



# **Configurar hosts com FCP e iSCSI**

## **ONTAP SAN Host Utilities**

NetApp  
January 30, 2026

# Índice

Configurar hosts com FCP e iSCSI .....	1
Visão geral .....	1
AIX e PowerVM/VIOS .....	1
Configurar AIX 7.3/VIOS 4.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	1
Configurar AIX 7.2/VIOS 3.1 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	9
Configurar o AIX 7.1 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	16
CentOS .....	21
Configure o CentOS 8.x para FCP e iSCSI para armazenamento ONTAP. ....	21
Citrix .....	29
Configurar o Citrix Xenserver 8.4 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	29
Configurar o Citrix Hypervisor 8.2 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	34
ESXi .....	39
Use o VMware vSphere 8.x com o ONTAP .....	39
Use o VMware vSphere 7.x com o ONTAP .....	48
Use o VMware vSphere 6,5 e 6,7 com o ONTAP .....	57
HP-UX .....	64
Configurar HP-UX 11i v3 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	64
HPE VME .....	70
Configurar o HPE VME 8.0.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	70
Oracle Linux .....	77
Configurar o Oracle Linux 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	77
Configurar o Oracle Linux 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	85
Proxmox .....	94
Configure o Proxmox VE 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	94
Configure o Proxmox VE 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	102
RHEL .....	110
Configurar RHEL 10.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	110
Configurar RHEL 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	118
Configurar RHEL 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	128
Rocky Linux .....	141
Configure o Rocky Linux 10.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	141
Configure o Rocky Linux 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	149
Configure o Rocky Linux 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	159
Solaris .....	167
Configurar o Solaris 11.4 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	167
Configurar o Solaris 11.3 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	179
SUSE Linux Enterprise Server .....	191
Configurar o SUSE Linux Enterprise Server 16 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	191
Configure o SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	199
Ubuntu .....	208
Configurar o Ubuntu 24.04 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	208
Configurar o Ubuntu 22.04 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	216
Configurar o Ubuntu 20.04 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	224

Veritas .....	232
Configure o Veritas Infoscale 9 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.....	232
Configure o Veritas Infoscale 8 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.....	238
Configure o Veritas Infoscale 7 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.....	244
Configure o Veritas Infoscale 6 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.....	250
Windows.....	256
Configure o Windows Server 2025 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	256
Configure o Windows Server 2022 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP. ....	260
Configure o Windows Server 2019 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	264
Configure o Windows Server 2016 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	268
Configurar o Windows Server 2012 R2 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .....	272

# Configurar hosts com FCP e iSCSI

## Visão geral

Você pode configurar determinados hosts SAN para FCP ou iSCSI com ONTAP como destino. Primeiro você instala o pacote de utilitário de host do sistema operacional relevante, que inclui o kit de ferramentas SAN. Em seguida, verifique as configurações de multipath dos LUNs NetApp ONTAP.

## AIX e PowerVM/VIOS

### Configurar AIX 7.3/VIOS 4.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software AIX Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts AIX conectados ao armazenamento ONTAP. Ao instalar o AIX Host Utilities em um host AIX 7.3/VIOS 4.x, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade. Se sua configuração não suportar inicialização SAN, você poderá usar uma inicialização local.

##### Inicialização de SAN

A inicialização SAN é o processo de configuração de um disco conectado à SAN (um LUN) como um dispositivo de inicialização para um host AIX/PowerVM. Você pode configurar um LUN de inicialização SAN para funcionar em um ambiente AIX Multipath I/O (MPIO) que esteja usando o protocolo FC e executando o AIX Host Utilities com o protocolo FC ou FCoE. O método usado para criar um LUN de inicialização SAN e instalar uma nova imagem de sistema operacional em um ambiente AIX MPIO depende do protocolo que você está usando.

##### Passos

1. Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o seu sistema operacional AIX, protocolo e versão do ONTAP oferecem suporte à inicialização SAN.
2. Siga as práticas recomendadas para configurar uma inicialização SAN na documentação do fornecedor.

##### Arranque local

Execute uma inicialização local instalando o sistema operacional AIX no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

#### Etapa 2: instalar os utilitários do host AIX

A NetApp recomenda fortemente a instalação do AIX Host Utilities para dar suporte ao gerenciamento de LUN do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração. O pacote MPIO do Host Utilities fornece suporte MPIO para AIX e VIOS.



A instalação do AIX Host Utilities fornece configurações de tempo limite adicionais no seu host AIX.

["Instalar o AIX Host Utilities 8.0"](#) .

### **Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host**

Você pode usar multipathing com AIX e PowerVM para gerenciar LUNs ONTAP .

O multipathing permite que você configure vários caminhos de rede entre o host e o sistema de armazenamento. Se um caminho falhar, o tráfego continua com os caminhos restantes. Os ambientes AIX e PowerVM dos utilitários de host usam a solução de multicaminhos nativa (MPIO) do AIX.

O Path Control Module (PCM) é responsável por controlar vários caminhos para um host AIX. O PCM é um código fornecido pelo fornecedor de armazenamento que lida com o gerenciamento de caminhos e é instalado e habilitado durante a instalação dos Utilitários do Host.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para seu host, verifique se você tem as configurações recomendadas da NetApp configuradas para seus LUNs ONTAP .

#### **Passos**

1. Verifique se "MPIO NetApp" está disponível. "MPIO NetApp" é carregado durante a instalação do AIX Host Utilities e fica disponível após a reinicialização do host.

```
lsdev -Cc disk
```

#### **Exemplo de saída**

```
hdisk1 Available 00-00-02 MPIO NetApp FCP Default PCM Disk
```

2. Os utilitários de host do AIX carregam as seguintes configurações de parâmetros para LUNs ONTAP .

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Ambiente	Valor para AIX	Nota
algoritmo	MPIO	round_robin	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_cmd	MPIO	inquérito	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_interval	MPIO	30	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_mode	MPIO	não ativo	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
lun_reset_spt	MPIO / não MPIO	sim	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
max_transfer	MPIO / não MPIO	FC LUNs: 0x100000 bytes	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
qfull_dly	MPIO / não MPIO	atraso de 2 segundos	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
queue_depth	MPIO / não MPIO	64	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
reserve_policy	MPIO / não MPIO	no_reserve	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
re_timeout (disco)	MPIO / não MPIO	30 segundos	Usa os valores padrão do SO
dyntrk	MPIO / não MPIO	Sim	Usa os valores padrão do SO
fc_err_recov	MPIO / não MPIO	FAIL_FAIL	Usa os valores padrão do SO
q_type	MPIO / não MPIO	simples	Usa os valores padrão do SO
num_cmd_elems	MPIO / não MPIO	1024 para AIX 3072 para VIOS	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / não MPIO	1024 para AIX	FC EN0G

3. Configure as seguintes configurações para otimizar as operações de E/S para FC.

Parâmetro	Versões AIX	Valor padrão do sistema operacional AIX	Valor recomendado da NetApp
rw_timeout (disco)	AIX 7.3TL3	NPIV:30 segundos, vSCSI:45 segundos	NPIV: 30 segundos, vSCSI: 120 segundos
	AIX 7.2TL5	NPIV:30 segundos, vSCSI:45 segundos	NPIV: 30 segundos, vSCSI: 120 segundos
	VIOS 3.1	30 segundos	30 segundos
	VIOS 4.1	30 segundos	30 segundos

4. Configure as seguintes configurações para otimizar as operações de E/S para iSCSI.

Parâmetro	Versões AIX	Valor padrão do sistema operacional AIX	Valor recomendado da NetApp
rw_timeout (disco)	AIX 7.3TL3	vSCSI:45 segundos	vSCSI:120 segundos
	AIX 7.2TL5	vSCSI:45 segundos	vSCSI:120 segundos
	VIOS 3.1	120 segundos	30 segundos
	VIOS 4.1	120 segundos	30 segundos
	Todos os AIX7.2 e AIX 7.3 autônomos	120 segundos	30 segundos
isw_err_recov (iscsi0)	Todos os AIX7.2 e AIX 7.3 autônomos	falha_atrasada	falha_rápida

5. Se sua configuração de armazenamento incluir sincronização ativa do MetroCluster ou do SnapMirror , altere as configurações padrão:

#### **MetroCluster**

Por padrão, o sistema operacional AIX impõe um tempo limite de E/S menor quando não há caminhos disponíveis para um LUN. Isso pode ocorrer em configurações que incluem malha SAN de switch único e em configurações do MetroCluster que apresentam failovers não planejados. Para obter informações adicionais e alterações recomendadas nas configurações padrão, consulte o artigo da Base de conhecimento ["Quais são as considerações de suporte ao host AIX em uma configuração do MetroCluster ?"](#) .

#### **Sincronização ativa do SnapMirror**

A partir do ONTAP 9.11.1, a sincronização ativa do SnapMirror é suportada para um host AIX. O cluster principal em uma configuração AIX é o cluster "ativo".

Em uma configuração AIX, os failovers são disruptivos. Com cada failover, você precisa executar uma nova varredura no host para que as operações de E/S sejam retomadas.

Consulte o artigo da Base de Conhecimento ["Como configurar um host AIX para sincronização ativa do SnapMirror"](#) .

6. Verifique as configurações dos parâmetros e se vários caminhos estão listados para um LUN ONTAP :

```
lsmpio
```

No exemplo a seguir, para um sistema AFF ou FAS , o PCM é listado para NetApp.



## Mostrar exemplo

```
# lsmpio -l hdisk1
name      path_id  status  path_status  parent  connection

hdisk1  0      Enabled  Non          fscsi6
203200a098ba7afe,5b000000000000
hdisk1  1      Enabled  Non          fscsi8
203100a098ba7afe,5b000000000000
hdisk1  2      Enabled  Sel,Opt      fscsi6
203000a098ba7afe,5b000000000000
hdisk1  3      Enabled  Sel,Opt      fscsi8
203800a098ba7afe,5b000000000000
#
lsattr -El hdisk1
PCM                                PCM/friend/NetAppDefaultPCM Path Control Module
False
PR_key_value      0x6d00000000002      Persistant Reserve Key
Value             True
algorithm         round_robin          Algorithm
True
clr_q             no              Device CLEARS its Queue
on error          True
dist_err_pcnt     0              Distributed Error Sample
Time             True
dist_tw_width     50              Distributed Error Sample
Time             True
hcheck_cmd        inquiry      Health Check Command
True
hcheck_interval  30              Health Check Interval
True
hcheck_mode       nonactive      Health Check Mode
True
location          Location Label
True
lun_id            0x5b0000000000000    Logical Unit Number ID
False
lun_reset_spt     yes              LUN Level Reset
True
max_transfer      0x100000         Maximum TRANSFER Size
True
node_name         0x204800a098ba7afe    FC Node Name
False
pvid             none              Physical volume
identifier        False
q_err            yes              Use QERR bit
```

```

True
q_type          simple          Queuing TYPE
True
qfull_dly       2               Delay in seconds for
SCSI TASK SET FULL True
queue_depth     64              Queue DEPTH
True
reassign_to     120              REASSIGN time out value
True
reserve_policy  PR_shared        Reserve Policy
True
rw_timeout      30               READ/WRITE time out
value           True
scsi_id         0xec409          SCSI ID
False
start_timeout   60               START unit time out
value           True
timeout_policy  fail_path        Active/Passive Disk Path
Control Module True
ww_name         0x203200a098ba7afe FC World Wide Name
False

```

#### 7. Verifique o status do caminho para LUNs ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Os exemplos de saída a seguir mostram o status correto do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configurações do ASA

Uma configuração ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos ("primários"). Isso melhora o desempenho ao atender operações de E/S por todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	adapter	LIF	path
state	type	path			priority
up	primary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	primary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados ("primários") e dois caminhos ativos/não otimizados ("secundários"):

#### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

#### Etapa 4: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

#### O que se segue?

["Saiba mais sobre como usar a ferramenta AIX Host Utilities"](#) .

### Configurar AIX 7.2/VIOS 3.1 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software AIX Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts AIX conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o AIX Host Utilities em um host AIX 7.2 e/ou PowerVM (VIOS 3.1), você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade. Se sua configuração não suportar inicialização SAN, você poderá usar uma inicialização local.

## Inicialização de SAN

A inicialização SAN é o processo de configuração de um disco conectado à SAN (um LUN) como um dispositivo de inicialização para um host AIX/PowerVM. Você pode configurar um LUN de inicialização SAN para funcionar em um ambiente AIX Multipath I/O (MPIO) que esteja usando o protocolo FC e executando o AIX Host Utilities com o protocolo FC ou FCoE. O método usado para criar um LUN de inicialização SAN e instalar uma nova imagem de sistema operacional em um ambiente AIX MPIO depende do protocolo que você está usando.

### Passos

1. Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o seu sistema operacional AIX, protocolo e versão do ONTAP oferecem suporte à inicialização SAN.
2. Siga as práticas recomendadas para configurar uma inicialização SAN na documentação do fornecedor.

### Arranque local

Execute uma inicialização local instalando o sistema operacional AIX no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: instalar os utilitários do host AIX

A NetApp recomenda fortemente a instalação do AIX Host Utilities para dar suporte ao gerenciamento de LUN do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração. O pacote MPIO do Host Utilities fornece suporte MPIO para AIX e VIOS.



A instalação do AIX Host Utilities fornece configurações de tempo limite adicionais no seu host AIX.

["Instalar o AIX Host Utilities 6.1"](#) .

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com AIX 7.2 e PowerVM para gerenciar LUNs ONTAP .

O multipathing permite que você configure vários caminhos de rede entre o host e o sistema de armazenamento. Se um caminho falhar, o tráfego continua com os caminhos restantes. Os ambientes AIX e PowerVM dos utilitários de host usam a solução de multicaminhos nativa (MPIO) do AIX.

O Path Control Module (PCM) é responsável por controlar vários caminhos para um host AIX. O PCM é um código fornecido pelo fornecedor de armazenamento que lida com o gerenciamento de caminhos e é instalado e habilitado durante a instalação dos Utilitários do Host.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para seu host, verifique se você tem as configurações recomendadas da NetApp configuradas para seus LUNs ONTAP .

1. Os utilitários de host do AIX carregam as seguintes configurações de parâmetros para LUNs ONTAP .

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Ambiente	Valor para AIX	Nota
algoritmo	MPIO	round_robin	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_cmd	MPIO	inquérito	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_interval	MPIO	30	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_mode	MPIO	não ativo	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
lun_reset_spt	MPIO / não MPIO	sim	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
max_transfer	MPIO / não MPIO	FC LUNs: 0x100000 bytes	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
qfull_dly	MPIO / não MPIO	atraso de 2 segundos	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
queue_depth	MPIO / não MPIO	64	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
reserve_policy	MPIO / não MPIO	no_reserve	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
re_timeout (disco)	MPIO / não MPIO	30 segundos	Usa os valores padrão do SO
dyntrk	MPIO / não MPIO	Sim	Usa os valores padrão do SO
fc_err_recov	MPIO / não MPIO	FAIL_FAIL	Usa os valores padrão do SO
q_type	MPIO / não MPIO	simples	Usa os valores padrão do SO
num_cmd_elems	MPIO / não MPIO	1024 para AIX 3072 para VIOS	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / não MPIO	1024 para AIX	FC EN0G

- Se sua configuração de armazenamento incluir sincronização ativa do MetroCluster ou do SnapMirror , altere as configurações padrão:

### **MetroCluster**

Por padrão, o sistema operacional AIX impõe um tempo limite de E/S menor quando não há caminhos disponíveis para um LUN. Isso pode ocorrer em configurações que incluem malha SAN de switch único e em configurações do MetroCluster que apresentam failovers não planejados. Para obter informações adicionais e alterações recomendadas nas configurações padrão, consulte o artigo da Base de conhecimento ["Quais são as considerações de suporte ao host AIX em uma configuração do MetroCluster ?"](#) .

### **Sincronização ativa do SnapMirror**

A partir do ONTAP 9.11.1, a sincronização ativa do SnapMirror é suportada para um host AIX. O cluster principal em uma configuração AIX é o cluster "ativo".

Em uma configuração AIX, os failovers são disruptivos. Com cada failover, você precisa executar uma nova varredura no host para que as operações de E/S sejam retomadas.

Consulte o artigo da Base de Conhecimento ["Como configurar um host AIX para sincronização ativa do SnapMirror"](#) .

### **3. Verifique o status do caminho para LUNs ONTAP :**

```
sanlun lun show
```

Os exemplos de saída a seguir mostram o status correto do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configurações do ASA

Uma configuração ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos ("primários"). Isso melhora o desempenho ao atender operações de E/S por todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	adapter	LIF	path
state	type	path			priority
up	primary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	primary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados ("primários") e dois caminhos ativos/não otimizados ("secundários"):



### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

## Etapa 4: Revise os problemas conhecidos

### Problemas conhecidos

A versão IBM AIX 7.2 e/ou PowerVM (VIOS 3.1) com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID do parceiro
"1416221"	O AIX 7200-05-01 encontrou interrupção de e/S em discos iSCSI virtuais (VIOS 3,1.1.x) durante o failover de armazenamento	A interrupção de e/S pode ocorrer durante operações de failover de armazenamento em hosts AIX 7,2 TL5 nos discos iSCSI virtuais mapeados através do VIOS 3,1.1.x. Por padrão, o <code>rw_timeout</code> valor dos discos iSCSI virtuais (hdisk) no VIOC será de 45 segundos. Se ocorrer um atraso de e/S superior a 45 segundos durante o failover de armazenamento, poderá ocorrer uma falha de e/S. Para evitar esta situação, consulte a solução alternativa mencionada no BURT. De acordo com a IBM, depois de aplicar o APAR - IJ34739 (versão futura), podemos alterar dinamicamente o valor <code>rw_timeout</code> usando o <code>chdev</code> comando.	NA
"1414700"	O AIX 7,2 TL04 encontrou interrupção de e/S em discos iSCSI virtuais (VIOS 3,1.1.x) durante o failover de armazenamento	A interrupção de e/S pode ocorrer durante operações de failover de armazenamento em hosts AIX 7,2 TL4 nos discos iSCSI virtuais mapeados através do VIOS 3,1.1.x. Por padrão, o <code>rw_timeout</code> valor do adaptador vSCSI no VIOC é de 45 segundos. Se ocorrer um atraso de e/S superior a 45 segundos durante um failover de armazenamento, poderá ocorrer uma falha de e/S. Para evitar esta situação, consulte a solução alternativa mencionada no BURT.	NA

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID do parceiro
"1307653"	Problemas de e/S ocorrem no VIOS 3.1.1.10 durante falhas SFO e e/S retas	No VIOS 3,1,1, falhas de e/S podem ocorrer em discos cliente NPIV com suporte de adaptadores FC de 16 GB ou 32 GB. Além disso, o vfc host driver pode parar de processar solicitações de e/S do cliente. Aplicando o IBM APAR IJ22290 o IBM APAR IJ23222 corrige o problema.	NA

### O que se segue?

"Saiba mais sobre como usar a ferramenta AIX Host Utilities" .

## Configurar o AIX 7.1 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software AIX Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts AIX conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o AIX Host Utilities em um host AIX 7.1, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade. Se sua configuração não suportar inicialização SAN, você poderá usar uma inicialização local.

#### Inicialização de SAN

A inicialização SAN é o processo de configuração de um disco conectado à SAN (um LUN) como um dispositivo de inicialização para um host AIX/PowerVM. Você pode configurar um LUN de inicialização SAN para funcionar em um ambiente AIX Multipath I/O (MPIO) que esteja usando o protocolo FC e executando o AIX Host Utilities com o protocolo FC ou FCoE. O método usado para criar um LUN de inicialização SAN e instalar uma nova imagem de sistema operacional em um ambiente AIX MPIO depende do protocolo que você está usando.

#### Passos

1. Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o seu sistema operacional AIX, protocolo e versão do ONTAP oferecem suporte à inicialização SAN.
2. Siga as práticas recomendadas para configurar uma inicialização SAN na documentação do fornecedor.

#### Arranque local

Execute uma inicialização local instalando o sistema operacional AIX no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

## **Etapla 2: instalar os utilitários do host AIX**

A NetApp recomenda fortemente a instalação do AIX Host Utilities para dar suporte ao gerenciamento de LUN do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração. O pacote MPIO do Host Utilities fornece suporte MPIO para AIX e VIOS.



A instalação do AIX Host Utilities fornece configurações de tempo limite adicionais no seu host AIX.

["Instalar o AIX Host Utilities 6.1"](#) .

## **Etapla 3: Confirme a configuração multipath do seu host**

Você pode usar multipathing com um host AIX 7.1 para gerenciar LUNs ONTAP .

O multipathing permite que você configure vários caminhos de rede entre o host e o sistema de armazenamento. Se um caminho falhar, o tráfego continua com os caminhos restantes. Os ambientes AIX e PowerVM dos utilitários de host usam a solução de multicaminhos nativa (MPIO) do AIX.

O Path Control Module (PCM) é responsável por controlar vários caminhos para um host AIX. O PCM é um código fornecido pelo fornecedor de armazenamento que lida com o gerenciamento de caminhos e é instalado e habilitado durante a instalação dos Utilitários do Host.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para seu host, verifique se você tem as configurações recomendadas da NetApp configuradas para seus LUNs ONTAP .

### **Passos**

1. Os utilitários de host do AIX carregam as seguintes configurações de parâmetros para LUNs ONTAP .

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Ambiente	Valor para AIX	Nota
algoritmo	MPIO	round_robin	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_cmd	MPIO	inquérito	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_interval	MPIO	30	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
hcheck_mode	MPIO	não ativo	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
lun_reset_spt	MPIO / não MPIO	sim	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
max_transfer	MPIO / não MPIO	FC LUNs: 0x100000 bytes	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
qfull_dly	MPIO / não MPIO	atraso de 2 segundos	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
queue_depth	MPIO / não MPIO	64	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
reserve_policy	MPIO / não MPIO	no_reserve	Definido por Host Utilities (Utilitários do anfitrião)
re_timeout (disco)	MPIO / não MPIO	30 segundos	Usa os valores padrão do SO
dyntrk	MPIO / não MPIO	Sim	Usa os valores padrão do SO
fc_err_recov	MPIO / não MPIO	FAIL_FAIL	Usa os valores padrão do SO
q_type	MPIO / não MPIO	simples	Usa os valores padrão do SO
num_cmd_elems	MPIO / não MPIO	1024 para AIX	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems	MPIO / não MPIO	500 para AIX (autônomo/físico) 200 para VIOC	FC EN0G

2. Se sua configuração de armazenamento incluir sincronização ativa do MetroCluster ou do SnapMirror ,

altere as configurações padrão:

### **MetroCluster**

Por padrão, o sistema operacional AIX impõe um tempo limite de E/S menor quando não há caminhos disponíveis para um LUN. Isso pode ocorrer em configurações que incluem malha SAN de switch único e em configurações do MetroCluster que apresentam failovers não planejados. Para obter informações adicionais e alterações recomendadas nas configurações padrão, consulte o artigo da Base de conhecimento ["Quais são as considerações de suporte ao host AIX em uma configuração do MetroCluster ?"](#) .

### **Sincronização ativa do SnapMirror**

A partir do ONTAP 9.11.1, a sincronização ativa do SnapMirror é suportada para um host AIX. O cluster principal em uma configuração AIX é o cluster "ativo".

Em uma configuração AIX, os failovers são disruptivos. Com cada failover, você precisa executar uma nova varredura no host para que as operações de E/S sejam retomadas.

Consulte o artigo da Base de Conhecimento ["Como configurar um host AIX para sincronização ativa do SnapMirror"](#) .

### 3. Verifique o status do caminho para LUNs ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Os exemplos de saída a seguir mostram o status correto do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configurações do ASA

Uma configuração ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos ("primários"). Isso melhora o desempenho ao atender operações de E/S por todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
LUN: 37
LUN Size: 15g
Host Device: hdisk78
Mode: C
Multipath Provider: AIX Native
Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	adapter	LIF	path
state	type	path			priority
up	primary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	primary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados ("primários") e dois caminhos ativos/não otimizados ("secundários"):

#### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

#### Etapa 4: Revise os problemas conhecidos

A versão do AIX 7.1 com armazenamento ONTAP não apresenta problemas conhecidos.

#### O que se segue?

["Saiba mais sobre como usar a ferramenta AIX Host Utilities"](#) .

## CentOS

### Configure o CentOS 8.x para FCP e iSCSI para armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar os utilitários de host Linux em um host CentOS 8.x, você pode usá-los para gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador



de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

### Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o CentOS 8.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host

porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

#### Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatamente
fast_io_fail_tmo	5
características	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

#### 4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
| - 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb   69:624   active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun   66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48    active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176   active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
     CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

Para problemas conhecidos com kernels compatíveis com CentOS Red Hat, consulte o ["problemas conhecidos"](#) para a série Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.x.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Aprenda sobre virtualização Linux CentOS (KVM)

O CentOS Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Citrix

### Configurar o Citrix Xenserver 8.4 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

Configure o Citrix Xenserver 8.4 para multipathing e com parâmetros e configurações específicos para operações de protocolo FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .



O pacote de software Linux Host Utilities não oferece suporte aos sistemas operacionais Citrix Xenserver.

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do



fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## **Etapas 2: confirme a configuração multipath para seu host**

Você pode usar multipathing com o Citrix XenServer 8.4 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### **Passos**

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo existe. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional do host é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados pelo sistema operacional Linux nativo para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatamente
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
/sbin/mpathutil list
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   |- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   `-- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```

### Etapa 3: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 4: personalizar parâmetros multicaminho para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

## Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### Etapa 5: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## Configurar o Citrix Hypervisor 8.2 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

Configure o Citrix Hypervisor 8.2 para multicaminhos e com parâmetros e configurações específicos para operações de protocolo FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .



O pacote de software Linux Host Utilities não oferece suporte aos sistemas operacionais Citrix Hypervisor.

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional

está funcionando.

## Etapa 2: confirme a configuração multipath para seu host

Você pode usar multipathing com o Citrix Hypervisor 8.2 para gerenciar LUNs ONTAP.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo existe. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional do host é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados pelo sistema operacional Linux nativo para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediate
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
/sbin/mpathutil list
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   |- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
/usr/sbin/mpathutil status
show topology
create: 3600a098038315045572b5930646f4b63 dm-1 NETAPP ,LUN C-
Mode
size=9.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 15:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
   `-- 15:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 16:0:0:0 sdcf 69:48 active ready running
   `-- 16:0:1:0 sdcg 69:64 active ready running
```



### Etapa 3: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 4: personalizar parâmetros multicaminho para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

## Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Etapa 5: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## ESXi

### Use o VMware vSphere 8.x com o ONTAP

Você pode configurar as configurações de host SAN ONTAP para a versão do VMware vSphere 8.x com protocolos FC, FCoE e iSCSI.

### Inicialização de SAN do hipervisor

#### Antes de começar

Se você decidir usar a inicialização de SAN, ele deve ser suportado por sua configuração. Você pode usar o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o seu sistema operacional, HBA, HBA firmware e o BIOS de inicialização HBA e a versão ONTAP são suportados.

#### Passos

1. Mapeie o LUN de inicialização SAN para o host.
2. Verifique se há vários caminhos disponíveis.



Vários caminhos ficam disponíveis depois que o sistema operacional do host estiver ativo e em execução nos caminhos.

3. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

4. Reinicie o host para verificar se a inicialização foi bem-sucedida.

## Multipathing

O ESXi fornece um módulo multipathing extensível chamado NMP (Native Multipathing Plug-in) que gerencia os sub-plugins, os SATPs (Storage Array Type Plugins) e os PSPs (Path Selection Plugins). Por padrão, essas regras SATP estão disponíveis no ESXi.

Para armazenamento ONTAP, o plugin "VMW\_SATP\_ALUA" é usado por padrão com "VMW\_PSP\_RR" como uma política de seleção de caminho (PSP). Pode-se executar o seguinte comando para confirmar a PSP:

```
`esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA`
```

Exemplo de saída:

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----						
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve		system				
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve		system				
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----						
tpgs_on	VMW_PSP_MRU			NetApp E-Series arrays with		
ALUA support						
tpgs_on	VMW_PSP_RR			NetApp arrays with ALUA		
support						

## Configurações que não são ASA

Para configurações que não sejam ASA, deve haver dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com prioridades mais altas são Ativo/otimizado. Isso significa que eles são atendidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos de um controlador diferente. Os caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

## Exemplo

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados.

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

Exemplo de saída:

```

naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L11, vmhba3:C0:T0:L11
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

#### Exemplo de saída:

```

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2003d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2002d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}

```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2001d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2000d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

Diretiva não resolvida em <stdin> - include::\_include/hu/reuse\_hu\_asa\_configuration.adoc[]

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

Exemplo de saída:

```

naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L14, vmhba4:C0:T1:L14, vmhba3:C0:T0:L14,
vmhba3:C0:T1:L14
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

#### Exemplo de saída:

```

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2015d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2017d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```

```
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2014d039ea936319-  
naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L14

Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG\_id=1000,

```
TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2016d039ea936319-  
naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L14

Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG\_id=1001,

```
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW\_PSP\_RR does not support path configuration.

## Evolução

Os volumes virtuais (vVols) são um tipo de objeto VMware que corresponde a um disco de máquina virtual (VM), seus snapshots e clones rápidos.

As ferramentas do ONTAP para VMware vSphere incluem o provedor VASA para ONTAP, que fornece o ponto de integração para um VMware vCenter utilizar o storage baseado em vVols. Quando você implementa o ONTAP Tools Open Virtualization Appliance (OVA), ele é registrado automaticamente no servidor vCenter e habilita o provedor VASA.

Quando você cria um datastore vVols usando a IU do vCenter, ele orienta você a criar FlexVols como armazenamento de backup para o datastore. VVols dentro dos datastores vVols são acessados por hosts ESXi usando um endpoint de protocolo (PE). Em ambientes SAN, um LUN de 4MB GB é criado em cada FlexVol no datastore para uso como PE. Um SAN PE é uma unidade lógica administrativa (ALU). VVols são unidades lógicas subsidiárias (SLUs).

Os requisitos padrão e as práticas recomendadas para ambientes SAN se aplicam ao usar vVols, incluindo (entre outros) o seguinte:

- Crie pelo menos um SAN LIF em cada nó por SVM que você pretende usar. A prática recomendada é criar pelo menos dois por nó, mas não mais do que o necessário.
- Elimine qualquer ponto único de falha. Use várias interfaces de rede VMkernel em sub-redes de rede diferentes que usam agrupamento NIC quando vários switches virtuais são usados ou use várias NICs físicas conectadas a vários switches físicos para fornecer HA e maior throughput.
- Configurar zoneamento, VLANs ou ambos conforme necessário para a conectividade do host.
- Verifique se todos os iniciadores necessários estão conectados aos LIFs de destino no SVM desejado.



Você deve implantar as ferramentas do ONTAP para o VMware vSphere para habilitar o provedor VASA. O Fornecedor VASA irá gerir todas as suas definições do iGroup para si, pelo que não há necessidade de criar ou gerir iGroups num ambiente vVols.

O NetApp não recomenda alterar as configurações do vVols do padrão no momento.

Consulte o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para obter versões específicas das ferramentas do ONTAP ou do Fornecedor VASA legado para as suas versões específicas do vSphere e do ONTAP.

Para obter informações detalhadas sobre o provisionamento e o gerenciamento de vVols, consulte as ferramentas do ONTAP para a documentação do VMware vSphere, ["VMware vSphere com ONTAP"](#) e ["Volumes virtuais \(vVols\) com as ferramentas do ONTAP 10"](#).

## Definições recomendadas

### Bloqueio ATS

O bloqueio ATS é **obrigatório** para armazenamento compatível com VAAI e VMFS5 atualizado e é necessário para interoperabilidade adequada e desempenho ideal de e/S de armazenamento compartilhado VMFS com LUNs ONTAP. Consulte a documentação da VMware para obter detalhes sobre como ativar o bloqueio ATS.

Definições	Padrão	ONTAP recomendado	Descrição
HardwareAcceleratedLocking	1	1	Ajuda a ativar o uso de bloqueio atômico de teste e conjunto (ATS)
IOPs de disco	1000	1	Limite de IOPS: A PSP Round Robin tem um limite de IOPS de 1000. Neste caso padrão, um novo caminho é usado depois que 1000 operações de e/S são emitidas.
Disco/QFullSampleSize	0	32	A contagem de condições DE FILA CHEIA ou OCUPADO leva antes do ESXi começar a estrangular.



Ative `space-alloc` a configuração para todos os LUNs mapeados para o VMware vSphere para UNMAP funcionar. Para obter mais detalhes, consulte a Documentação do ONTAP.



### Tempos limite de tempo do SO convidado

Você pode configurar manualmente as máquinas virtuais com as afinações recomendadas do SO Guest. Depois de ajustar as atualizações, você deve reiniciar o convidado para que as atualizações entrem em vigor.

### Valores de tempo limite do GOS:

Tipo de SO convidado	Tempos limite
Variantes do Linux	tempo limite do disco: 60
Windows	tempo limite do disco: 60
Solaris	tempo limite do disco: 60 tentativa de ocupado: 300 tentativa de rearme: 300 tentativa de rearme: 30 máximo de aceleração: 32 min. de aceleração: 8

### Valide o vSphere ajustável

Você pode usar o seguinte comando para verificar a HardwareAcceleratedLocking configuração.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

### Valide a configuração de IOPs de disco

Você pode usar o seguinte comando para verificar a configuração IOPs.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```

naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,
iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false

```

### Valide o QFullSampleSize

Você pode usar o seguinte comando para verificar o QFullSampleSize.

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

### Problemas conhecidos

A versão do VMware vSphere 8.x com ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"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

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

## Use o VMware vSphere 7.x com o ONTAP

Você pode usar as configurações de host SAN ONTAP para a versão vSphere 7.x com protocolos FC, FCoE e iSCSI.

### Inicialização de SAN do hipervisor

#### Antes de começar

Se você decidir usar a inicialização de SAN, ele deve ser suportado por sua configuração. Você pode usar o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o seu sistema operacional, HBA, HBA firmware e o BIOS de inicialização HBA e a versão ONTAP são suportados.

#### Passos

1. Mapeie o LUN de inicialização SAN para o host.
2. Verifique se há vários caminhos disponíveis.



Vários caminhos ficam disponíveis depois que o sistema operacional do host estiver ativo e em execução nos caminhos.

3. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

4. Reinicie o host para verificar se a inicialização foi bem-sucedida.

## Multipathing

O ESXi fornece um módulo multipathing extensível chamado NMP (Native Multipathing Plug-in) que gerencia os sub-plugins, os SATPs (Storage Array Type Plugins) e os PSPs (Path Selection Plugins). Essas regras SATP estão disponíveis por padrão no ESXi.

Para armazenamento ONTAP, o plugin "VMW\_SATP\_ALUA" é usado por padrão com "VMW\_PSP\_RR" como uma política de seleção de caminho (PSP). Podes executar o seguinte comando para confirmares a PSP.

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				reset_on_attempted_reserve

Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description
system	tpgs_on	VMW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA support

### Configurações que não são ASA

Para configurações que não sejam ASA, deve haver dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com prioridades mais altas são Ativo/otimizado. Isso significa que eles são atendidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos de um controlador diferente. Os caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

### Exemplo

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
  Is USB: false

```

**esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f**

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
```

```
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

```
fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
```

```
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

Diretiva não resolvida em <stdin> - include::\_include/hu/reuse\_hu\_asa\_configuration.adoc[]

**esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453**

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
  Is USB: false

```

**esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453**

```

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

## Evolução

Os volumes virtuais (vVols) são um tipo de objeto VMware que corresponde a um disco de máquina virtual (VM) e seus snapshots e clones rápidos.

As ferramentas do ONTAP para VMware vSphere incluem o provedor VASA para ONTAP, que fornece o ponto de integração para um VMware vCenter utilizar o storage baseado em vVols. Quando você implementa o OVA das ferramentas do ONTAP, ele é registrado automaticamente no servidor vCenter e habilita o provedor VASA.

Quando você cria um datastore vVols usando a IU do vCenter, ele orienta você a criar FlexVols como armazenamento de backup para o datastore. VVols dentro de um datastores vVols são acessados por hosts ESXi usando um endpoint de protocolo (PE). Em ambientes SAN, um LUN de 4MB GB é criado em cada FlexVol no datastore para uso como PE. Um SAN PE é uma unidade lógica administrativa (ALU). VVols são unidades lógicas subsidiárias (SLUs).

Os requisitos padrão e as práticas recomendadas para ambientes SAN se aplicam ao usar vVols, incluindo (entre outros) o seguinte:

1. Crie pelo menos um SAN LIF em cada nó por SVM que você pretende usar. A prática recomendada é criar pelo menos dois por nó, mas não mais do que o necessário.
2. Use várias interfaces de rede VMkernel em diferentes sub-redes de rede que usam agrupamento NIC quando vários switches virtuais são usados. Ou use várias NICs físicas conectadas a vários switches físicos para fornecer HA e maior taxa de transferência.



3. Configure o zoneamento e/ou VLANs conforme necessário para a conectividade do host.
4. Certifique-se de que todos os iniciadores necessários estejam conectados aos LIFs de destino no SVM desejado.



Você deve implantar as ferramentas do ONTAP para o VMware vSphere para habilitar o provedor VASA. O provedor VASA gerenciará todas as suas configurações do igroup para você, então não há necessidade de criar ou gerenciar grupos em um ambiente vVols.

O NetApp não recomenda alterar as configurações do vVols do padrão no momento.

Consulte o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para obter versões específicas das ferramentas do ONTAP ou do Fornecedor VASA legado para as suas versões específicas do vSphere e do ONTAP.

Para obter informações detalhadas sobre o provisionamento e o gerenciamento de vVols, consulte as ferramentas do ONTAP para a documentação do VMware vSphere, bem ["VMware vSphere com ONTAP"](#) como e ["Volumes virtuais \(vVols\) com as ferramentas do ONTAP 10"](#).

## Definições recomendadas

### Bloqueio ATS

O bloqueio ATS é **obrigatório** para armazenamento compatível com VAAI e VMFS5 atualizado e é necessário para interoperabilidade adequada e desempenho ideal de e/S de armazenamento compartilhado VMFS com LUNs ONTAP. Consulte a documentação da VMware para obter detalhes sobre como ativar o bloqueio ATS.

Definições	Padrão	ONTAP recomendado	Descrição
HardwareAcceleratedLocking	1	1	Ajuda a ativar o uso de bloqueio atômico de teste e conjunto (ATS)
IOPs de disco	1000	1	Limite de IOPS: A PSP Round Robin tem um limite de IOPS de 1000. Neste caso padrão, um novo caminho é usado depois que 1000 operações de e/S são emitidas.
Disco/QFullSampleSize	0	32	A contagem de condições DE FILA CHEIA ou OCUPADO leva antes do ESXi começar a estrangular.



Ative a configuração espaço-alloc para todos os LUN mapeados para o VMware vSphere para QUE O UNMAP funcione. Para obter mais detalhes, consulte a Documentação do ONTAP.

### Tempos limite de tempo do SO convidado

Você pode configurar manualmente as máquinas virtuais com as afinações recomendadas do SO Guest. Depois de ajustar as atualizações, você deve reiniciar o convidado para que as atualizações entrem em vigor.

## Valores de tempo limite do GOS:

Tipo de SO convidado	Tempos limite
Variantes do Linux	tempo limite do disco: 60
Windows	tempo limite do disco: 60
Solaris	tempo limite do disco: 60 tentativa de ocupado: 300 tentativa de rearme: 300 tentativa de rearme: 30 máximo de aceleração: 32 min. de aceleração: 8

## Validando o vSphere ajustável

Use o comando a seguir para verificar a configuração HardwareAcceleratedLocking.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

## Valide a configuração de IOPs de disco

Use o comando a seguir para verificar a configuração IOPs.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```

naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false

```

### Validando o QFullSampleSize

Use o seguinte comando para verificar o QFullSampleSize

**esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize**

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

### Problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos para o VMware vSphere 7.x com a versão ONTAP.

### Informações relacionadas

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

## Use o VMware vSphere 6,5 e 6,7 com o ONTAP

Você pode usar as configurações de host SAN ONTAP para as versões vSphere 6,5.x e 6,7.x com protocolos FC, FCoE e iSCSI.

### Inicialização de SAN do hipervisor

#### Antes de começar

Se você decidir usar a inicialização de SAN, ele deve ser suportado por sua configuração. Você pode usar o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o seu sistema operacional, HBA, HBA firmware e o BIOS de inicialização HBA e a versão ONTAP são suportados.

#### Passos

1. Mapeie o LUN de inicialização SAN para o host.
2. Verifique se há vários caminhos disponíveis.



Vários caminhos ficam disponíveis depois que o sistema operacional do host estiver ativo e em execução nos caminhos.

3. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

4. Reinicie o host para verificar se a inicialização foi bem-sucedida.

### Multipathing

O ESXi fornece um módulo multipathing extensível chamado NMP (Native Multipathing Plug-in) que gerencia os sub-plugins, os SATPs (Storage Array Type Plugins) e os PSPs (Path Selection Plugins). Essas regras SATP estão disponíveis por padrão no ESXi.

Para armazenamento ONTAP, o plugin "VMW\_SATP\_ALUA" é usado por padrão com "VMW\_PSP\_RR" como uma política de seleção de caminho (PSP). Pode executar o seguinte comando para confirmá-lo:

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----	-----	-----	-----	-----		
system	tpgs_on	VMW_PSP_MRU		NetApp E-Series arrays		
with ALUA support						
system	tpgs_on	MW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA		
support						

Diretiva não resolvida em <stdin> - include::\_include/hu/reuse\_hu\_asa\_configuration.adoc[]

**esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453**

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
```

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

No exemplo acima, o LUN foi mapeado do storage NetApp com 4 caminhos (4 otimizados para ativos).

### Configurações que não são ASA

Para configurações que não sejam ASA, deve haver dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com prioridades mais altas são Ativo/otimizado. Isso significa que eles são atendidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos de um controlador diferente. Os caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

### Exemplo

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados.

```
esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)

```

```

Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

No exemplo acima, o LUN foi mapeado do storage NetApp com 4 caminhos (2 otimizados para ativos e 2 não otimizados para ativos).

## Evolução

Os volumes virtuais (vVols) são um tipo de objeto VMware que corresponde a um disco de máquina virtual (VM) e seus snapshots e clones rápidos.

As ferramentas do ONTAP para VMware vSphere incluem o provedor VASA para ONTAP, que fornece o ponto de integração para um VMware vCenter utilizar o storage baseado em vVols. Quando você implementa o OVA das ferramentas do ONTAP, ele é registrado automaticamente no servidor vCenter e habilita o provedor VASA.

Quando você cria um datastore vVols usando a IU do vCenter, ele orienta você a criar FlexVols como armazenamento de backup para o datastore. VVols dentro de um datastores vVols são acessados por hosts ESXi usando um endpoint de protocolo (PE). Em ambientes SAN, um LUN de 4MB GB é criado em cada volume do FlexVol volume no datastore para uso como PE. Um SAN PE é uma unidade lógica administrativa (ALU); vVols são unidades lógicas subsidiárias (SLUs).

Os requisitos padrão e as práticas recomendadas para ambientes SAN se aplicam ao usar vVols, incluindo (entre outros) o seguinte:

1. Crie pelo menos um SAN LIF em cada nó por SVM que você pretende usar. A prática recomendada é criar pelo menos dois por nó, mas não mais do que o necessário.
2. Elimine qualquer ponto único de falha. Use várias interfaces de rede VMkernel em sub-redes de rede diferentes que usam agrupamento NIC quando vários switches virtuais são usados ou use várias NICs físicas conectadas a vários switches físicos para fornecer HA e maior throughput.
3. Configure o zoneamento e/ou VLANs conforme necessário para a conectividade do host.
4. Certifique-se de que todos os iniciadores necessários estejam conectados aos LIFs de destino no SVM desejado.



Você deve implantar as ferramentas do ONTAP para o VMware vSphere para habilitar o provedor VASA. O provedor VASA gerenciará todas as suas configurações do igroup para você, portanto, não há necessidade de criar ou gerenciar iGroups em um ambiente vVols.

O NetApp não recomenda alterar as configurações do vVols do padrão no momento.

Consulte o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para obter versões específicas das ferramentas do ONTAP ou do Fornecedor VASA legado para as suas versões específicas do vSphere e do ONTAP.

Para obter informações detalhadas sobre o provisionamento e o gerenciamento de vVols, consulte as ferramentas do ONTAP para a documentação do VMware vSphere, bem ["VMware vSphere com ONTAP"](#) como e ["Volumes virtuais \(vVols\) com as ferramentas do ONTAP 10"](#).

## Definições recomendadas

### Bloqueio ATS

O bloqueio ATS é **obrigatório** para armazenamento compatível com VAAI e VMFS5 atualizado e é necessário para interoperabilidade adequada e desempenho ideal de e/S de armazenamento compartilhado VMFS com LUNs ONTAP. Consulte a documentação da VMware para obter detalhes sobre como ativar o bloqueio ATS.



Definições	Padrão	ONTAP recomendado	Descrição
HardwareAcceleratedLocking	1	1	Ajuda a ativar o uso de bloqueio atômico de teste e conjunto (ATS)
IOPs de disco	1000	1	Limite de IOPS: A PSP Round Robin tem um limite de IOPS de 1000. Neste caso padrão, um novo caminho é usado depois que 1000 operações de e/S são emitidas.
Disco/QFullSampleSize	0	32	A contagem de condições DE FILA CHEIA ou OCUPADO leva antes do ESXi começar a estrangular.



Ative a configuração espaço-alloc para todos os LUN mapeados para o VMware vSphere para QUE O UNMAP funcione. Para obter mais detalhes, "[Documentação do ONTAP](#)" consulte .

#### Tempos limite de tempo do SO convidado

Você pode configurar manualmente as máquinas virtuais com as afinações recomendadas do SO Guest. Depois de ajustar as atualizações, você deve reiniciar o convidado para que as atualizações entrem em vigor.

#### Valores de tempo limite do GOS:

Tipo de SO convidado	Tempos limite
Variantes do Linux	tempo limite do disco: 60
Windows	tempo limite do disco: 60
Solaris	tempo limite do disco: 60 tentativa de ocupado: 300 tentativa de rearme: 300 tentativa de rearme: 30 máximo de aceleração: 32 min. de aceleração: 8

#### Valide o vSphere ajustável

Use o seguinte comando para verificar a HardwareAcceleratedLocking configuração:

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

#### Valide a configuração de IOPs de disco

Use o seguinte comando para verificar a configuração IOPs:

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

#### Valide o QFullSampleSize

Use o seguinte comando para verificar o QFullSampleSize:

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

## Problemas conhecidos

O VMware vSphere 6,5 e o 6,7 com a versão ONTAP têm os seguintes problemas conhecidos:

Versão do SO	* NetApp ID de erro*	Título	Descrição
ESXi 6,5 e ESXi 6,7.x	1413424	luns WFC RDM falham durante o teste	O mapeamento de dispositivos brutos de cluster de failover do Windows entre máquinas virtuais do Windows, como o Windows 2019, o Windows 2016 e o Windows 2012 em host VMware ESXi, falhou durante o teste de failover de armazenamento em todos os controladores de cluster C-mode de 7 modos.
ESXi 6,5.x e ESXi 6,7.x	1256473	Problema PLOGI visto durante o teste em adaptadores Emulex	

## Informações relacionadas

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

# HP-UX

## Configurar HP-UX 11i v3 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software HP-UX Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts HP-UX conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o HP-UX Host

Utilities em um host HP-UX 11i v3, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### **Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN**

Configure seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade. A inicialização SAN é o processo de configuração de um disco conectado à SAN (um LUN) como um dispositivo de inicialização para um host HP-UX. Os utilitários de host oferecem suporte à inicialização SAN com protocolos FC e FCoE em ambientes HP-UX.

#### **Passos**

1. Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.
2. Siga as práticas recomendadas para configurar uma inicialização SAN na documentação do fornecedor do HP-UX.

### **Etapas 2: instalar os utilitários do host HP-UX**

A NetApp recomenda fortemente a instalação do HP-UX Host Utilities para dar suporte ao gerenciamento de LUN do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale os utilitários de host HP-UX 6,0"](#)

### **Etapas 3: Confirme a configuração multipath do seu host**

Use multipathing com o HP-UX 11i v3 para gerenciar LUNs ONTAP . O multipathing permite que você configure vários caminhos de rede entre o host e o sistema de armazenamento. Se um caminho falhar, o tráfego continua nos caminhos restantes.

Depois de instalar o HP-UX Host Utilities, verifique se você tem as configurações recomendadas da NetApp configuradas para seus LUNs ONTAP .

#### **Sobre esta tarefa**

Os utilitários de host HP-UX oferecem suporte ao Native Microsoft Multipath I/O (MPIO) e ao Veritas Dynamic Multipathing. As etapas a seguir são para a solução Native MPIO.

#### **Passos**

1. Quando você instala o HP-UX Host Utilities, as seguintes configurações padrão recomendadas são carregadas automaticamente para LUNs ONTAP .

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Usa o valor padrão
transient_secs	120
leg_mpath_enable	VERDADEIRO
max_q_depth	8
path_fail_secs	120
load_bal_policy	Round_robin
lua_enabled	VERDADEIRO
esd_seg	30

2. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
sanlun lun show
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun

ONTAP Path: vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun
LUN: 2
LUN Size: 30g
Host Device: /dev/rdisk/disk25
Mode: C
Multipath Provider: None
```

host	vserver	/dev/dsk	host	vserver
path	path	filename	adapter	LIF
state	type	or hardware path		
up	primary	/dev/dsk/c4t0d2	fcd0	248_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c6t0d2	fcd0	246_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c10t0d2	fcd1	246_1d_hp
up	primary	/dev/dsk/c8t0d2	fcd1	248_1d_hp

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

#### Mostrar exemplo

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
      ONTAP Path: vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: /dev/rdisk/disk942
      Mode: C
      Multipath Policy: A/A
      Multipath Provider: Native

-----
-----
host      vserver      /dev/dsk      host      vserver      HP A/A
path      path          filename          path      vserver      path
failover
state     type          or hardware path adapter      LIF      priority
-----
-----
up        primary      /dev/dsk/c39t4d5  fcd0      hpux_3      0
up        primary      /dev/dsk/c41t4d5  fcd1      hpux_4      0
up        secondary    /dev/dsk/c40t4d5  fcd0      hpux_3      1
up        secondary    /dev/dsk/c42t4d5  fcd1      hpux_4      1
```

#### Etapa 4: Revise os problemas conhecidos

A versão HP-UX 11i v3 com armazenamento ONTAP apresenta os seguintes problemas conhecidos:

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID do parceiro
1447287	O evento AUFO no cluster mestre isolado na configuração de sincronização ativa do SnapMirror causa interrupções temporárias no host HP-UX	Esse problema ocorre quando há um evento de failover não planejado automático (AUFO) no cluster mestre isolado na configuração de sincronização ativa do SnapMirror. Pode levar mais de 120 segundos para que a e/S seja retomada no host HP-UX, mas isso pode não causar interrupções ou mensagens de erro de e/S. Esse problema causa falha de evento duplo porque a conexão entre o cluster primário e o cluster secundário é perdida e a conexão entre o cluster primário e o mediador também é perdida. Este é considerado um evento raro, ao contrário de outros eventos AUFO.	NA
1344935	Host HP-UX 11,31 informando intermitentemente o status do caminho incorretamente na configuração do ASA.	Problemas de geração de relatórios de caminho com a configuração do ASA.	NA
1306354	A criação HP-UX LVM envia e/S de tamanho de bloco acima de 1MB	O comprimento máximo de transferência de SCSI de 1 MB é aplicado no ONTAP All SAN Array. Para restringir o comprimento máximo de transferência de hosts HP-UX quando conectado a ONTAP All SAN Array, é necessário definir o tamanho máximo de e/S permitido pelo subsistema HP-UX SCSI para 1 MB. Consulte a documentação do fornecedor HP-UX para obter detalhes.	NA

## O que vem a seguir

"Saiba mais sobre como usar a ferramenta HP-UX Host Utilities" .



# HPE VME

## Configurar o HPE VME 8.0.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host HPE VME 8.0.x, você pode usar o Host Utilities para ajudar a gerenciar as operações dos protocolos FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.

### Passo 1: Instalar os utilitários do host Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

### Etapa 2: confirme a configuração multipath para seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o HPE VME 8.0.x para gerenciar ONTAP LUNs.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

#### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema

operacional Linux para LUNs ONTAP.

#### Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 14:0:0:0 sdc 8:32 active ready running
| - 17:0:0:0 sdas 66:192 active ready running
| - 14:0:3:0 sdar 66:176 active ready running
`- 17:0:3:0 sdch 69:80 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| ` - 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

### **Etapas 3: confirme a configuração iSCSI para o seu host**

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

#### **Sobre esta tarefa**

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

#### **Passos**

1. Verifique se o pacote iniciador iSCSI (open-iscsi) está instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
    CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

### 9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

### Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

## Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Passo 6: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Configurar os data stores HPE VME nos LUNs ONTAP, depois configurar a máquina virtual. Consulte a documentação do fornecedor HPE para mais informações.

## Oracle Linux

### Configurar o Oracle Linux 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar os utilitários de host Linux em um host Oracle Linux 9.x, você pode usá-los para gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

##### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

##### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

#### Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.



### Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o Oracle Linux 9.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

#### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6    sdbz 68:208  active ready running
|  |- 11:0:11:6   sddn 71:80   active ready running
|  |- 11:0:15:6   sdfb 129:208 active ready running
|  |- 12:0:1:6    sdgp 132:80  active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35   sdwb  69:624  active ready running
|  |- 16:0:5:35   sdun  66:752  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35   sda  j  66:48   active ready running
   |- 15:0:1:35   sdb  x  68:176  active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

O Oracle Linux 9.3, 9.2, 9.1 e 9.0 com armazenamento ONTAP apresenta o seguinte problema conhecido:

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1508554"	Utilitário SAN LUN com Emulex HBA precisa de links simbólicos de pacotes de biblioteca	Ao executar o comando da CLI de utilitários de host do Linux - "sanlun fcp show adapter -v" em um host SAN, o comando falha com uma mensagem de erro informando que as dependências de biblioteca necessárias para a descoberta de um adaptador de barramento de host (HBA) não foram encontradas: ---- [root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Não foi possível localizar a biblioteca /usr/lib64/libHBAAPI.so. Certifique-se de que o pacote que instala a biblioteca esteja instalado e carregado. ----

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre Oracle Linux KVM e Virtualização

O Oracle Linux pode funcionar como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). Você pode gerenciar e dar suporte a vários hosts KVM do Oracle Linux usando o Oracle Linux Virtualization Manager, que é baseado no projeto de código aberto oVirt. O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configurar o Oracle Linux 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar os utilitários de host Linux em um host Oracle Linux 8.x, você pode usá-los para gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.



## Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

## Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o Oracle Linux 8.x para gerenciar LUNs do ONTAP .



Você pode usar o ["Configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 8.x"](#) Configurar o kernel compatível com Red Hat para Oracle Linux 8.x.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

## Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

#### Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatamente
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar

problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208  active ready running
|  |- 11:0:11:6  sddn 71:80   active ready running
|  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208 active ready running
|  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80  active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624  active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48   active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176  active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

#### Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```



## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre Oracle Linux KVM e Virtualização

O Oracle Linux pode funcionar como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). Você pode gerenciar e dar suporte a vários hosts KVM do Oracle Linux usando o Oracle Linux Virtualization Manager, que é baseado no projeto de código aberto oVirt. O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Proxmox

### Configure o Proxmox VE 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

Configure o Proxmox VE 9.x para multipathing com parâmetros e configurações específicos para operações de protocolo FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .

FCP e iSCSI com Proxmox VE 9.x apresentam as seguintes limitações conhecidas:

- Os utilitários de host Linux não são compatíveis com os sistemas operacionais Proxmox VE 9.x.
- A configuração de inicialização SAN não é suportada.

### Etapa 1: confirme a configuração multipath para seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o Proxmox VE 9.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

#### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

#### Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediato
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sempre"
hardware_handler	"1"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Opcionalmente, substitua o valor padrão para o `find_multipaths` parâmetro para garantir que os LUNs do ONTAP sejam descobertos e gerenciados corretamente pelo `multipathd`:

- a. Definir `find_multipaths` para "não" na seção de padrões de `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {  
    find_multipaths "no"  
}
```

- b. Recarregue o serviço `multipath`:

```
systemctl reload multipathd
```



Por padrão, a configuração `multipath` nativa do sistema operacional Proxmox é definida. `find_multipaths` para "**strict**" com o byte zero vazio `/etc/multipath.conf`. O arquivo de configuração é atualizado a cada inicialização do host. Isso pode impedir que o host descubra LUNs ONTAP recém-apresentados como dispositivos `multipath`, o que significa que eles não aparecem automaticamente sob controle `multipath`. Os LUNs ONTAP existentes permanecem descobertos e sob controle de múltiplos caminhos após cada reinicialização.

5. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros `multipath` padrão são compatíveis com configurações ASA, AFF e FAS. Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Se houver mais de quatro caminhos, isso pode causar problemas com os caminhos durante uma falha de storage.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038315071592b59713261566d dm-38 NETAPP,LUN C-Mode
size=100G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 8:0:0:7 sdbv 68:144 active ready running
  |- 9:0:0:7 sdbx 68:176 active ready running
  |- 6:0:0:7 sdbz 68:80 active ready running
  `-- 7:0:0:7 sdbt 68:112 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir mostra a saída para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Etapa 2: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote iniciador iSCSI (open-iscsi) está instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

### 9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

### Etapa 3: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

#### Etapa 4: personalizar parâmetros multicaminho para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

#### Mostrar exemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```



## Etapa 5: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## Configure o Proxmox VE 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

Configure o Proxmox VE 8.x para multipathing com parâmetros e configurações específicos para operações de protocolo FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .

FCP e iSCSI com Proxmox VE 8.x apresentam as seguintes limitações conhecidas:

- Os utilitários de host Linux não são compatíveis com os sistemas operacionais Proxmox VE 8.x.
- A configuração de inicialização SAN não é suportada.

### Etapa 1: confirme a configuração multipath para seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o Proxmox VE 8.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

#### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços `multipath` para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de `multipath` de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros `multipath` que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros `multipath` compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatamente
fast_io_fail_tmo	5
características	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sempre"
hardware_handler	"1"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Opcionalmente, substitua o valor padrão para o `find_multipaths` parâmetro para garantir que os LUNs do ONTAP sejam descobertos e gerenciados corretamente pelo `multipathd`:

- a. Definir `find_multipaths` para "não" na seção de padrões de `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {
    find_multipaths "no"
}
```

- b. Recarregue o serviço `multipath`:

```
systemctl reload multipathd
```



Por padrão, a configuração multipath nativa do sistema operacional Proxmox é definida. `find_multipaths` para **"strict"** com o byte zero vazio `/etc/multipath.conf`. O arquivo de configuração é atualizado a cada inicialização do host. Isso pode impedir que o host descubra LUNs ONTAP recém-apresentados como dispositivos multipath, o que significa que eles não aparecem automaticamente sob controle multipath. Os LUNs ONTAP existentes permanecem descobertos e sob controle de múltiplos caminhos após cada reinicialização.

5. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão são compatíveis com configurações ASA, AFF e FAS. Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Se houver mais de quatro caminhos, isso pode causar problemas com os caminhos durante uma falha de storage.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038315071592b59713261566d dm-38 NETAPP,LUN C-Mode
size=100G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 8:0:0:7 sdbv 68:144 active ready running
  |- 9:0:0:7 sdbx 68:176 active ready running
  |- 6:0:0:7 sdbz 68:80 active ready running
  `-- 7:0:0:7 sdbt 68:112 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir mostra a saída para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| `-- 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
  `-- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Etapa 2: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote iniciador iSCSI (open-iscsi) está instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

### 9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

### Etapa 3: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

#### Etapa 4: personalizar parâmetros multicaminho para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

#### Mostrar exemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```



## Etapa 5: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

# RHEL

## Configurar RHEL 10.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar os utilitários de host Linux em um host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.x, você pode usá-los para gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. "[Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host](#)".
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.  
  
Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.
3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

### Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

É possível usar o recurso de multipathing com o RHEL 10.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

## Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediate
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314e535a24584e4b496252 dm-32 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:0:41 sdan 66:112 active ready running
| - 11:0:1:41 sdcg 68:240 active ready running
| - 14:0:2:41 sdfd 129:240 active ready running
`- 14:0:0:41 sddp 71:112 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| ` - 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```



## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização KVM (Kernel VM) do Red Hat Linux.

O Red Hat Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configurar RHEL 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar os utilitários de host Linux em um host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.x, você pode usá-los para gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

É possível usar o recurso de multipathing com o RHEL 9.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0   sdc  8:32   active ready running
  |- 17:0:0:0   sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0   sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0   sdch 69:80   active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0   sdcg 69:64   active ready running
| `-- 10:0:0:0   sdb  8:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0   sdc  8:32    active ready running
  `-- 16:0:2:0   sdcf 69:48   active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

#### Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```



## **Etapa 7: Revise os problemas conhecidos**

O RHEL 9.x com armazenamento ONTAP apresenta os seguintes problemas conhecidos.

## 9,3

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID JIRA
"1508554"	A CLI requer dependências adicionais de pacote de biblioteca para suportar a descoberta de adaptador de barramento de host (HBA) Emulex NetApp	No RHEL 9.x, a CLI de utilitários de host SAN do NetApp <code>sanlun fcp show adapter -v</code> falha porque as dependências do pacote de biblioteca para suportar a descoberta de adaptador de barramento de host (HBA) Emulex não podem ser encontradas.	Não aplicável
"1593771"	Um host SAN QLogic do Red Hat Enterprise Linux 9,3 encontra perda de multipaths parciais durante operações de mobilidade de armazenamento	Durante a operação de aquisição da controladora de storage do ONTAP, espera-se que metade dos vários caminhos fiquem inativos ou mude para um modo de failover e, em seguida, recupere para a contagem de caminhos completa durante o fluxo de trabalho de giveback. No entanto, com um host QLogic Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9,3, apenas vários caminhos parciais são recuperados após uma operação de failover de armazenamento.	RHEL 17811

## 9,2

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1508554"	O NetApp requer dependências adicionais de pacote de biblioteca para suportar a descoberta do adaptador Emulex HBA	No RHEL 9,2, a CLI de utilitários de host SAN do NetApp <code>sanlun fcp show adapter -v</code> falha porque as dependências do pacote de biblioteca para suportar a descoberta HBA não podem ser encontradas.
"1537359"	Um host com o Red Hat Linux 9,2 SAN inicializado com o Emulex HBA encontra tarefas paralisadas levando à interrupção do kernel	Durante uma operação de failover de armazenamento, um host SAN Red Hat Linux 9,2 inicializado com um adaptador de barramento de host Emulex (HBA) encontra tarefas paralisadas levando à interrupção do kernel. A interrupção do kernel faz com que o sistema operacional seja reinicializado e, se <code>kdump</code> estiver configurado, ele gera o <code>vmcore</code> arquivo sob o <code>/var/crash/</code> diretório. O problema está a ser testado com o <code>lpfc</code> condutor, mas não pode ser reproduzido de forma consistente.

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1508554"	O NetApp requer dependências adicionais de pacote de biblioteca para suportar a descoberta do adaptador Emulex HBA	No RHEL 9,1, a CLI de utilitários de host SAN do NetApp <code>sanlun fcp show adapter -v</code> falha porque as dependências do pacote de biblioteca para suportar a descoberta HBA não podem ser encontradas.

## O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização KVM (Kernel VM) do Red Hat Linux.

O Red Hat Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configurar RHEL 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar os utilitários de host Linux em um host Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.x, você pode usá-los para gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

É possível usar o recurso de multipathing com o RHEL 8.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0   sdc  8:32   active ready running
  |- 17:0:0:0   sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0   sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0   sdch 69:80   active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0   sdcg 69:64   active ready running
| `-- 10:0:0:0   sdb  8:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0   sdc  8:32    active ready running
  `-- 16:0:2:0   sdcf 69:48   active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```



9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

#### Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## **Etapa 7: Revise os problemas conhecidos**

O RHEL 8.x com armazenamento ONTAP apresenta os seguintes problemas conhecidos.

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1275843"	A interrupção do kernel pode ocorrer no Red Hat Enterprise Linux 8,1 com QLogic QLE2672 16GB FC HBA durante a operação de failover de armazenamento	A interrupção do kernel pode ocorrer durante operações de failover de armazenamento no kernel Red Hat Enterprise Linux 8,1 com um adaptador de barramento de host (HBA) QLogic QLE2672 Fibre Channel (FC). A interrupção do kernel faz com que o Red Hat Enterprise Linux 8,1 seja reiniciado, levando à interrupção do aplicativo. Se o mecanismo kdump estiver ativado, a interrupção do kernel gera um arquivo vmcore localizado no diretório/var/crash/. Você pode verificar o arquivo vmcore para determinar a causa da interrupção. Um failover de armazenamento com o evento HBA QLogic QLE2672 afeta o módulo "kmem_cache_alloc 131". Você pode localizar o evento no arquivo vmcore encontrando a seguinte cadeia de caracteres: "[Exceção RIP: Kmem_cache_alloc 131]" após a interrupção do kernel, reinicie o sistema operacional do host e recupere o sistema operacional. Em seguida, reinicie as aplicações

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1275838"	A interrupção do kernel ocorre no Red Hat Enterprise Linux 8,1 com QLogic QLE2742 32GB FC HBA durante operações de failover de armazenamento	A interrupção do kernel ocorre durante operações de failover de armazenamento no kernel Red Hat Enterprise Linux 8,1 com um adaptador de barramento de host (HBA) QLogic QLE2742 Fibre Channel (FC). A interrupção do kernel faz com que o Red Hat Enterprise Linux 8,1 seja reiniciado, levando à interrupção do aplicativo. Se o mecanismo kdump estiver ativado, a interrupção do kernel gera um arquivo vmcore localizado no diretório/var/crash/. Você pode verificar o arquivo vmcore para determinar a causa da interrupção. Um failover de armazenamento com o evento HBA QLogic QLE2742 afeta o módulo "kmem_cache_alloc-131". Você pode localizar o evento no arquivo vmcore encontrando a seguinte cadeia de caracteres: "[Exceção RIP: Kmem_cache_alloc 131]"após a interrupção do kernel, reinicie o sistema operacional do host e recupere o sistema operacional. Em seguida, reinicie as aplicações.
"1266250"	O login em vários caminhos falha durante a instalação do Red Hat Enterprise Linux 8,1 no iSCSI SAN LUN	Não é possível fazer login em vários caminhos durante a instalação do Red Hat Enterprise Linux 8,1 em dispositivos iSCSI SAN LUN multipath. A instalação não é possível no dispositivo iSCSI multipath e o serviço multipath não está habilitado no dispositivo de inicialização SAN.

8,0

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1238719"	Interrupção do kernel no RHEL8 com QLogic QLE2672 16GB FC durante operações de failover de armazenamento	A interrupção do kernel pode ocorrer durante operações de failover de armazenamento em um kernel Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8 com um adaptador de barramento de host QLogic QLE2672 (HBA). A interrupção do kernel faz com que o sistema operacional seja reinicializado. A reinicialização causa a interrupção do aplicativo e gera o arquivo vmcore no diretório /var/crash/se o kdump estiver configurado. Use o arquivo vmcore para identificar a causa da falha. Neste caso, a interrupção está no módulo "kmem_cache_alloc-160". Ele é registrado no arquivo vmcore com a seguinte cadeia de caracteres: "[Exception RIP: Kmem_cache_alloc-160]". Reinicie o sistema operacional do host para recuperar o sistema operacional e, em seguida, reinicie o aplicativo.
"1226783"	O sistema operacional RHEL8 é inicializado até "modo de emergência" quando mais de 204 dispositivos SCSI são mapeados em todos os adaptadores de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC)	Se um host for mapeado com mais de 204 dispositivos SCSI durante um processo de reinicialização do sistema operacional, o sistema operacional RHEL8 não consegue inicializar até o "modo normal" e entra no "modo de emergência". Isso faz com que a maioria dos serviços de host fique indisponível.
"1230882"	Não é possível criar uma partição em um dispositivo iSCSI multipath durante a instalação do RHEL8.	Os dispositivos multipath iSCSI SAN LUN não são listados na seleção de disco durante a instalação do RHEL 8. Consequentemente, o serviço multipath não está habilitado no dispositivo de inicialização SAN.

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1235998"	O comando "rescan-scsi-bus.sh -a" não verifica mais de 328 dispositivos	Se um host Red Hat Enterprise Linux 8 mapeia com mais de 328 dispositivos SCSI, o comando do sistema operacional host "rescan-scsi-bus.sh -a" somente verificará 328 dispositivos. O host não descobre nenhum dispositivo mapeado restante.
"1231087"	Portas remotas transitam para um estado bloqueado no RHEL8 com Emulex LPe16002 16GB FC durante operações de failover de storage	Portas remotas passam para um estado bloqueado no RHEL8 com Fibre Channel (FC) Emulex LPe16002 16GB durante operações de failover de storage. Quando o nó de armazenamento retorna a um estado ideal, os LIFs também aparecem e o estado da porta remota deve ler "online". Ocasionalmente, o estado da porta remota pode continuar a ser lido como "bloqueado" ou "não presente". Esse estado pode levar a um caminho "com falha" para LUNs na camada multipath
"1231098"	Portas remotas transitam para o estado bloqueado no RHEL8 com Emulex LPe32002 32GB FC durante operações de failover de storage	As portas remotas passam para um estado bloqueado no RHEL8 com o canal Emulex LPe32002 32GBFibre (FC) durante operações de failover de storage. Quando o nó de armazenamento retorna a um estado ideal, os LIFs também aparecem e o estado da porta remota deve ler "online". Ocasionalmente, o estado da porta remota pode continuar a ser lido como "bloqueado" ou "não presente". Esse estado pode levar a um caminho "com falha" para LUNs na camada multipath.

## O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites

usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização KVM (Kernel VM) do Red Hat Linux.

O Red Hat Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Rocky Linux

### Configure o Rocky Linux 10.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Rocky Linux 10.x, você pode usar o Host Utilities para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

##### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

##### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

#### Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.



### Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o Rocky Linux 10.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

#### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314e535a24584e4b496252 dm-32 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:0:41 sdan 66:112 active ready running
| - 11:0:1:41 sdcg 68:240 active ready running
| - 14:0:2:41 sdfd 129:240 active ready running
`- 14:0:0:41 sddp 71:112 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:3:0 sdcg 69:64 active ready running
| ` - 10:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 10:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
`- 16:0:2:0 sdcf 69:48 active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização Rocky Linux (KVM)

O Rocky Linux pode funcionar como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configure o Rocky Linux 9.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Rocky Linux 9.x, você pode usar o Host Utilities para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.



## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o Rocky Linux 9.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0   sdc  8:32   active ready running
  |- 17:0:0:0   sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0   sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0   sdch 69:80   active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0   sdcg 69:64   active ready running
| `-- 10:0:0:0   sdb  8:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0   sdc  8:32    active ready running
  `-- 16:0:2:0   sdcf 69:48   active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## **Etapa 7: Revise os problemas conhecidos**

O Rocky Linux 9.x com armazenamento ONTAP apresenta os seguintes problemas conhecidos.



## 9,3

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID JIRA
"1508554"	A CLI requer dependências adicionais de pacote de biblioteca para suportar a descoberta de adaptador de barramento de host (HBA) Emulex NetApp	No RHEL 9.x, a CLI de utilitários de host SAN do NetApp <code>sanlun fcp show adapter -v</code> falha porque as dependências do pacote de biblioteca para suportar a descoberta de adaptador de barramento de host (HBA) Emulex não podem ser encontradas.	Não aplicável
"1593771"	Um host SAN QLogic do Red Hat Enterprise Linux 9,3 encontra perda de multipaths parciais durante operações de mobilidade de armazenamento	Durante a operação de aquisição da controladora de storage do ONTAP, espera-se que metade dos vários caminhos fiquem inativos ou mude para um modo de failover e, em seguida, recupere para a contagem de caminhos completa durante o fluxo de trabalho de giveback. No entanto, com um host QLogic Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9,3, apenas vários caminhos parciais são recuperados após uma operação de failover de armazenamento.	RHEL 17811

## 9,2

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1508554"	O NetApp requer dependências adicionais de pacote de biblioteca para suportar a descoberta do adaptador Emulex HBA	No RHEL 9,2, a CLI de utilitários de host SAN do NetApp <code>sanlun fcp show adapter -v</code> falha porque as dependências do pacote de biblioteca para suportar a descoberta HBA não podem ser encontradas.
"1537359"	Um host com o Red Hat Linux 9,2 SAN inicializado com o Emulex HBA encontra tarefas paralisadas levando à interrupção do kernel	Durante uma operação de failover de armazenamento, um host SAN Red Hat Linux 9,2 inicializado com um adaptador de barramento de host Emulex (HBA) encontra tarefas paralisadas levando à interrupção do kernel. A interrupção do kernel faz com que o sistema operacional seja reinicializado e, se <code>kdump</code> estiver configurado, ele gera o <code>vmcore</code> arquivo sob o <code>/var/crash/</code> diretório. O problema está a ser testado com o <code>lpfc</code> condutor, mas não pode ser reproduzido de forma consistente.

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1508554"	O NetApp requer dependências adicionais de pacote de biblioteca para suportar a descoberta do adaptador Emulex HBA	No Rocky Linux 9.1, o NetApp Linux SAN Host Utilities CLI <code>sanlun fcp show adapter -v</code> falha porque as dependências do pacote de biblioteca para dar suporte à descoberta de HBA não podem ser encontradas.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização Rocky Linux (KVM)

O Rocky Linux pode funcionar como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configure o Rocky Linux 8.x para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Rocky Linux 8.x, você pode usar o Host Utilities para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o Rocky Linux 8.x para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo existe:

```
ls /etc/multipath.conf
```

Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional do host é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados pelo sistema operacional Linux nativo para LUNs ONTAP.

#### Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatamente
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

#### 4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314c4a433f577471797958 dm-2 NETAPP,LUN C-Mode
size=180G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0   sdc  8:32   active ready running
  |- 17:0:0:0   sdas 66:192 active ready running
  |- 14:0:3:0   sdar 66:176 active ready running
  `-- 17:0:3:0   sdch 69:80   active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a0980383149764b5d567257516273 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=150G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:3:0   sdcg 69:64   active ready running
| `-- 10:0:0:0   sdb  8:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 10:0:1:0   sdc  8:32    active ready running
  `-- 16:0:2:0   sdcf 69:48   active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep iscsi-initiator-utils
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsi-initiator-utils-6.2.1.11-0.git4b3e853.el9.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.



## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização Rocky Linux (KVM)

O Rocky Linux pode funcionar como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Solaris

### Configurar o Solaris 11.4 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Solaris Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Solaris conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o Solaris Host Utilities em um host Solaris 11.4, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade. Se sua configuração não suportar inicialização SAN, você poderá usar uma inicialização local.

## Inicialização de SAN

A inicialização SAN é o processo de configuração de um disco conectado à SAN (um LUN) como um dispositivo de inicialização para um host Solaris. Você pode configurar um LUN de inicialização SAN para funcionar em um ambiente Solaris MPxIO que esteja usando o protocolo FC e executando o Solaris Host Utilities. O método usado para configurar um LUN de inicialização SAN depende do seu gerenciador de volume e sistema de arquivos.

### Passos

1. Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o seu sistema operacional Solaris, protocolo e versão do ONTAP oferecem suporte à inicialização SAN.
2. Siga as práticas recomendadas para configurar uma inicialização SAN na documentação do fornecedor do Solaris.

### Arranque local

Execute uma inicialização local instalando o sistema operacional Solaris no disco rígido local, por exemplo, instalando em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: instalar os utilitários do host Solaris

A NetApp recomenda fortemente a instalação do Solaris Host Utilities para dar suporte ao gerenciamento do ONTAP LUN e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.



A instalação do Solaris Host Utilities altera algumas das configurações de tempo limite no seu host Solaris.

["Instalar o Solaris Host Utilities 8.0"](#) .

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Solaris 11.4 para gerenciar LUNs ONTAP .

O multipathing permite que você configure vários caminhos de rede entre o host e os sistemas de armazenamento. Se um caminho falhar, o tráfego continua nos caminhos restantes. O Oracle Solaris I/O Multipathing (MPxIO) é habilitado por padrão para sistemas Solaris 11.4 e SPARC.

### Passos

1. Se o seu host estiver configurado para FC, verifique se a configuração padrão em `/kernel/drv/fp.conf` está definido para `mpxio-disable="no"` .
2. Os utilitários de host Solaris carregam as configurações de parâmetros recomendadas da NetApp para processadores SPARC e x86\_64.

### Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Valor
acelerador_máx	8
not_ready_retries	300
busy_retries	30
reset_tenta novamente	30
acelerador_min	2
timeout_retenta	10
physical_block_size	4096
classificação de disco	falso
cache não volátil	verdadeiro

Para obter informações adicionais sobre as configurações do sistema Solaris 11.4, consulte o ID do DOC de suporte da Oracle: 2595926.1.

3. Se sua configuração de armazenamento incluir MetroCluster, virtualização Oracle Solaris ou sincronização ativa do SnapMirror , altere as configurações padrão:

## MetroCluster

Por padrão, o sistema operacional Solaris falha ao executar as operações de E/S após **20s** se todos os caminhos para um LUN forem perdidos. Isto é controlado pelo `fcg_offline_delay` parâmetro. O valor padrão para `fcg_offline_delay` é apropriado para clusters ONTAP padrão. Porém, nas configurações do MetroCluster, você deve aumentar o valor de `fcg_offline_delay` para **120s** para garantir que a E/S não atinja o tempo limite prematuramente durante as operações, incluindo failovers não planejados.

Para obter informações adicionais e alterações recomendadas nas configurações padrão do MetroCluster, consulte o artigo da Base de conhecimento ["Considerações sobre suporte ao host Solaris em uma configuração do MetroCluster"](#).

## Virtualização do Oracle Solaris

- As opções de virtualização do Solaris incluem Domínios Lógicos Solaris (também chamados de LDOMs ou Oracle VM Server para SPARC), Domínios Dinâmicos Solaris, Zonas Solaris e Contêineres Solaris. Essas tecnologias também são chamadas de "Máquinas Virtuais Oracle".
- Você pode usar várias opções juntas, por exemplo, um Contêiner Solaris dentro de um Domínio Lógico Solaris específico.
- A NetApp oferece suporte ao uso de tecnologias de virtualização Solaris, onde a configuração geral é suportada pela Oracle e qualquer partição com acesso direto a LUNs é listada no "IMT" em uma configuração suportada. Isso inclui contêineres raiz, domínios de E/S LDOM e LDOM usando NPIV para acessar LUNs.
- Partições ou máquinas virtuais que usam apenas recursos de armazenamento virtualizados, como um `vdsk`, não precisam de qualificações específicas porque não têm acesso direto aos LUNs do ONTAP. Você só precisa verificar se a partição ou máquina virtual que tem acesso direto ao LUN subjacente, como um domínio de E/S LDOM, está listada no "IMT".

## Passos

Quando LUNs são usados como dispositivos de disco virtual dentro de um LDOM, a origem do LUN é mascarada pela virtualização e o LDOM não detecta corretamente os tamanhos dos blocos. Para evitar esse problema:

- Corrigir o sistema operacional LDOM para o *Oracle Bug 15824910*
- Criar um `vdsk.conf` arquivo que define o tamanho do bloco do disco virtual para 4096. Consulte Oracle DOC: 2157669.1 para obter mais informações.
- Verifique a instalação do patch para garantir que as configurações recomendadas foram definidas corretamente:
  - Crie um `zpool`:

```
zpool create zpool_name disk_list
```

- Execute `zdb -C` contra o `zpool` e verifique se o valor de **ashift** é 12.

Se o valor de **ashift** não for 12, reexecutar `zdb -C11`, e verifique se o patch correto foi instalado e verifique novamente o conteúdo de `vdsk.conf`.

Não prossiga até que **ashift** mostre um valor de 12.



Patches estão disponíveis para o bug 15824910 do Oracle em diversas versões do Solaris. Entre em contato com a Oracle se precisar de ajuda para determinar o melhor patch do kernel.

### Sincronização ativa do SnapMirror

A partir do ONTAP 9.9.1, as configurações de sincronização ativa do SnapMirror são suportadas no host Solaris. Para verificar se os aplicativos cliente Solaris não causam interrupções quando ocorre uma troca de failover de site não planejada em um ambiente de sincronização ativa do SnapMirror, você deve configurar o `scsi-vhci-failover-override` configuração no host Solaris. Esta configuração substitui o módulo de failover `f_tpgs` para impedir a execução do caminho do código que detecta a contradição.

### Passos

- Crie o arquivo de configuração `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` com uma entrada semelhante ao exemplo a seguir para o tipo de armazenamento NetApp conectado ao host:

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

- Verifique se o parâmetro de substituição foi aplicado com sucesso:

```
devprop
```

```
mdb
```

### Mostrar exemplos

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-  
override      scsi-vhci-failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs  
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info  
devi_child | ::list struct dev_info devi_sibling| ::print  
struct dev_info devi_mdi_client| ::print mdi_client_t  
ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wnn  
svl_fops_name"| mdb -k
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



Depois `scsi-vhci-failover-override` de ter sido aplicado, `conf` é adicionado ao `svl_fops_name`. Para obter informações adicionais e alterações recomendadas para as configurações padrão, consulte o artigo da base de dados de Conhecimento da NetApp "[Configurações recomendadas no SnapMirror ative Sync Configuration \(Configuração de sincronização ativa do Solaris Host\)](#)".

4. Verifique se a E/S alinhada de 4 KB com zpools usando LUNs ONTAP é suportada:

- a. Verifique se o seu host Solaris está instalado com a atualização mais recente do Support Repository Update (SRU):

```
pkg info entire`
```

- b. Verifique se o ONTAP LUN possui `ostype` como "Solaris", independente do tamanho do LUN:

```
lun show -vserver` <vsersver_name>
```

#### Mostrar exemplo

```
chat-a800-31-33-35-37::*> lun show -vserver solaris_fcp -path  
/vol/sol_195_zpool_vol_9/lun -fields ostype  
vserver      path                                     ostype  
-----  
solaris_fcp /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun solaris
```

5. Verifique a saída dos seus LUNs ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir para uma configuração ASA, AFF ou FAS :

### Mostrar exemplo

```
root@sparc-s7-55-148:~# sanlun lun show -pv

                ONTAP Path: Solaris_148_siteA:/vol/Triage/lun
                  LUN: 0
                LUN Size: 20g
                Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314B32685D573064776172d0s2
                  Mode: C
        Multipath Provider: Sun Microsystems
        Multipath Policy: Native
```

### 6. Verifique o status do caminho para seus LUNs ONTAP :

```
mpathadm show lu <LUN>`
```

Os exemplos de saída a seguir mostram o status correto do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS . As prioridades do caminho são exibidas em "Estado de acesso" para cada LUN na saída.



### **Configurações do ASA**

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

## Mostrar exemplo

```
root@sparc-s7-55-82:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
  mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: NETAPP
  Product: LUN C-Mode
  Revision: 9171
  Name Type: unknown type
  Name: 600a098038313953495d58674777794b
  Asymmetric: yes
  Current Load Balance: round-robin
  Logical Unit Group ID: NA
  Auto Failback: on
  Auto Probing: NA

Paths:

  Initiator Port Name: 100000109bd30070
  Target Port Name: 20b9d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no

  Initiator Port Name: 100000109bd30070
  Target Port Name: 20b8d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no

  Initiator Port Name: 100000109bd3006f
  Target Port Name: 20b3d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no

  Initiator Port Name: 100000109bd3006f
  Target Port Name: 20b4d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no
```

```
Target Port Groups:
  ID: 1003
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b9d039ea593393
    Relative ID: 8

    Name: 20b4d039ea593393
    Relative ID: 3

  ID: 1002
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b8d039ea593393
    Relative ID: 7

    Name: 20b3d039ea593393
    Relative ID: 2
```

### Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

## Mostrar exemplo

```
root@chatsol-54-195:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
  mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: NETAPP
  Product: LUN C-Mode
  Revision: 9171
  Name Type: unknown type
  Name: 600a0980383044376c3f4e694e506e44
  Asymmetric: yes
  Current Load Balance: round-robin
  Logical Unit Group ID: NA
  Auto Failback: on
  Auto Probing: NA
```

### Paths:

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
Target Port Name: 205200a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
Target Port Name: 205000a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Demoted: yes
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
Target Port Name: 204f00a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Demoted: yes
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
Target Port Name: 205100a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
```

Path State: OK

Disabled: no

Target Port Groups:

ID: 1001

Explicit Failover: no

Access State: **active not optimized**

Target Ports:

Name: 205200a098ba7afe

Relative ID: 8

Name: 205100a098ba7afe

Relative ID: 7

ID: 1000

Explicit Failover: no

Access State: **active optimized**

Target Ports:

Name: 205000a098ba7afe

Relative ID: 6

Name: 204f00a098ba7afe

Relative ID: 5

#### Etapa 4: Revise os problemas conhecidos

A versão Solaris 11.4 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID Oracle
"1362435"	Alterações de vinculação de driver HUK 6,2 e Solaris_11,4 FC	Consulte as recomendações do Solaris 11,4 e DO HUK. A vinculação do driver FC foi alterada de <code>ssd (4D)</code> para <code>sd (4D)</code> . Mova a configuração existente de <code>ssd.conf</code> para <code>sd.conf</code> conforme mencionado no Oracle DOC: 2595926,1). O comportamento varia entre os sistemas Solaris 11,4 recém-instalados e os sistemas atualizados do Solaris 11,3 ou versões anteriores.	(ID DOC 2595926,1)

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID Oracle
"1366780"	Problema de LIF do Solaris notado durante a operação de failover de armazenamento (SFO) com adaptador de barramento de host Emulex 32G (HBA) no x86 Arch	Problema de LIF do Solaris notado com o firmware Emulex versão 12,6.x e posterior na plataforma x86_64.	SR 3-24746803021
"1368957"	Solaris 11.x cfgadm -c configure resultando em erro de e/S com configuração Emulex de ponta a ponta	A execução cfgadm -c configure na configuração de ponta a ponta do Emulex resulta em um erro de e/S. Isso é corrigido no ONTAP 9.5P17, 9.6P14 , 9.7P13 e 9.8P2	Não aplicável
"1345622"	Relatórios de caminho anormais em hosts Solaris com ASA/PPorts usando comandos nativos do sistema operacional	Problemas de relatórios de caminho intermitentes são notados no Solaris 11,4 com todas as matrizes SAN (ASA).	Não aplicável

### O que se segue?

"Saiba mais sobre como usar a ferramenta Solaris Host Utilities" .

## Configurar o Solaris 11.3 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Solaris Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Solaris conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o Solaris Host Utilities em um host Solaris 11.3, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade. Se sua configuração não suportar inicialização SAN, você poderá usar uma inicialização local.

## Inicialização de SAN

A inicialização SAN é o processo de configuração de um disco conectado à SAN (um LUN) como um dispositivo de inicialização para um host Solaris. Você pode configurar um LUN de inicialização SAN para funcionar em um ambiente Solaris MPxIO que esteja usando o protocolo FC e executando o Solaris Host Utilities. O método usado para configurar um LUN de inicialização SAN depende do seu gerenciador de volume e sistema de arquivos.

### Passos

1. Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o seu sistema operacional Solaris, protocolo e versão do ONTAP oferecem suporte à inicialização SAN.
2. Siga as práticas recomendadas para configurar uma inicialização SAN na documentação do fornecedor do Solaris.

### Arranque local

Execute uma inicialização local instalando o sistema operacional Solaris no disco rígido local, por exemplo, instalando em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: instalar os utilitários do host Solaris

A NetApp recomenda fortemente a instalação do Solaris Host Utilities para dar suporte ao gerenciamento do ONTAP LUN e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.



A instalação do Solaris Host Utilities altera algumas das configurações de tempo limite no seu host Solaris.

["Instalar o Solaris Host Utilities 6.2"](#) .

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Solaris 11.3 para gerenciar LUNs ONTAP .

O multipathing permite que você configure vários caminhos de rede entre o host e os sistemas de armazenamento. Se um caminho falhar, o tráfego continua nos caminhos restantes.

### Passos

1. Os utilitários de host Solaris carregam as configurações de parâmetros recomendadas da NetApp para processadores SPARC e x86\_64.

### Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Valor
acelerador_máx	8
not_ready_retries	300
busy_retries	30
reset_tenta novamente	30
acelerador_min	2
timeout_retenta	10
physical_block_size	4096
classificação de disco	falso
cache não volátil	verdadeiro

2. Se sua configuração de armazenamento incluir MetroCluster, virtualização Oracle Solaris ou sincronização ativa do SnapMirror , altere as configurações padrão:



## MetroCluster

Por padrão, o sistema operacional Solaris falha ao executar as operações de E/S após **20s** se todos os caminhos para um LUN forem perdidos. Isto é controlado pelo `fcg_offline_delay` parâmetro. O valor padrão para `fcg_offline_delay` é apropriado para clusters ONTAP padrão. Porém, nas configurações do MetroCluster, você deve aumentar o valor de `fcg_offline_delay` para **120s** para garantir que a E/S não atinja o tempo limite prematuramente durante as operações, incluindo failovers não planejados.

Para obter informações adicionais e alterações recomendadas nas configurações padrão do MetroCluster, consulte o artigo da Base de conhecimento ["Considerações sobre suporte ao host Solaris em uma configuração do MetroCluster"](#).

## Virtualização do Oracle Solaris

- As opções de virtualização do Solaris incluem Domínios Lógicos Solaris (também chamados de LDOMs ou Oracle VM Server para SPARC), Domínios Dinâmicos Solaris, Zonas Solaris e Contêineres Solaris. Essas tecnologias também são chamadas de "Máquinas Virtuais Oracle".
- Você pode usar várias opções juntas, por exemplo, um Contêiner Solaris dentro de um Domínio Lógico Solaris específico.
- A NetApp oferece suporte ao uso de tecnologias de virtualização Solaris, onde a configuração geral é suportada pela Oracle e qualquer partição com acesso direto a LUNs é listada no "IMT" em uma configuração suportada. Isso inclui contêineres raiz, domínios de E/S LDOM e LDOM usando NPIV para acessar LUNs.
- Partições ou máquinas virtuais que usam apenas recursos de armazenamento virtualizados, como um `vdsk`, não precisam de qualificações específicas porque não têm acesso direto aos LUNs do ONTAP. Você só precisa verificar se a partição ou máquina virtual que tem acesso direto ao LUN subjacente, como um domínio de E/S LDOM, está listada no "IMT".

## Passos

Quando LUNs são usados como dispositivos de disco virtual dentro de um LDOM, a origem do LUN é mascarada pela virtualização e o LDOM não detecta corretamente os tamanhos dos blocos. Para evitar esse problema:

- Corrigir o sistema operacional LDOM para o *Oracle Bug 15824910*
- Criar um `vdsk.conf` arquivo que define o tamanho do bloco do disco virtual para 4096. Consulte Oracle DOC: 2157669.1 para obter mais informações.
- Verifique a instalação do patch para garantir que as configurações recomendadas foram definidas corretamente:
  - Crie um `zpool`:

```
zpool create zpool_name disk_list
```

- Execute `zdb -C` contra o `zpool` e verifique se o valor de **ashift** é 12.

Se o valor de **ashift** não for 12, reexecutar `zdb -C11`, e verifique se o patch correto foi instalado e verifique novamente o conteúdo de `vdsk.conf`.

Não prossiga até que **ashift** mostre um valor de 12.



Patches estão disponíveis para o bug 15824910 do Oracle em diversas versões do Solaris. Entre em contato com a Oracle se precisar de ajuda para determinar o melhor patch do kernel.

### Sincronização ativa do SnapMirror

A partir do ONTAP 9.9.1, as configurações de sincronização ativa do SnapMirror são suportadas no host Solaris. Para verificar se os aplicativos cliente Solaris não causam interrupções quando ocorre uma troca de failover de site não planejada em um ambiente de sincronização ativa do SnapMirror, você deve configurar o `scsi-vhci-failover-override` configuração no host Solaris. Esta configuração substitui o módulo de failover `f_tpgs` para impedir a execução do caminho do código que detecta a contradição.

### Passos

- a. Crie o arquivo de configuração `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` com uma entrada semelhante ao exemplo a seguir para o tipo de armazenamento NetApp conectado ao host:

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

- b. Verifique se o parâmetro de substituição foi aplicado com sucesso:

```
devprop
```

```
mdb
```

### Mostrar exemplos

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-  
override      scsi-vhci-failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs  
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info  
devi_child | ::list struct dev_info devi_sibling| ::print  
struct dev_info devi_mdi_client| ::print mdi_client_t  
ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wnn  
svl_fops_name"| mdb -k
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



Depois `scsi-vhci-failover-override` de ter sido aplicado, `conf` é adicionado ao `svl_fops_name`. Para obter informações adicionais e alterações recomendadas para as configurações padrão, consulte o artigo da base de dados de Conhecimento da NetApp "[Configurações recomendadas no SnapMirror ative Sync Configuration \(Configuração de sincronização ativa do Solaris Host\)](#)".

3. Verifique se a E/S alinhada de 4 KB com zpools usando LUNs ONTAP é suportada:

- a. Verifique se o seu host Solaris está instalado com a atualização mais recente do Support Repository Update (SRU):

```
pkg info entire`
```

- b. Verifique se o ONTAP LUN possui `ostype` como "Solaris", independente do tamanho do LUN:

```
lun show -vserver` <vsersver_name>
```

#### Mostrar exemplo

```
chat-a800-31-33-35-37::*> lun show -vserver solaris_fcp -path
/vol/sol_195_zpool_vol_9/lun -fields ostype
vserver      path                                     ostype
-----
solaris_fcp  /vol/sol_195_zpool_vol_9/lun solaris
```

4. Verifique a saída dos seus LUNs ONTAP :

```
sanlun lun show
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir para uma configuração ASA, AFF ou FAS :

### Mostrar exemplo

```
root@sparc-s7-55-148:~# sanlun lun show -pv

                ONTAP Path: Solaris_148_siteA:/vol/Triage/lun
                  LUN: 0
                LUN Size: 20g
                Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314B32685D573064776172d0s2
                  Mode: C
        Multipath Provider: Sun Microsystems
        Multipath Policy: Native
```

#### 5. Verifique o status do caminho para seus LUNs ONTAP :

```
mpathadm show lu <LUN>`
```

Os exemplos de saída a seguir mostram o status correto do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS . As prioridades do caminho são exibidas em "Estado de acesso" para cada LUN na saída.

### **Configurações do ASA**

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

## Mostrar exemplo

```
root@sparc-s7-55-82:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A098038313953495D58674777794Bd0s2
  mpath-support: libmpscsi_vhci.so
  Vendor: NETAPP
  Product: LUN C-Mode
  Revision: 9171
  Name Type: unknown type
  Name: 600a098038313953495d58674777794b
  Asymmetric: yes
  Current Load Balance: round-robin
  Logical Unit Group ID: NA
  Auto Failback: on
  Auto Probing: NA

Paths:

  Initiator Port Name: 100000109bd30070
  Target Port Name: 20b9d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no

  Initiator Port Name: 100000109bd30070
  Target Port Name: 20b8d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no

  Initiator Port Name: 100000109bd3006f
  Target Port Name: 20b3d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no

  Initiator Port Name: 100000109bd3006f
  Target Port Name: 20b4d039ea593393
  Logical Unit Number: 0
  Override Path: NA
  Path State: OK
  Disabled: no
```

```
Target Port Groups:
  ID: 1003
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b9d039ea593393
    Relative ID: 8

    Name: 20b4d039ea593393
    Relative ID: 3

  ID: 1002
  Explicit Failover: no
  Access State: active optimized
  Target Ports:
    Name: 20b8d039ea593393
    Relative ID: 7

    Name: 20b3d039ea593393
    Relative ID: 2
```

### Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída correta para um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

## Mostrar exemplo

```
root@chatsol-54-195:~# mpathadm show lu
/dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
Logical Unit: /dev/rdisk/c0t600A0980383044376C3F4E694E506E44d0s2
mpath-support: libmpscsi_vhci.so
Vendor: NETAPP
Product: LUN C-Mode
Revision: 9171
Name Type: unknown type
Name: 600a0980383044376c3f4e694e506e44
Asymmetric: yes
Current Load Balance: round-robin
Logical Unit Group ID: NA
Auto Failback: on
Auto Probing: NA
```

### Paths:

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
Target Port Name: 205200a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fb
Target Port Name: 205000a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Demoted: yes
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
Target Port Name: 204f00a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
Path State: OK
Demoted: yes
Disabled: no
```

```
Initiator Port Name: 100000109b56c5fa
Target Port Name: 205100a098ba7afe
Logical Unit Number: 1
Override Path: NA
```



```

Path State: OK
Disabled: no

Target Port Groups:
ID: 1001
Explicit Failover: no
Access State: active not optimized
Target Ports:
    Name: 205200a098ba7afe
    Relative ID: 8

    Name: 205100a098ba7afe
    Relative ID: 7

ID: 1000
Explicit Failover: no
Access State: active optimized
Target Ports:
    Name: 205000a098ba7afe
    Relative ID: 6

    Name: 204f00a098ba7afe
    Relative ID: 5

```

#### Etapa 4: Revise os problemas conhecidos

A versão Solaris 11.3 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

ID de erro do NetApp	Título	Descrição	ID Oracle
"1366780"	Problema de LIF do Solaris durante GB com Emulex 32G HBA no x86 Arch	Visto com Emulex firmware versão 12,6.x e posterior na plataforma x86_64	SR 3-24746803021
"1368957"	Solaris 11.x 'cfgadm -c configure' resultando em erro de e/S com configuração Emulex de ponta a ponta	A execução <code>cfgadm -c configure</code> em configurações de ponta a ponta do Emulex resulta em erro de e/S. Isso é corrigido em ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 e 9.8P2	Não aplicável

## O que se segue?

["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Solaris Host Utilities"](#).

# SUSE Linux Enterprise Server

## Configurar o SUSE Linux Enterprise Server 16 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host SUSE Linux Enterprise Server 16, você pode usar o Host Utilities para ajudar a gerenciar as operações dos protocolos FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.  
  
Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.
3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale o Linux Host Utilities 7,1"](#).



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

### Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o SUSE Linux Enterprise Server 16 para gerenciar ONTAP LUNs.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o

/etc/multipath.conf arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

## Passos

1. Verifique se o /etc/multipath.conf arquivo existe:

```
ls /etc/multipath.conf
```

Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o multipath.conf arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de /etc/multipath.conf zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no /etc/multipath.conf arquivo para o seu host porque o sistema operacional do host é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados pelo sistema operacional Linux nativo para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi-2.1.11-160000.2.2.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.



## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização do SUSE Linux (KVM)

O SUSE Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configure o SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar os utilitários de host Linux em um host SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx, você pode usá-los para gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar o recurso de multipathing com o SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx para gerenciar LUNs do ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo existe:

```
ls /etc/multipath.conf
```

Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional do host é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados pelo sistema operacional Linux nativo para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote do iniciador iSCSI (iscsi-initiator-utils) está instalado:

```
rpm -qa | grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi-2.1.11-160000.2.2.x86_64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

## Mostrar exemplo

```
• iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2025-12-02 11:36:21 EST; 2
   weeks 1 day ago
   TriggeredBy: • iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
           man:iscsiuio(8)
           man:iscsiadm(8)
   Main PID: 2263 (iscsid)
   Status: "Ready to process requests"
   Tasks: 1 (limit: 816061)
   Memory: 18.5M
   CPU: 14.480s
   CGroup: /system.slice/iscsid.service
           └─2263 /usr/sbin/iscsid -f -d2
```

## 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.30.87
192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23
```

## 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:

```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 -p  
192.168.30.87:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

**Mostrar exemplo**

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.30.87:3260,1139 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.31.97:3260,1142 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.31.87:3260,1141 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.30.97:3260,1140 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.064a9b19b3ee11f09dcad039eabac370:vs.23 (non-flash)
```

**Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing**

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

**Passos**

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.



## 2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

### Etapas 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

O SUSE Linux Enterprise Server 15 SPx com armazenamento ONTAP apresenta os seguintes problemas conhecidos.

### 15 SP1

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1246622"	Portas remotas passam para um estado bloqueado no SLES15SP1 com Emulex LPe12002 8GB FC durante operações de failover de storage.	Portas remotas transitam para um estado bloqueado no SLES15SP1 com Fibre Channel (FC) Emulex LPe12002 8GB durante operações de failover de armazenamento. Quando o nó de armazenamento retorna a um estado ideal, os LIFs também aparecem e o estado da porta remota deve ler "online". Ocasionalmente, o estado da porta remota pode continuar a ser lido como "bloqueado" ou "não presente". Esse estado pode levar a um caminho "com falha" para LUNs na camada multipath, bem como uma interrupção de e/S para esses LUNs. Você pode verificar os detalhes do remoteport em relação aos seguintes comandos de exemplo: ---- Cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_Remote_ports/rport*/port_name Cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_Remote_ports/rport*/port*/port*/port*/port_State -----

### 15

ID de erro do NetApp	Título	Descrição
"1154309"	O host SLES 15 com mais de 20 LUNs mapeados pode entrar no modo de manutenção após uma reinicialização	O host SLES 15 com mais de 20 LUNs mapeados pode entrar no modo de manutenção após uma reinicialização. O modo de manutenção torna-se o modo de utilizador único, seguindo a mensagem: Give root password for maintenance (or press Control-D to continue)

## O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Saiba mais sobre a virtualização do SUSE Linux (KVM)

O SUSE Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Ubuntu

### Configurar o Ubuntu 24.04 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Ubuntu 24.04, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

##### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

##### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

#### Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

#### Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Ubuntu 24.04 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o

/etc/multipath.conf arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o /etc/multipath.conf arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o multipath.conf arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de /etc/multipath.conf zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no /etc/multipath.conf arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm  8:192  active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16  active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96  active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda  8:0    active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv  65:80  active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote iniciador iSCSI (open-iscsi) está instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
    CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

### 9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:



```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

### Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

## Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Aprenda sobre a virtualização do Ubuntu Linux (KVM)

O Ubuntu Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configurar o Ubuntu 22.04 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Ubuntu 22.04, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instalar o Linux Host Utilities 8.0"](#) .



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Ubuntu 22.04 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
| - 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
| - 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
`- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| ` - 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
`- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

## Passo 4: confirme a configuração iSCSI para o seu host

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

### Sobre esta tarefa

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

### Passos

1. Verifique se o pacote iniciador iSCSI (open-iscsi) está instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

### 9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:



```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

### Etapa 5: opcionalmente, exclua um dispositivo do multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

## Etapa 6: personalizar os parâmetros de multipath para ONTAP LUNs

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Etapa 7: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

- Aprenda sobre a virtualização do Ubuntu Linux (KVM)

O Ubuntu Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Configurar o Ubuntu 20.04 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

Configure o Ubuntu 20.04 para multipathing e com parâmetros e configurações específicos para operações de protocolo FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .



O pacote de software Linux Host Utilities não oferece suporte aos sistemas operacionais Ubuntu.

Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional

está funcionando.

## **Etapas 2: confirme a configuração multipath para seu host**

Você pode usar multipathing com o Ubuntu 20.04 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

### **Passos**

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

## Mostrar definições de parâmetros

Parâmetro	Definição
detectar_prio	sim
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	imediatos
fast_io_fail_tmo	5
caraterísticas	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sim"
hardware_handler	"0"
no_path_retry	fila de espera
path_checker	"tur"
path_grouing_policy	"group_by_prio"
path_selector	"tempo de serviço 0"
polling_interval	5
prio	"ONTAP"
produto	LUN
reter_anexado_hw_handler	sim
rr_peso	"uniforme"
user_friendly_names	não
fornecedor	NetApp

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
| - 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
| - 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
`- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

### Mostrar exemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| ` - 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
`- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

### **Etapas 3: confirme a configuração iSCSI para o seu host**

Certifique-se de que iSCSI esteja configurado corretamente para seu host.

#### **Sobre esta tarefa**

Você executa as seguintes etapas no host iSCSI.

#### **Passos**

1. Verifique se o pacote iniciador iSCSI (open-iscsi) está instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifique o nome do nó do iniciador iSCSI, que está localizado no `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` arquivo:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configure o parâmetro de tempo limite da sessão iSCSI localizado no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf`:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

O parâmetro ``replacement_timeout`` iSCSI controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar quaisquer comandos nele. Você deve definir o valor de ``replacement_timeout`` para 5 no arquivo de configuração iSCSI.

4. Ative o serviço iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicie o serviço iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifique se o serviço iSCSI está em execução:

```
$systemctl status iscsid
```

### Mostrar exemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
    CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

### 7. Descubra os alvos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

### mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

### 8. Faça login nos destinos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

### 9. Defina o iSCSI para fazer login automaticamente quando o host for inicializado:



```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n
node.startup -v automatic
```

Você deverá ver uma saída semelhante ao exemplo a seguir:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifique as sessões iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Mostrar exemplo

```
iscsiadm --mode session
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

### Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

#### Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

## Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

### Mostrar exemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Passo 6: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

### O que se segue?

- Aprenda sobre a virtualização do Ubuntu Linux (KVM)

O Ubuntu Linux pode servir como um host KVM. Isso permite executar várias máquinas virtuais em um único servidor físico usando a tecnologia de Máquina Virtual baseada no Kernel do Linux (KVM). O host KVM não requer configurações explícitas de host para LUNs ONTAP .

## Veritas

### Configure o Veritas Infoscale 9 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Utilize os utilitários de host Linux com o Veritas Infoscale 9 para hosts Oracle Linux (baseado em kernel compatível com Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server para oferecer suporte ao gerenciamento de operações de protocolo FC, FCoE e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

- Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.
- Consulte o Portal de Suporte da Veritas (Matriz de Produtos, Pesquisa de Plataformas e Matriz HCL) para verificar o suporte à configuração de inicialização SAN e problemas conhecidos.

#### Passos

1. "[Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host](#)".
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda enfaticamente "[Instalando os utilitários do host Linux](#)" Para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

### Etapa 3: Confirme a configuração do Veritas Dynamic Multipathing para o seu host.

Utilize o Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) com o Veritas Infoscale 9 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o VxDMP esteja configurado corretamente para o seu host, você precisa verificar a configuração do VxDMP e conferir a configuração da Biblioteca de Suporte de Array (ASL) e do Módulo de Política de Array (APM). Os pacotes ASL e APM para sistemas de armazenamento NetApp são instalados durante a instalação do software Veritas.



Para ambientes multipath heterogêneos, incluindo Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e gerenciador de volumes LVM, consulte a documentação de administração de produtos da Veritas para obter as configurações.

#### Antes de começar

Certifique-se de que sua configuração atenda aos requisitos do sistema. Veja o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) e a Matriz Veritas HCL.

#### Passos

1. Verifique se o array de destino ONTAP está conectado ao multipath VxDMP:

```
vxdmpadm
```

#### Mostrar exemplo

```
#vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME      ENCLR_TYPE      ENCLR_SNO      STATUS
ARRAY_TYPE      LUN_COUNT      FIRMWARE
=====
=====
info_asa0        Info_ASA        81KDT+YTg35P    CONNECTED
ALUA            20              9161
infoscall        Infoscal        81Ocq?Z7hPzC    CONNECTED
ALUA            23              9181
# vxdmpadm getdmpnode
NAME            STATE            ENCLR-TYPE      PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
infoscall_22    ENABLED          Infoscal        4      4     0
infoscall
```

2. Verifique a configuração dos pacotes ASL e APM. A NetApp recomenda que você utilize os pacotes mais recentes compatíveis, listados no portal de suporte da Veritas.

Mostrar exemplo de configuração de ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=infoscall_22 | grep asl
asl                               = libvxnetapp.so

# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so                    vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-9.0.3-RHEL9.x86_64
#vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

3. Para uma configuração ideal do sistema em operações de failover de armazenamento, verifique se você possui os seguintes parâmetros ajustáveis do Veritas VxDMP:

Parâmetro	Definição
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Configure as opções de ajuste do DMP para o modo online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verifique se as configurações de tunables estão corretas:

```
# vxdmpadm gettune
```

O exemplo a seguir mostra os parâmetros ajustáveis do VxDMP em vigor em um host SAN.

## Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configure os valores de tempo limite do protocolo:

## FC/FCoE

Utilize os valores de tempo limite padrão para FC e FCoE.

## iSCSI

Defina o `replacement_timeout` Valor do parâmetro definido como 120.

O iSCSI `replacement_timeout` Este parâmetro controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar em quaisquer comandos nele. A NetApp recomenda definir o valor de `replacement_timeout` para 120 no arquivo de configuração iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

### 7. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

Em configurações AFF, FAS ou ASA , um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos a seguir mostram as configurações de parâmetros e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename=infoscall_21
NAME      STATE[A]      PATH-TYPE[M] CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME      ATTRS      PRIORITY
=====
=====
sdby      ENABLED(A)    Active/Optimized  c1      Infoscal    infoscall
-         -
sddx      ENABLED(A)    Active/Optimized  c2      Infoscal    infoscall
-         -
sdfe      ENABLED(A)    Active/Optimized  c1      Infoscal    infoscall
-         -
sdfo      ENABLED(A)    Active/Optimized  c2      Infoscal    infoscall
-         -
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:



#### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME    ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0
-        -
sdb     ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-        -
sdcj    ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-        -
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0
-        -
```

#### Etapa 4: Problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

#### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .

### Configure o Veritas Infoscale 8 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Utilize os utilitários de host Linux com o Veritas Infoscale 8 para hosts Oracle Linux (baseado em kernel compatível com Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server para oferecer suporte ao gerenciamento de operações de protocolo FC, FCoE e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

- Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.
- Consulte o Portal de Suporte da Veritas (Matriz de Produtos, Pesquisa de Plataformas e Matriz HCL) para verificar o suporte à configuração de inicialização SAN e problemas conhecidos.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda enfaticamente ["Instalando os utilitários do host Linux"](#) Para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração do Veritas Dynamic Multipathing para o seu host.

Utilize o Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) com o Veritas Infoscale 8 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o VxDMP esteja configurado corretamente para o seu host, você precisa verificar a configuração do VxDMP e conferir a configuração da Biblioteca de Suporte de Array (ASL) e do Módulo de Política de Array (APM). Os pacotes ASL e APM para sistemas de armazenamento NetApp são instalados durante a instalação do software Veritas.



Para ambientes multipath heterogêneos, incluindo Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e gerenciador de volumes LVM, consulte a documentação de administração de produtos da Veritas para obter as configurações.

## Antes de começar

Certifique-se de que sua configuração atenda aos requisitos do sistema. Veja o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) e a Matriz Veritas HCL.

## Passos

1. Verifique se o array de destino ONTAP está conectado ao multipath VxDMP:

```
vxdmadm
```

### Mostrar exemplo

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE  PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED   SFRAC        4      4     0    sfrac0
```

2. Verifique a configuração dos pacotes ASL e APM. A NetApp recomenda que você utilize os pacotes mais recentes compatíveis, listados no portal de suporte da Veritas.

### Mostrar exemplo de configuração de ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Para uma configuração ideal do sistema em operações de failover de armazenamento, verifique se você possui os seguintes parâmetros ajustáveis do Veritas VxDMP:

Parâmetro	Definição
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Configure as opções de ajuste do DMP para o modo online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verifique se as configurações de tunables estão corretas:

```
# vxdmpadm gettune
```

O exemplo a seguir mostra os parâmetros ajustáveis do VxDMP em vigor em um host SAN.

**Mostrar exemplo**

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configure os valores de tempo limite do protocolo:

## FC/FCoE

Utilize os valores de tempo limite padrão para FC e FCoE.

## iSCSI

Defina o `replacement_timeout` Valor do parâmetro definido como 120.

O iSCSI `replacement_timeout` Este parâmetro controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar em quaisquer comandos nele. A NetApp recomenda definir o valor de `replacement_timeout` para 120 no arquivo de configuração iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Configure os valores "udev rport" do host para hosts RHEL das séries 8 e 9 para dar suporte ao ambiente Veritas Infoscale em cenários de failover de armazenamento.

Configure os valores de "udev rport" criando o arquivo. `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` com o seguinte conteúdo de arquivo:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Consulte a documentação padrão do produto Veritas Infoscale para todas as outras configurações específicas da Veritas.

8. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

Em configurações AFF, FAS ou ASA , um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos a seguir mostram as configurações de parâmetros e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

#### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME    ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0
-        -
sdb     ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-        -
sdcj    ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-        -
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0
-        -
```

#### Etapa 4: Problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

#### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .

### Configure o Veritas Infoscale 7 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Utilize os utilitários de host Linux com o Veritas Infoscale 7 para hosts Oracle Linux (baseado em kernel compatível com Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server para oferecer suporte ao gerenciamento de operações de protocolo FC, FCoE e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

- Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.
- Consulte o Portal de Suporte da Veritas (Matriz de Produtos, Pesquisa de Plataformas e Matriz HCL) para verificar o suporte à configuração de inicialização SAN e problemas conhecidos.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda enfaticamente ["Instalando os utilitários do host Linux"](#) Para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração do Veritas Dynamic Multipathing para o seu host.

Utilize o Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) com o Veritas Infoscale 7 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o VxDMP esteja configurado corretamente para o seu host, você precisa verificar a configuração do VxDMP e conferir a configuração da Biblioteca de Suporte de Array (ASL) e do Módulo de Política de Array (APM). Os pacotes ASL e APM para sistemas de armazenamento NetApp são instalados durante a instalação do software Veritas.



Para ambientes multipath heterogêneos, incluindo Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e gerenciador de volumes LVM, consulte a documentação de administração de produtos da Veritas para obter as configurações.

## Antes de começar

Certifique-se de que sua configuração atenda aos requisitos do sistema. Veja o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) e a Matriz Veritas HCL.

## Passos

1. Verifique se o array de destino ONTAP está conectado ao multipath VxDMP:

```
vxddmpadm
```



### Mostrar exemplo

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Verifique a configuração dos pacotes ASL e APM. A NetApp recomenda que você utilize os pacotes mais recentes compatíveis, listados no portal de suporte da Veritas.

### Mostrar exemplo de configuração de ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Para uma configuração ideal do sistema em operações de failover de armazenamento, verifique se você possui os seguintes parâmetros ajustáveis do Veritas VxDMP:

Parâmetro	Definição
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Configure as opções de ajuste do DMP para o modo online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verifique se as configurações de tunables estão corretas:

```
# vxdmpadm gettune
```

O exemplo a seguir mostra os parâmetros ajustáveis do VxDMP em vigor em um host SAN.

**Mostrar exemplo**

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configure os valores de tempo limite do protocolo:

## FC/FCoE

Utilize os valores de tempo limite padrão para FC e FCoE.

## iSCSI

Defina o `replacement_timeout` Valor do parâmetro definido como 120.

O iSCSI `replacement_timeout` Este parâmetro controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar em quaisquer comandos nele. A NetApp recomenda definir o valor de `replacement_timeout` para 120 no arquivo de configuração iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Configure os valores "udev rport" do host para hosts RHEL das séries 8 e 9 para dar suporte ao ambiente Veritas Infoscale em cenários de failover de armazenamento.

Configure os valores de "udev rport" criando o arquivo. `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` com o seguinte conteúdo de arquivo:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Consulte a documentação padrão do produto Veritas Infoscale para todas as outras configurações específicas da Veritas.

8. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

Em configurações AFF, FAS ou ASA , um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos a seguir mostram as configurações de parâmetros e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

#### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME    ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0
-       -
sdb     ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-       -
sdcj    ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-       -
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0
-       -
```

#### Etapa 4: Problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

#### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .

### Configure o Veritas Infoscale 6 para FC, FCoE e iSCSI com armazenamento ONTAP.

O software Linux Host Utilities fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux conectados ao armazenamento ONTAP . Utilize os utilitários de host Linux com o Veritas Infoscale 6 para hosts Oracle Linux (baseado em kernel compatível com Red Hat), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) e SUSE Linux Enterprise Server para oferecer suporte ao gerenciamento de operações de protocolo FC, FCoE e iSCSI com LUNs ONTAP .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

#### Antes de começar

- Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.
- Consulte o Portal de Suporte da Veritas (Matriz de Produtos, Pesquisa de Plataformas e Matriz HCL) para verificar o suporte à configuração de inicialização SAN e problemas conhecidos.

#### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

## Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda enfaticamente ["Instalando os utilitários do host Linux"](#) Para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

## Etapa 3: Confirme a configuração do Veritas Dynamic Multipathing para o seu host.

Utilize o Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) com o Veritas Infoscale 6 para gerenciar LUNs ONTAP .

Para garantir que o VxDMP esteja configurado corretamente para o seu host, você precisa verificar a configuração do VxDMP e conferir a configuração da Biblioteca de Suporte de Array (ASL) e do Módulo de Política de Array (APM). Os pacotes ASL e APM para sistemas de armazenamento NetApp são instalados durante a instalação do software Veritas.



Para ambientes multipath heterogêneos, incluindo Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper e gerenciador de volumes LVM, consulte a documentação de administração de produtos da Veritas para obter as configurações.

## Antes de começar

Certifique-se de que sua configuração atenda aos requisitos do sistema. Veja o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) e a Matriz Veritas HCL.

## Passos

1. Verifique se o array de destino ONTAP está conectado ao multipath VxDMP:

```
vxdmadm
```

### Mostrar exemplo

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED   SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Verifique a configuração dos pacotes ASL e APM. A NetApp recomenda que você utilize os pacotes mais recentes compatíveis, listados no portal de suporte da Veritas.

### Mostrar exemplo de configuração de ASL e APM

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

3. Para uma configuração ideal do sistema em operações de failover de armazenamento, verifique se você possui os seguintes parâmetros ajustáveis do Veritas VxDMP:

Parâmetro	Definição
dmp_lun_retry_timeout	60
dmp_path_age	120
dmp_restore_interval	60

4. Configure as opções de ajuste do DMP para o modo online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Verifique se as configurações de tunables estão corretas:

```
# vxdmpadm gettune
```

O exemplo a seguir mostra os parâmetros ajustáveis do VxDMP em vigor em um host SAN.

**Mostrar exemplo**

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Configure os valores de tempo limite do protocolo:



## FC/FCoE

Utilize os valores de tempo limite padrão para FC e FCoE.

## iSCSI

Defina o `replacement_timeout` Valor do parâmetro definido como 120.

O iSCSI `replacement_timeout` Este parâmetro controla por quanto tempo a camada iSCSI deve esperar que um caminho ou sessão com tempo limite expirado se restabeleça antes de falhar em quaisquer comandos nele. A NetApp recomenda definir o valor de `replacement_timeout` para 120 no arquivo de configuração iSCSI.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Configure os valores "udev rport" do host para hosts RHEL das séries 8 e 9 para dar suporte ao ambiente Veritas Infoscale em cenários de failover de armazenamento.

Configure os valores de "udev rport" criando o arquivo. `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` com o seguinte conteúdo de arquivo:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Consulte a documentação padrão do produto Veritas Infoscale para todas as outras configurações específicas da Veritas.

8. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

Em configurações AFF, FAS ou ASA , um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos a seguir mostram as configurações de parâmetros e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

## Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

#### Mostrar exemplo

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-
NAME    ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0
-       -
sdb     ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-       -
sdcj    ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0
-       -
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0
-       -
```

#### Etapa 4: Problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

#### O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .

## Windows

### Configure o Windows Server 2025 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

Os utilitários de host do Windows são um conjunto de programas de software com documentação que permite conectar hosts Windows a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp . Ao instalar os Utilitários de Host do Windows em um host Windows Server 2025, você pode usá-los para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP . .

#### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode inicializar o sistema operacional Windows usando uma inicialização local ou uma inicialização SAN. A NetApp recomenda o uso de um SAN boot para simplificar a implementação e melhorar a escalabilidade.

## Inicialização de SAN

Se você optar por usar a inicialização de SAN, ela deve ser suportada por sua configuração.

### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Windows, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Arranque local

Efetue uma inicialização local instalando o sistema operacional Windows no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: Instale as correções do Windows

A NetApp recomenda a instalação da **última atualização cumulativa** disponível no Catálogo de atualizações da Microsoft no servidor host.

### Passos

1. Faça o download dos hotfixes no ["Catálogo do Microsoft Update 2025"](#).



Você precisa entrar em Contato com o suporte da Microsoft para obter os hotfixes que não estão disponíveis para download no Catálogo do Microsoft Update.

1. Siga as instruções fornecidas pela Microsoft para instalar os hotfixes.



Muitas correções de software exigem a reinicialização do host Windows. Você pode aguardar para reiniciar o host até *depois* de instalar ou atualizar os Utilitários do Host.

## Etapa 3: instalar os utilitários do host do Windows

Os utilitários de host do Windows são um conjunto de programas de software com documentação que permitem conectar computadores host a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp. A NetApp recomenda baixar e instalar os utilitários de host do Windows mais recentes para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e ajudar o suporte técnico a coletar dados de configuração.

Para obter informações sobre a configuração e instalação dos utilitários do host Windows, consulte o ["Utilitários de host do Windows"](#) documento e selecione o procedimento de instalação para a sua versão do Windows Host Utilities.

#### Etapa 4: confirme a configuração multipath para seu host

Instale o software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e habilite o multipathing se o seu host Windows tiver mais de um caminho para o sistema de armazenamento.

Em um sistema Windows, os dois componentes principais em uma solução MPIO são o módulo específico do dispositivo (DSM) e o MPIO do Windows. O MPIO apresenta um único disco para o sistema operacional Windows para todos os caminhos, e o DSM gerencia as transições de caminho em caso de falha.



Se você não instalar o software MPIO, o sistema operacional Windows pode ver cada caminho como um disco separado. Isso pode levar à corrupção de dados.



O Windows XP ou o Windows Vista em execução numa máquina virtual Hyper-V não suporta MPIO.

#### Passos

1. Instale o software MPIO e habilite o multipathing.
2. Quando você seleciona MPIO em sistemas que usam FC, o instalador de Utilitários de host define os valores de tempo limite necessários para HBAs Emulex e QLogic FC.

##### Emulex FC

Os valores de tempo limite para HBAs Emulex FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

##### QLogic FC

Os valores de tempo limite para HBAs QLogic FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

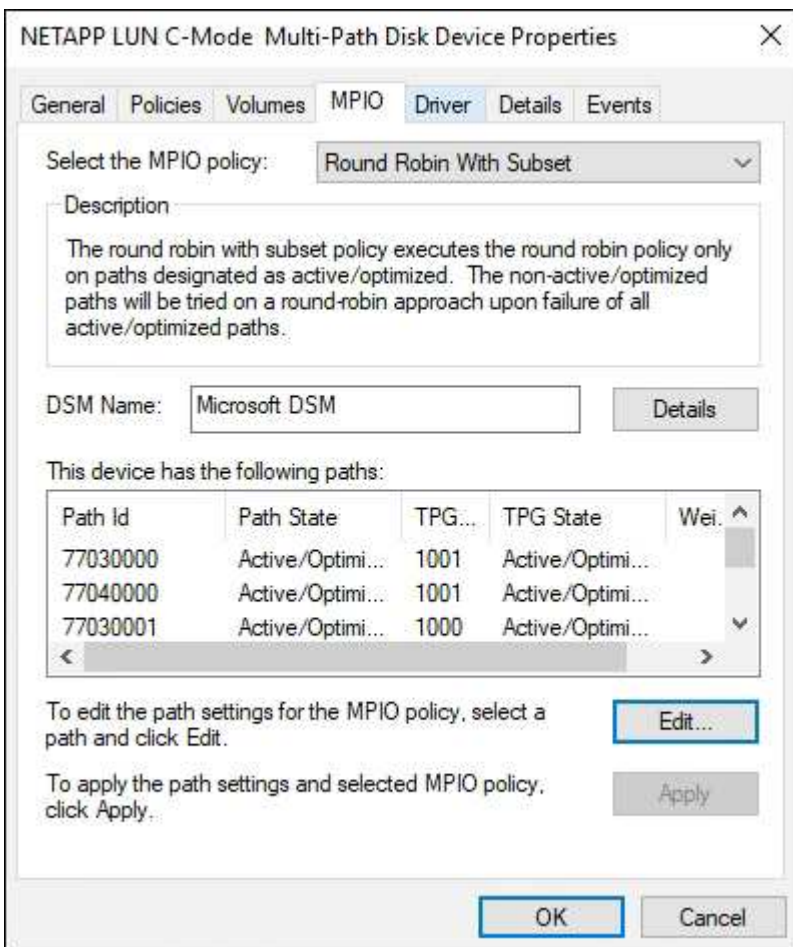
3. Verifique o status do caminho para seus LUNs ONTAP :

Dependendo da configuração da sua SAN, o host usa configurações ASA, AFF ou FAS para acessar os LUNs do ONTAP . Essas configurações não devem exigir mais de quatro caminhos para acessar um único LUN ONTAP . Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

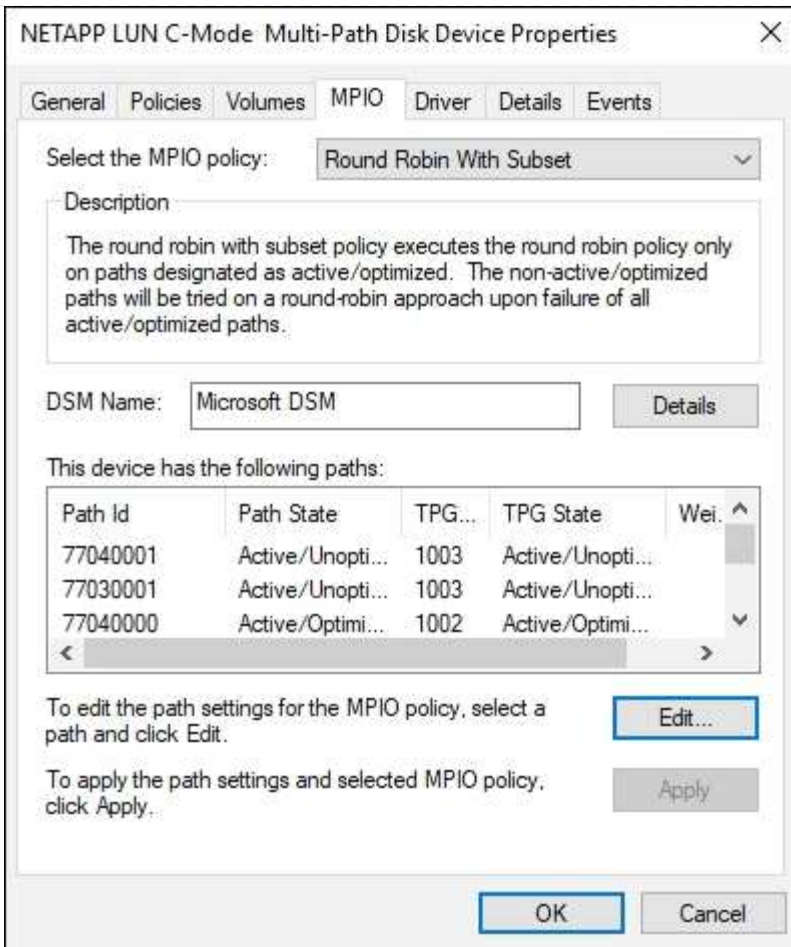
### Configuração ASA

Uma configuração ASA deve ter um grupo de caminhos Ativos/Otimizados com prioridades únicas. O controlador gerencia os caminhos e envia comandos de E/S em todos os caminhos ativos.



### Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com maior prioridade são Ativos/Otimizados e são gerenciados pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas são atendidos por um controlador diferente. Eles estão ativos, mas não otimizados, e só são usados quando caminhos otimizados não estão disponíveis.



## Etapa 5: Analise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## O que se segue?

["Saiba mais sobre a configuração dos utilitários do host do Windows para armazenamento ONTAP."](#)

## Configure o Windows Server 2022 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP.

Os utilitários de host do Windows permitem conectar hosts Windows a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp . Instale os Utilitários de Host do Windows em um host Windows Server 2022 para ajudar no gerenciamento das operações dos protocolos FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode inicializar o sistema operacional Windows usando uma inicialização local ou uma inicialização SAN. A NetApp recomenda o uso de um SAN boot para simplificar a implementação e melhorar a escalabilidade.

## Inicialização de SAN

Se você optar por usar a inicialização de SAN, ela deve ser suportada por sua configuração.

### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Windows, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Arranque local

Efetue uma inicialização local instalando o sistema operacional Windows no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: Instale as correções do Windows

A NetApp recomenda a instalação da **última atualização cumulativa** disponível no Catálogo de atualizações da Microsoft no servidor host.

### Passos

1. Faça o download dos hotfixes no ["Catálogo do Microsoft Update 2022"](#).



Você precisa entrar em Contato com o suporte da Microsoft para obter os hotfixes que não estão disponíveis para download no Catálogo do Microsoft Update.

1. Siga as instruções fornecidas pela Microsoft para instalar os hotfixes.



Muitas correções de software exigem a reinicialização do host Windows. Você pode aguardar para reiniciar o host até *depois* de instalar ou atualizar os Utilitários do Host.

## Etapa 3: instalar os utilitários do host do Windows

Os utilitários de host do Windows são um conjunto de programas de software com documentação que permitem conectar computadores host a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp. A NetApp recomenda baixar e instalar os utilitários de host do Windows mais recentes para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e ajudar o suporte técnico a coletar dados de configuração.

Para obter informações sobre a configuração e instalação dos utilitários do host Windows, consulte o ["Utilitários de host do Windows"](#) documento e selecione o procedimento de instalação para a sua versão do Windows Host Utilities.



## Etapa 4: confirme a configuração multipath para seu host

Instale o software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e habilite o multipathing se o seu host Windows tiver mais de um caminho para o sistema de armazenamento.

Em um sistema Windows, os dois componentes principais em uma solução MPIO são o módulo específico do dispositivo (DSM) e o MPIO do Windows. O MPIO apresenta um único disco para o sistema operacional Windows para todos os caminhos, e o DSM gerencia as transições de caminho em caso de falha.



Se você não instalar o software MPIO, o sistema operacional Windows pode ver cada caminho como um disco separado. Isso pode levar à corrupção de dados.



O Windows XP ou o Windows Vista em execução numa máquina virtual Hyper-V não suporta MPIO.

### Passos

1. Instale o software MPIO e habilite o multipathing.
2. Quando você seleciona MPIO em sistemas que usam FC, o instalador de Utilitários de host define os valores de tempo limite necessários para HBAs Emulex e QLogic FC.

#### Emulex FC

Os valores de tempo limite para HBAs Emulex FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

#### QLogic FC

Os valores de tempo limite para HBAs QLogic FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

3. Verifique o status do caminho para seus LUNs ONTAP :

Dependendo da configuração da sua SAN, o host usa configurações ASA, AFF ou FAS para acessar os LUNs do ONTAP . Essas configurações não devem exigir mais de quatro caminhos para acessar um único LUN ONTAP . Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

### Configuração ASA

Uma configuração ASA deve ter um grupo de caminhos Ativos/Otimizados com prioridades únicas. O controlador gerencia os caminhos e envia comandos de E/S em todos os caminhos ativos.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy:' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a description box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name:' field is set to 'Microsoft DSM'. A table lists the device's paths with columns for Path Id, Path State, TPG..., TPG State, and Wei. The table contains three rows of paths, all with 'Active/Optimi...' states. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei.
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

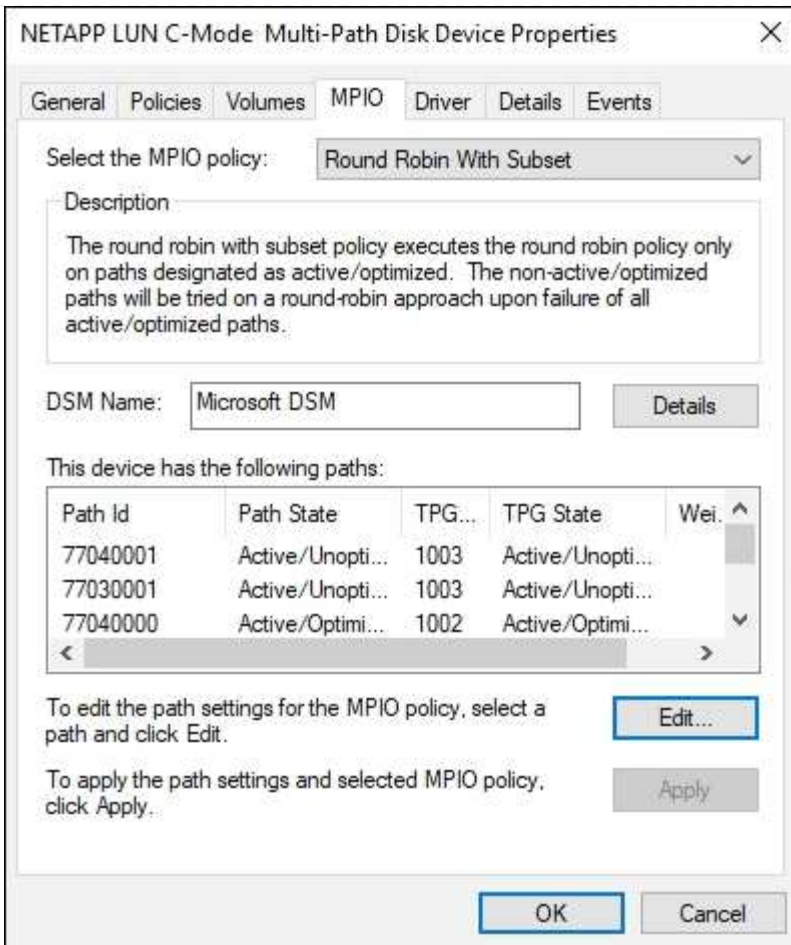
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

### Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com maior prioridade são Ativos/Otimizados e são gerenciados pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas são atendidos por um controlador diferente. Eles estão ativos, mas não otimizados, e só são usados quando caminhos otimizados não estão disponíveis.



## Etapa 5: Analise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## O que se segue?

"Saiba mais sobre a configuração dos utilitários do host do Windows para armazenamento ONTAP."

## Configure o Windows Server 2019 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .

Os utilitários de host do Windows permitem conectar hosts Windows a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp . Instale os Utilitários de Host do Windows em um host Windows Server 2019 para ajudar no gerenciamento das operações dos protocolos FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode inicializar o sistema operacional Windows usando uma inicialização local ou uma inicialização SAN. A NetApp recomenda o uso de um SAN boot para simplificar a implementação e melhorar a escalabilidade.

## Inicialização de SAN

Se você optar por usar a inicialização de SAN, ela deve ser suportada por sua configuração.

### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Windows, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Arranque local

Efetue uma inicialização local instalando o sistema operacional Windows no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: Instale as correções do Windows

A NetApp recomenda a instalação da **última atualização cumulativa** disponível no Catálogo de atualizações da Microsoft no servidor host.

### Passos

1. Faça o download dos hotfixes no ["Catálogo do Microsoft Update 2019"](#).



Você precisa entrar em Contato com o suporte da Microsoft para obter os hotfixes que não estão disponíveis para download no Catálogo do Microsoft Update.

1. Siga as instruções fornecidas pela Microsoft para instalar os hotfixes.



Muitas correções de software exigem a reinicialização do host Windows. Você pode aguardar para reiniciar o host até *depois* de instalar ou atualizar os Utilitários do Host.

## Etapa 3: instalar os utilitários do host do Windows

Os utilitários de host do Windows são um conjunto de programas de software com documentação que permitem conectar computadores host a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp. A NetApp recomenda baixar e instalar os utilitários de host do Windows mais recentes para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e ajudar o suporte técnico a coletar dados de configuração.

Para obter informações sobre a configuração e instalação dos utilitários do host Windows, consulte o ["Utilitários de host do Windows"](#) documento e selecione o procedimento de instalação para a sua versão do Windows Host Utilities.

#### Etapa 4: confirme a configuração multipath para seu host

Instale o software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e habilite o multipathing se o seu host Windows tiver mais de um caminho para o sistema de armazenamento.

Em um sistema Windows, os dois componentes principais em uma solução MPIO são o módulo específico do dispositivo (DSM) e o MPIO do Windows. O MPIO apresenta um único disco para o sistema operacional Windows para todos os caminhos, e o DSM gerencia as transições de caminho em caso de falha.



Se você não instalar o software MPIO, o sistema operacional Windows pode ver cada caminho como um disco separado. Isso pode levar à corrupção de dados.



O Windows XP ou o Windows Vista em execução numa máquina virtual Hyper-V não suporta MPIO.

#### Passos

1. Instale o software MPIO e habilite o multipathing.
2. Quando você seleciona MPIO em sistemas que usam FC, o instalador de Utilitários de host define os valores de tempo limite necessários para HBAs Emulex e QLogic FC.

##### Emulex FC

Os valores de tempo limite para HBAs Emulex FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

##### QLogic FC

Os valores de tempo limite para HBAs QLogic FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

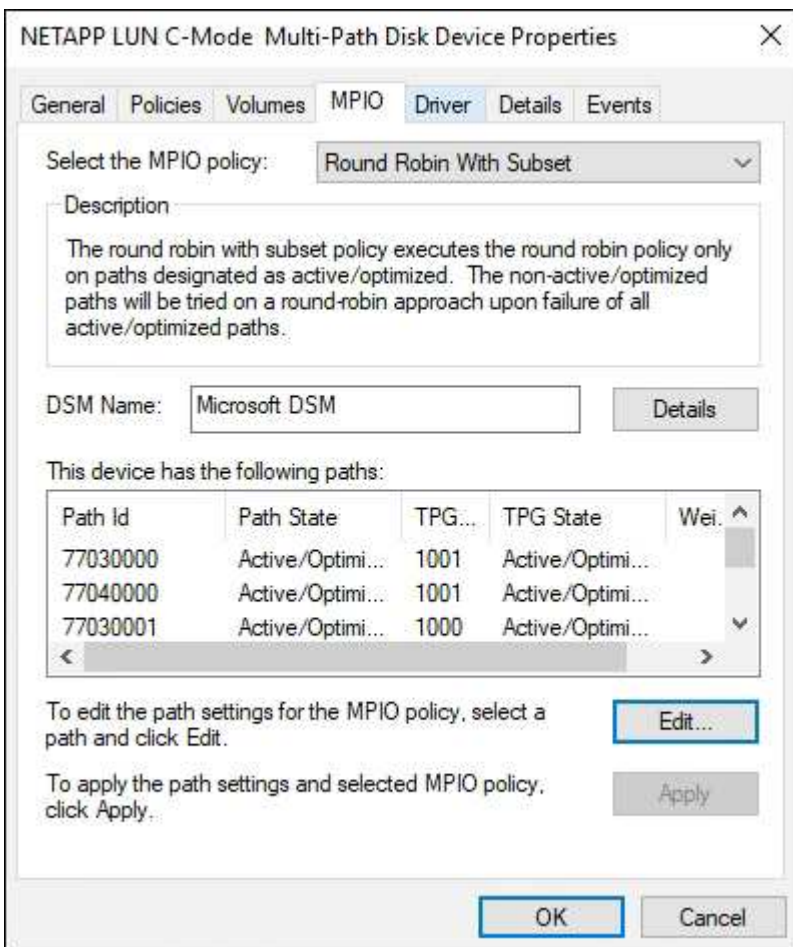
3. Verifique o status do caminho para seus LUNs ONTAP :

Dependendo da configuração da sua SAN, o host usa configurações ASA, AFF ou FAS para acessar os LUNs do ONTAP . Essas configurações não devem exigir mais de quatro caminhos para acessar um único LUN ONTAP . Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

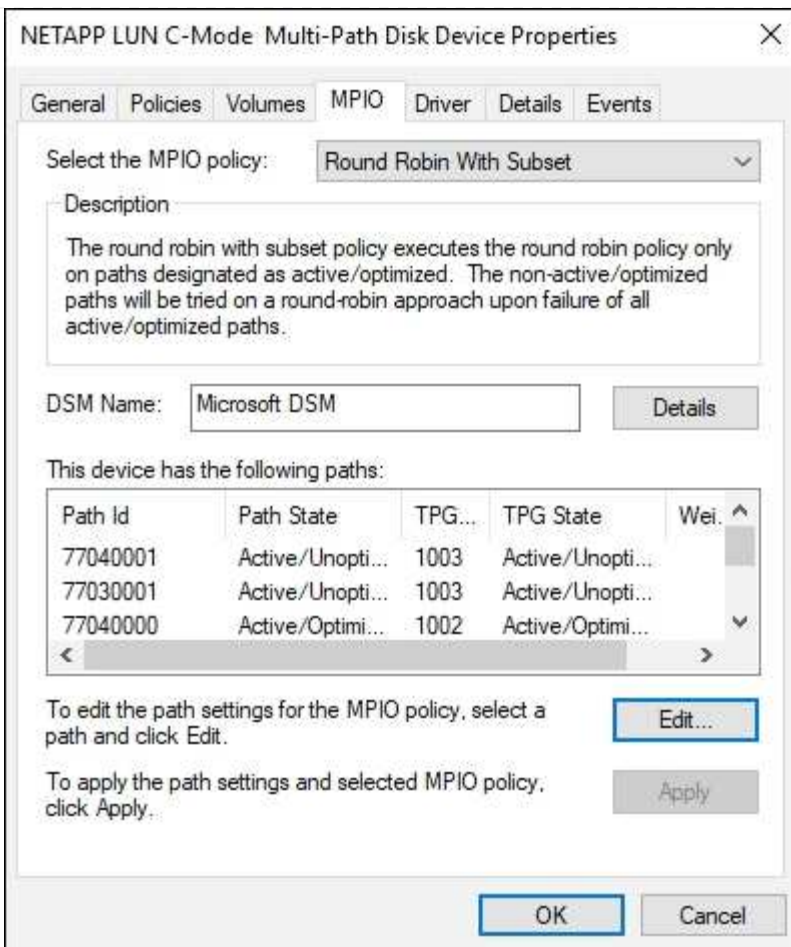
### Configuração ASA

Uma configuração ASA deve ter um grupo de caminhos Ativos/Otimizados com prioridades únicas. O controlador gerencia os caminhos e envia comandos de E/S em todos os caminhos ativos.



### Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com maior prioridade são Ativos/Otimizados e são gerenciados pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas são atendidos por um controlador diferente. Eles estão ativos, mas não otimizados, e só são usados quando caminhos otimizados não estão disponíveis.



## Etapa 5: Analise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## O que se segue?

"Saiba mais sobre a configuração dos utilitários do host do Windows para armazenamento ONTAP."

## Configure o Windows Server 2016 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP .

Os utilitários de host do Windows permitem conectar hosts Windows a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp . Instale os Utilitários de Host do Windows em um host Windows Server 2016 para ajudar no gerenciamento das operações dos protocolos FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode inicializar o sistema operacional Windows usando uma inicialização local ou uma inicialização SAN. A NetApp recomenda o uso de um SAN boot para simplificar a implementação e melhorar a escalabilidade.



## Inicialização de SAN

Se você optar por usar a inicialização de SAN, ela deve ser suportada por sua configuração.

### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Windows, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Arranque local

Efetue uma inicialização local instalando o sistema operacional Windows no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: Instale as correções do Windows

A NetApp recomenda a instalação da **última atualização cumulativa** disponível no Catálogo de atualizações da Microsoft no servidor host.

### Passos

1. Faça o download dos hotfixes no ["Catálogo do Microsoft Update 2016"](#).



Você precisa entrar em Contato com o suporte da Microsoft para obter os hotfixes que não estão disponíveis para download no Catálogo do Microsoft Update.

1. Siga as instruções fornecidas pela Microsoft para instalar os hotfixes.



Muitas correções de software exigem a reinicialização do host Windows. Você pode aguardar para reiniciar o host até *depois* de instalar ou atualizar os Utilitários do Host.

## Etapa 3: instalar os utilitários do host do Windows

Os utilitários de host do Windows são um conjunto de programas de software com documentação que permitem conectar computadores host a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp. A NetApp recomenda baixar e instalar os utilitários de host do Windows mais recentes para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e ajudar o suporte técnico a coletar dados de configuração.

Para obter informações sobre a configuração e instalação dos utilitários do host Windows, consulte o ["Utilitários de host do Windows"](#) documento e selecione o procedimento de instalação para a sua versão do Windows Host Utilities.



#### Etapa 4: confirme a configuração multipath para seu host

Instale o software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e habilite o multipathing se o seu host Windows tiver mais de um caminho para o sistema de armazenamento.

Em um sistema Windows, os dois componentes principais em uma solução MPIO são o módulo específico do dispositivo (DSM) e o MPIO do Windows. O MPIO apresenta um único disco para o sistema operacional Windows para todos os caminhos, e o DSM gerencia as transições de caminho em caso de falha.



Se você não instalar o software MPIO, o sistema operacional Windows pode ver cada caminho como um disco separado. Isso pode levar à corrupção de dados.



O Windows XP ou o Windows Vista em execução numa máquina virtual Hyper-V não suporta MPIO.

#### Passos

1. Instale o software MPIO e habilite o multipathing.
2. Quando você seleciona MPIO em sistemas que usam FC, o instalador de Utilitários de host define os valores de tempo limite necessários para HBAs Emulex e QLogic FC.

##### Emulex FC

Os valores de tempo limite para HBAs Emulex FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkTimeout	1
NodeTimeout	10

##### QLogic FC

Os valores de tempo limite para HBAs QLogic FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkDownTimeout	1
PortDownRetryCount	10

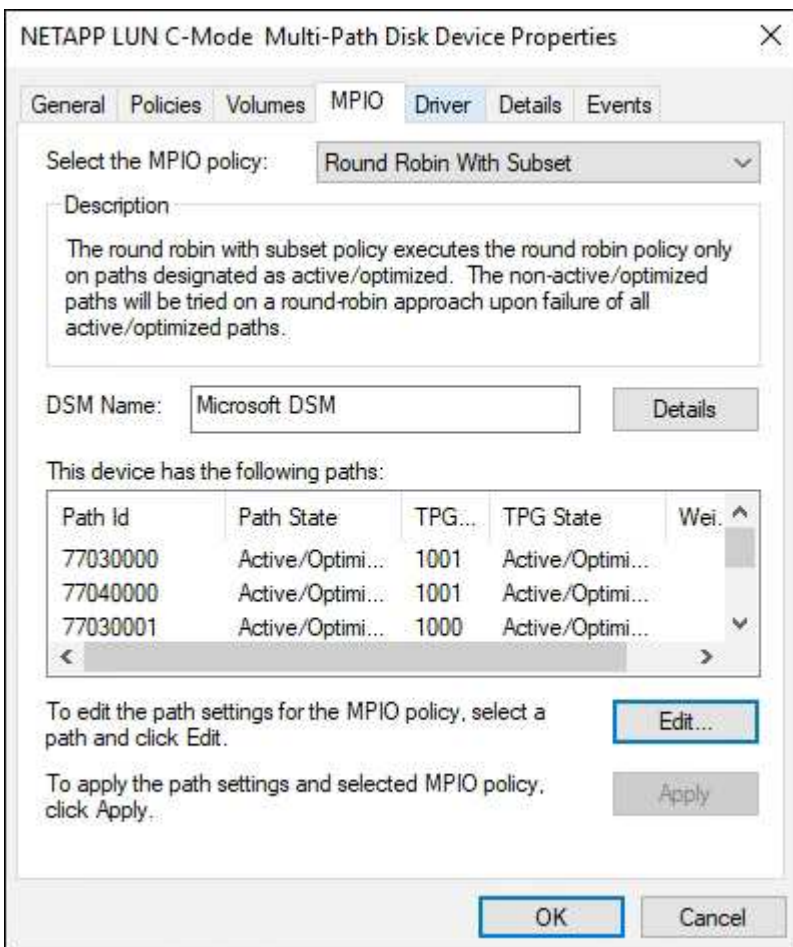
3. Verifique o status do caminho para seus LUNs ONTAP :

Dependendo da configuração da sua SAN, o host usa configurações ASA, AFF ou FAS para acessar os LUNs do ONTAP . Essas configurações não devem exigir mais de quatro caminhos para acessar um único LUN ONTAP . Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

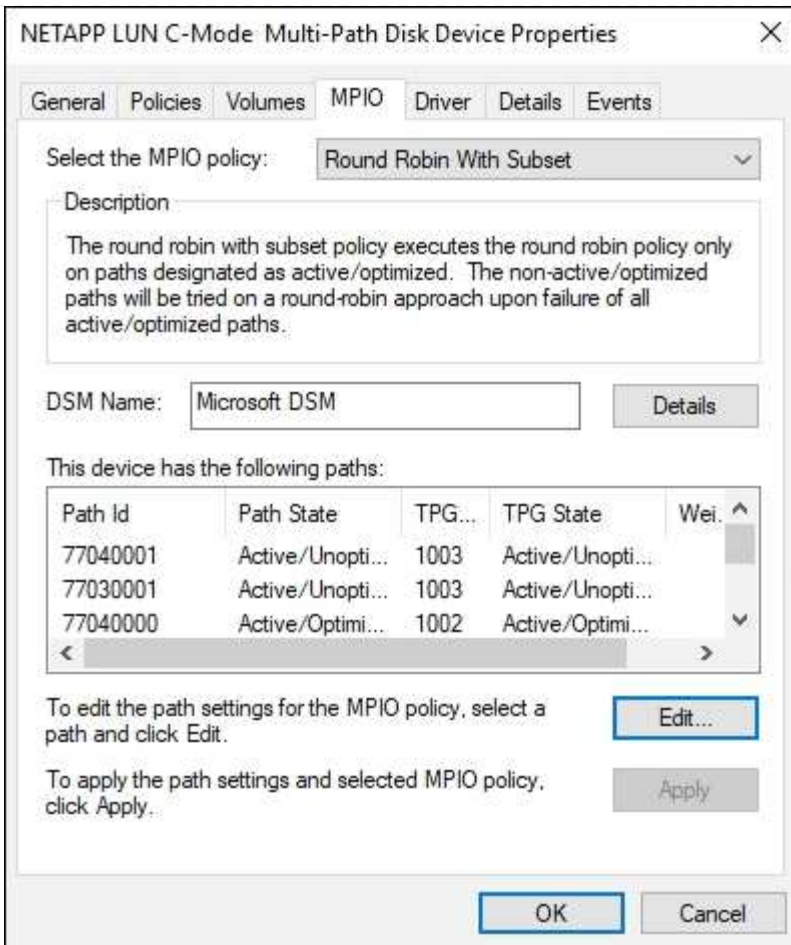
## Configuração ASA

Uma configuração ASA deve ter um grupo de caminhos Ativos/Otimizados com prioridades únicas. O controlador gerencia os caminhos e envia comandos de E/S em todos os caminhos ativos.



## Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com maior prioridade são Ativos/Otimizados e são gerenciados pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas são atendidos por um controlador diferente. Eles estão ativos, mas não otimizados, e só são usados quando caminhos otimizados não estão disponíveis.



## Etapa 5: Analise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## O que se segue?

["Saiba mais sobre a configuração dos utilitários do host do Windows para armazenamento ONTAP."](#)

## Configurar o Windows Server 2012 R2 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

Os utilitários de host do Windows permitem conectar hosts Windows a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp . Instale os Utilitários de Host do Windows em um host Windows Server 2012 R2 para ajudar no gerenciamento das operações dos protocolos FCP e iSCSI com LUNs ONTAP .

### Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode inicializar o sistema operacional Windows usando uma inicialização local ou uma inicialização SAN. A NetApp recomenda o uso de um SAN boot para simplificar a implementação e melhorar a escalabilidade.

## Inicialização de SAN

Se você optar por usar a inicialização de SAN, ela deve ser suportada por sua configuração.

### Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Windows, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

### Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

### Arranque local

Efetue uma inicialização local instalando o sistema operacional Windows no disco rígido local, por exemplo, em um SSD, SATA ou RAID.

## Etapa 2: Instale as correções do Windows

A NetApp recomenda a instalação da **última atualização cumulativa** disponível no Catálogo de atualizações da Microsoft no servidor host.

### Passos

1. Faça o download dos hotfixes no ["Catálogo do Microsoft Update 2012 R2"](#).



Você precisa entrar em Contato com o suporte da Microsoft para obter os hotfixes que não estão disponíveis para download no Catálogo do Microsoft Update.

1. Siga as instruções fornecidas pela Microsoft para instalar os hotfixes.



Muitas correções de software exigem a reinicialização do host Windows. Você pode aguardar para reiniciar o host até *depois* de instalar ou atualizar os Utilitários do Host.

## Etapa 3: instalar os utilitários do host do Windows

Os utilitários de host do Windows são um conjunto de programas de software com documentação que permitem conectar computadores host a discos virtuais (LUNs) em um SAN NetApp. A NetApp recomenda baixar e instalar os utilitários de host do Windows mais recentes para dar suporte ao gerenciamento de LUNs do ONTAP e ajudar o suporte técnico a coletar dados de configuração.

Para obter informações sobre a configuração e instalação dos utilitários do host Windows, consulte o ["Utilitários de host do Windows"](#) documento e selecione o procedimento de instalação para a sua versão do Windows Host Utilities.

#### Etapa 4: confirme a configuração multipath para seu host

Instale o software Microsoft Multipath I/O (MPIO) e habilite o multipathing se o seu host Windows tiver mais de um caminho para o sistema de armazenamento.

Em um sistema Windows, os dois componentes principais em uma solução MPIO são o módulo específico do dispositivo (DSM) e o MPIO do Windows. O MPIO apresenta um único disco para o sistema operacional Windows para todos os caminhos, e o DSM gerencia as transições de caminho em caso de falha.



Se você não instalar o software MPIO, o sistema operacional Windows pode ver cada caminho como um disco separado. Isso pode levar à corrupção de dados.



O Windows XP ou o Windows Vista em execução numa máquina virtual Hyper-V não suporta MPIO.

#### Passos

1. Instale o software MPIO e habilite o multipathing.
2. Quando você seleciona MPIO em sistemas que usam FC, o instalador de Utilitários de host define os valores de tempo limite necessários para HBAs Emulex e QLogic FC.

##### Emulex FC

Os valores de tempo limite para HBAs Emulex FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

##### QLogic FC

Os valores de tempo limite para HBAs QLogic FC:

Tipo de propriedade	Valor da propriedade
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

3. Verifique o status do caminho para seus LUNs ONTAP :

Dependendo da configuração da sua SAN, o host usa configurações ASA, AFF ou FAS para acessar os LUNs do ONTAP . Essas configurações não devem exigir mais de quatro caminhos para acessar um único LUN ONTAP . Mais de quatro caminhos podem causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS .

### Configuração ASA

Uma configuração ASA deve ter um grupo de caminhos Ativos/Otimizados com prioridades únicas. O controlador gerencia os caminhos e envia comandos de E/S em todos os caminhos ativos.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy:' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a description box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name:' field is set to 'Microsoft DSM'. A table lists three paths with their IDs, states, TPG numbers, and TPG states. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons.

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

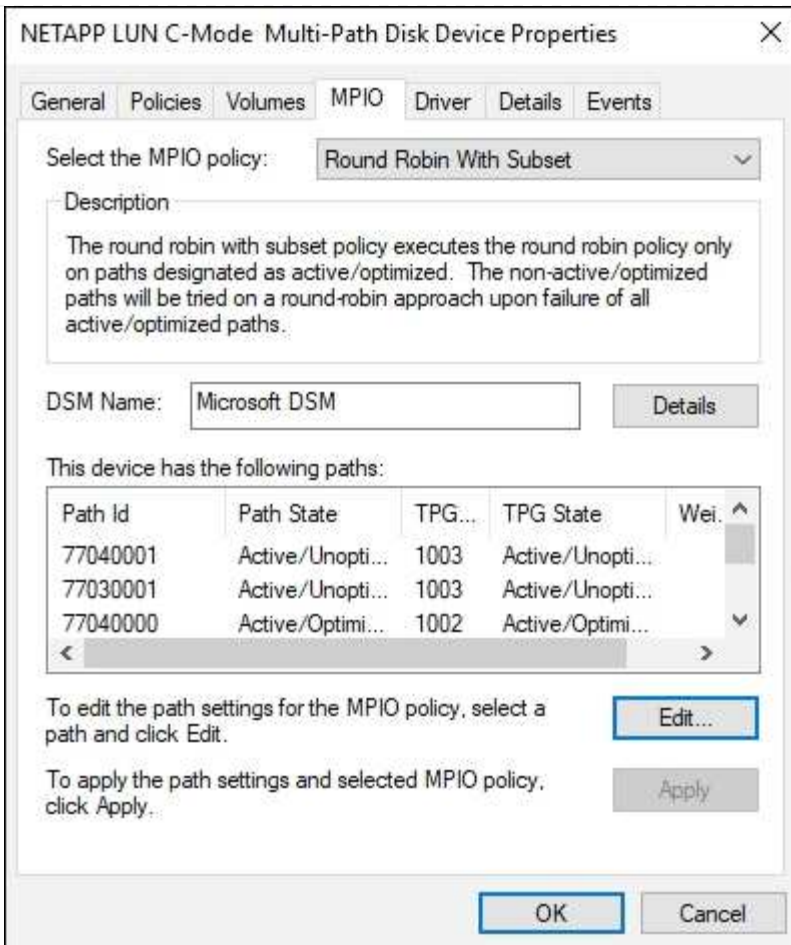
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

### Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades diferentes. Os caminhos com maior prioridade são Ativos/Otimizados e são gerenciados pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos com prioridades mais baixas são atendidos por um controlador diferente. Eles estão ativos, mas não otimizados, e só são usados quando caminhos otimizados não estão disponíveis.



## Etapa 5: Analise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

## O que se segue?

"Saiba mais sobre a configuração dos utilitários do host do Windows para armazenamento ONTAP."



## **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 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 DOCUMENTOS, 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.