 64 mil comandos simultâneos.

- O NVMe é compatível com vários fornecedores de hardware e software
- O NVMe é mais produtivo com as tecnologias Flash que permitem tempos de resposta mais rápidos
- O NVMe permite várias solicitações de dados para cada "demanda" enviada para o SSD.

O NVMe leva menos tempo para decodificar um "request" e não requer bloqueio de threads em um programa multithread.

- O NVMe oferece suporte a funcionalidades que impedem a perda de peso no nível da CPU e permitem escalabilidade massiva à medida que os sistemas se expandem.

## Sobre os namespaces NVMe

Um namespace NVMe é uma quantidade de memória não volátil (NVM) que pode ser formatada em blocos lógicos. Namespaces são usados quando uma máquina virtual de storage é configurada com o protocolo NVMe e são equivalentes a LUNs para protocolos FC e iSCSI.

Um ou mais namespaces são provisionados e conectados a um host NVMe. Cada namespace pode suportar vários tamanhos de bloco.

O protocolo NVMe fornece acesso a namespaces por meio de várias controladoras. Usando drivers NVMe, que são compatíveis com a maioria dos sistemas operacionais, os namespaces de unidade de estado sólido (SSD) aparecem como dispositivos de bloco padrão nos quais sistemas de arquivos e aplicativos podem ser implantados sem qualquer modificação.

Um ID de namespace (NSID) é um identificador usado por um controlador para fornecer acesso a um namespace. Ao definir o NSID para um host ou grupo de hosts, você também configura a acessibilidade a um volume por um host. Um bloco lógico só pode ser mapeado para um único grupo de host de cada vez, e um determinado grupo de host não tem NSIDs duplicados.

## Sobre os subsistemas NVMe

Um subsistema NVMe inclui uma ou mais controladores NVMe, namespaces, portas de subsistema NVM, um meio de storage NVM e uma interface entre a controladora e o meio de storage NVM. Quando você cria um namespace NVMe, por padrão ele não é mapeado para um subsistema. Você também pode optar por mapear um subsistema novo ou existente.

### Informações relacionadas

- Aprenda a "[Provisionamento de storage NVMe](#)" usar os sistemas ASA, AFF e FAS
- Saiba mais sobre "[Mapear um namespace NVMe para um subsistema](#)" os sistemas ASA AFF e FAS.
- "[Configurar hosts SAN e clientes em nuvem](#)"
- Aprenda a "[Provisionamento de storage SAN](#)" usar os sistemas de armazenamento ASA R2 (ASA A1K, ASA A70 ou ASA A90).

## Requisitos de licença NVMe

A partir do ONTAP 9.5, é necessária uma licença para dar suporte ao NVMe. Se o NVMe estiver habilitado no ONTAP 9.4, um período de carência de 90 dias será concedido para adquirir a licença após a atualização para o ONTAP 9.5.

Você pode ativar a licença usando o seguinte comando:

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

## Configuração, suporte e limitações do NVMe

A partir do ONTAP 9.4, o "[Memória expressa \(NVMe\) não volátil](#)" protocolo está disponível para ambientes SAN. O FC-NVMe usa a mesma configuração física e prática de zoneamento das redes FC tradicionais, mas permite maior largura de banda, IOPs maiores e latência reduzida do que o FC-SCSI.

As limitações e o suporte do NVMe variam de acordo com a versão do ONTAP, a plataforma e a configuração. Para obter detalhes sobre sua configuração específica, consulte o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)". Para obter os limites suportados, "[Hardware Universe](#)" consulte .



O máximo de nós por cluster está disponível no Hardware Universe em **mistura de plataformas suportadas**.

## Configuração

- É possível configurar a configuração NVMe usando uma única malha ou várias malhas.
- Você deve configurar um LIF de gerenciamento para cada SVM que suporte SAN.
- O uso de malhas de switch FC heterogêneas não é suportado, exceto no caso de switches blade incorporados.

Exceções específicas estão listadas no "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

- Cascata, malha parcial, malha completa, borda central e tecidos diretor são todos métodos padrão do setor de conexão de switches FC a uma malha e todos são compatíveis.

Uma malha pode consistir em um ou vários switches, e os controladores de storage podem ser conectados a vários switches.

## Caraterísticas

Os recursos NVMe a seguir são compatíveis com base na sua versão do ONTAP.

Começando com ONTAP...	Compatível com NVMe
9.15.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configurações de IP MetroCluster de quatro nós em NVMe/TCP</li></ul>
9.14.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir a prioridade do host no subsistema (QoS em nível de host)</li></ul>
9.12.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configurações de IP MetroCluster de quatro nós no NVMe/FC</li><li>• As configurações do MetroCluster não são compatíveis com redes NVMe front-end anteriores ao ONTAP 9.12,1.</li><li>• As configurações do MetroCluster não são compatíveis com NVMe/TCP.</li></ul>
9.10.1	<a href="#">Redimensionamento de um namespace</a>
9.9.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coexistência de namespaces e LUNs no mesmo volume</li></ul>

9,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coexistência do protocolo</li> </ul> <p>Os protocolos SCSI, nas e NVMe podem existir na mesma máquina virtual de storage (SVM).</p> <p>Antes do ONTAP 9.8, o NVMe pode ser o único protocolo na SVM.</p>
9,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• blocos de 512 bytes e blocos de 4096 bytes para namespaces</li> </ul> <p>4096 é o valor padrão. 512 só deve ser usado se o sistema operacional host não suportar blocos de 4096 bytes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimentação de volume com namespaces mapeados</li> </ul>
9,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Failover de par de HA multipath/giveback</li> </ul>

## Protocolos

Os protocolos NVMe a seguir são compatíveis.

Protocolo	Começando com ONTAP...	Permitido por...
TCP	9.10.1	Padrão
FC	9,4	Padrão

A partir do ONTAP 9.8, é possível configurar protocolos SCSI, nas e NVMe na mesma máquina virtual de storage (SVM). No ONTAP 9.7 e versões anteriores, o NVMe pode ser o único protocolo na SVM.

## Namespaces

Ao trabalhar com namespaces NVMe, você deve estar ciente do seguinte:

- O ONTAP não é compatível com o comando NVMe dataset Management (desalocar) com o NVMe para exigência de espaço.
- Não é possível usar o SnapRestore para restaurar um namespace de um LUN ou vice-versa.
- A garantia de espaço para namespaces é a mesma que a garantia de espaço do volume contendo.
- Não é possível criar um namespace em uma transição de volume do Data ONTAP operando no modo 7D.
- Namespaces não suportam o seguinte:
  - Renomeação
  - Movimento entre volumes
  - Cópia entre volumes
  - Cópia sob demanda

## Limitações adicionais

Os seguintes recursos do ONTAP não são compatíveis com configurações NVMe:

- Sincronização ativa do SnapMirror
- Console de armazenamento virtual
- Reservas persistentes

O seguinte aplica-se apenas aos nós que executam o ONTAP 9.4:

- Os LIFs e namespaces NVMe devem ser hospedados no mesmo nó.
- O serviço NVMe deve ser criado antes da criação do NVMe LIF.

### Informações relacionadas

["Práticas recomendadas para SAN moderna"](#)

## Configurar uma VM de storage para NVMe

Para usar o protocolo NVMe em um nó, configure o SVM especificamente para NVMe.


### Antes de começar

Seus adaptadores FC ou Ethernet devem ser compatíveis com NVMe. Os adaptadores suportados estão listados no ["NetApp Hardware Universe"](#).

## Exemplo 1. Passos

### System Manager

Configurar uma VM de storage para NVMe com o ONTAP System Manager (9,7 e posterior).

Para configurar o NVMe em uma nova VM de storage	Para configurar o NVMe em uma VM de storage existente
<ol style="list-style-type: none"><li>1. No System Manager, clique em <b>Storage &gt; Storage VMs</b> e, em seguida, clique em <b>Add</b>.</li><li>2. Introduza um nome para a VM de armazenamento.</li><li>3. Selecione <b>NVMe</b> para o <b>Access Protocol</b>.</li><li>4. Selecione <b>Ativar NVMe/FC</b> ou <b>Ativar NVMe/TCP</b> e <b>Salvar</b>.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No System Manager, clique em <b>Storage &gt; Storage VMs</b>.</li><li>2. Clique na VM de armazenamento que você deseja configurar.</li><li>3. Clique na guia <b>Configurações</b> e, em seguida, clique  ao lado do protocolo NVMe.</li><li>4. Selecione <b>Ativar NVMe/FC</b> ou <b>Ativar NVMe/TCP</b> e <b>Salvar</b>.</li></ol>

### CLI

Configurar uma VM de storage para NVMe com a CLI do ONTAP.

1. Se você não quiser usar um SVM existente, crie um:

```
vserver create -vserver <SVM_name>
```

- a. Verifique se o SVM foi criado:

```
vserver show
```

2. Verifique se você tem adaptadores compatíveis com NVMe ou TCP instalados no cluster:

Para NVMe:

```
network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

Para TCP:

```
network port show
```

3. Se você estiver executando o ONTAP 9.7 ou anterior, remova todos os protocolos do SVM:

```
vserver remove-protocols -vserver <SVM_name> -protocols  
iscsi, fcp, nfs, cifs, ndmp
```



A partir do ONTAP 9.8, não é necessário remover outros protocolos ao adicionar o NVMe.

4. Adicionar o protocolo NVMe à SVM:

```
vserver add-protocols -vserver <SVM_name> -protocols nvme
```

5. Se você estiver executando o ONTAP 9.7 ou anterior, verifique se o NVMe é o único protocolo permitido no SVM:

```
vserver show -vserver <SVM_name> -fields allowed-protocols
```

O NVMe deve ser o único protocolo exibido sob a `allowed protocols` coluna.

6. Criar o serviço NVMe:

```
vserver nvme create -vserver <SVM_name>
```

7. Verifique se o serviço NVMe foi criado:

```
vserver nvme show -vserver <SVM_name>
```

O Administrative Status do SVM deve ser listado como `up`.

8. Criar um LIF NVMe/FC:

- Para ONTAP 9.9,1 ou anterior, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>  
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -role data -data  
-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home-port <home_port>
```

- Para ONTAP 9.10,1 ou posterior, FC ou TCP:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>  
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy  
<default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc> -data-protocol  
<fc | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node> -home-port  
<home_port> -status-admin up -failover-policy disabled -firewall  
-policy data -auto-revert false -failover-group <failover_group>  
-is-dns-update-enabled false
```

9. Crie um NVMe/FC LIF no nó de parceiro de HA:

- Para ONTAP 9.9,1 ou anterior, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

- Para ONTAP 9.10,1 ou posterior, FC ou TCP:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fcp | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node>
-home-port <home_port> -status-admin up -failover-policy disabled
-firewall-policy data -auto-revert false -failover-group
<failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

10. Verifique se os LIFs NVMe/FC foram criados:

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

11. Criar volume no mesmo nó que o LIF:

```
vol create -vserver <SVM_name> -volume <vol_name> -aggregate
<aggregate_name> -size <volume_size>
```

Se for apresentada uma mensagem de aviso sobre a política de eficiência automática, esta pode ser ignorada com segurança.

## Provisionamento de storage NVMe

Use estas etapas para criar namespaces e provisionar storage para qualquer host compatível com NVMe em uma VM de storage existente.

### Sobre esta tarefa

Este procedimento aplica-se aos sistemas FAS, AFF e ASA atuais. Se você tiver um sistema ASA R2 (ASA A1K, ASA A70 ou ASA A90), siga ["estes passos"](#) para provisionar seu storage. Os sistemas ASA R2 fornecem uma experiência de ONTAP simplificada específica para clientes somente SAN.

A partir do ONTAP 9.8, quando você provisiona o storage, a QoS é habilitada por padrão. Você pode desativar o QoS ou escolher uma política de QoS personalizada durante o processo de provisionamento ou posteriormente.

### Antes de começar

Sua VM de storage deve estar configurada para NVMe, e seu transporte FC ou TCP já deve estar

configurado.

## System Manager

Usando o Gerenciador de sistemas do ONTAP (9,7 e posterior), crie namespaces para fornecer storage usando o protocolo NVMe.

### Passos

1. No System Manager, clique em **Storage > NVMe Namespaces** e, em seguida, clique em **Add**.  
  
Se precisar criar um novo subsistema, clique em **mais Opções**.
2. Se você estiver executando o ONTAP 9.8 ou posterior e quiser desativar o QoS ou escolher uma política de QoS personalizada, clique em **mais opções** e, em **armazenamento e otimização**, selecione **nível de serviço de desempenho**.
3. Coloque as suas centrais FC por WWPN. Use uma zona por iniciador e inclua todas as portas de destino em cada zona.
4. No seu host, descubra os novos namespaces.
5. Inicialize o namespace e formate-o com um sistema de arquivos.
6. Verifique se o host pode gravar e ler dados no namespace.

### CLI

Com a CLI do ONTAP, crie namespaces para fornecer storage usando o protocolo NVMe.

Esse procedimento cria um namespace e um subsistema NVMe em uma VM de storage existente que já foi configurada para o protocolo NVMe e, em seguida, mapeia o namespace para o subsistema para permitir acesso a dados do sistema host.

Se precisar configurar a VM de storage para NVMe, "[Configurar um SVM para NVMe](#)" consulte .

### Passos

1. Verifique se o SVM está configurado para NVMe:

```
vserver show -vserver <svm_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe deve ser exibido sob a `allowed-protocols` coluna.

2. Crie o namespace NVMe:



O volume que você faz referência com o `-path` parâmetro já deve existir ou você precisará criar um antes de executar este comando.

```
vserver nvme namespace create -vserver <svm_name> -path <path> -size <size_of_namespace> -ostype <OS_type>
```

3. Crie o subsistema NVMe:

```
vserver nvme subsystem create -vserver <svm_name> -subsystem
<name_of_subsystem> -ostype <OS_type>
```

O nome do subsistema NVMe diferencia maiúsculas de minúsculas. Deve conter 1 a 96 caracteres. Caracteres especiais são permitidos.

4. Verifique se o subsistema foi criado:

```
vserver nvme subsystem show -vserver <svm_name>
```

O nvme subsistema deve ser exibido sob a Subsystem coluna.

5. Obtenha o NQN do host.
6. Adicione o NQN do host ao subsistema:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN>
```

7. Mapeie o namespace para o subsistema:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -path <path>
```

Um namespace só pode ser mapeado para um único subsistema.

8. Verifique se o namespace está mapeado para o subsistema:

```
vserver nvme namespace show -vserver <svm_name> -instance
```

O subsistema deve ser listado como Attached subsystem.

## Mapear um namespace NVMe para um subsistema

O mapeamento de um namespace NVMe para um subsistema permite acesso aos dados do seu host. É possível mapear um namespace NVMe para um subsistema quando você provisiona o storage ou pode fazê-lo depois que o storage tiver sido provisionado.

A partir do ONTAP 9.14.1, você pode priorizar a alocação de recursos para hosts específicos. Por padrão, quando um host é adicionado ao subsistema NVMe, ele recebe prioridade regular. Você pode usar a interface de linha de comando (CLI) do ONTAP para alterar manualmente a prioridade padrão de regular para alta. Os hosts atribuídos a uma alta prioridade são alocadas contagens de filas de e/S maiores e profundidades de

filas.



Se você quiser dar uma alta prioridade a um host que foi adicionado a um subsistema no ONTAP 9.13,1 ou anterior, você pode [altere a prioridade do host](#).

### Antes de começar

Seu namespace e subsistema já devem ser criados. Se precisar criar um namespace e um subsistema, "[Provisionamento de storage NVMe](#)" consulte .

### Passos

1. Obtenha o NQN do host.
2. Adicione o NQN do host ao subsistema:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
```

Se você quiser alterar a prioridade padrão do host de regular para alta, use a `-priority high` opção. Esta opção está disponível a partir de ONTAP 9.14,1.

3. Mapeie o namespace para o subsistema:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

Um namespace só pode ser mapeado para um único subsistema.

4. Verifique se o namespace está mapeado para o subsistema:

```
vserver nvme namespace show -vserver <SVM_name> -instance
```

O subsistema deve ser listado como `Attached subsystem` .

## **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 INTERRUPTÃO 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.