



# ESXi

## SAN hosts and cloud clients

NetApp  
December 18, 2024

# Índice

- ESXi ..... 1
  - Configuração de host NVMe-of para ESXi 8.x com ONTAP ..... 1
  - Configuração de host NVMe-of para ESXi 7.x com ONTAP ..... 9

# ESXi

## Configuração de host NVMe-of para ESXi 8.x com ONTAP

Você pode configurar o NVMe sobre Fabrics (NVMe-of) em hosts iniciadores que executam o ESXi 8.x e o ONTAP como destino.

### Capacidade de suporte

- A partir da alocação de espaço ONTAP 9.16,1 é ativada por padrão para todos os namespaces NVMe recém-criados.
- A partir do ONTAP 9.9,1 P3, o protocolo NVMe/FC é compatível com ESXi 8 e posterior.
- A partir do ONTAP 9.10,1, o protocolo NVMe/TCP é compatível com ONTAP.

### Caraterísticas

- Os hosts iniciadores do ESXi podem executar o tráfego NVMe/FC e FCP nas mesmas portas do adaptador. Consulte o "[Hardware Universe](#)" para obter uma lista de controladores e adaptadores FC compatíveis. Consulte a "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)" para obter a lista mais atual de configurações e versões suportadas.
- Para ESXi 8,0 e versões posteriores, o HPP (plugin de alto desempenho) é o plug-in padrão para dispositivos NVMe.

### Limitações conhecidas

- O mapeamento RDM não é suportado.

### Habilite o NVMe/FC

O NVMe/FC está habilitado por padrão nas versões do vSphere.

#### Verifique o NQN do host

Você deve verificar a string NQN do host ESXi e verificar se ela corresponde à string NQN do host para o subsistema correspondente na matriz ONTAP.

```
# esxcli nvme info get
```

Exemplo de saída:

```
Host NQN: nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:62a19711-ba8c-475d-c954-0000c9f1a436
```

```
# vserver nvme subsystem host show -vserver nvme_fc
```

Exemplo de saída:

```
Vserver Subsystem Host NQN
```

```
-----
```

```
-----  
nvme_fc nvme_ss nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:62a19711-ba8c-475d-c954-  
0000c9f1a436
```

Se as strings NQN do host não corresponderem, você deve usar o `vserver nvme subsystem host add` comando para atualizar a string NQN do host correta no subsistema NVMe do ONTAP correspondente.

## Configure Broadcom/Emulex e Marvell/Qlogic

```
`lpfc`O driver e `qlnativefc` o driver do vSphere 8.x têm a capacidade NVMe/FC habilitada por padrão.
```

"[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)" Consulte para verificar se a configuração é suportada com o controlador ou firmware.

## Validar o NVMe/FC

Use o procedimento a seguir para validar o NVMe/FC.

### Passos

1. Verifique se o adaptador NVMe/FC está listado no host ESXi:

```
# esxcli nvme adapter list
```

Exemplo de saída:

Adapter	Adapter Qualified Name	Transport Type	Driver
vmhba64	aqn:lpfc:100000109b579f11	FC	lpfc
vmhba65	aqn:lpfc:100000109b579f12	FC	lpfc
vmhba66	aqn:qlnativefc:2100f4e9d456e286	FC	qlnativefc
vmhba67	aqn:qlnativefc:2100f4e9d456e287	FC	qlnativefc

2. Verifique se os namespaces NVMe/FC foram criados corretamente:

Os UUIDs no exemplo a seguir representam os dispositivos de namespace NVMe/FC.

```
# esxcfg-mpath -b
uuid.116cb7ed9e574a0faf35ac2ec115969d : NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.116cb7ed9e574a0faf35ac2ec115969d)
  vmhba64:C0:T0:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:50 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:50 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:05:d0:39:ea:3a:b2:1f
  vmhba64:C0:T1:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:50 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:50 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:07:d0:39:ea:3a:b2:1f
  vmhba65:C0:T1:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:51 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:51 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:08:d0:39:ea:3a:b2:1f
  vmhba65:C0:T0:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:51 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:51 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:06:d0:39:ea:3a:b2:1f
```

No ONTAP 9.7, o tamanho do bloco padrão para um namespace NVMe/FC é 4K. Este tamanho padrão não é compatível com ESXi. Portanto, ao criar namespaces para ESXi, você deve definir o tamanho do bloco de namespace como **512B**. Você pode fazer isso usando o `vserver nvme namespace create` comando.



Exemplo,

```
vserver nvme namespace create -vserver vs_1 -path
/vol/nsvol/namespacel -size 100g -ostype vmware -block-size 512B
```

Consulte a "[Páginas de manual do comando ONTAP 9](#)" para obter mais detalhes.

3. Verifique o status dos caminhos ANA individuais dos respectivos dispositivos de namespace NVMe/FC:

```
# esxcli storage hpp path list -d uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-
fc.2004d039ea3ab21f:2005d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=4,ANA_GRP_state=ANO,health=UP}

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-
fc.2004d039ea3ab21f:2008d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba65:C0:T1:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=4,ANA_GRP_state=AO,health=UP}

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-
fc.2004d039ea3ab21f:2006d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba65:C0:T0:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=4,ANA_GRP_state=ANO,health=UP}

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-
fc.2004d039ea3ab21f:2007d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba64:C0:T1:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=4,ANA_GRP_state=AO,health=UP}
```

## Configurar o NVMe/TCP

No ESXi 8.x, os módulos NVMe/TCP necessários são carregados por padrão. Para configurar a rede e o adaptador NVMe/TCP, consulte a documentação do VMware vSphere.

## Valide o NVMe/TCP

Você pode usar o procedimento a seguir para validar o NVMe/TCP.

### Passos

1. Verifique o status do adaptador NVMe/TCP:

```
esxcli nvme adapter list
```

Exemplo de saída:

Adapter	Adapter Qualified Name	Transport Type	Driver
Associated Devices			
-----	-----	-----	-----
vmhba65	aqn:nvmetcp:ec-2a-72-0f-e2-30-T	TCP	nvmetcp
vmnic0			
vmhba66	aqn:nvmetcp:34-80-0d-30-d1-a0-T	TCP	nvmetcp
vmnic2			
vmhba67	aqn:nvmetcp:34-80-0d-30-d1-a1-T	TCP	nvmetcp
vmnic3			

2. Recuperar uma lista de conexões NVMe/TCP:

```
esxcli nvme controller list
```

Exemplo de saída:

Name	Adapter	Transport	Type	Is Online	Is VVOL	Controller Number
nqn.2014-08.org.nvmexpress.discovery#vmhba64#192.168.100.166:8009	vmhba64	TCP		true	false	256
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.165:4420	vmhba64	TCP		true	false	258
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.168:4420	vmhba64	TCP		true	false	259
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.166:4420	vmhba64	TCP		true	false	260
nqn.2014-08.org.nvmexpress.discovery#vmhba64#192.168.100.165:8009	vmhba64	TCP		true	false	261
nqn.2014-08.org.nvmexpress.discovery#vmhba65#192.168.100.155:8009	vmhba65	TCP		true	false	262
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.167:4420	vmhba64	TCP		true	false	264

### 3. Recuperar uma lista do número de caminhos para um namespace NVMe:

```
esxcli storage hpp path list -d uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
```

Exemplo de saída:



```

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.165:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=AO,health=UP}

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.168:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T3:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=ANO,health=UP}

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.166:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T2:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=ANO,health=UP}

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.167:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T1:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=AO,health=UP}

```

## Ativar alocação de espaço

A alocação de espaço é suportada para ESXi 8.x e posterior.

Quando a alocação de espaço está ativada, se um namespace ficar sem espaço, o ONTAP se comunica com o host que nenhum espaço livre está disponível para operações de gravação; o namespace permanece on-line e as operações de leitura continuam sendo atendidas. As operações de gravação são retomadas quando espaço livre adicional se torna disponível. A alocação de espaço também permite que o host execute UNMAP (às vezes chamado TRIM) operações. As operações DE DESMAPEAMENTO permitem que um host identifique blocos de dados que não são mais necessários porque eles não contêm mais dados válidos. O

sistema de armazenamento pode então desalocar esses blocos de dados para que o espaço possa ser consumido em outro lugar.

### Antes de começar

"[Habilite a alocação de espaço no sistema de storage ONTAP](#)". Em seguida, você deve executar as seguintes etapas no host ESXi.

### Passos

1. No seu anfitrião ESXi, verifique se o DSM está desativado:

```
esxcfg-advcfg -g /SCSi/NVmeUseDsmTp4040
```

O valor esperado é 0.

2. Ativar o NVMe DSM:

```
esxcfg-advcfg -s 1 /Scsi/NvmeUseDsmTp4040
```

3. Verifique se o DSM está ativado:

```
esxcfg-advcfg -g /SCSi/NVmeUseDsmTp4040
```

O valor esperado é 1.

## Problemas conhecidos

A configuração de host NVMe-of para ESXi 8.x com ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1420654"	Nó ONTAP não operacional quando o protocolo NVMe/FC é usado com o ONTAP versão 9.9.1	O ONTAP 9.9,1 introduziu o suporte para o comando NVMe "abort". Quando o ONTAP recebe o comando "abortar" para abortar um comando NVMe fundido que está aguardando o comando Partner, ocorre uma interrupção do nó ONTAP. O problema é notado somente em hosts que usam comandos fundidos NVMe (por exemplo, ESX) e transporte Fibre Channel (FC).
1543660	O erro de e/S ocorre quando as VMs Linux que usam adaptadores vNVMe encontram uma janela longa de todos os caminhos para baixo (APD)	As VMs Linux que executam o vSphere 8.x e posterior e que usam adaptadores NVMe virtuais (vNVME) encontram um erro de e/S porque a operação de repetição do vNVMe está desativada por padrão. Para evitar uma interrupção nas VMs Linux que executam kernels mais antigos durante um APD (All Paths Down) ou uma carga de e/S pesada, a VMware introduziu um "VSCSIDisableNvmeRetry" sintonizável para desativar a operação de repetição do vNVMe.

## Informações relacionadas

["TR-4597-VMware vSphere com ONTAP"](#) ["Suporte ao VMware vSphere 5.x, 6.x e 7.x com o NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#) ["Suporte ao VMware vSphere 6.x e 7.x com sincronização ativa do NetApp SnapMirror"](#)

# Configuração de host NVMe-of para ESXi 7.x com ONTAP

Você pode configurar o NVMe sobre Fabrics (NVMe-of) em hosts iniciadores que executam o ESXi 7.x e o ONTAP como destino.

## Capacidade de suporte

- A partir do ONTAP 9.7, o suporte a NVMe por canal de fibra (NVMe/FC) é adicionado às versões do VMware vSphere.
- A partir de 7.0U3c, o recurso NVMe/TCP é compatível com o hipervisor ESXi.
- A partir do ONTAP 9.10,1, o recurso NVMe/TCP é compatível com o ONTAP.

## Caraterísticas

- O host iniciador ESXi pode executar o tráfego NVMe/FC e FCP nas mesmas portas do adaptador. Consulte o ["Hardware Universe"](#) para obter uma lista de controladores e adaptadores FC compatíveis. Consulte a ["Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para obter a lista mais atual de configurações e versões suportadas.
- A partir do ONTAP 9.9,1 P3, o recurso NVMe/FC é compatível com a atualização 3 do ESXi 7,0.
- Para ESXi 7,0 e versões posteriores, o HPP (plugin de alto desempenho) é o plug-in padrão para dispositivos NVMe.

## Limitações conhecidas

As seguintes configurações não são suportadas:

- Mapeamento RDM
- Vols

## Habilite o NVMe/FC

1. Verifique a string NQN do host ESXi e verifique se ela corresponde à string NQN do host para o subsistema correspondente na matriz ONTAP:

```
# esxcli nvme info get
Host NQN: nqn.2014-08.com.vmware:nvme:nvme-esx

# vserver nvme subsystem host show -vserver vserver_nvme
Vserver Subsystem          Host NQN
-----
vserver_nvme ss_vserver_nvme nqn.2014-08.com.vmware:nvme:nvme-esx
```

## Configurar Broadcom/Emulex

1. Verifique se a configuração é suportada com o driver/firmware necessário consultando "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Defina o parâmetro do driver lpfc `lpfc_enable_fc4_type=3` para ativar o suporte a NVMe/FC no lpfc driver e reinicializar o host.



A partir da atualização 3 do vSphere 7,0, o `brcmnvme_fc` driver não está mais disponível. Portanto, o lpfc driver agora inclui o recurso NVMe sobre Fibre Channel (NVMe/FC) fornecido anteriormente com o `brcmnvme_fc` driver.



O `lpfc_enable_fc4_type=3` parâmetro é definido por padrão para os adaptadores da série LPe35000. Você deve executar o seguinte comando para defini-lo manualmente para adaptadores da série LPe32000 e da série LPe31000.

```
# esxcli system module parameters set -m lpfc -p lpfc_enable_fc4_type=3

#esxcli system module parameters list -m lpfc | grep lpfc_enable_fc4_type
lpfc_enable_fc4_type          int          3          Defines what FC4 types
are supported

#esxcli storage core adapter list
HBA Name  Driver  Link State  UID
Capabilities  Description
-----  -
vmhba1    lpfc    link-up    fc.200000109b95456f:100000109b95456f
Second Level Lun ID (0000:86:00.0) Emulex Corporation Emulex LPe36000
Fibre Channel Adapter FC HBA
vmhba2    lpfc    link-up    fc.200000109b954570:100000109b954570
Second Level Lun ID (0000:86:00.1) Emulex Corporation Emulex LPe36000
Fibre Channel Adapter FC HBA
vmhba64   lpfc    link-up    fc.200000109b95456f:100000109b95456f
(0000:86:00.0) Emulex Corporation Emulex LPe36000 Fibre Channel Adapter
NVMe HBA
vmhba65   lpfc    link-up    fc.200000109b954570:100000109b954570
(0000:86:00.1) Emulex Corporation Emulex LPe36000 Fibre Channel Adapter
NVMe HBA
```

## Configure Marvell/QLogic

### Passos

1. Verifique se a configuração é suportada com o driver/firmware necessário consultando "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Defina o `qlnativefc` parâmetro driver `ql2xnvmesupport=1` para ativar o suporte a NVMe/FC no `qlnativefc` driver e reinicie o host.

```
# esxcfg-module -s 'ql2xnvmesupport=1' qlnativefc
```



O `qlnativefc` parâmetro driver é definido por padrão para os adaptadores QLE série 277x. Você deve executar o seguinte comando para configurá-lo manualmente para adaptadores da série QLE 277x.

```
esxcfg-module -l | grep qlnativefc
qlnativefc          4      1912
```

### 3. Verifique se o nvme está ativado no adaptador:

```
#esxcli storage core adapter list
HBA Name  Driver      Link State  UID
Capabilities      Description
-----
-----
vmhba3    qlnativefc  link-up     fc.20000024ff1817ae:21000024ff1817ae
Second Level Lun ID (0000:5e:00.0) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb
Fibre Channel to PCIe Adapter FC Adapter
vmhba4    qlnativefc  link-up     fc.20000024ff1817af:21000024ff1817af
Second Level Lun ID (0000:5e:00.1) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb
Fibre Channel to PCIe Adapter FC Adapter
vmhba64   qlnativefc  link-up     fc.20000024ff1817ae:21000024ff1817ae
(0000:5e:00.0) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb Fibre Channel to PCIe
Adapter NVMe FC Adapter
vmhba65   qlnativefc  link-up     fc.20000024ff1817af:21000024ff1817af
(0000:5e:00.1) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb Fibre Channel to PCIe
Adapter NVMe FC Adapter
```

## Validar o NVMe/FC

### 1. Verifique se o adaptador NVMe/FC está listado no host ESXi:

```
# esxcli nvme adapter list

Adapter  Adapter Qualified Name      Transport Type  Driver
Associated Devices
-----
-----
vmhba64  aqn:qlnativefc:21000024ff1817ae  FC              qlnativefc
vmhba65  aqn:qlnativefc:21000024ff1817af  FC              qlnativefc
vmhba66  aqn:lpfc:100000109b579d9c        FC              lpfc
vmhba67  aqn:lpfc:100000109b579d9d        FC              lpfc
```

## 2. Verifique se os namespaces NVMe/FC são criados corretamente:

Os UUIDs no exemplo a seguir representam os dispositivos de namespace NVMe/FC.

```
# esxcfg-mpath -b
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e : NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  vmhba65:C0:T0:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:69 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:69 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:2f:00:a0:98:df:e3:d1
  vmhba65:C0:T1:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:69 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:69 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:1a:00:a0:98:df:e3:d1
  vmhba64:C0:T0:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:68 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:68 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:18:00:a0:98:df:e3:d1
  vmhba64:C0:T1:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:68 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:68 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:19:00:a0:98:df:e3:d1
```



No ONTAP 9.7, o tamanho do bloco padrão para um namespace NVMe/FC é 4K. Este tamanho padrão não é compatível com ESXi. Portanto, ao criar namespaces para ESXi, você deve definir o tamanho do bloco de namespace como 512b. Você pode fazer isso usando o `vserver nvme namespace create` comando.

### Exemplo

```
vserver nvme namespace create -vserver vs_1 -path /vol/nsvol/namespacel -size
100g -ostype vmware -block-size 512B
```

Consulte a "[Páginas de manual do comando ONTAP 9](#)" para obter mais detalhes.

## 3. Verifique o status dos caminhos ANA individuais dos respectivos dispositivos de namespace NVMe/FC:

```

esxcli storage hpp path list -d uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
fc.200034800d6d7268:210034800d6d7268-
fc.201700a098dfe3d1:201800a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=AO,RTP_id=0,health=UP}

fc.200034800d6d7269:210034800d6d7269-
fc.201700a098dfe3d1:201a00a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba65:C0:T1:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=AO,RTP_id=0,health=UP}

fc.200034800d6d7269:210034800d6d7269-
fc.201700a098dfe3d1:202f00a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba65:C0:T0:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=ANO,RTP_id=0,health=UP}

fc.200034800d6d7268:210034800d6d7268-
fc.201700a098dfe3d1:201900a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba64:C0:T1:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=ANO,RTP_id=0,health=UP}

```

## Configurar o NVMe/TCP

A partir de 7.0U3c, os módulos NVMe/TCP necessários serão carregados por padrão. Para configurar a rede e o adaptador NVMe/TCP, consulte a documentação do VMware vSphere.

## Valide o NVMe/TCP

### Passos

1. Verifique o status do adaptador NVMe/TCP.

```
[root@R650-8-45:~] esxcli nvme adapter list
Adapter      Adapter Qualified Name
-----
vmhba64      aqn:nvmetcp:34-80-0d-30-ca-e0-T
vmhba65      aqn:nvmetc:34-80-13d-30-ca-e1-T
list
Transport Type  Driver      Associated Devices
-----
TCP              nvmetcp     vmnzc2
TCP              nvmetcp     vmnzc3
```

2. Para listar as conexões NVMe/TCP, use o seguinte comando:

```
[root@R650-8-45:~] esxcli nvme controller list
Name
-----
nqn.1992-
08.com.netapp:sn.5e347cf68e0511ec9ec2d039ea13e6ed:subsystem.vs_name_tcp_
ss#vmhba64#192.168.100.11:4420
nqn.1992-
08.com.netapp:sn.5e347cf68e0511ec9ec2d039ea13e6ed:subsystem.vs_name_tcp_
ss#vmhba64#192.168.101.11:4420
Controller Number  Adapter      Transport Type  IS Online
-----
1580                vmhba64      TCP             true
1588                vmhba65      TCP             true
```

3. Para listar o número de caminhos para um namespace NVMe, use o seguinte comando:



```

[root@R650-8-45:~] esxcli storage hpp path list -d
uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
tcp.vmnic2:34:80:Od:30:ca:eo-tcp.unknown-
uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L3
    Device: uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99)
    Path State: active unoptimized
    Path config: {TPG_id=0,TPG_state=ANO,RTP_id=0,health=UP}

tcp.vmnic3:34:80:Od:30:ca:e1-tcp.unknown-
uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Runtime Name: vmhba65:C0:T1:L3
    Device: uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99)
    Path State: active
    Path config: {TPG_id=0,TPG_state=AO,RTP_id=0,health=UP}

```

## Problemas conhecidos

A configuração de host NVMe-of para ESXi 7.x com ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

ID de erro do NetApp	Título	Solução alternativa
"1420654"	Nó ONTAP não operacional quando o protocolo NVMe/FC é usado com o ONTAP versão 9.9.1	Verifique e retifique quaisquer problemas de rede na estrutura do host. Se isso não ajudar, atualize para um patch que corrija esse problema.

### Informações relacionadas

["TR-4597-VMware vSphere com ONTAP"](#) ["Suporte ao VMware vSphere 5.x, 6.x e 7.x com o NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#) ["Suporte ao VMware vSphere 6.x e 7.x com o NetApp SnapMirror ative Sync"](#)

## Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

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

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

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

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

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

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

## Informações sobre marcas comerciais

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