



# **Configuração expressa do Linux**

## **E-Series storage systems**

NetApp  
January 20, 2026

# Índice

Configuração expressa do Linux	1
Saiba mais sobre a configuração do Linux Express para e-Series	1
Descrição geral do procedimento	1
Encontre mais informações	1
Suposições (e-Series e Linux)	1
Configuração Fibre Channel Express	4
Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (FC)	4
Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (FC)	5
Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (FC)	6
Configure seu storage usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (FC)	7
Configurar software multipath no e-Series - Linux (FC)	8
Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (FC)	10
Configurar switches FC no e-Series - Linux (FC)	10
Determinar nomes de portas mundiais de host (WWPNs) no e-Series - Linux (FC)	10
Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (FC)	11
Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (FC)	13
Registre sua configuração FC no e-Series - Linux	13
Configuração SAS	15
Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (SAS)	15
Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (SAS)	15
Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (SAS)	16
Configure seu storage usando o Gerenciador de sistemas SANtricity - Linux (SAS)	17
Configurar software multipath no e-Series - Linux (SAS)	19
Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (SAS)	20
Determinar identificadores de host SAS no e-Series - Linux (SAS)	20
Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (SAS)	21
Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (SAS)	23
Registre sua configuração SAS no e-Series - Linux	23
Configuração iSCSI	24
Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (iSCSI)	24
Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (iSCSI)	25
Instalar SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (iSCSI)	26
Configurar o armazenamento utilizando o Gestor de sistema SANtricity - Linux (iSCSI)	27
Configurar software multipath no e-Series - Linux (iSCSI)	28
Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (iSCSI)	30
Configurar switches no e-Series - Linux (iSCSI)	30
Configurar rede em e-Series - Linux (iSCSI)	30
Configurar rede do lado da matriz no e-Series - Linux (iSCSI)	31
Configurar a rede do lado do host no e-Series - Linux (iSCSI)	33
Verificar conexões de rede IP no e-Series - Linux (iSCSI)	37
Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (iSCSI)	38
Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (iSCSI)	40
Grave a sua configuração iSCSI no e-Series - Linux	40

Iser over InfiniBand Setup .....	41
Verificação do suporte à configuração Linux no e-Series (iSER over InfiniBand) .....	41
Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	42
Determinar IDs exclusivos globais da porta do host no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	43
Configurar o gerenciador de sub-rede no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	43
Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (iSER over InfiniBand) ..	45
Configurar seu storage usando o SANtricity System Manager - Linux (iSER over InfiniBand) .....	46
Configurar o software multipath no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	47
Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	49
Configurar conexões de rede usando o Gerenciador de sistemas SANtricity - Linux (iSER over InfiniBand) .....	49
Configurar conexões de rede entre seu host e storage e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	49
Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	52
Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand) .....	54
Registre sua iSER na configuração InfiniBand no e-Series - Linux .....	54
SRP em InfiniBand Setup .....	57
Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (SRP em InfiniBand) .....	57
Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (SRP em InfiniBand) .....	57
Determinar IDs exclusivos globais da porta do host no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand) .....	58
Configurar o gerenciador de sub-rede no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand) .....	59
Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (SRP em InfiniBand) ..	60
Configurar seu storage usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (SRP em InfiniBand) ..	61
Configurar o software multipath no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand) .....	63
Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (SRP sobre InfiniBand) .....	64
Configurar conexões de rede usando o Gerenciador de sistema SANtricity - Linux (SRP em InfiniBand) .....	64
Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand) .....	66
Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand) .....	68
Registre seu SRP na configuração InfiniBand no e-Series - Linux .....	68
Configuração de NVMe em InfiniBand .....	69
Verificar o suporte à configuração Linux e as restrições de revisão no e-Series (NVMe over InfiniBand) .....	69
Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	70
Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (NVMe over InfiniBand) ..	71
Configurar seu storage usando o SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	72
Determinar IDs exclusivos globais da porta do host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	74
Configurar o gerenciador de sub-rede no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	74
Configurar o iniciador NVMe em InfiniBand no host em e-Series - Linux .....	76
Configurar o storage array NVMe em conexões InfiniBand no e-Series - Linux .....	81
Descubra e conecte-se ao storage a partir do host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	82
Criar um host usando o SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	85
Atribuir um volume usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (NVMe over InfiniBand) ...	86
Exibir os volumes visíveis para o host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	87
Configurar failover no host em e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand) .....	88
Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos virtuais no e-Series - Linux (NVMe over	

InfiniBand)	90
Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos NVMe físicos no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	92
Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux SLES 12 (NVMe sobre InfiniBand)	94
Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16 (NVMe sobre InfiniBand)	96
Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)	97
Grave sua configuração NVMe over InfiniBand no e-Series - Linux	97
Configuração NVMe em RoCE	100
Verificar o suporte à configuração do Linux e revisar as restrições no e-Series (NVMe sobre RoCE)	100
Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)	101
Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (NVMe sobre RoCE)	102
Configurar seu storage usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (NVMe sobre RoCE)	103
Configurar o switch no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)	105
Configurar o iniciador NVMe sobre o RoCE no host no e-Series - Linux	105
Configurar o storage array NVMe em conexões RoCE no e-Series - Linux	109
Descubra e conecte-se ao storage a partir do host no e-Series - Linux (NVMe em RoCE)	112
Criar um host usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (NVMe sobre RoCE)	114
Atribuir um volume usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (NVMe sobre RoCE)	116
Exibir os volumes visíveis para o host no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)	117
Configurar failover no host no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)	117
Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos virtuais no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)	119
Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos NVMe físicos no e-Series - Linux (NVMe em RoCE)	121
Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux SLES 12 (NVMe sobre RoCE)	123
Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16 (NVMe sobre RoCE)	125
Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)	126
Grave seu NVMe em configuração RoCE no e-Series - Linux	126
Configuração de NVMe em Fibre Channel	129
Verificar o suporte à configuração do Linux e verificar as restrições no e-Series (NVMe sobre FC)	129
Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)	130
Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (NVMe sobre FC)	131
Configurar seu storage usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (NVMe sobre FC)	132
Configurar os switches FC no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)	134
Configurar o NVMe sobre o iniciador FC no host no e-Series - Linux	134
Criar um host usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (NVMe sobre FC)	136
Atribuir um volume usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (FC sobre NVMe)	137
Exibir os volumes visíveis para o host no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)	138
Configurar failover no host no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)	139
Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos virtuais no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)	141
Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos NVMe físicos no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)	143
Criar sistemas de arquivos na Série E - SLES 12 (NVMe sobre FC)	145

Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16 (NVMe sobre FC) .....	146
Verificação do acesso ao storage no host no e-Series - Linux (NVMe sobre FC) .....	147
Grave seu NVMe em configuração FC no e-Series - Linux .....	148

# Configuração expressa do Linux

## Saiba mais sobre a configuração do Linux Express para e-Series

O método expresso Linux para instalar seu storage array e acessar o Gerenciador de sistemas do SANtricity é apropriado para configurar um host Linux autônomo em um sistema de storage e-Series. Ele foi projetado para colocar o sistema de storage em funcionamento o mais rápido possível com pontos de decisão mínimos.

### Descrição geral do procedimento

O método Linux Express inclui as seguintes etapas.

1. Configure um dos seguintes ambientes de comunicação:
  - Fibre Channel (FC)
  - iSCSI
  - SAS
  - Iser em Infiniband
  - SRP em Infiniband
  - NVMe em Infiniband
  - NVMe em RoCE
  - NVMe em Fibre Channel
2. Crie volumes lógicos no storage array.
3. Disponibilize os volumes para o host de dados.

### Encontre mais informações

- Ajuda on-line — descreve como usar o Gerenciador de sistemas do SANtricity para concluir as tarefas de gerenciamento de storage e configuração. Está disponível dentro do produto.
- ["Base de conhecimento da NetApp"](#) (Um banco de dados de artigos) - fornece informações de solução de problemas, perguntas frequentes e instruções para uma ampla gama de produtos e tecnologias NetApp.
- ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) — permite pesquisar configurações de produtos e componentes NetApp que atendam aos padrões e requisitos especificados pela NetApp.

## Suposições (e-Series e Linux)

O método Linux Express é baseado nas seguintes suposições:

Componente	Suposições
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você usou as instruções de instalação e configuração incluídas nas prateleiras da controladora para instalar o hardware.</li> <li>• Você conectou cabos entre as gavetas de unidade opcionais e as controladoras.</li> <li>• Você aplicou energia ao sistema de armazenamento.</li> <li>• Você instalou todo o outro hardware (por exemplo, estação de gerenciamento, switches) e fez as conexões necessárias.</li> <li>• Se você estiver usando NVMe em Infiniband, NVMe em RoCE ou NVMe em Fibre Channel, cada controladora EF300, EF600, EF570 ou E5700 terá pelo menos 32 GB de RAM.</li> </ul>
Host	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você fez uma conexão entre o sistema de armazenamento e o host de dados.</li> <li>• Você instalou o sistema operacional host.</li> <li>• Você não está usando o Linux como um convidado virtualizado.</li> <li>• Você não está configurando o host de dados (e/S anexado) para inicializar a partir da SAN.</li> <li>• Você instalou todas as atualizações do sistema operacional conforme listado em <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a> .</li> </ul>
Estação de gerenciamento de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você está usando uma rede de gerenciamento de 1 Gbps ou mais rápida.</li> <li>• Você está usando uma estação separada para gerenciamento, em vez do host de dados (e/S anexado).</li> <li>• Você está usando o gerenciamento fora da banda, no qual uma estação de gerenciamento de storage envia comandos ao sistema de storage por meio das conexões Ethernet ao controlador.</li> <li>• Você conectou a estação de gerenciamento à mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.</li> </ul>
Endereçamento IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalou e configurou um servidor DHCP.</li> <li>• * Ainda não* fez uma conexão Ethernet entre a estação de gerenciamento e o sistema de armazenamento.</li> </ul>

Componente	Suposições
Provisionamento de storage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você não usará volumes compartilhados.</li> <li>• Você criará pools em vez de grupos de volume.</li> </ul>
Protocolo: FC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você fez todas as conexões FC do lado do host e ativou o zoneamento do switch.</li> <li>• Você está usando HBAs e switches FC compatíveis com NetApp.</li> <li>• Você está usando versões de driver e firmware FC HBA, conforme listado no <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a>.</li> </ul>
Protocolo: iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você está usando switches Ethernet capazes de transportar tráfego iSCSI.</li> <li>• Você configurou os switches Ethernet de acordo com a recomendação do fornecedor para iSCSI.</li> </ul>
Protocolo: SAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você está usando HBAs SAS compatíveis com NetApp.</li> <li>• Você está usando as versões de driver e firmware HBA SAS, conforme listado no <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a>.</li> </ul>
Protocolo: Emissor em InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você está usando um InfiniBand Fabric.</li> <li>• Você está usando versões de driver e firmware do IB-iSER HBA, conforme listado no <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a>.</li> </ul>
Protocolo: SRP em InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você está usando um InfiniBand Fabric.</li> <li>• Você está usando versões de driver e firmware IB-SRP conforme listado no <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a>.</li> </ul>
Protocolo: NVMe em InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você recebeu as placas de interface de host 100g ou 200g em um sistema de storage EF300, EF600, EF570 ou E5700 pré-configurado com o protocolo NVMe over InfiniBand ou as controladoras foram solicitadas com portas IB padrão e precisam ser convertidas em portas NVMe-of.</li> <li>• Você está usando um InfiniBand Fabric.</li> <li>• Você está usando versões de driver e firmware NVMe/IB, conforme listado no <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a>.</li> </ul>



Componente	Suposições
Protocolo: NVMe em RoCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Você recebeu as placas de interface de host 100g ou 200g em um sistema de storage EF300, EF600, EF570 ou E5700 pré-configurado com o protocolo NVMe sobre RoCE ou as controladoras foram solicitadas com portas IB padrão e precisam ser convertidas em portas NVMe-of.</li> <li>Você está usando versões de driver e firmware NVMe/RoCE, conforme listado no <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a>.</li> </ul>
Protocolo: NVMe em Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Você recebeu as 32G placas de interface de host em um sistema de storage EF300, EF600, EF570 ou E5700 pré-configurado com o protocolo NVMe sobre Fibre Channel ou as controladoras foram solicitadas com portas FC padrão e precisam ser convertidas em portas NVMe-of.</li> <li>Você está usando versões de driver e firmware NVMe/FC conforme listado no <a href="#">"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"</a>.</li> </ul>



Estas instruções de método expresso incluem exemplos para SUSE Linux Enterprise Server (SLES) e para Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

## Configuração Fibre Channel Express

### Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (FC)

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

#### Passos

- Vá para ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#).
- Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
- Na área **Protocolos > Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
- Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a seção refinar critérios de pesquisa. Nesta seção, você pode selecionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host.

- Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de configuração compatíveis se aplicam.
- Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na ferramenta.

As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

## Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (FC)

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.

### Sobre esta tarefa

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

### Passos

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
- Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
- Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador. Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do navegador.

## Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (FC)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.
- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco:** 5 GB
  - **Os/Architecture:** Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

### Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os, porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

### Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<p>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</p> <p>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</p> <p>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</p> <p>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</p>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configure seu storage usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (FC)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

### Sobre esta tarefa

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pelo menos uma* das seguintes condições é atendida:

- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

## Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:
  - **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o storage array pode acessar.
  - **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
  - **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.
  - \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha despachos enviados para o suporte técnico.
4. Se ainda não criou um volume, crie um acedendo ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Configurar software multipath no e-Series - Linux (FC)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o software multipath.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q device-mapper-multipath``o .

- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q multipath-tools``o .

Se ainda não tiver instalado o sistema operativo, utilize o suporte fornecido pelo fornecedor do sistema operativo.

### Sobre esta tarefa

O software multipath fornece um caminho redundante para o storage array no caso de um dos caminhos físicos ser interrompido. O software multipath apresenta ao sistema operacional um único dispositivo virtual que representa os caminhos físicos ativos para o storage. O software multipath também gerencia o processo de failover que atualiza o dispositivo virtual.

Você usa a ferramenta device mapper multipath (DM-MP) para instalações Linux. Por padrão, o DM-MP está desativado no RHEL e no SLES. Execute as etapas a seguir para habilitar componentes DM-MP no host.

### Passos

1. Se um arquivo `multipath.conf` ainda não foi criado, execute o `# touch /etc/multipath.conf` comando.
2. Use as configurações de multipath padrão deixando o arquivo `multipath.conf` em branco.
3. Inicie o serviço `multipath`.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Salve a versão do kernel executando o `uname -r` comando.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Você usará essas informações quando atribuir volumes ao host.

5. Ative o daemon `multipathd` na inicialização.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstrua a `initramfs` imagem ou a `initrd` imagem no diretório `/boot`:

```
dracut --force --add multipath
```

7. Certifique-se de que a imagem `/boot/initrams-*` ou `/boot/initrd-*` recém-criada esteja selecionada no arquivo de configuração de inicialização.

Por exemplo, para o `grub` é `/boot/grub/menu.lst` e para o `grub2` é `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Use o "[Criar host manualmente](#)" procedimento na ajuda on-line para verificar se os hosts estão definidos. Verifique se cada configuração do tipo de host é baseada nas informações do kernel coletadas [passo 4](#)no .



O balanceamento de carga automático está desativado para todos os volumes mapeados para hosts que executam o kernel 3,9 ou anterior.

9. Reinicie o host.

## Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (FC)

O arquivo multipath.conf é o arquivo de configuração para o daemon multipath, multipathd.

O arquivo multipath.conf substitui a tabela de configuração interna para multipathd.



Para o sistema operacional SANtricity 8,30 e mais recente, o NetApp recomenda o uso das configurações padrão, conforme fornecido.

Não são necessárias alterações no /etc/multipath.conf.

## Configurar switches FC no e-Series - Linux (FC)

Configurar (zonear) os switches Fibre Channel (FC) permite que os hosts se conetem ao storage array e limita o número de caminhos. Você pode definir a zona dos switches usando a interface de gerenciamento dos switches.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Credenciais de administrador para os switches.
- O WWPN de cada porta do iniciador do host e de cada porta de destino do controlador conectada ao switch. (Use o utilitário HBA para descoberta.)

### Sobre esta tarefa

Cada porta do iniciador deve estar em uma zona separada com todas as portas de destino correspondentes. Para obter detalhes sobre o zoneamento de seus switches, consulte a documentação do fornecedor do switch.

### Passos

1. Faça login no programa de administração do switch FC e selecione a opção de configuração de zoneamento.
2. Crie uma nova zona que inclua a primeira porta do iniciador do host e que também inclua todas as portas de destino que se conetem ao mesmo switch FC que o iniciador.
3. Crie zonas adicionais para cada porta do iniciador do host FC no switch.
4. Salve as zonas e, em seguida, ative a nova configuração de zoneamento.

## Determinar nomes de portas mundiais de host (WWPNs) no e-Series - Linux (FC)

Você instala um utilitário HBA FC para que você possa exibir o nome da porta mundial (WWPN) de cada porta de host.

Além disso, pode utilizar o utilitário HBA para alterar as definições recomendadas na coluna Notas da

["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para a configuração suportada.

### **Sobre esta tarefa**

Reveja estas diretrizes para utilitários HBA:

- A maioria dos fornecedores de HBA oferece um utilitário HBA. Você precisará da versão correta do HBA para seu sistema operacional host e CPU. Exemplos de utilitários FC HBA incluem:
  - Emulex OneCommand Manager para Emulex HBAs
  - Console QLogic QConverge para HBAs QLogic

### **Passos**

1. Baixe o utilitário apropriado do site do seu fornecedor HBA.
2. Instale o utilitário.
3. Selecione as definições apropriadas no utilitário HBA.

As configurações apropriadas para sua configuração são listadas na coluna Notas do ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#).

## **Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (FC)**

Como um novo LUN não tem partição ou sistema de arquivos quando o host Linux o descobre pela primeira vez, você deve formatar o LUN antes que ele possa ser usado. Opcionalmente, você pode criar um sistema de arquivos no LUN.

### **Antes de começar**

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um LUN que é descoberto pelo host.
- Uma lista de discos disponíveis. (Para ver discos disponíveis, execute o `ls` comando na pasta `/dev/mapper.`)

### **Sobre esta tarefa**

Você pode inicializar o disco como um disco básico com uma tabela de partição GUID (GPT) ou Master boot record (MBR).

Formate o LUN com um sistema de arquivos como ext4. Algumas aplicações não requerem esta etapa.

### **Passos**

1. Recupere a ID SCSI do disco mapeado emitindo o `sanlun lun show -p` comando.

A ID SCSI é uma cadeia de 33 caracteres de dígitos hexadecimais, começando com o número 3. Se os nomes fáceis de usar estiverem ativados, o Device Mapper informará os discos como mpath em vez de por um ID SCSI.



```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	target	
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Crie uma nova partição de acordo com o método apropriado para o lançamento do sistema operacional Linux.

Normalmente, os caracteres que identificam a partição de um disco são anexados à ID SCSI (o número 1 ou P3, por exemplo).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Crie um sistema de arquivos na partição.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Crie uma pasta para montar a nova partição.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Monte a partição.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

## Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (FC)

Antes de usar o volume, verifique se o host pode gravar dados no volume e lê-los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um volume inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o `diff` comando para comparar os ficheiros copiados com os originais.

### Depois de terminar

Remova o arquivo e a pasta que você copiou.

## Registre sua configuração FC no e-Series - Linux

Você pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, usar a seguinte Planilha para Registrar informações de configuração de armazenamento FC. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.

A ilustração mostra um host conectado a um storage array do e-Series em duas zonas. Uma zona é indicada pela linha azul; a outra zona é indicada pela linha vermelha. Qualquer porta única tem dois caminhos para o armazenamento (um para cada controlador).



## Identificadores de destino

14

Legenda n.º	Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	WWPN
8	Controlador B, porta 2 para o switch FC 2	

### Host de mapeamento

Mapeando o nome do host
Tipo de SO de host

## Configuração SAS

### Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (SAS)

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

#### Passos

1. Vá para "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
3. Na área **Protocolos** > **Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
4. Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a seção refinar critérios de pesquisa. Nesta seção, você pode selecionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host. Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de configuração compatíveis se aplicam. Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na ferramenta. As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

### Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (SAS)

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

#### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.

## Sobre esta tarefa

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

## Passos

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
- Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
- Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador. Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do navegador.

## Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (SAS)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

## Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.
- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco:** 5 GB
  - **Os/Architecture:** Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para "[Suporte à NetApp](#)". Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

## Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os, porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

## Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em "[Suporte à NetApp](#)". Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</li><li>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</li><li>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</li><li>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</li></ol>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configure seu storage usando o Gerenciador de sistemas SANtricity - Linux (SAS)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para

acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

### Sobre esta tarefa

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pelo menos uma* das seguintes condições é atendida:

- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

### Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:

- **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o storage array pode acessar.
  - **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
  - **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.
  - \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha despachos enviados para o suporte técnico.
4. Se ainda não criou um volume, crie um acesando ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Configurar software multipath no e-Series - Linux (SAS)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o software multipath.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q device-mapper-multipath`o` .
- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q multipath-tools`o` .

Se ainda não tiver instalado o sistema operativo, utilize o suporte fornecido pelo fornecedor do sistema operativo.

### Sobre esta tarefa

O software multipath fornece um caminho redundante para o storage array no caso de um dos caminhos físicos ser interrompido. O software multipath apresenta ao sistema operacional um único dispositivo virtual que representa os caminhos físicos ativos para o storage. O software multipath também gerencia o processo de failover que atualiza o dispositivo virtual.

Você usa a ferramenta device mapper multipath (DM-MP) para instalações Linux. Por padrão, o DM-MP está desativado no RHEL e no SLES. Execute as etapas a seguir para habilitar componentes DM-MP no host.

### Passos

1. Se um arquivo `multipath.conf` ainda não foi criado, execute o `# touch /etc/multipath.conf` comando.
2. Use as configurações de multipath padrão deixando o arquivo `multipath.conf` em branco.
3. Inicie o serviço multipath.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Salve a versão do kernel executando o `uname -r` comando.



```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Você usará essas informações quando atribuir volumes ao host.

5. Ative o `multipathd` daemon na inicialização.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstrua a `initramfs` imagem ou a `initrd` imagem no diretório `/boot`:

```
dracut --force --add multipath
```

7. Certifique-se de que a imagem `/boot/initramfs-*` ou `/boot/initrd-*` recém-criada esteja selecionada no arquivo de configuração de inicialização.

Por exemplo, para o `grub` é `/boot/grub/menu.lst` e para o `grub2` é `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Use o "[Criar host manualmente](#)" procedimento na ajuda on-line para verificar se os hosts estão definidos. Verifique se cada configuração do tipo de host é baseada nas informações do kernel coletadas [passo 4](#) no .



O balanceamento de carga automático está desativado para todos os volumes mapeados para hosts que executam o kernel 3,9 ou anterior.

9. Reinicie o host.

## Configurar o arquivo `multipath.conf` no e-Series - Linux (SAS)

O arquivo `multipath.conf` é o arquivo de configuração para o daemon `multipathd`.

O arquivo `multipath.conf` substitui a tabela de configuração interna para `multipathd`.



Para o sistema operacional SANtricity 8,30 e mais recente, o NetApp recomenda o uso das configurações padrão, conforme fornecido.

Não são necessárias alterações no `/etc/multipath.conf`.

## Determinar identificadores de host SAS no e-Series - Linux (SAS)

Para o protocolo SAS, você encontra os endereços SAS usando o utilitário HBA e, em seguida, use o BIOS HBA para fazer as configurações apropriadas.

Antes de iniciar este procedimento, reveja estas diretrizes para utilitários HBA:

- A maioria dos fornecedores de HBA oferece um utilitário HBA. Dependendo do sistema operacional e da CPU do host, use o utilitário LSI-sas2flash(6G) ou sas3flash(12G).

### Passos

1. Transfira o utilitário HBA a partir do Web site do fornecedor HBA.
2. Instale o utilitário.
3. Use o BIOS HBA para selecionar as configurações apropriadas para sua configuração.

Consulte a coluna Notas do ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para obter recomendações.

## Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (SAS)

Um novo LUN não tem partição ou sistema de arquivos quando o host Linux o descobre pela primeira vez. Você deve formatar o LUN antes que ele possa ser usado. Opcionalmente, você pode criar um sistema de arquivos no LUN.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um LUN que é descoberto pelo host.
- Uma lista de discos disponíveis. (Para ver discos disponíveis, execute o `ls` comando na pasta `/dev/mapper.`)

### Sobre esta tarefa

Você pode inicializar o disco como um disco básico com uma tabela de partição GUID (GPT) ou Master boot record (MBR).

Formate o LUN com um sistema de arquivos como ext4. Algumas aplicações não requerem esta etapa.

### Passos

1. Recupere a ID SCSI do disco mapeado emitindo o `sanlun lun show -p` comando.

A ID SCSI é uma cadeia de 33 caracteres de dígitos hexadecimais, começando com o número 3. Se os nomes fáceis de usar estiverem ativados, o Device Mapper informará os discos como mpath em vez de por um ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	path	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Crie uma nova partição de acordo com o método apropriado para o lançamento do sistema operacional Linux.

Normalmente, os caracteres que identificam a partição de um disco são anexados à ID SCSI (o número 1 ou P3, por exemplo).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Crie um sistema de arquivos na partição.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Crie uma pasta para montar a nova partição.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Monte a partição.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

## Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (SAS)

Antes de usar o volume, verifique se o host pode gravar dados no volume e lê-los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um volume inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

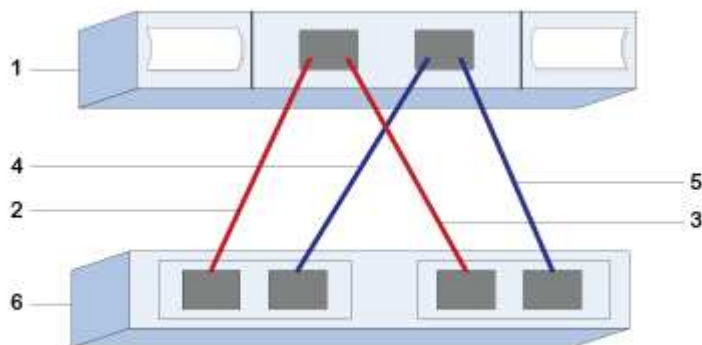
1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o `diff` comando para comparar os ficheiros copiados com os originais.

### Depois de terminar

Remova o arquivo e a pasta que você copiou.

## Registre sua configuração SAS no e-Series - Linux

Você pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, usar a seguinte Planilha para Registrar informações de configuração de armazenamento SAS. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.



### Identificadores de host

Legenda n.º	Conexões de porta de host (iniciador)	Endereço SAS
1	Host	<i>não aplicável</i>
2	Porta 1 do host (iniciador) conectada ao controlador A, porta 1	
3	Porta 1 do host (iniciador) conectada ao controlador B, porta 1	
4	Porta 2 do host (iniciador) conectada ao controlador A, porta 1	
5	Porta 2 do host (iniciador) conectada ao controlador B, porta 1	

### Identificadores de destino

As configurações recomendadas consistem em duas portas de destino.

### Host de mapeamento

Nome do anfitrião de mapeamento
Tipo de SO de host

## Configuração iSCSI

### Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (iSCSI)

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

#### Passos

1. Vá para "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
3. Na área **Protocolos** > **Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
4. Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a secção refinar critérios de pesquisa. Nesta secção, você pode seleccionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host.

5. Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de

configuração compatíveis se aplicam.

6. Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na ferramenta.

As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

## Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (iSCSI)

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.

### Sobre esta tarefa

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

### Passos

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
  - Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
  - Máscara de sub-rede: 255.255.0.0
2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador.

Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do navegador.

## Instalar SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (iSCSI)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.
- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco:** 5 GB
  - **Os/Architecture:** Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

### Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os, porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

### Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<p>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</p> <p>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</p> <p>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</p> <p>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</p>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configurar o armazenamento utilizando o Gestor de sistema SANtricity - Linux (iSCSI)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

### Sobre esta tarefa

Se for um utilizador iSCSI, fechou o assistente de configuração durante a configuração do iSCSI.

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pelo menos uma* das seguintes condições é atendida:



- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

## Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:
  - **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o storage array pode acessar.
  - **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
  - **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.
  - \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha despachos enviados para o suporte técnico.
4. Se ainda não criou um volume, crie um acedendo ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Configurar software multipath no e-Series - Linux (iSCSI)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o software multipath.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q device-mapper-multipath``o .

- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q multipath-tools``o .

Se ainda não tiver instalado o sistema operativo, utilize o suporte fornecido pelo fornecedor do sistema operativo.

### Sobre esta tarefa

O software multipath fornece um caminho redundante para o storage array no caso de um dos caminhos físicos ser interrompido. O software multipath apresenta ao sistema operacional um único dispositivo virtual que representa os caminhos físicos ativos para o storage. O software multipath também gerencia o processo de failover que atualiza o dispositivo virtual.

Você usa a ferramenta device mapper multipath (DM-MP) para instalações Linux. Por padrão, o DM-MP está desativado no RHEL e no SLES. Execute as etapas a seguir para habilitar componentes DM-MP no host.

### Passos

1. Se um arquivo `multipath.conf` ainda não foi criado, execute o `# touch /etc/multipath.conf` comando.
2. Use as configurações de multipath padrão deixando o arquivo `multipath.conf` em branco.
3. Inicie o serviço multipath.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Salve a versão do kernel executando o `uname -r` comando.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Você usará essas informações quando atribuir volumes ao host.

5. Ative o `multipathd` daemon na inicialização.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstrua a `initramfs` imagem ou a `initrd` imagem no diretório `/boot`:

```
dracut --force --add multipath
```

7. Use o "[Criar host manualmente](#)" procedimento na ajuda on-line para verificar se os hosts estão definidos. Verifique se cada configuração do tipo de host é baseada nas informações do kernel coletadas [passo 4](#)no .



O balanceamento de carga automático está desativado para todos os volumes mapeados para hosts que executam o kernel 3,9 ou anterior.

8. Reinicie o host.

## Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (iSCSI)

O arquivo multipath.conf é o arquivo de configuração para o daemon multipath, multipathd.

O arquivo multipath.conf substitui a tabela de configuração interna para multipathd.



Para o sistema operacional SANtricity 8,30 e mais recente, o NetApp recomenda o uso das configurações padrão, conforme fornecido.

Não são necessárias alterações no /etc/multipath.conf.

## Configurar switches no e-Series - Linux (iSCSI)

Você configura os switches de acordo com as recomendações do fornecedor para iSCSI. Essas recomendações podem incluir diretivas de configuração, bem como atualizações de código.

Você deve garantir o seguinte:

- Você tem duas redes separadas para alta disponibilidade. Certifique-se de isolar o tráfego iSCSI para segmentos de rede separados.
- Você deve ativar o controle de fluxo **fim a fim**.
- Se apropriado, você ativou quadros jumbo.



Os canais de porta/LACP não são suportados nas portas do switch do controlador. O LACP do lado do host não é recomendado; o multipathing oferece os mesmos benefícios e, em alguns casos, melhores benefícios.

## Configurar rede em e-Series - Linux (iSCSI)

Pode configurar a sua rede iSCSI de várias formas, dependendo dos requisitos de armazenamento de dados.

Consulte o administrador da rede para obter dicas sobre como selecionar a melhor configuração para o seu ambiente.

Para configurar uma rede iSCSI com redundância básica, conecte cada porta de host e uma porta de cada controlador a switches separados e particione cada conjunto de portas de host e portas de controlador em segmentos de rede ou VLANs separados.

Você deve ativar o controle de fluxo de hardware Enviar e receber **fim a fim**. Você deve desativar o controle de fluxo de prioridade.

Se você estiver usando quadros jumbo dentro da SAN IP por razões de desempenho, certifique-se de configurar o array, switches e hosts para usar quadros jumbo. Consulte a documentação do sistema operacional e do switch para obter informações sobre como habilitar quadros jumbo nos hosts e nos switches. Para ativar quadros jumbo no array, execute as etapas em ["Configurar a rede do lado da matriz"](#).



Muitos switches de rede devem ser configurados acima de 9.000 bytes para sobrecarga de IP. Consulte a documentação do switch para obter mais informações.

## Configurar rede do lado da matriz no e-Series - Linux (iSCSI)

Você usa a GUI do Gerenciador de sistema do SANtricity para configurar a rede iSCSI no lado da matriz.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- O endereço IP ou nome de domínio de um dos controladores de storage array.
- Uma senha para a GUI do System Manager, o controle de acesso baseado em função (RBAC) ou LDAP e um serviço de diretório configurado para o acesso de segurança apropriado ao storage array. Consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity para obter mais informações sobre o Gerenciamento de Acesso.

### Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como aceder à configuração da porta iSCSI a partir da página hardware do System Manager. Também pode aceder à configuração a partir do **sistema > Definições > Configurar portas iSCSI**.

### Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Feche o assistente de configuração.

Você usará o assistente mais tarde para concluir tarefas de configuração adicionais.

4. Selecione **hardware**.

5. Se o gráfico mostrar as unidades, clique em **Mostrar parte traseira da prateleira**.

O gráfico muda para mostrar os controladores em vez das unidades.

6. Clique no controlador com as portas iSCSI que pretende configurar.

É apresentado o menu de contexto do controlador.


7. Selecione **Configurar portas iSCSI**.

Abre-se a caixa de diálogo Configurar portas iSCSI.

8. Na lista suspensa, selecione a porta que deseja configurar e clique em **Avançar**.

9. Selecione as definições da porta de configuração e, em seguida, clique em **seguinte**.

Para ver todas as configurações de porta, clique no link **Mostrar mais configurações de porta** à direita da caixa de diálogo.

Definição da porta	Descrição
Velocidade da porta ethernet configurada	<p>Selecione a velocidade pretendida. As opções que aparecem na lista suspensa dependem da velocidade máxima que sua rede pode suportar (por exemplo, 10 Gbps).</p> <div><p>As placas de interface de host iSCSI de 25GB GB opcionais disponíveis nos controladores não negociam automaticamente as velocidades. Você deve definir a velocidade de cada porta para 10 GB ou 25 GB. Todas as portas devem ser definidas para a mesma velocidade.</p></div>
Ativar IPv4 / ativar IPv6	Selecione uma ou ambas as opções para ativar o suporte para redes IPv4G e IPv6G.
Porta de escuta TCP (disponível clicando em <b>Mostrar mais configurações de porta.</b> )	<p>Se necessário, introduza um novo número de porta.</p> <p>A porta de escuta é o número da porta TCP que o controlador usa para ouvir logins iSCSI de iniciadores iSCSI do host. A porta de escuta padrão é 3260. Tem de introduzir 3260 ou um valor entre 49152 e 65535.</p>
Tamanho MTU (disponível clicando em <b>Mostrar mais configurações de porta.</b> )	<p>Se necessário, introduza um novo tamanho em bytes para a unidade máxima de transmissão (MTU).</p> <p>O tamanho padrão da unidade máxima de transmissão (MTU) é de 1500 bytes por quadro. Tem de introduzir um valor entre 1500 e 9000.</p>

Definição da porta	Descrição
Ative as respostas ICMP PING	Selecione esta opção para ativar o ICMP (Internet Control Message Protocol). Os sistemas operativos dos computadores em rede utilizam este protocolo para enviar mensagens. Essas mensagens ICMP determinam se um host é acessível e quanto tempo leva para obter pacotes de e para esse host.

Se você selecionou **Ativar IPv4**, uma caixa de diálogo será aberta para selecionar IPv4 configurações depois de clicar em **Avançar**. Se você selecionou **Ativar IPv6**, uma caixa de diálogo será aberta para selecionar IPv6 configurações depois de clicar em **Avançar**. Se você selecionou ambas as opções, a caixa de diálogo para configurações IPv4 será aberta primeiro e, depois de clicar em **Avançar**, a caixa de diálogo para configurações IPv6 será aberta.

- Configure as definições IPv4 e/ou IPv6, automática ou manualmente. Para ver todas as configurações de porta, clique no link **Mostrar mais configurações** à direita da caixa de diálogo.

Definição da porta	Descrição
Obter automaticamente a configuração	Selecione esta opção para obter a configuração automaticamente.
Especifique manualmente a configuração estática	Selecione esta opção e, em seguida, introduza um endereço estático nos campos. Para IPv4, inclua a máscara de sub-rede e o gateway. Para IPv6, inclua o endereço IP roteável e o endereço IP do roteador.

- Clique em **Finish**.
- Feche o System Manager.

## Configurar a rede do lado do host no e-Series - Linux (iSCSI)

Para configurar a rede do lado do host, você deve executar várias etapas.

### Sobre esta tarefa

Você configura a rede iSCSI no lado do host definindo o número de sessões de nós por caminho físico, ativando os serviços iSCSI apropriados, configurando a rede para as portas iSCSI, criando ligações de face iSCSI e estabelecendo as sessões iSCSI entre iniciadores e destinos.

Na maioria dos casos, você pode usar o iniciador de software da caixa de entrada para iSCSI CNA/NIC. Você não precisa baixar o driver, firmware e BIOS mais recentes. Consulte ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para determinar os requisitos de código.

### Passos

- Verifique a `node.session.nr_sessions` variável no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf` para ver o número padrão de sessões por caminho físico. Se necessário, altere o número padrão de sessões para uma sessão.

```
node.session.nr_sessions = 1
```

2. Altere a `node.session.timeo.replacement_timeout` variável no arquivo `/etc/iscsi/iscsid.conf` para 20, de um valor padrão de 120.

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 20
```

3. Opcionalmente, você pode configurar `node.startup = automatic` em `/etc/iscsi/iscsid.conf` antes de executar qualquer `iscsiadm` comando para que as sessões persistam após a reinicialização.
4. Certifique-se de `iscsid` que os serviços `iscsi` e `(open-)iscsi` estão ativados e ativados para inicialização.

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

5. Obtenha o nome do iniciador IQN do host, que será usado para configurar o host para um array.

```
# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

6. Configurar a rede para portas iSCSI. Estas são instruções de exemplo para RHEL e SLES:



Além da porta de rede pública, os iniciadores iSCSI devem usar duas ou mais NICs em segmentos privados ou VLANs separados.

- a. Determine os nomes das portas iSCSI usando o `ifconfig -a` comando.
- b. Defina o endereço IP para as portas do iniciador iSCSI. As portas do iniciador devem estar presentes na mesma sub-rede que as portas de destino iSCSI.

### Red Hat Enterprise Linux 8 (RHEL 8)

Crie o arquivo de exemplo `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<NIC port>` com o seguinte conteúdo.

```

TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
NAME=<NIC port>
UUID=<unique UUID>
DEVICE=<NIC port>
ONBOOT=yes
IPADDR=192.168.xxx.xxx
PREFIX=24
NETMASK=255.255.255.0
NM_CONTROLLED=no
MTU=

```

Adições opcionais no que diz respeito a IPv6:

```

IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=no
IPV6ADDR=fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=eui64

```

## Red Hat Enterprise Linux 9 e 10 (RHEL 9 e RHEL 10) e SUSE Linux Enterprise Server 16 (SLES 16)

Utilize a `nmtui` ferramenta para ativar e editar uma ligação. A ferramenta gerará um `<NIC port>.nmconnection` arquivo dentro `/etc/NetworkManager/system-connections/` do .

## SUSE Linux Enterprise Server 12 e 15 (SLES 12 e SLES 15)

Crie o arquivo de exemplo `/etc/sysconfig/network/ifcfg-<NIC port>` com o seguinte conteúdo.

```

IPADDR='192.168.xxx.xxx/24'
BOOTPROTO='static'
STARTMODE='auto'

```

Adição opcional no que diz respeito a IPv6:

```

IPADDR_0='fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32'

```



+



Certifique-se de definir o endereço para ambas as portas do iniciador iSCSI.

- a. Reinicie os serviços de rede.

```
# systemctl restart network
```

- b. Certifique-se de que o servidor Linux possa fazer ping em *all* das portas de destino iSCSI.

7. Estabeleça as sessões iSCSI entre iniciadores e destinos (quatro no total) por um de dois métodos.

- a. (Opcional) ao usar ifaces, configure as interfaces iSCSI criando duas ligações iSCSI iface.

```
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port1>
```

```
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port2>
```



Para listar as interfaces, use `iscsiadm -m iface`.

- b. Descubra iSCSI Targets. Salve o IQN (será o mesmo com cada descoberta) na Planilha para a próxima etapa.

#### Método 1 (com ifaces)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260 -I iface0
```

#### Método 2 (sem ifaces)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port>
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260
```



O IQN parece com o seguinte:

```
iqn.1992-01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3
```

- c. Crie a ligação entre os iniciadores iSCSI e os destinos iSCSI.

#### Método 1 (com ifaces)

```
# iscsiadm -m node -T <target_iqn> -p  
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0 -l  
# iscsiadm -m node -T iqn.1992-  
01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3 -p  
192.168.0.1:3260 -I iface0 -l
```

#### Método 2 (sem ifaces)

```
# iscsiadm -m node -L all
```

- a. Listar as sessões iSCSI estabelecidas no host.

```
# iscsiadm -m session
```

## Verificar conexões de rede IP no e-Series - Linux (iSCSI)

Você verifica as conexões de rede IP (Internet Protocol) usando testes de ping para garantir que o host e o array possam se comunicar.

### Passos

1. No host, execute um dos seguintes comandos, dependendo se os quadros jumbo estão ativados:
  - Se os quadros jumbo não estiverem ativados, execute este comando:

```
ping -I <hostIP> <targetIP>
```

- Se os quadros jumbo estiverem ativados, execute o comando ping com um tamanho de carga útil de 8.972 bytes. Os cabeçalhos combinados IP e ICMP são 28 bytes, que quando adicionados à carga útil, equivale a 9.000 bytes. O interruptor -s define o packet size bit. O switch -d define a opção debug. Essas opções permitem que quadros jumbo de 9.000 bytes sejam transmitidos com sucesso entre o iniciador iSCSI e o destino.

```
ping -I <hostIP> -s 8972 -d <targetIP>
```

Neste exemplo, o endereço IP de destino iSCSI é 192.0.2.8.

```
#ping -I 192.0.2.100 -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. Emita um `ping` comando do endereço do iniciador de cada host (o endereço IP da porta Ethernet do host usada para iSCSI) para cada porta iSCSI do controlador. Execute esta ação a partir de cada servidor host na configuração, alterando os endereços IP conforme necessário.



Se o comando falhar (por exemplo, retorna `Packet needs to be fragmented but DF set`), verifique o tamanho da MTU (suporte a quadros jumbo) para as interfaces Ethernet no servidor host, no controlador de armazenamento e nas portas do switch.

## Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (iSCSI)

Como um novo LUN não tem partição ou sistema de arquivos quando o host Linux o descobre pela primeira vez, você deve formatar o LUN antes que ele possa ser usado. Opcionalmente, você pode criar um sistema de arquivos no LUN.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um LUN que é descoberto pelo host.
- Uma lista de discos disponíveis. (Para ver discos disponíveis, execute o `ls` comando na pasta `/dev/mapper`.)

### Sobre esta tarefa

Você pode inicializar o disco como um disco básico com uma tabela de partição GUID (GPT) ou Master boot record (MBR).

Formate o LUN com um sistema de arquivos como `ext4`. Algumas aplicações não requerem esta etapa.

### Passos

1. Recupere a ID SCSI do disco mapeado emitindo o `sanlun lun show -p` comando.

A ID SCSI é uma cadeia de 33 caracteres de dígitos hexadecimais, começando com o número 3. Se os nomes fáceis de usar estiverem ativados, o Device Mapper informará os discos como `mpath` em vez de por um ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	path	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Crie uma nova partição de acordo com o método apropriado para o lançamento do sistema operacional Linux.

Normalmente, os caracteres que identificam a partição de um disco são anexados à ID SCSI (o número 1 ou P3, por exemplo).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Crie um sistema de arquivos na partição.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Crie uma pasta para montar a nova partição.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Monte a partição.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

## Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (iSCSI)

Antes de usar o volume, verifique se o host pode gravar dados no volume e lê-los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um volume inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o `diff` comando para comparar os ficheiros copiados com os originais.

### Depois de terminar

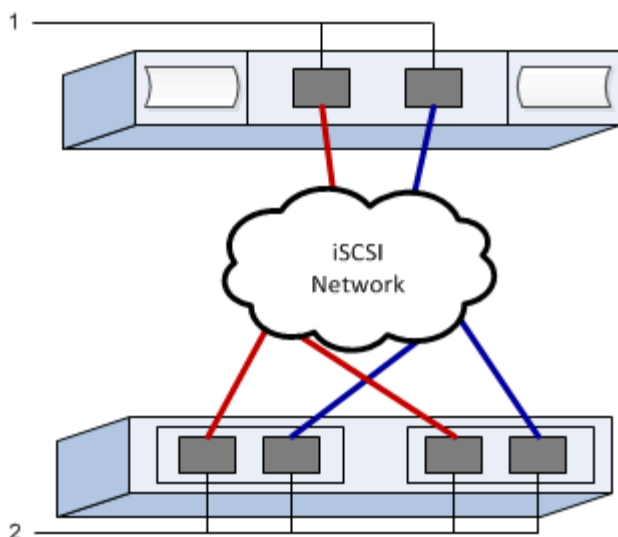
Remova o arquivo e a pasta que você copiou.

## Grave a sua configuração iSCSI no e-Series - Linux

Pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, utilizar a seguinte folha de cálculo para registar informações de configuração de armazenamento iSCSI. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.

### Configuração recomendada

As configurações recomendadas consistem em duas portas de iniciador e quatro portas de destino com uma ou mais VLANs.



### Objetivo IQN

Legenda n.º	Conexão da porta de destino	IQN
2	Porta de destino	

### Mapeando o nome do host

Legenda n.º	Informações do host	Nome e tipo
1	Mapeando o nome do host	
	Tipo de SO de host	

## Iser over InfiniBand Setup

### Verificação do suporte à configuração Linux no e-Series (iSER over InfiniBand)

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

#### Passos

1. Vá para "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
3. Na área **Protocolos > Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
4. Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a secção refinar critérios de pesquisa. Nesta secção, você pode selecionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host.

5. Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de configuração compatíveis se aplicam.
6. Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na ferramenta.

As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

## Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte: \* Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gestão de armazenamento.

### Sobre esta tarefa

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

### Passos

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
  - Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
  - Máscara de sub-rede: 255.255.0.0
2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador. Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do

navegador.

## Determinar IDs exclusivos globais da porta do host no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

O pacote InfiniBand-diags inclui comandos para exibir o GUID (globalmente exclusivo) de cada porta InfiniBand (IB). A maioria das distribuições Linux com OFED/RDMA suportadas por meio dos pacotes incluídos também tem o pacote InfiniBand-diags, que inclui comandos para exibir informações sobre o adaptador de canal do host (HCA).

### Passos

1. Instale o `infiniband-diags` pacote usando os comandos de gerenciamento de pacotes do sistema operacional.
2. Execute o `ibstat` comando para exibir as informações da porta.
3. Registre os GUIDs do iniciador no [Folha de cálculo Iser over InfiniBand](#).
4. Selecione as definições apropriadas no utilitário HBA.

As configurações apropriadas para sua configuração são listadas na coluna Notas do "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

## Configurar o gerenciador de sub-rede no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

Um gerenciador de sub-rede deve estar em execução em seu ambiente no switch ou em seus hosts. Se você estiver executando o host-side, use o seguinte procedimento para configurá-lo.



Antes de configurar o gerenciador de sub-rede, você deve instalar o pacote InfiniBand-diags para obter o GUID (globalmente exclusivo) por meio do `ibstat -p` comando. Consulte [Determine GUIDs da porta do host e faça as configurações recomendadas](#) para obter informações sobre como instalar o pacote InfiniBand-diags.

### Passos

1. Instale o `opensm` pacote em todos os hosts que estiverem executando o gerenciador de sub-rede.
2. Use o `ibstat -p` comando para localizar GUID0 e GUID1 das portas HBA. Por exemplo:

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Crie um script de gerenciador de sub-rede que seja executado uma vez como parte do processo de inicialização.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```



4. Adicione as seguintes linhas. Substitua os valores encontrados no passo 2 por `GUID0` e `GUID1`. Para `P0` e `P1`, use as prioridades do gerenciador de sub-redes, sendo 1 as mais baixas e 15 as mais altas.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Um exemplo do comando com substituições de valor:

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Crie um arquivo de unidade de serviço `systemd` chamado `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Adicione as seguintes linhas.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Notifique o `systemd` do novo serviço.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Ative e inicie o `subnet-manager` serviço.

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

## Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (iSER over InfiniBand)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.
- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco:** 5 GB
  - **Os/Architecture:** Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

### Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os, porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

### Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<p>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</p> <p>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</p> <p>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</p> <p>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</p>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configurar seu storage usando o SANtricity System Manager - Linux (iSER over InfiniBand)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

### Sobre esta tarefa

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pele menos uma* das seguintes condições é atendida:

- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

## Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:
  - **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o storage array pode acessar.
  - **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
  - **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.
  - \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha despachos enviados para o suporte técnico.
4. Se ainda não criou um volume, crie um acedendo ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Configurar o software multipath no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o software multipath.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q device-mapper-multipath``o .

- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q multipath-tools``o .

Se ainda não tiver instalado o sistema operativo, utilize o suporte fornecido pelo fornecedor do sistema operativo.

### Sobre esta tarefa

O software multipath fornece um caminho redundante para o storage array no caso de um dos caminhos físicos ser interrompido. O software multipath apresenta ao sistema operacional um único dispositivo virtual que representa os caminhos físicos ativos para o storage. O software multipath também gerencia o processo de failover que atualiza o dispositivo virtual.

Você usa a ferramenta device mapper multipath (DM-MP) para instalações Linux. Por padrão, o DM-MP está desativado no RHEL e no SLES. Execute as etapas a seguir para habilitar componentes DM-MP no host.

### Passos

1. Se um arquivo `multipath.conf` ainda não foi criado, execute o `# touch /etc/multipath.conf` comando.
2. Use as configurações de multipath padrão deixando o arquivo `multipath.conf` em branco.
3. Inicie o serviço `multipath`.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Salve a versão do kernel executando o `uname -r` comando.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Você usará essas informações quando atribuir volumes ao host.

5. Ative o daemon `multipathd` na inicialização.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstrua a `initramfs` imagem ou a `initrd` imagem no diretório `/boot`:

```
dracut --force --add multipath
```

7. Certifique-se de que a imagem `/boot/initrams-*` ou `/boot/initrd-*` recém-criada esteja selecionada no arquivo de configuração de inicialização.

Por exemplo, para o `grub` é `/boot/grub/menu.lst` e para o `grub2` é `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Use o "[Criar host manualmente](#)" procedimento na ajuda on-line para verificar se os hosts estão definidos. Verifique se cada configuração do tipo de host é baseada nas informações do kernel coletadas [passo 4](#)no .



O balanceamento de carga automático está desativado para todos os volumes mapeados para hosts que executam o kernel 3,9 ou anterior.

9. Reinicie o host.

## Configurar o arquivo multipath.conf no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

O arquivo multipath.conf é o arquivo de configuração para o daemon multipath, multipathd.

O arquivo multipath.conf substitui a tabela de configuração interna para multipathd.



Para o sistema operacional SANtricity 8,30 e mais recente, o NetApp recomenda o uso das configurações padrão, conforme fornecido.

Não são necessárias alterações no /etc/multipath.conf.

## Configurar conexões de rede usando o Gerenciador de sistemas SANtricity - Linux (iSER over InfiniBand)

Se a configuração usar o protocolo iSER over InfiniBand, execute as etapas nesta seção para configurar conexões de rede.

### Passos

1. A partir do System Manager, aceda ao **Definições > sistema > Configurar portas iSER em Infiniband**. Consulte a ajuda online do System Manager para obter mais instruções.

Coloque os endereços iSCSI da matriz na mesma sub-rede que a(s) porta(s) do host que você usará para criar sessões iSCSI. Para obter endereços, consulte o [Folha de cálculo Iser](#).

2. Registe o IQN.

Essas informações podem ser necessárias quando você cria sessões iSER a partir de sistemas operacionais que não suportam a descoberta de destinos de envio. Introduza estas informações no [Folha de cálculo Iser](#).

## Configurar conexões de rede entre seu host e storage e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

Se a configuração usar o protocolo iSER over InfiniBand, execute as etapas nesta seção.

A pilha de drivers OFED InfiniBand suporta a execução simultânea de iSER e SRP nas mesmas portas, portanto, não é necessário hardware adicional.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um OFED recomendado pela NetApp instalado no sistema. Para obter mais informações, consulte "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

### Passos

1. Ativar e iniciar serviços iSCSI no(s) host(s):

**Red Hat Enterprise Linux 8, 9 e 10 (RHEL 8, RHEL 9 e RHEL 10)**

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

**SUSE Linux Enterprise Server 12, 15 e 16 (SLES 12, SLES 15 e SLES 16)**

```
# systemctl start iscsid.service
# systemctl enable iscsid.service
```

2. Configurar interfaces de rede da placa InfiniBand:

- a. Identifique as portas InfiniBand que serão usadas. Documente o endereço HW (endereço MAC) de cada porta.
- b. Configurar nomes persistentes para os dispositivos de interface de rede InfiniBand.
- c. Configurar o endereço IP e as informações de rede para as interfaces InfiniBand identificadas.

A configuração de interface específica necessária pode variar dependendo do sistema operacional usado. Consulte a documentação do sistema operacional do seu fornecedor para obter informações específicas sobre a implementação.

- d. Inicie as interfaces de rede IB reiniciando o serviço de rede ou reiniciando manualmente cada interface. Por exemplo:

```
systemctl restart network
```

- e. Verifique a conectividade com as portas de destino. A partir do host, faça ping nos endereços IP configurados quando você configurou conexões de rede.

3. Reinicie os serviços para carregar o módulo iSER.

4. Edite as configurações iSCSI em /etc/iSCSI/iscsid.conf.

```
node.startup = automatic
replacement_timeout = 20
```

5. Criar configurações de sessão iSCSI:

- a. Crie arquivos de configuração iface para cada interface InfiniBand.



A localização do diretório para os ficheiros iface iSCSI depende do sistema operativo. Este exemplo é para usar o Red Hat Enterprise Linux:

```
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib0
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib1
```

- b. Edite cada arquivo `iface` para definir o nome da interface e o iniciador IQN. Defina os seguintes parâmetros adequadamente para cada arquivo `iface`:

Opção	Valor
<code>iface.net_ifacename</code>	O nome do dispositivo de interface (ex. <code>ib0</code> ).
<code>iface.initiatorname</code>	O iniciador do host IQN documentado na Planilha.

- c. Crie sessões iSCSI para o destino.

O método preferido para criar as sessões é usar o método de descoberta `SendTargets`. No entanto, este método não funciona em algumas versões do sistema operacional.



Use **método 2** para RHEL 6.x ou SLES 11,3 ou posterior.

- **Método 1 - descoberta `SendTargets`:** Use o mecanismo de descoberta `SendTargets` para um dos endereços IP do portal de destino. Isso criará sessões para cada um dos portais de destino.

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.130.101 -I iser
```

- **Método 2 - criação manual:** para cada endereço IP do portal de destino, crie uma sessão usando a configuração `iface` da interface de host apropriada. Neste exemplo, a interface `ib0` está na sub-rede A e a interface `ib1` está na sub-rede B. para essas variáveis, substitua o valor apropriado da Planilha:

- `<Target IQN>`: Destino do storage array IQN
- Endereço IP da porta de destino configurado na porta de destino especificada

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP>
-l -o new
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP>
-l -o new
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP>
-l -o new
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP>
-l -o new
```

6. Inicie sessão em sessões iSCSI.



Para cada sessão, execute o comando iscsiadm para efetuar login na sessão.

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
```

## 7. Verifique as sessões iSER/iSCSI.

### a. Verifique o status da sessão iscsi do host:

```
iscsiadm -m session
```

### b. Verifique o status da sessão iscsi da matriz. A partir do Gerenciador de sistemas SANtricity, navegue até **Matriz de armazenamento > iSER > Exibir/terminar sessões**.

Quando o serviço OFED/RDMA é iniciado, o(s) módulo(s) do kernel iSER é(ão) carregado(s) por padrão quando os serviços iSCSI estão sendo executados. Para concluir a configuração da conexão iSER, os módulos iSER devem ser carregados. Atualmente, isso requer uma reinicialização do host.

## Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

Como um novo LUN não tem partição ou sistema de arquivos quando o host Linux o descobre pela primeira vez, você deve formatar o LUN antes que ele possa ser usado. Opcionalmente, você pode criar um sistema de arquivos no LUN.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um LUN que é descoberto pelo host.
- Uma lista de discos disponíveis. (Para ver discos disponíveis, execute o `ls` comando na pasta `/dev/mapper`.)

### Sobre esta tarefa

Você pode inicializar o disco como um disco básico com uma tabela de partição GUID (GPT) ou Master boot record (MBR).

Formate o LUN com um sistema de arquivos como ext4. Algumas aplicações não requerem esta etapa.

### Passos

1. Recupere a ID SCSI do disco mapeado emitindo o `sanlun lun show -p` comando.



Alternativamente, você pode recuperar esses resultados através do `multipath -ll` comando.

A ID SCSI é uma cadeia de 33 caracteres de dígitos hexadecimais, começando com o número 3. Se os nomes fáceis de usar estiverem ativados, o Device Mapper informará os discos como mpath em vez de por um ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
-----
-----
host      controller
path      path      /dev/      host      controller
state     type       node      adapter   target
-----
-----
up        secondary sdcx      host14    A1
up        secondary sdat      host10    A2
up        secondary sdbv      host13    B1
```

2. Crie uma nova partição de acordo com o método apropriado para o lançamento do sistema operacional Linux.

Normalmente, os caracteres que identificam a partição de um disco são anexados à ID SCSI (o número 1 ou P3, por exemplo).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

### 3. Crie um sistema de arquivos na partição.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

### 4. Crie uma pasta para montar a nova partição.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

### 5. Monte a partição.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

## Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

Antes de usar o volume, verifique se o host pode gravar dados no volume e lê-los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um volume inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o `diff` comando para comparar os ficheiros copiados com os originais.

### Depois de terminar

Remova o arquivo e a pasta que você copiou.

## Registre sua iSER na configuração InfiniBand no e-Series - Linux

Você pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, usar a seguinte Planilha para gravar informações de configuração de armazenamento iSER em Infiniband. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.

### Identificadores de host



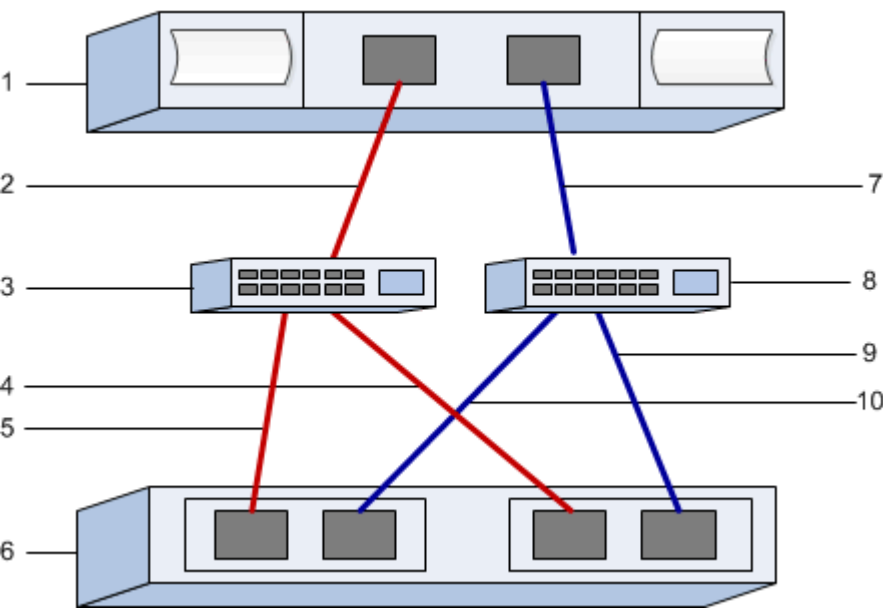
O iniciador de software IQN é determinado durante a tarefa, [Configurar a rede para hosts conectados ao armazenamento](#).

Localize e documente o iniciador IQN de cada host. Para iniciadores de software, o IQN é normalmente encontrado no arquivo `/etc/iSCSI/initiatorname.iSCSI`.

Legenda n.º	Conexões de porta de host	Iniciador de software IQN
1	Host (iniciador) 1	
n/a.		
n/a.		
n/a.		
n/a.		

Configuração recomendada

As configurações recomendadas consistem em duas portas de host (iniciador) e quatro portas de destino.



Objetivo IQN

Documente o IQN de destino para o storage array. Você usará essas informações no [Configurar a rede para hosts conectados ao armazenamento](#).

Encontre o nome IQN da matriz de armazenamento usando SANtricity: **Matriz de armazenamento > iSER > Gerenciar configurações**. Essas informações podem ser necessárias quando você cria sessões iSER a partir de sistemas operacionais que não suportam a descoberta de destinos de envio.

Legenda n.º	Nome do array	Objetivo IQN
6	Controlador de array (destino)	

Configuração de rede

Documentar a configuração de rede que será usada para os hosts e o storage na malha InfiniBand. Essas instruções assumem que duas sub-redes serão usadas para redundância total.

O administrador da rede pode fornecer as seguintes informações. Você usa essas informações no tópico, [Configurar a rede para hosts conectados ao armazenamento](#).

#### Sub-rede A

Defina a sub-rede a ser utilizada.

Endereço de rede	Máscara de rede

Documente as IQNs a serem usadas pelas portas de matriz e cada porta de host.

Legenda n.º	Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	IQN
3	Interrutor	<i>não aplicável</i>
5	Controlador A, porta 1	
4	Controlador B, porta 1	
2	Host 1, porta 1	
	(Opcional) Host 2, porta 1	

#### Sub-rede B

Defina a sub-rede a ser utilizada.

Endereço de rede	Máscara de rede

Documente as IQNs a serem usadas pelas portas de matriz e cada porta de host.

Legenda n.º	Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	IQN
8	Interrutor	<i>não aplicável</i>
10	Controlador A, porta 2	
9	Controlador B, porta 2	
7	Host 1, porta 2	
	(Opcional) Host 2, porta 2	

## Mapeando o nome do host



O nome do host de mapeamento é criado durante o fluxo de trabalho.

Mapeando o nome do host
Tipo de SO de host

## SRP em InfiniBand Setup

### Verificar o suporte à configuração do Linux no e-Series (SRP em InfiniBand)

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

#### Passos

1. Vá para "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
3. Na área **Protocolos > Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
4. Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a seção refinar critérios de pesquisa. Nesta seção, você pode selecionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host.

5. Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de configuração compatíveis se aplicam.
6. Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na ferramenta.

As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

### Configurar endereços IP usando DHCP em e-Series - Linux (SRP em InfiniBand)

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

#### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.

## Sobre esta tarefa

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

## Passos

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
  - Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
  - Máscara de sub-rede: 255.255.0.0
2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador. Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do navegador.

## Determinar IDs exclusivos globais da porta do host no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand)

O pacote InfiniBand-diags inclui comandos para exibir o GUID (globalmente exclusivo) de cada porta InfiniBand (IB). A maioria das distribuições Linux com OFED/RDMA suportadas por meio dos pacotes incluídos também tem o pacote InfiniBand-diags, que inclui comandos para exibir informações sobre o adaptador de canal do host (HCA).

## Passos

1. Instale o `infiniband-diags` pacote usando os comandos de gerenciamento de pacotes do sistema operacional.
2. Execute o `ibstat` comando para exibir as informações da porta.
3. Registe os GUIDs do iniciador no [Planilha da SRP](#).
4. Selecione as definições apropriadas no utilitário HBA.

As configurações apropriadas para sua configuração são listadas na coluna Notas do "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

## Configurar o gerenciador de sub-rede no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand)

Um gerenciador de sub-rede deve estar em execução em seu ambiente no switch ou em seus hosts. Se você estiver executando o host-side, use o seguinte procedimento para configurá-lo.



Antes de configurar o gerenciador de sub-rede, você deve instalar o pacote InfiniBand-diags para obter o GUID (globalmente exclusivo) por meio do `ibstat -p` comando. Consulte [Determine GUIDs da porta do host e faça as configurações recomendadas](#) para obter informações sobre como instalar o pacote InfiniBand-diags.

### Passos

1. Instale o `opensm` pacote em todos os hosts que estiverem executando o gerenciador de sub-rede.
2. Use o `ibstat -p` comando para localizar `GUID0` e `GUID1` das portas HBA. Por exemplo:

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Crie um script de gerenciador de sub-rede que seja executado uma vez como parte do processo de inicialização.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Adicione as seguintes linhas. Substitua os valores encontrados no passo 2 por `GUID0` e `GUID1`. Para `P0` e `P1`, use as prioridades do gerenciador de sub-redes, sendo 1 as mais baixas e 15 as mais altas.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Um exemplo do comando com substituições de valor:

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Crie um arquivo de unidade de serviço `systemd` chamado `subnet-manager.service`.



```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Adicione as seguintes linhas.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Notifique o systemd do novo serviço.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Ative e inicie o subnet-manager serviço.

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

## Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (SRP em InfiniBand)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

## Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.
- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco**: 5 GB
  - **Os/Architecture**: Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

## Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os, porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

## Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</li><li>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</li><li>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</li><li>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</li></ol>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configurar seu storage usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (SRP em InfiniBand)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

## Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

## Sobre esta tarefa

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pelo menos uma* das seguintes condições é atendida:

- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

## Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:
  - **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o

storage array pode acessar.

- **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
- **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.
- \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha despachos enviados para o suporte técnico.

4. Se ainda não criou um volume, crie um acesando ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Configurar o software multipath no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o software multipath.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q device-mapper-multipath`o` .
- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando ``rpm -q multipath-tools`o` .

Se ainda não tiver instalado o sistema operativo, utilize o suporte fornecido pelo fornecedor do sistema operativo.

### Sobre esta tarefa

O software multipath fornece um caminho redundante para o storage array no caso de um dos caminhos físicos ser interrompido. O software multipath apresenta ao sistema operacional um único dispositivo virtual que representa os caminhos físicos ativos para o storage. O software multipath também gerencia o processo de failover que atualiza o dispositivo virtual.

Você usa a ferramenta device mapper multipath (DM-MP) para instalações Linux. Por padrão, o DM-MP está desativado no RHEL e no SLES. Execute as etapas a seguir para habilitar componentes DM-MP no host.

### Passos

1. Se um arquivo multipath.conf ainda não foi criado, execute o `# touch /etc/multipath.conf` comando.
2. Use as configurações de multipath padrão deixando o arquivo multipath.conf em branco.
3. Inicie o serviço multipath.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Salve a versão do kernel executando o `uname -r` comando.

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

Você usará essas informações quando atribuir volumes ao host.

5. Ative o `multipathd` daemon na inicialização.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Reconstrua a `initramfs` imagem ou a `initrd` imagem no diretório `/boot`:

```
dracut --force --add multipath
```

7. Certifique-se de que a imagem `/boot/initramfs-*` ou `/boot/initrd-*` recém-criada esteja selecionada no arquivo de configuração de inicialização.

Por exemplo, para o `grub` é `/boot/grub/menu.lst` e para o `grub2` é `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Use o "[Criar host manualmente](#)" procedimento na ajuda on-line para verificar se os hosts estão definidos. Verifique se cada configuração do tipo de host é baseada nas informações do kernel coletadas [passo 4](#) no .



O balanceamento de carga automático está desativado para todos os volumes mapeados para hosts que executam o kernel 3,9 ou anterior.

9. Reinicie o host.

## Configurar o arquivo `multipath.conf` no e-Series - Linux (SRP sobre InfiniBand)

O arquivo `multipath.conf` é o arquivo de configuração para o daemon `multipathd`.

O arquivo `multipath.conf` substitui a tabela de configuração interna para `multipathd`.



Para o sistema operacional SANtricity 8,30 e mais recente, o NetApp recomenda o uso das configurações padrão, conforme fornecido.

Não são necessárias alterações no `/etc/multipath.conf`.

## Configurar conexões de rede usando o Gerenciador de sistema SANtricity - Linux (SRP em InfiniBand)

Se a configuração usar o protocolo SRP em Infiniband, siga as etapas nesta seção.

### Antes de começar

Para conectar o host Linux ao storage array, é necessário habilitar a stack de drivers InfiniBand com as

opções apropriadas. Configurações específicas podem variar entre distribuições Linux. Consulte o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para obter instruções específicas e configurações recomendadas adicionais específicas para a sua solução.

## Passos

1. Instale a pilha de controladores OFED/RDMA para o seu SO.

### SLES

```
zypper install rdma-core
```

### RHEL

```
yum install rdma-core
```

2. Configure o OFED/RDMA para carregar o módulo SRP.

### SLES

```
zypper install srp_daemon
```

### RHEL

```
yum install srp_daemon
```

3. No arquivo de configuração OFED/RDMA, defina `SRP_LOAD=yes` e `SRP_DAEMON_ENABLE=yes`.

O arquivo de configuração RDMA está localizado no seguinte local:

```
/etc/rdma/rdma.conf
```

4. Ative e inicie o serviço OFED/RDMA.

### SLES 12.x ou superior

- Para ativar os módulos InfiniBand para carregar na inicialização:

```
systemctl enable rdma
```

- Para carregar os módulos InfiniBand imediatamente:

```
systemctl start rdma
```

5. Ative o daemon SRP.

- Para ativar o daemon SRP para iniciar na inicialização:

```
systemctl enable srp_daemon
```

- Para iniciar o daemon SRP imediatamente:

```
systemctl start srp_daemon
```

6. Se for necessário modificar a configuração SRP, digite o seguinte comando para criar `/etc/modprobe.d/ib_srp.conf`.

```
options ib_srp cmd_sg_entries=255 allow_ext_sg=y  
indirect_sg_entries=2048
```

- a. Em `/etc/srp_daemon.conf`, adicione a seguinte linha.

```
a      max_sect=4096
```

## Criar partições e sistemas de arquivos no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand)

Como um novo LUN não tem partição ou sistema de arquivos quando o host Linux o descobre pela primeira vez, você deve formatar o LUN antes que ele possa ser usado. Opcionalmente, você pode criar um sistema de arquivos no LUN.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um LUN que é descoberto pelo host.
- Uma lista de discos disponíveis. (Para ver discos disponíveis, execute o `ls` comando na pasta `/dev/mapper`.)

### Sobre esta tarefa

Você pode inicializar o disco como um disco básico com uma tabela de partição GUID (GPT) ou Master boot record (MBR).

Formate o LUN com um sistema de arquivos como ext4. Algumas aplicações não requerem esta etapa.

### Passos

1. Recupere a ID SCSI do disco mapeado emitindo o `sanlun lun show -p` comando.

A ID SCSI é uma cadeia de 33 caracteres de dígitos hexadecimais, começando com o número 3. Se os nomes fáceis de usar estiverem ativados, o Device Mapper informará os discos como mpath em vez de por um ID SCSI.

```
# sanlun lun show -p

E-Series Array: ictml619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
Volume Name:
Preferred Owner: Controller in Slot B
Current Owner: Controller in Slot B
Mode: RDAC (Active/Active)
UTM LUN: None
LUN: 116
LUN Size:
Product: E-Series
Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
Multipath Policy: round-robin 0
Multipath Provider: Native
```

host	controller		host	controller
path	path	/dev/	path	target
state	type	node	adapter	port
up	secondary	sdcx	host14	A1
up	secondary	sdat	host10	A2
up	secondary	sdbv	host13	B1

2. Crie uma nova partição de acordo com o método apropriado para o lançamento do sistema operacional Linux.

Normalmente, os caracteres que identificam a partição de um disco são anexados à ID SCSI (o número 1 ou P3, por exemplo).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Crie um sistema de arquivos na partição.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Crie uma pasta para montar a nova partição.



```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Monte a partição.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

## Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (SRP em InfiniBand)

Antes de usar o volume, verifique se o host pode gravar dados no volume e lê-los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um volume inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

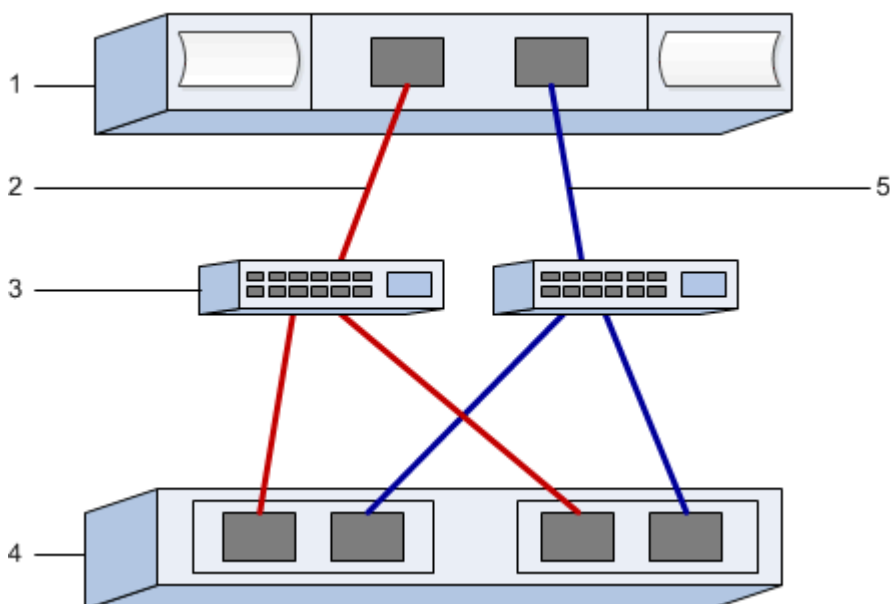
1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o `diff` comando para comparar os ficheiros copiados com os originais.

### Depois de terminar

Remova o arquivo e a pasta que você copiou.

## Registre seu SRP na configuração InfiniBand no e-Series - Linux

Você pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, usar a seguinte Planilha para gravar informações de configuração de armazenamento SRP em InfiniBand. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.



## Identificadores de host



Os GUIDs do iniciador são determinados na tarefa, [Determine GUIDs da porta do host e faça as configurações recomendadas](#).

Legenda n.º	Conexões de porta de host (iniciador)	GUID
1	Host	<i>não aplicável</i>
3	Interrutor	<i>não aplicável</i>
4	Destino (storage array)	<i>não aplicável</i>
2	Porta de host 1 para o switch IB 1 ("caminho A")	
5	Porta de host 2 para switch IB 2 (caminho "B")	

### Configuração recomendada

As configurações recomendadas consistem em duas portas de iniciador e quatro portas de destino.

### Mapeando o nome do host



O nome do host de mapeamento é criado durante o fluxo de trabalho.

Mapeando o nome do host
Tipo de SO de host

## Configuração de NVMe em InfiniBand

### Verificar o suporte à configuração Linux e as restrições de revisão no e-Series (NVMe over InfiniBand)

Como primeira etapa, você deve verificar se sua configuração do Linux é suportada e também revisar as restrições de controladora, host e recuperação.

#### Verifique se a configuração do Linux é suportada

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

#### Passos

1. Vá para "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
3. Na área **Protocolos > Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
4. Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a seção refinar critérios de pesquisa. Nesta seção, você pode selecionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host.

5. Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de configuração compatíveis se aplicam.
6. Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na ferramenta.

As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

### **Analisar as restrições do NVMe em InfiniBand**

Antes de usar o NVMe over InfiniBand, consulte a "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)" para analisar as restrições mais recentes de controladora, host e recuperação.

#### **Restrições de armazenamento e recuperação de desastres**

- Espelhamento assíncrono e síncrono não são compatíveis.
- O thin Provisioning (a criação de thin volumes) não é suportado.

### **Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)**

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

#### **Antes de começar**

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.

#### **Sobre esta tarefa**

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

#### **Passos**

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
- Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
- Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador. Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do navegador.

## Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (NVMe over InfiniBand)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.

- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco**: 5 GB
  - **Os/Architecture**: Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para "[Suporte à NetApp](#)". Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

### Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os, porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

### Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em "[Suporte à NetApp](#)". Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</li> <li>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</li> <li>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</li> <li>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</li> </ol>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configurar seu storage usando o SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos

seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

### Sobre esta tarefa

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pelo menos uma* das seguintes condições é atendida:

- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

### Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:
  - **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o storage array pode acessar.
  - **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
  - **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.

- \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha despachos enviados para o suporte técnico.
4. Se ainda não criou um volume, crie um acessando ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Determinar IDs exclusivos globais da porta do host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

O pacote InfiniBand-diags inclui comandos para exibir o GUID (globalmente exclusivo) de cada porta InfiniBand (IB). A maioria das distribuições Linux com OFED/RDMA suportadas por meio dos pacotes incluídos também tem o pacote InfiniBand-diags, que inclui comandos para exibir informações sobre o adaptador de canal do host (HCA).

### Passos

1. Instale o `infiniband-diags` pacote usando os comandos de gerenciamento de pacotes do sistema operacional.
2. Execute o `ibstat` comando para exibir as informações da porta.
3. Registre os GUIDs do iniciador no [Planilha da SRP](#).
4. Selecione as definições apropriadas no utilitário HBA.

As configurações apropriadas para sua configuração são listadas na coluna Notas do "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

## Configurar o gerenciador de sub-rede no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Um gerenciador de sub-rede deve estar em execução em seu ambiente no switch ou em seus hosts. Se você estiver executando o host-side, use o seguinte procedimento para configurá-lo.



Antes de configurar o gerenciador de sub-rede, você deve instalar o pacote InfiniBand-diags para obter o GUID (globalmente exclusivo) por meio do `ibstat -p` comando. Consulte [Determine GUIDs da porta do host e faça as configurações recomendadas](#) para obter informações sobre como instalar o pacote InfiniBand-diags.

### Passos

1. Instale o `opensm` pacote em todos os hosts que estiverem executando o gerenciador de sub-rede.
2. Use o `ibstat -p` comando para localizar GUID0 e GUID1 das portas HCA. Por exemplo:

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Crie um script de gerenciador de sub-rede que seja executado uma vez como parte do processo de inicialização.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Adicione as seguintes linhas. Substitua os valores encontrados no passo 2 por `GUID0` e `GUID1`. Para `P0` e `P1`, use as prioridades do gerenciador de sub-redes, sendo 1 as mais baixas e 15 as mais altas.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Um exemplo do comando com substituições de valor:

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Crie um arquivo de unidade de serviço `systemd` chamado `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Adicione as seguintes linhas.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Notifique o `systemd` do novo serviço.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Ative e inicie o `subnet-manager` serviço.



```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

## Configurar o iniciador NVMe em InfiniBand no host em e-Series - Linux

A configuração de um iniciador NVMe em um ambiente InfiniBand inclui a instalação e configuração dos pacotes infiniband, nvme-cli e rdma, configuração de endereços IP do iniciador e configuração da camada NVMe-of no host.

### Antes de começar

Você precisa estar executando a versão mais recente e compatível do sistema operacional RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 12, SLES 15 ou SLES 16 com o pacote de serviços adequado. Veja o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)" Para obter uma lista completa dos requisitos mais recentes.

### Passos

1. Instale os pacotes rdma, nvme-cli e infiniband:

#### SLES 12, SLES 15 ou SLES 16

```
# zypper install infiniband-diags
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

#### RHEL 8, RHEL 9 ou RHEL 10

```
# yum install infiniband-diags
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. Para RHEL 8 ou RHEL 9, instale scripts de rede:

#### RHEL 8

```
# yum install network-scripts
```

#### RHEL 9

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. Obtenha o host NQN, que será usado para configurar o host para um array.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

4. Verifique se ambos os links de porta IB estão ativos e o estado ativo:

```
# ibstat
```

```
CA 'mlx4_0'
  CA type: MT4099
  Number of ports: 2
  Firmware version: 2.40.7000
  Hardware version: 1
  Node GUID: 0x0002c90300317850
  System image GUID: 0x0002c90300317853
  Port 1:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 40
    Base lid: 4
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317851
    Link layer: InfiniBand
  Port 2:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 56
    Base lid: 5
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317852
    Link layer: InfiniBand
```

5. Configure IPv4 endereços IP nas portas ib.

### **SLES 12 ou SLES 15**

Crie o arquivo `/etc/sysconfig/network/ifcfg-ib0` com os seguintes conteúdos.

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='10.10.10.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Em seguida, crie o arquivo `/etc/sysconfig/network/ifcfg-IB1`:

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='11.11.11.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

## RHEL 8

Crie o arquivo `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib0` com o seguinte conteúdo.

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='10.10.10.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib0
ONBOOT=yes
```

Em seguida, crie o arquivo `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-IB1`:

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='11.11.11.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib1
ONBOOT=yes
```

## RHEL 9, RHEL 10 ou SLES 16

Utilize a `nmtui` ferramenta para ativar e editar uma ligação. Abaixo está um arquivo de exemplo `/etc/NetworkManager/system-connections/ib0.nmconnection` que a ferramenta irá gerar:

```
[connection]
id=ib0
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib0

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=10.10.10.100/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

Abaixo está um arquivo de exemplo `/etc/NetworkManager/system-connections/ib1.nmconnection` que a ferramenta irá gerar:

```

[connection]
id=ib1
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib1

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=11.11.11.100/24'
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]

```

#### 6. Ativar a ib interface:

```

# ifup ib0
# ifup ib1

```

#### 7. Verifique os endereços IP que você usará para se conectar à matriz. Execute este comando para ambos ib0 e ib1:

```

# ip addr show ib0
# ip addr show ib1

```

Como mostrado no exemplo abaixo, o endereço IP do ib0 é 10.10.10.255.

```

10: ib0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
        inet 10.10.10.255 brd 10.10.10.255 scope global ib0
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever

```

Como mostrado no exemplo abaixo, o endereço IP do ib1 é 11.11.11.255.

```
10: ib1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
        inet 11.11.11.255 brd 11.11.11.255 scope global ib0
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
```

8. Configurar a camada NVMe-of no host. Crie os seguintes arquivos em /etc/modules-load.d/ para carregar o nvme\_rdma módulo do kernel e certifique-se de que o módulo do kernel estará sempre ligado, mesmo após uma reinicialização:

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

9. Reinicie o host.

Para verificar se o nvme\_rdma módulo do kernel está carregado, execute este comando:

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rprcdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rprcdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                    16384  2 sd_mod,nvme_core
```

## Configurar o storage array NVMe em conexões InfiniBand no e-Series - Linux

Se o controlador incluir uma porta NVMe over InfiniBand, você poderá configurar o endereço IP de cada porta usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity.

### Passos

1. Na interface do System Manager, selecione **hardware**.
2. Se o gráfico mostrar as unidades, clique em **Mostrar parte traseira da prateleira**.

O gráfico muda para mostrar os controladores em vez das unidades.

3. Clique no controlador com as portas NVMe over InfiniBand que você deseja configurar.

É apresentado o menu de contexto do controlador.

4. Selecione **Configurar portas NVMe over InfiniBand**.



A opção Configurar portas NVMe em InfiniBand aparece somente se o System Manager detectar portas NVMe em InfiniBand no controlador.

A caixa de diálogo **Configurar portas NVMe em InfiniBand** abre-se.

5. Na lista suspensa, selecione a porta HIC que deseja configurar e insira o endereço IP da porta.

6. Clique em **Configurar**.

7. Repita os passos 5 e 6 para as outras portas HIC que serão utilizadas.

## Descubra e conecte-se ao storage a partir do host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Antes de definir cada host no Gerenciador de sistemas do SANtricity, você precisa descobrir as portas do controlador de destino do host e, em seguida, estabelecer conexões NVMe.

### Passos

1. Descubra os subsistemas disponíveis no destino NVMe-of para todos os caminhos usando o seguinte comando:

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

Neste comando `target_ip_address`, é o endereço IP da porta de destino.



O `nvme discover` comando descobre todas as portas do controlador no subsistema, independentemente do acesso do host.

```
# nvme discover -t rdma -a 10.10.10.200
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  10.10.10.200
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr:  11.11.11.100
rdma_prtype: infiniband
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. Repita o passo 1 para quaisquer outras ligações.

3. Conecte-se ao subsistema descoberto no primeiro caminho usando o comando: `nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period`



O comando acima não persiste através da reinicialização. O `nvme connect` comando precisará ser executado após cada reinicialização para restabelecer as conexões NVMe.



As conexões NVMe não persistem por meio da reinicialização do sistema ou por períodos estendidos da controladora estarem indisponíveis.



As conexões não são estabelecidas para qualquer porta descoberta inacessível pelo host.



Se você especificar um número de porta usando este comando, a conexão falhará. A porta padrão é a única porta configurada para conexões.





A definição de profundidade de fila recomendada é 1024. Substitua a configuração padrão de 128 com 1024 usando a `-Q 1024` opção de linha de comando, como mostrado no exemplo a seguir.



O período de tempo limite de perda recomendado do controlador em segundos é de 60 minutos (3600 segundos). Substitua a configuração padrão de 600 segundos com 3600 segundos usando a `-l 3600` opção de linha de comando, como mostrado no exemplo a seguir:

```
# nvme connect -t rdma -a 10.10.10.200 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

4. Use o `nvme list-subsys` comando para ver uma lista dos dispositivos NVMe atualmente conectados.
5. Conecte-se ao subsistema descoberto no segundo caminho:

```
# nvme connect -t rdma -a 11.11.11.100 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

6. Use o `lsblk` Linux e `grep` os comandos para mostrar informações adicionais sobre cada dispositivo de bloco:

```
# lsblk | grep nvme

nvme0n1      259:0      0        5G  0 disk
nvme1n1      259:0      0        5G  0 disk
```

7. Use o `nvme list` comando para ver uma nova lista dos dispositivos NVMe atualmente conectados. No exemplo abaixo, é `nvme0n1` e `nvme0n1`.

```
# nvme list
```

Node	SN	Model	Namespace
/dev/nvme0n1	021648023161	NetApp E-Series	1
/dev/nvme1n1	021648023161	NetApp E-Series	1

Usage	Format	FW Rev
5.37 GB / 5.37 GB	512 B + 0 B	0842XXXX
5.37 GB / 5.37 GB	512 B + 0 B	0842XXXX

## Criar um host usando o SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand)

Usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity, você define os hosts que enviam dados para o storage array. Definir um host é uma das etapas necessárias para que o storage array saiba quais hosts estão conectados a ele e para permitir o acesso de e/S aos volumes.

### Sobre esta tarefa

Mantenha estas diretrizes em mente quando você define um host:

- Você deve definir as portas de identificador de host que estão associadas ao host.
- Certifique-se de fornecer o mesmo nome que o nome do sistema atribuído pelo host.
- Esta operação não é bem-sucedida se o nome que você escolher já estiver em uso.
- O comprimento do nome não pode exceder 30 caracteres.

### Passos

1. Selecione **armazenamento > hosts**.
2. Clique em **criar > Host**.

A caixa de diálogo criar host é exibida.

3. Selecione as configurações para o host, conforme apropriado.

Definição	Descrição
Nome	Digite um nome para o novo host.
Tipo de sistema operacional de host	Selecione uma das seguintes opções na lista suspensa: <ul style="list-style-type: none"><li>• * Linux* para SANtricity 11,60 e mais recente</li><li>• <b>Linux DM-MP (Kernel 3,10 ou posterior)</b> para pré-SANtricity 11,60</li></ul>
Tipo de interface de host	Selecione o tipo de interface do host que você deseja usar.

Definição	Descrição
Portas de host	<p>Execute um dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Selecione Interface I/O</b></li> </ul> <p>Se as portas do host tiverem feito login, você poderá selecionar identificadores de porta do host na lista. Este é o método recomendado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Manual add</b></li> </ul> <p>Se as portas do host não tiverem feito login, olhe para <code>/etc/nvme/hostnqn</code> no host para encontrar os identificadores do hostnqn e associe-os à definição do host.</p> <p>Você pode inserir manualmente os identificadores de porta do host ou copiá-los/colá-los do arquivo <code>/etc/nvme/hostnqn</code> (um de cada vez) no campo <b>Host Ports</b>.</p> <p>Você deve adicionar um identificador de porta de host de cada vez para associá-lo ao host, mas pode continuar a selecionar quantos identificadores estão associados ao host. Cada identificador é exibido no campo <b>Host Ports</b>. Se necessário, você também pode remover um identificador selecionando <b>X</b> ao lado dele.</p>

4. Clique em **criar**.

### Resultado

Depois que o host for criado com êxito, o Gerenciador de sistema do SANtricity cria um nome padrão para cada porta de host configurada para o host.

O alias padrão é `<Hostname_Port Number>`. Por exemplo, o alias padrão para a primeira porta criada para host `IPT` is `IPT_1`.

## Atribuir um volume usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (NVMe over InfiniBand)

É necessário atribuir um volume (namespace) a um host ou cluster de host para que ele possa ser usado para operações de e/S. Essa atribuição concede a um host ou cluster de host acesso a um ou mais namespaces em um storage array.

### Sobre esta tarefa

Tenha estas diretrizes em mente quando atribuir volumes:

- Você pode atribuir um volume a apenas um host ou cluster de host de cada vez.
- Os volumes atribuídos são compartilhados entre controladores no storage array.

- O mesmo ID de namespace (NSID) não pode ser usado duas vezes por um host ou um cluster de host para acessar um volume. Você deve usar um NSID exclusivo.

A atribuição de um volume falha nestas condições:

- Todos os volumes são atribuídos.
- O volume já está atribuído a outro host ou cluster de host.

A capacidade de atribuir um volume não está disponível nestas condições:

- Não existem hosts ou clusters de host válidos.
- Todas as atribuições de volume foram definidas.

Todos os volumes não atribuídos são exibidos, mas as funções para hosts com ou sem Garantia de dados (DA) se aplicam da seguinte forma:

- Para um host compatível com DA, você pode selecionar volumes habilitados PARA DA ou não habilitados PARA DA.
- Para um host que não é capaz de DA, se você selecionar um volume que é habilitado PARA DA, um aviso indica que o sistema deve DESLIGAR automaticamente DA no volume antes de atribuir o volume ao host.

## Passos

1. Selecione **armazenamento > hosts**.
2. Selecione o host ou cluster de host ao qual você deseja atribuir volumes e clique em **atribuir volumes**.

É apresentada uma caixa de diálogo que lista todos os volumes que podem ser atribuídos. Você pode classificar qualquer uma das colunas ou digitar algo na caixa **filtro** para facilitar a localização de volumes específicos.

3. Marque a caixa de seleção ao lado de cada volume que você deseja atribuir ou marque a caixa de seleção no cabeçalho da tabela para selecionar todos os volumes.
4. Clique em **Assign** para concluir a operação.

## Resultado

Depois de atribuir com êxito um volume ou volumes a um host ou a um cluster de host, o sistema executa as seguintes ações:

- O volume atribuído recebe o próximo NSID disponível. O host usa o NSID para acessar o volume.
- O nome do volume fornecido pelo usuário aparece nas listagens de volume associadas ao host.

## Exibir os volumes visíveis para o host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Você pode usar a ferramenta SMdevices para exibir volumes atualmente visíveis no host. Esta ferramenta faz parte do pacote nvme-cli, e pode ser usada como uma alternativa ao `nvme list` comando.

Para exibir informações sobre cada caminho NVMe para um volume e-Series, use o `nvme netapp smdevices [-o <format>]` comando. A saída <format> pode ser normal (o padrão se -o não for usado), coluna ou json.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

## Configurar failover no host em e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o host para executar o failover.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando `rpm -q device-mapper-multipath`
- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando `rpm -q multipath-tools`



"Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp" Consulte para garantir que todas as atualizações necessárias sejam instaladas, pois o multipathing pode não funcionar corretamente com as versões GA do SLES ou RHEL.

SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using NVMe over Infiniband. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 and SLES 16 use a built-in Native NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some additional configuration of multipath is required to get it running properly.

## Ativar o Device Mapper Multipath (DMMP) SLES 12

Por padrão, o DM-MP está desabilitado no SLES. Conclua as etapas a seguir para ativar os componentes DM-MP no host.

### Passos

1. Adicione a entrada do dispositivo NVMe e-Series à seção dispositivos do arquivo `/etc/multipath.conf`, como mostrado no exemplo a seguir:

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. Configure `multipathd` para iniciar na inicialização do sistema.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Inicie `multipathd` se não estiver em execução no momento.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Verifique o estado de `multipathd` para se certificar de que está ativo e em execução:

```
# systemctl status multipathd
```

## Configurando o RHEL 8 com o Native NVMe Multipathing

O NVMe Multipathing nativo é desativado por padrão no RHEL 8 e deve ser habilitado usando as etapas abaixo.

1. Regra de modprobe configuração para ativar o NVMe Multipathing nativo.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. Remake initramfs com novo modprobe parâmetro.

```
# dracut -f
```

3. Reinicie o servidor para ativá-lo com o Native NVMe Multipathing habilitado.

```
# reboot
```

4. Verifique se a opção de multipathing NVMe nativo foi ativada depois que o host inicializa o backup.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. Se o comando output for `N`, então o Native NVMe Multipathing ainda será desativado.
- b. Se o comando output for `Y`, então o Native NVMe Multipathing será ativado e todos os dispositivos NVMe que você descobrir o usarão.



Para SLES 15, SLES 16, RHEL 9 e RHEL 10, o Native NVMe Multipathing está habilitado por padrão e nenhuma configuração adicional é necessária.

## Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos virtuais no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Você pode configurar a e/S direcionada para o destino do dispositivo com base no sistema operacional (e pelo método multipathing de extensão) que você está usando.

Para o SLES 12, a E/S é direcionada para destinos de dispositivos virtuais pelo host Linux. O DM-MP gerencia os caminhos físicos subjacentes a esses destinos virtuais.

### Os dispositivos virtuais são alvos de e/S.

Certifique-se de que você está executando e/S apenas para os dispositivos virtuais criados pelo DM-MP e não para os caminhos físicos do dispositivo. Se você estiver executando e/S para os caminhos físicos, o DM-MP não poderá gerenciar um evento de failover e a e/S falhará.

Você pode acessar esses dispositivos de bloco através `dm` do dispositivo ou no `symlink` em `/dev/mapper`. Por exemplo:

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

## Exemplo de saída

A saída de exemplo a seguir `nvme list` do comando mostra o nome do nó do host e sua correlação com o ID do namespace.

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

Coluna	Descrição
Node	<p>O nome do nó inclui duas partes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A notação <code>nvme1</code> representa o controlador A e <code>nvme2</code> representa o controlador B.</li><li>• A notação <code>n1</code>, <code>n2</code> e assim por diante representam o identificador do namespace a partir da perspectiva do host. Estes identificadores são repetidos na tabela, uma vez para o controlador A e uma vez para o controlador B.</li></ul>
Namespace	<p>A coluna namespace lista o ID do namespace (NSID), que é o identificador da perspectiva do storage array.</p>

Na saída a seguir `multipath -ll`, os caminhos otimizados são mostrados com um `prio` valor de 50, enquanto os caminhos não otimizados são mostrados com `prio` um valor de 10.

O sistema operacional Linux roteia e/S para o grupo de caminhos que é mostrado como `status=active`, enquanto os grupos de caminhos listados como `status=enabled` estão disponíveis para failover.



```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

Item de linha	Descrição
policy='service-time 0' prio=50 status=active	Esta linha e a seguinte linha mostram que nvme1n1, que é o namespace com um NSID de 10, é otimizado no caminho com um prio valor de 50 e um status valor active de .  Este namespace é de propriedade do controlador A.
policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	Essa linha mostra o caminho de failover para o namespace 10, com prio um valor de 10 e um status valor `enabled` de . I/o não está sendo direcionado para o namespace neste caminho no momento.  Este namespace é de propriedade do controlador B.
policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	Este exemplo mostra multipath -lla saída de um ponto diferente no tempo, enquanto o controlador A está reiniciando. O caminho para o namespace 10 é mostrado como com um prio valor de 0 e um status valor de enabled.
policy='service-time 0' prio=10 status=active	Observe que o active caminho se refere a nvme2, então a e/S está sendo direcionada nesse caminho para o controlador B.

## Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos NVMe físicos no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Você pode configurar a e/S direcionada para o destino do dispositivo com base no sistema operacional (e pelo método multipathing de extensão) que você está usando.

Para RHEL 8, RHEL 9 e SLES 15, e/S é direcionado para os destinos de dispositivos NVMe físicos pelo host Linux. Uma solução de multipathing NVMe nativa gerencia os caminhos físicos subjacentes ao único dispositivo físico aparente exibido pelo host.

### Dispositivos NVMe físicos são destinos de I/O.

É melhor prática executar I/O para os links em `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` vez de diretamente para o caminho físico do dispositivo nvme `/dev/nvme[sys#]n[id#]`. O link entre esses dois locais pode ser encontrado usando o seguinte comando:

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

A execução de e/S `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` será passada diretamente pela `/dev/nvme[sys#]n[id#]` qual tem todos os caminhos virtualizados por baixo dela usando a solução de multipathing NVMe nativa.

Você pode exibir seus caminhos executando:

```
# nvme list-subsys
```

Exemplo de saída:

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Se você especificar um dispositivo nvme físico ao usar o comando 'nvme list-subsys', ele fornecerá informações adicionais sobre os caminhos para esse namespace:

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Também há ganchos nos comandos multipath para permitir que você visualize as informações de caminho para failover nativo por meio deles também:

```
#multipath -ll
```



Para visualizar as informações do caminho, o seguinte deve ser definido em `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {  
    enable_foreign nvme  
}
```



Isso não funcionará mais no RHEL 10. Funciona no RHEL 9 e versões anteriores, e no SLES 16 e versões anteriores.

Exemplo de saída:

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-  
Series,08520001  
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw  
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized  
| `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized live  
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized  
`-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized live
```

## Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux SLES 12 (NVMe sobre InfiniBand)

Para o SLES 12, você cria um sistema de arquivos no namespace e monta o sistema de arquivos.

### Passos

1. Execute o `multipath -ll` comando para obter uma lista `/dev/mapper/dm` de dispositivos.

```
# multipath -ll
```

O resultado deste comando mostra dois dispositivos `dm-19 dm-16` e :

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:###:## nvme0n19 259:19 active ready running
| |- #:###:## nvme1n19 259:115 active ready running
|`- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- #:###:## nvme2n19 259:51 active ready running
|`- #:###:## nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:###:## nvme0n16 259:16 active ready running
| |- #:###:## nvme1n16 259:112 active ready running
|`- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- #:###:## nvme2n16 259:48 active ready running
|`- #:###:## nvme3n16 259:80 active ready running
```

## 2. Crie um sistema de arquivos na partição para cada /dev/mapper/eui- dispositivo.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido. Este exemplo mostra a criação de um ext4 sistema de arquivos.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

## 3. Crie uma pasta para montar o novo dispositivo.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

## 4. Monte o dispositivo.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

## Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16 (NVMe sobre InfiniBand)

Para RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16, você cria um sistema de arquivos no dispositivo nvme nativo e monta o sistema de arquivos.

### Passos

1. Execute o `multipath -ll` comando para obter uma lista de dispositivos nvme.

```
# multipath -ll
```

O resultado deste comando pode ser usado para localizar os dispositivos associados ao `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` local. Para o exemplo abaixo, isso `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225` seria .

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Crie um sistema de arquivos na partição para o dispositivo nvme desejado usando o local `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido. Este exemplo mostra a criação de um `ext4` sistema de arquivos.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Crie uma pasta para montar o novo dispositivo.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Monte o dispositivo.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225  
/mnt/ext4
```

## Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (NVMe over InfiniBand)

Antes de usar o namespace, verifique se o host pode gravar dados no namespace e lê-los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um namespace inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o `diff` comando para comparar os ficheiros copiados com os originais.

### Depois de terminar

Remova o arquivo e a pasta que você copiou.

## Grave sua configuração NVMe over InfiniBand no e-Series - Linux

Você pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, usar a seguinte Planilha para gravar informações de configuração de storage NVMe over InfiniBand. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.

### Identificadores de host



O iniciador de software NQN é determinado durante a tarefa.

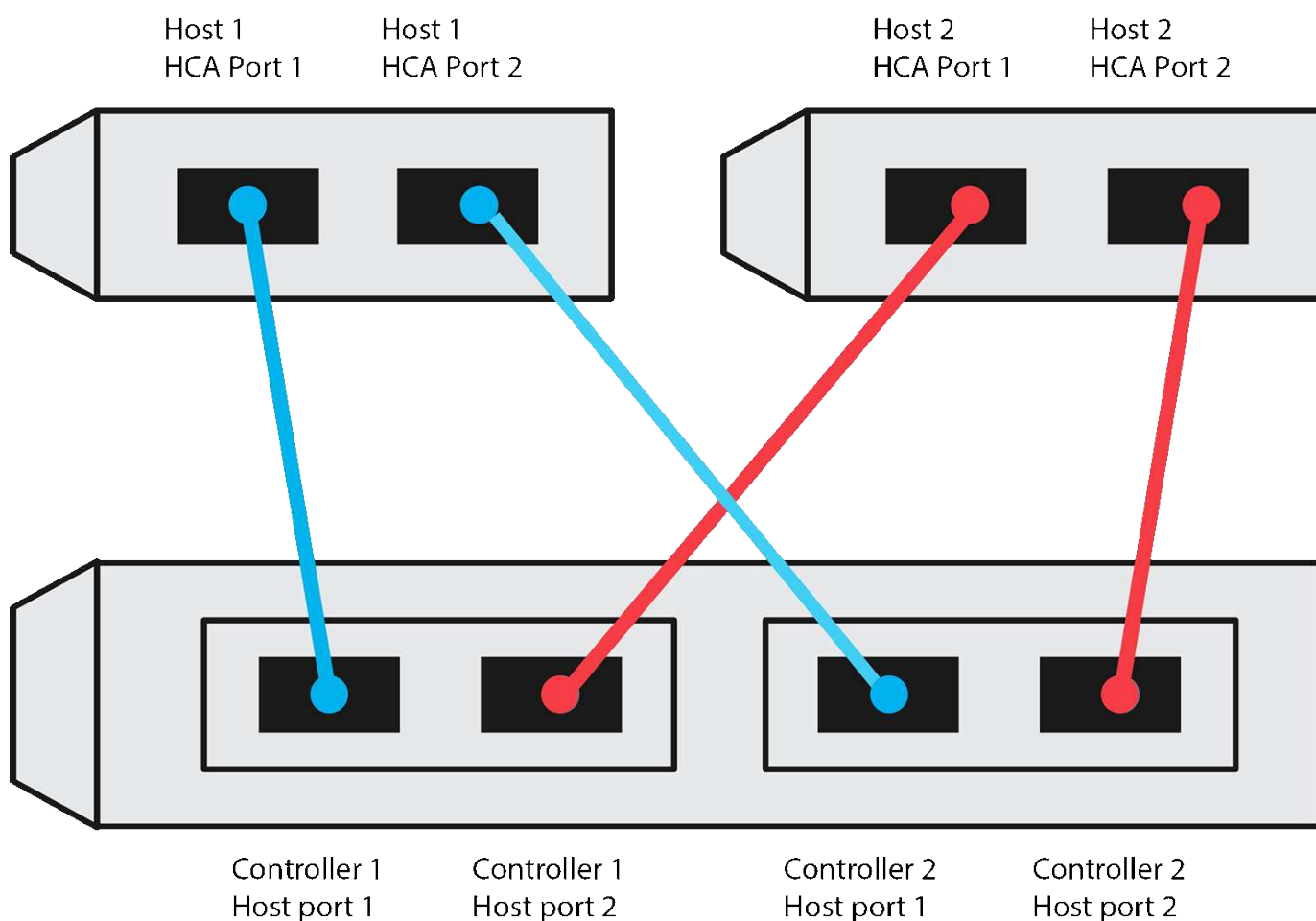
Localize e documente o iniciador NQN de cada host. O NQN é normalmente encontrado no arquivo `/etc/nvme/hostnqn`.

Legenda n.º	Conexões de porta de host	NQN do host
1	Host (iniciador) 1	
n/a.		

Legenda n.º	Conexões de porta de host	NQN do host
n/a.		
n/a.		
n/a.		

### Configuração recomendada

Em uma topologia de conexão direta, um ou mais hosts são conectados diretamente ao subsistema. Na versão do SANtricity os 11,50, oferecemos suporte a uma única conexão de cada host para uma controladora de subsistema, conforme mostrado abaixo. Nessa configuração, uma porta HCA (adaptador de canal de host) de cada host deve estar na mesma sub-rede que a porta do controlador e-Series à qual está conectada, mas em uma sub-rede diferente da outra porta HCA.



### NQN alvo

Documente o NQN de destino para o storage array. Você usará essas informações no [Configurar as conexões do storage array NVMe em InfiniBand](#).

Encontre o nome NQN da matriz de armazenamento usando SANtricity: **Matriz de armazenamento > NVMe em Infiniband > Gerenciar configurações**. Essas informações podem ser necessárias quando você cria sessões NVMe over InfiniBand a partir de sistemas operacionais que não suportam a descoberta de destinos

de envio.

Legenda n.º	Nome do array	Objetivo IQN
6	Controlador de array (destino)	

### Configuração de rede

Documentar a configuração de rede que será usada para os hosts e o storage na malha InfiniBand. Essas instruções assumem que duas sub-redes serão usadas para redundância total.

O administrador da rede pode fornecer as seguintes informações. Você usa essas informações no tópico, [Configurar as conexões do storage array NVMe em InfiniBand](#).

#### Sub-rede A

Defina a sub-rede a ser utilizada.

Endereço de rede	Máscara de rede

Documente os NQNs a serem usados pelas portas de matriz e cada porta de host.

Legenda n.º	Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	NQN
3	Interrutor	<i>não aplicável</i>
5	Controlador A, porta 1	
4	Controlador B, porta 1	
2	Host 1, porta 1	
	(Opcional) Host 2, porta 1	

#### Sub-rede B

Defina a sub-rede a ser utilizada.

Endereço de rede	Máscara de rede

Documente as IQNs a serem usadas pelas portas de matriz e cada porta de host.

Legenda n.º	Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	NQN
8	Interrutor	<i>não aplicável</i>



Legenda n.º	Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	NQN
10	Controlador A, porta 2	
9	Controlador B, porta 2	
7	Host 1, porta 2	
	(Opcional) Host 2, porta 2	

### Mapeando o nome do host



O nome do host de mapeamento é criado durante o fluxo de trabalho.

Mapeando o nome do host
Tipo de SO de host

## Configuração NVMe em RoCE

### Verificar o suporte à configuração do Linux e revisar as restrições no e-Series (NVMe sobre RoCE)

Como primeira etapa, você deve verificar se sua configuração do Linux é suportada e também revisar as restrições de controladora, switch, host e recuperação.

#### Verifique se a configuração do Linux é suportada

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

#### Passos

1. Vá para "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
3. Na área **Protocolos > Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
4. Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a secção refinar critérios de pesquisa. Nesta secção, você pode seleccionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host.

5. Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de configuração compatíveis se aplicam.
6. Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na

ferramenta.

As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

## Verifique as restrições do NVMe sobre RoCE

Antes de usar o NVMe em RoCE, consulte o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para verificar as restrições mais recentes de controladora, host e recuperação.

### Restrições do interruptor



**RISCO DE PERDA DE DADOS.** Você deve habilitar o controle de fluxo para uso com o Global Pause Control no switch para eliminar o risco de perda de dados em um ambiente NVMe sobre RoCE.

### Restrições de armazenamento e recuperação de desastres

- Espelhamento assíncrono e síncrono não são compatíveis.
- O thin Provisioning (a criação de thin volumes) não é suportado.

## Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.

### Sobre esta tarefa

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

### Passos

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
- Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
- Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador. Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do navegador.

## Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (NVMe sobre RoCE)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.
- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco:** 5 GB

- **Os/Architecture:** Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

### Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os, porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

### Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</li> <li>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</li> <li>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</li> <li>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</li> </ol>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configurar seu storage usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (NVMe sobre RoCE)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

### Sobre esta tarefa

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pelo menos uma* das seguintes condições é atendida:

- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

### Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:
  - **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o storage array pode acessar.
  - **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
  - **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.
  - \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha

despachos enviados para o suporte técnico.

4. Se ainda não criou um volume, crie um acesando ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Configurar o switch no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)

Você configura os switches de acordo com as recomendações do fornecedor para NVMe em RoCE. Essas recomendações podem incluir diretivas de configuração, bem como atualizações de código.



**RISCO DE PERDA DE DADOS.** Você deve habilitar o controle de fluxo para uso com o Global Pause Control no switch para eliminar o risco de perda de dados em um ambiente NVMe sobre RoCE.

### Passos

1. Ative o controle de fluxo de quadro de pausa Ethernet **de ponta a ponta** como a configuração de melhores práticas.
2. Consulte o administrador da rede para obter dicas sobre como selecionar a melhor configuração para o seu ambiente.

## Configurar o iniciador NVMe sobre o RoCE no host no e-Series - Linux

A configuração do iniciador NVMe em um ambiente RoCE inclui a instalação e configuração dos pacotes rdma-core e nvme-cli, configuração de endereços IP do iniciador e configuração da camada NVMe-of no host.

### Antes de começar

Você precisa estar executando a versão mais recente e compatível do sistema operacional RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 12, SLES 15 ou SLES 16 com o pacote de serviços adequado. Veja o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)" Para obter uma lista completa dos requisitos mais recentes.

### Passos

1. Instale os pacotes rdma e nvme-cli:

#### SLES 12, SLES 15 ou SLES 16

```
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

#### RHEL 8, RHEL 9 ou RHEL 10

```
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. Para RHEL 8 e RHEL 9, instale scripts de rede:

## RHEL 8

```
# yum install network-scripts
```

## RHEL 9

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. Obtenha o host NQN, que será usado para configurar o host para um array.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

4. Configure IPv4 endereços IP nas portas ethernet usadas para conectar o NVMe por RoCE. Para cada interface de rede, crie um script de configuração que contenha as diferentes variáveis para essa interface.

As variáveis usadas nesta etapa são baseadas no hardware do servidor e no ambiente de rede. As variáveis incluem o IPADDR e GATEWAY. Estas são instruções de exemplo para SLES e RHEL:

## SLES 12 e SLES 15

Crie o arquivo de exemplo `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth4` com o seguinte conteúdo.

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Em seguida, crie o arquivo de exemplo `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth5`:

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

## RHEL 8

Crie o arquivo de exemplo `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth4` com o seguinte conteúdo.

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24'
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Em seguida, crie o arquivo de exemplo `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth5` :

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

## RHEL 9, RHEL 10 ou SLES 16

Utilize a `nmtui` ferramenta para ativar e editar uma ligação. Abaixo está um arquivo de exemplo `/etc/NetworkManager/system-connections/eth4.nmconnection` que a ferramenta irá gerar:



```
[connection]
id=eth4
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth4

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.1.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

Abaixo está um arquivo de exemplo `/etc/NetworkManager/system-connections/eth5.nmconnection` que a ferramenta irá gerar:

```
[connection]
id=eth5
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth5

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.2.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

##### 5. Ativar as interfaces de rede:

```
# ifup eth4
# ifup eth5
```

6. Configurar a camada NVMe-of no host. Crie o seguinte arquivo sob `/etc/modules-load.d/` para carregar o `nvme_rdma` módulo do kernel e certifique-se de que o módulo do kernel esteja sempre ligado, mesmo depois de uma reinicialização:

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
nvme_rdma
```

7. Reinicie o host.

Para verificar se o `nvme_rdma` módulo do kernel está carregado, execute este comando:

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma                36864  0
nvme_fabrics              24576  1 nvme_rdma
nvme_core                 114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm                   114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core                   393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                    16384  2 sd_mod,nvme_core
```

## Configurar o storage array NVMe em conexões RoCE no e-Series - Linux

Se o controlador incluir uma conexão para NVMe em RoCE (RDMA em Ethernet convergente), você poderá configurar as configurações da porta NVMe na página **hardware** ou na página **sistema** no Gerenciador de sistemas do SANtricity.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Uma porta de host NVMe em RoCE na controladora; caso contrário, as configurações NVMe em RoCE não estarão disponíveis no System Manager.
- O endereço IP da conexão do host.

### Sobre esta tarefa

Você pode acessar a configuração NVMe sobre RoCE na página **hardware** ou no **Configurações > sistema**. Esta tarefa descreve como configurar as portas a partir da página **hardware**.



As configurações e funções do NVMe em RoCE só aparecerão se a controladora do storage array incluir uma porta NVMe em RoCE.

## Passos

1. Na interface do System Manager, selecione **hardware**.
2. Clique no controlador com a porta NVMe sobre RoCE que você deseja configurar.



É apresentado o menu de contexto do controlador.

3. Selecione **Configure NVMe over RoCE ports**.

A caixa de diálogo **Configure NVMe over RoCE Ports** é aberta.

4. Na lista suspensa, selecione a porta que deseja configurar e clique em **Avançar**.
5. Selecione as definições de configuração da porta que pretende utilizar e, em seguida, clique em **seguinte**.




Para ver todas as configurações de porta, clique no link **Mostrar mais configurações de porta** à direita da caixa de diálogo.

Definição da porta	Descrição
Velocidade da porta ethernet configurada	<p>Selecione a velocidade pretendida. As opções que aparecem na lista suspensa dependem da velocidade máxima que sua rede pode suportar (por exemplo, 10 Gbps). Os valores possíveis incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Negociação automática</li><li>• 10 Gbps</li><li>• 25 Gbps</li><li>• 40 Gbps</li><li>• 50 Gbps</li><li>• 100 Gbps</li><li>• 200 Gbps</li></ul> <p> Quando um HIC com capacidade para 200GB é conectado com um cabo QSFP56, a negociação automática só está disponível quando você está se conectando a switches e/ou adaptadores Mellanox.</p> <p> A velocidade da porta NVMe sobre RoCE configurada deve corresponder à capacidade de velocidade do SFP na porta selecionada. Todas as portas devem ser definidas para a mesma velocidade.</p>

Definição da porta	Descrição
Ativar IPv4 e/ou ativar IPv6	Selecione uma ou ambas as opções para ativar o suporte para redes IPv4G e IPv6G.
Tamanho MTU (disponível clicando em <b>Mostrar mais configurações de porta.</b> )	Se necessário, introduza um novo tamanho em bytes para a unidade máxima de transmissão (MTU). O tamanho padrão da MTU é de 1500 bytes por quadro. Tem de introduzir um valor entre 1500 e 9000.

Se você selecionou **Ativar IPv4**, uma caixa de diálogo será aberta para selecionar IPv4 configurações depois de clicar em **Avançar**. Se você selecionou **Ativar IPv6**, uma caixa de diálogo será aberta para selecionar IPv6 configurações depois de clicar em **Avançar**. Se você selecionou ambas as opções, a caixa de diálogo para configurações IPv4 será aberta primeiro e, depois de clicar em **Avançar**, a caixa de diálogo para configurações IPv6 será aberta.

- Configure as definições IPv4 e/ou IPv6, automática ou manualmente. Para ver todas as configurações de porta, clique no link **Mostrar mais configurações** à direita da caixa de diálogo.

Definição da porta	Descrição
Obter automaticamente a configuração do servidor DHCP	Selecione esta opção para obter a configuração automaticamente.
Especifique manualmente a configuração estática	<p>Selecione esta opção e, em seguida, introduza um endereço estático nos campos. Para IPv4, inclua a máscara de sub-rede e o gateway. Para IPv6, inclua os endereços IP roteáveis e o endereço IP do roteador.</p> <div>  <p>Se houver apenas um endereço IP roteável, defina o endereço restante para 0:0:0:0:0:0:0:0.</p> </div>
Ative o suporte a VLAN (disponível clicando em <b>Mostrar mais configurações.</b> )	<div>  <p>Esta opção só está disponível num ambiente iSCSI. Ele não está disponível em um ambiente NVMe em RoCE.</p> </div>
Ativar prioridade ethernet (disponível clicando em <b>Mostrar mais definições.</b> )	<div>  <p>Esta opção só está disponível num ambiente iSCSI. Ele não está disponível em um ambiente NVMe em RoCE.</p> </div>

- Clique em **Finish**.

## Descubra e conecte-se ao storage a partir do host no e-Series - Linux (NVMe em RoCE)

Antes de definir cada host no Gerenciador de sistemas do SANtricity, você precisa descobrir as portas do controlador de destino do host e, em seguida, estabelecer conexões NVMe.

### Passos

1. Descubra os subsistemas disponíveis no destino NVMe-of para todos os caminhos usando o seguinte comando:

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

Neste comando `target_ip_address`, é o endereço IP da porta de destino.



O `nvme discover` comando descobre todas as portas do controlador no subsistema, independentemente do acesso do host.

```
# nvme discover -t rdma -a 192.168.1.77
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.1.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.2.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:  rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. Repita o passo 1 para quaisquer outras ligações.
3. Conecte-se ao subsistema descoberto no primeiro caminho usando o comando: `nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period`



O comando listado acima não persiste através da reinicialização. O `NVMe connect` comando precisará ser executado após cada reinicialização para restabelecer as conexões NVMe.



As conexões não são estabelecidas para qualquer porta descoberta inacessível pelo host.



Se você especificar um número de porta usando este comando, a conexão falhará. A porta padrão é a única porta configurada para conexões.



A definição de profundidade de fila recomendada é 1024. Substitua a configuração padrão de 128 com 1024 usando a `-Q 1024` opção de linha de comando, como mostrado no exemplo a seguir.



O período de tempo limite de perda recomendado do controlador em segundos é de 60 minutos (3600 segundos). Substitua a configuração padrão de 600 segundos com 3600 segundos usando a `-l 3600` opção de linha de comando, como mostrado no exemplo a seguir.

```
# nvme connect -t rdma -a 192.168.1.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
# nvme connect -t rdma -a 192.168.2.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
```

4. Repita a etapa 3 para conectar o subsistema descoberto no segundo caminho.

## Criar um host usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (NVMe sobre RoCE)

Usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity, você define os hosts que enviam dados para o storage array. Definir um host é uma das etapas necessárias para que o storage array saiba quais hosts estão conectados a ele e para permitir o acesso de e/S aos volumes.

### Sobre esta tarefa

Mantenha estas diretrizes em mente quando você define um host:

- Você deve definir as portas de identificador de host que estão associadas ao host.
- Certifique-se de fornecer o mesmo nome que o nome do sistema atribuído pelo host.
- Esta operação não é bem-sucedida se o nome que você escolher já estiver em uso.
- O comprimento do nome não pode exceder 30 caracteres.

### Passos

1. Selecione **armazenamento > hosts**.
2. Clique em **criar > Host**.

A caixa de diálogo criar host é exibida.

3. Selecione as configurações para o host, conforme apropriado.

Definição	Descrição
Nome	Digite um nome para o novo host.

Definição	Descrição
Tipo de sistema operacional de host	<p>Selecione uma das seguintes opções na lista suspensa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• * Linux* para SANtricity 11,60 e mais recente</li> <li>• <b>Linux DM-MP (Kernel 3,10 ou posterior)</b> para pré-SANtricity 11,60</li> </ul>
Tipo de interface de host	<p>Selecione o tipo de interface do host que você deseja usar. Se o array configurado tiver apenas um tipo de interface de host disponível, essa configuração pode não estar disponível para selecionar.</p>
Portas de host	<p>Execute um dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Selecione Interface I/O</b></li> </ul> <p>Se as portas do host tiverem feito login, você poderá selecionar identificadores de porta do host na lista. Este é o método recomendado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Manual add</b></li> </ul> <p>Se as portas do host não tiverem feito login, olhe para /etc/nvme/hostnqn no host para encontrar os identificadores do hostnqn e associe-os à definição do host.</p> <p>Você pode inserir manualmente os identificadores de porta do host ou copiá-los/colá-los do arquivo /etc/nvme/hostnqn (um de cada vez) no campo <b>Host Ports</b>.</p> <p>Você deve adicionar um identificador de porta de host de cada vez para associá-lo ao host, mas pode continuar a selecionar quantos identificadores estão associados ao host. Cada identificador é exibido no campo <b>Host Ports</b>. Se necessário, você também pode remover um identificador selecionando <b>X</b> ao lado dele.</p>

4. Clique em **criar**.

## Resultado

Depois que o host for criado com êxito, o Gerenciador de sistema do SANtricity cria um nome padrão para cada porta de host configurada para o host.

O alias padrão é <Hostname\_Port Number>. Por exemplo, o alias padrão para a primeira porta criada para host IPT is IPT\_1.



## Atribuir um volume usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (NVMe sobre RoCE)

É necessário atribuir um volume (namespace) a um host ou cluster de host para que ele possa ser usado para operações de e/S. Essa atribuição concede a um host ou cluster de host acesso a um ou mais namespaces em um storage array.

### Sobre esta tarefa

Tenha estas diretrizes em mente quando atribuir volumes:

- Você pode atribuir um volume a apenas um host ou cluster de host de cada vez.
- Os volumes atribuídos são compartilhados entre controladores no storage array.
- O mesmo ID de namespace (NSID) não pode ser usado duas vezes por um host ou um cluster de host para acessar um volume. Você deve usar um NSID exclusivo.

A atribuição de um volume falha nestas condições:

- Todos os volumes são atribuídos.
- O volume já está atribuído a outro host ou cluster de host.

A capacidade de atribuir um volume não está disponível nestas condições:

- Não existem hosts ou clusters de host válidos.
- Todas as atribuições de volume foram definidas.

Todos os volumes não atribuídos são exibidos, mas as funções para hosts com ou sem Garantia de dados (DA) se aplicam da seguinte forma:

- Para um host compatível com DA, você pode selecionar volumes habilitados PARA DA ou não habilitados PARA DA.
- Para um host que não é capaz de DA, se você selecionar um volume que é habilitado PARA DA, um aviso indica que o sistema deve DESLIGAR automaticamente DA no volume antes de atribuir o volume ao host.

### Passos

1. Selecione **armazenamento > hosts**.
2. Selecione o host ou cluster de host ao qual você deseja atribuir volumes e clique em **atribuir volumes**.

É apresentada uma caixa de diálogo que lista todos os volumes que podem ser atribuídos. Você pode classificar qualquer uma das colunas ou digitar algo na caixa **filtro** para facilitar a localização de volumes específicos.

3. Marque a caixa de seleção ao lado de cada volume que você deseja atribuir ou marque a caixa de seleção no cabeçalho da tabela para selecionar todos os volumes.
4. Clique em **Assign** para concluir a operação.

### Resultado

Depois de atribuir com êxito um volume ou volumes a um host ou a um cluster de host, o sistema executa as seguintes ações:

- O volume atribuído recebe o próximo NSID disponível. O host usa o NSID para acessar o volume.

- O nome do volume fornecido pelo usuário aparece nas listagens de volume associadas ao host.

## Exibir os volumes visíveis para o host no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)

Você pode usar a ferramenta SMdevices para exibir volumes atualmente visíveis no host. Esta ferramenta faz parte do pacote nvme-cli, e pode ser usada como uma alternativa ao `nvme list` comando.

Para exibir informações sobre cada caminho NVMe para um volume e-Series, use o `nvme netapp smdevices [-o <format>]` comando. O <format> de saída pode ser normal (o padrão se -o não for usado), coluna ou json.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

## Configurar failover no host no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o host para executar o failover.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando `rpm -q device-mapper-multipath`
- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando `rpm -q multipath-tools`



Consulte o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para garantir que todas as atualizações necessárias estejam instaladas, pois o multipathing pode não funcionar corretamente com as versões GA do SLES ou RHEL.

### Sobre esta tarefa

O SLES 12 utiliza o Device Mapper Multipath (DMMP) para multipathing em NVMe sobre RoCE. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16 utilizam um recurso de failover NVMe nativo integrado. Dependendo do sistema operacional que você estiver usando, algumas configurações adicionais de multipath serão necessárias para que ele funcione corretamente.

### Habilitar o Device Mapper Multipath (DMMP) para SLES 12

Por padrão, o DM-MP está desabilitado no SLES. Conclua as etapas a seguir para ativar os componentes DM-MP no host.

#### Passos

1. Adicione a entrada de dispositivo NVMe e-Series à seção dispositivos do `/etc/multipath.conf` arquivo, como mostrado no exemplo a seguir:

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. Configure `multipathd` para iniciar na inicialização do sistema.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Inicie `multipathd` se não estiver em execução no momento.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Verifique o estado de `multipathd` para se certificar de que está ativo e em execução:

```
# systemctl status multipathd
```

## Configure o RHEL 8 com o Native NVMe Multipathing

O NVMe Multipathing nativo é desativado por padrão no RHEL 8 e deve ser habilitado usando o procedimento a seguir.

1. Configure `modprobe` a regra para ativar o Native NVMe Multipathing.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-nvme_core.conf
```

2. Remake `initramfs` com o novo `modprobe` parâmetro.

```
# dracut -f
```

3. Reinicie o servidor para ativá-lo com o Native NVMe Multipathing habilitado.

```
# reboot
```

4. Verifique se o NVMe Multipathing nativo está habilitado após o host inicializar o backup.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. Se o comando output for `N`, então o Native NVMe Multipathing ainda será desativado.
- b. Se o comando output for `Y`, então o Native NVMe Multipathing será ativado e todos os dispositivos NVMe que você descobrir o usarão.



Para SLES 15, SLES 16, RHEL 9 e RHEL 10, o Native NVMe Multipathing está habilitado por padrão e nenhuma configuração adicional é necessária.

## Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos virtuais no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)

Você pode configurar a e/S direcionada para o destino do dispositivo com base no sistema operacional (e pelo método multipathing de extensão) que você está usando.

Para o SLES 12, a E/S é direcionada para destinos de dispositivos virtuais pelo host Linux. O DM-MP gerencia os caminhos físicos subjacentes a esses destinos virtuais.

### Os dispositivos virtuais são alvos de e/S.

Certifique-se de que você está executando e/S apenas para os dispositivos virtuais criados pelo DM-MP e não para os caminhos físicos do dispositivo. Se você estiver executando e/S para os caminhos físicos, o DM-MP não poderá gerenciar um evento de failover e a e/S falhará.

Você pode acessar esses dispositivos de bloco através `dm` do dispositivo ou no `symlink` em `/dev/mapper`. Por

exemplo:

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Exemplo

A saída de exemplo a seguir `nvme list` do comando mostra o nome do nó do host e sua correlação com o ID do namespace.

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

Coluna	Descrição
Node	O nome do nó inclui duas partes: <ul style="list-style-type: none"><li>A notação <code>nvme1</code> representa o controlador A e <code>nvme2</code> representa o controlador B.</li><li>A notação <code>n1</code>, <code>n2</code> e assim por diante representam o identificador do namespace a partir da perspectiva do host. Estes identificadores são repetidos na tabela, uma vez para o controlador A e uma vez para o controlador B.</li></ul>
Namespace	A coluna namespace lista o ID do namespace (NSID), que é o identificador da perspectiva do storage array.

Na saída a seguir `multipath -ll`, os caminhos otimizados são mostrados com um `prio` valor de 50, enquanto os caminhos não otimizados são mostrados com `prio` um valor de 10.

O sistema operacional Linux roteia e/S para o grupo de caminhos que é mostrado como `status=active`, enquanto os grupos de caminhos listados como `status=enabled` estão disponíveis para failover.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
   `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

Item de linha	Descrição
policy='service-time 0' prio=50 status=active	Esta linha e a seguinte linha mostram que nvme1n1, que é o namespace com um NSID de 10, é otimizado no caminho com um prio valor de 50 e um status valor active de .  Este namespace é de propriedade do controlador A.
policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	Essa linha mostra o caminho de failover para o namespace 10, com prio um valor de 10 e um status valor `enabled` de . I/O não está sendo direcionado para o namespace neste caminho no momento.  Este namespace é de propriedade do controlador B.
policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	Este exemplo mostra multipath -lla saída de um ponto diferente no tempo, enquanto o controlador A está reiniciando. O caminho para o namespace 10 é mostrado como com um prio valor de 0 e um status valor de enabled.
policy='service-time 0' prio=10 status=active	Observe que o active caminho se refere a nvme2, então a e/S está sendo direcionada nesse caminho para o controlador B.

## Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos NVMe físicos no e-Series - Linux (NVMe em RoCE)

Você pode configurar a e/S direcionada para o destino do dispositivo com base no sistema operacional (e pelo método multipathing de extensão) que você está usando.

Para RHEL 8, RHEL 9 e SLES 15, e/S é direcionado para os destinos de dispositivos NVMe físicos pelo host Linux. Uma solução de multipathing NVMe nativa gerencia os caminhos físicos subjacentes ao único dispositivo físico aparente exibido pelo host.

### Dispositivos NVMe físicos são destinos de I/O.

É melhor prática executar I/O para os links em `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` vez de diretamente para o caminho físico do dispositivo nvme `/dev/nvme[sys#]n[id#]`. O link entre esses dois locais pode ser encontrado usando o seguinte comando:

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

A execução de e/S `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` será passada diretamente pela `/dev/nvme[sys#]n[id#]` qual tem todos os caminhos virtualizados por baixo dela usando a solução de multipathing NVMe nativa.

Você pode exibir seus caminhos executando:

```
# nvme list-subsys
```

Exemplo de saída:

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Se você especificar um dispositivo de namespace ao usar o `nvme list-subsys` comando, ele fornecerá informações adicionais sobre os caminhos para esse namespace:

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Também há ganchos nos comandos `multipath` para permitir que você visualize as informações de caminho para failover nativo por meio deles também:

```
#multipath -ll
```



Para visualizar as informações do caminho, o seguinte deve ser definido em `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {  
    enable_foreign nvme  
}
```



Isso não funcionará mais no RHEL 10. Funciona no RHEL 9 e versões anteriores, e no SLES 16 e versões anteriores.

Exemplo de saída:

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-  
Series,08520001  
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw  
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized  
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized    live  
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized  
`- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized    live
```

## Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux SLES 12 (NVMe sobre RoCE)

Para o SLES 12, você cria um sistema de arquivos no namespace e monta o sistema de arquivos.

### Passos

1. Execute o `multipath -ll` comando para obter uma lista `/dev/mapper/dm` de dispositivos.

```
# multipath -ll
```

O resultado deste comando mostra dois dispositivos `dm-19 dm-16` e :



```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:###:## nvme0n19 259:19 active ready running
| |- #:###:## nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:###:## nvme2n19 259:51 active ready running
  `-- #:###:## nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:###:## nvme0n16 259:16 active ready running
| |- #:###:## nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:###:## nvme2n16 259:48 active ready running
  `-- #:###:## nvme3n16 259:80 active ready running
```

## 2. Crie um sistema de arquivos na partição para cada /dev/mapper/eui- dispositivo.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido. Este exemplo mostra a criação de um ext4 sistema de arquivos.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

## 3. Crie uma pasta para montar o novo dispositivo.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

## 4. Monte o dispositivo.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

## Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16 (NVMe sobre RoCE)

Para RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16, você cria um sistema de arquivos no dispositivo nvme nativo e monta o sistema de arquivos.

### Passos

1. Execute o `multipath -ll` comando para obter uma lista de dispositivos nvme.

```
# multipath -ll
```

O resultado deste comando pode ser usado para localizar a localização associada aos dispositivos `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]`. Para o exemplo abaixo, isso `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225` seria .

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  '- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  '- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  '- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   '- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Crie um sistema de arquivos na partição para o dispositivo nvme desejado usando o local `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido. Este exemplo mostra a criação de um `ext4` sistema de arquivos.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Crie uma pasta para montar o novo dispositivo.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Monte o dispositivo.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225  
/mnt/ext4
```

## Verificar o acesso ao storage no host no e-Series - Linux (NVMe sobre RoCE)

Antes de usar o namespace, verifique se o host pode gravar dados no namespace e lê-los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um namespace inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o `diff` comando para comparar os ficheiros copiados com os originais.

### Depois de terminar

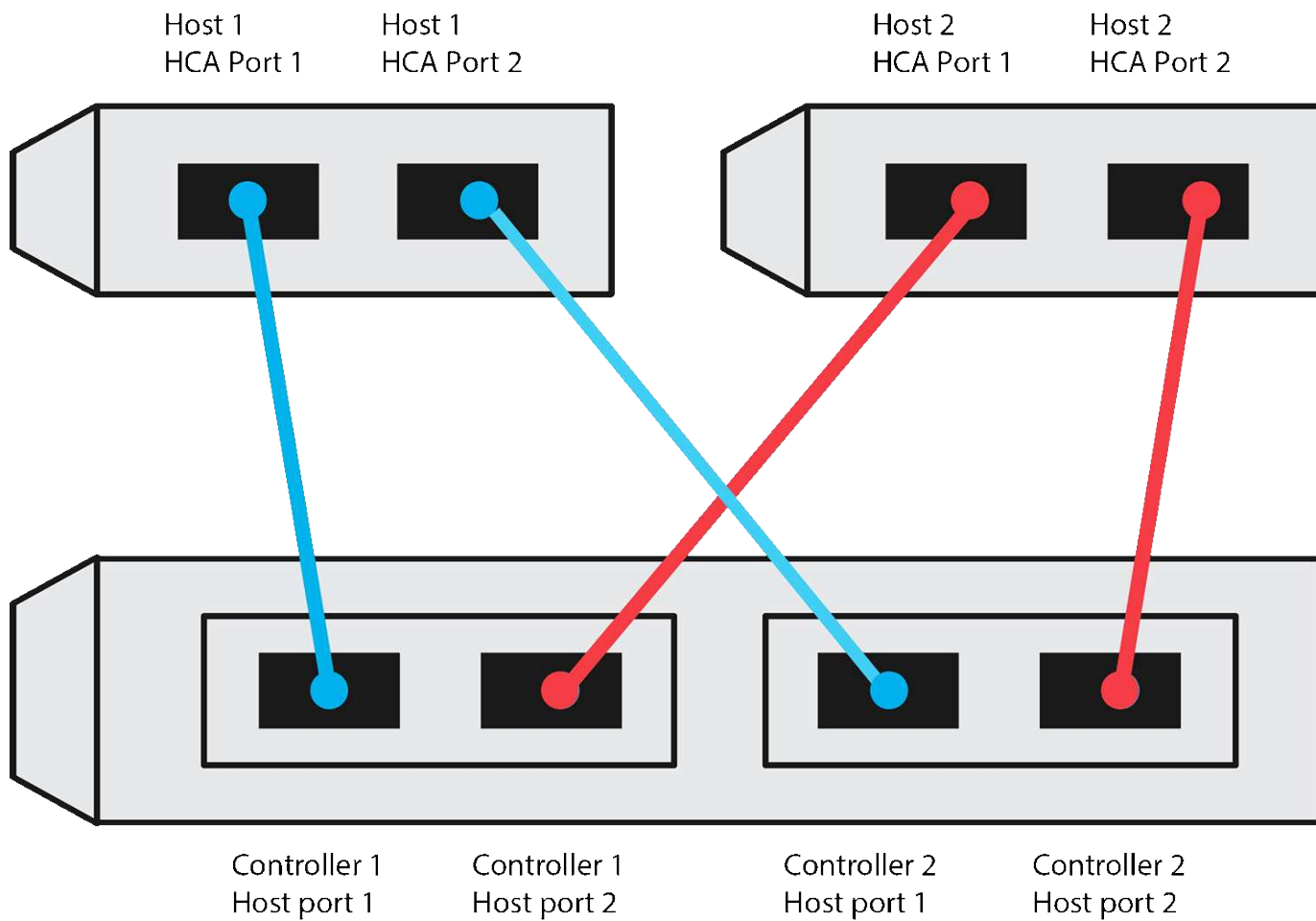
Você remove o arquivo e a pasta que você copiou.

## Grave seu NVMe em configuração RoCE no e-Series - Linux

Você pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, usar a seguinte Planilha para gravar informações de configuração de armazenamento NVMe sobre RoCE. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.

### Topologia de conexão direta

Em uma topologia de conexão direta, um ou mais hosts são conectados diretamente ao subsistema. Na versão do SANtricity os 11,50, oferecemos suporte a uma única conexão de cada host para uma controladora de subsistema, conforme mostrado abaixo. Nessa configuração, uma porta HCA (adaptador de canal de host) de cada host deve estar na mesma sub-rede que a porta do controlador e-Series à qual está conectada, mas em uma sub-rede diferente da outra porta HCA.

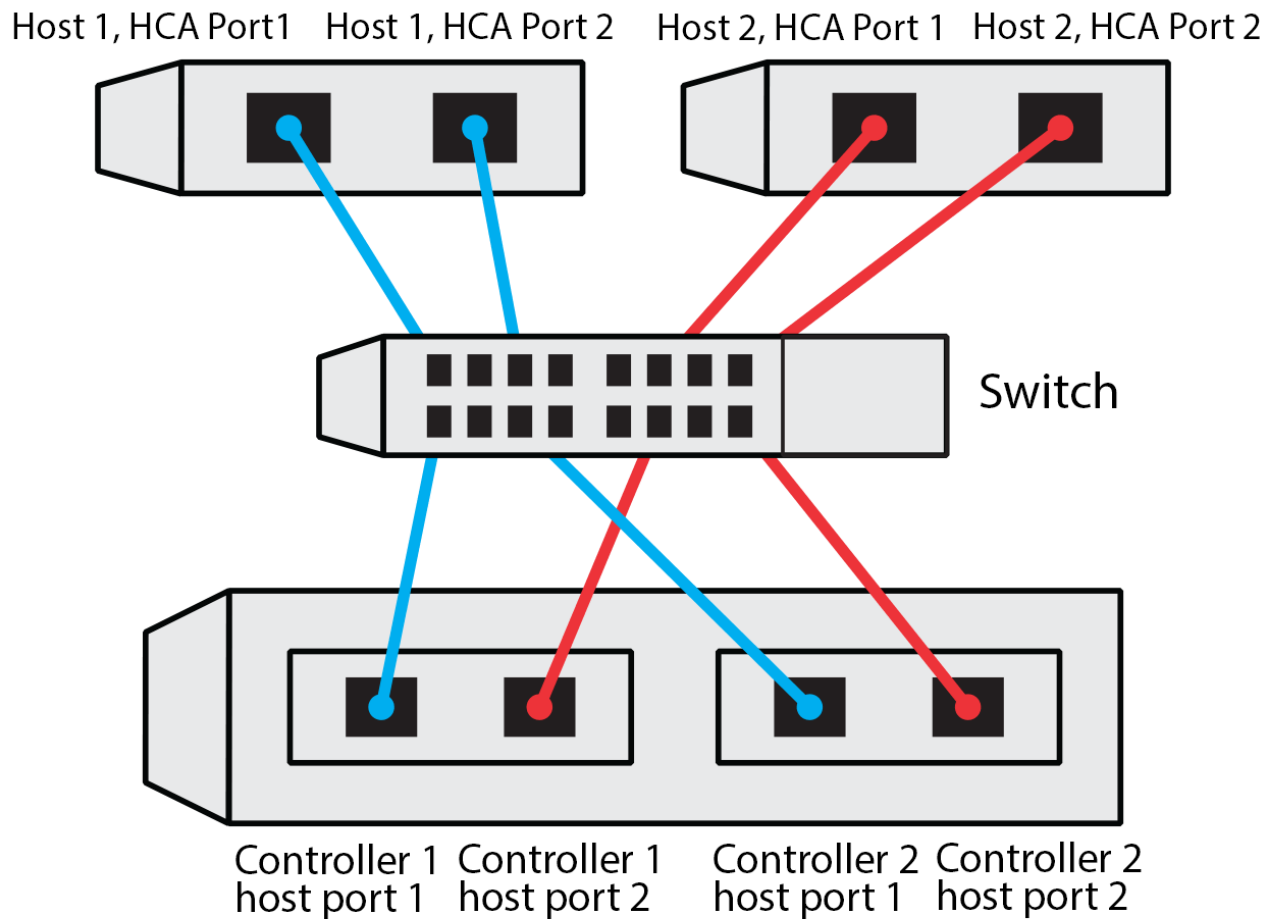


Um exemplo de configuração que satisfaz os requisitos consiste em quatro sub-redes de rede da seguinte forma:

- Sub-rede 1: Host 1 HCA Port 1 e Controller 1 Host port 1
- Sub-rede 2: Host 1 HCA Port 2 e Controller 2 Host port 1
- Sub-rede 3: Host 2 HCA Port 1 e Controller 1 Host port 2
- Sub-rede 4: Host 2 HCA Port 2 e Controller 2 Host port 2

### Topologia de conexão do switch

Em uma topologia de malha, um ou mais switches são usados. Consulte a ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#) para obter uma lista de interruptores suportados.



### Identificadores de host

Localize e documente o iniciador NQN de cada host.

Conexões de porta de host	Iniciador de software NQN
Host (iniciador) 1	
Host (iniciador) 2	

### NQN alvo

Documente o NQN de destino para o storage array.

Nome do array	NQN alvo
Controlador de array (destino)	

## NQNs de destino

Documente os NQNs a serem usados pelas portas de matriz.

Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	NQN
Controlador A, porta 1	
Controlador B, porta 1	
Controlador A, porta 2	
Controlador B, porta 2	

## Mapeando o nome do host



O nome do host de mapeamento é criado durante o fluxo de trabalho.

Mapeando o nome do host
Tipo de SO de host

# Configuração de NVMe em Fibre Channel

## Verificar o suporte à configuração do Linux e verificar as restrições no e-Series (NVMe sobre FC)

Como primeira etapa, você deve verificar se sua configuração do Linux é suportada e também revisar as restrições de controladora, host e recuperação.

### Verifique se a configuração do Linux é suportada

Para garantir uma operação confiável, você cria um plano de implementação e, em seguida, usa a ferramenta de Matriz de interoperabilidade (IMT) do NetApp para verificar se toda a configuração é suportada.

### Passos

1. Vá para "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".
2. Clique no bloco **Pesquisa de solução**.
3. Na área **Protocolos > Host SAN**, clique no botão **Add** ao lado de **e-Series SAN Host**.
4. Clique em **Exibir critérios de pesquisa de refino**.

É apresentada a seção refinar critérios de pesquisa. Nesta seção, você pode selecionar o protocolo que se aplica, bem como outros critérios para a configuração, como sistema operacional, NetApp os e driver de vários caminhos de host.

5. Selecione os critérios que você sabe que deseja para sua configuração e veja quais elementos de configuração compatíveis se aplicam.
6. Conforme necessário, faça as atualizações para o seu sistema operativo e protocolo que são prescritas na ferramenta.

As informações detalhadas para a configuração escolhida estão acessíveis na página Exibir configurações suportadas clicando na seta da página direita.

## Rever restrições para NVMe sobre FC

Antes de usar o NVMe em Fibre Channel, consulte o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)" para verificar as restrições mais recentes de controladora, host e recuperação.

### Restrições de armazenamento e recuperação de desastres

- Espelhamento assíncrono e síncrono não são compatíveis.
- O thin Provisioning (a criação de thin volumes) não é suportado.

## Configurar endereços IP usando DHCP no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)

Para configurar as comunicações entre a estação de gerenciamento e a matriz de armazenamento, use o DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para fornecer endereços IP.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um servidor DHCP instalado e configurado na mesma sub-rede que as portas de gerenciamento de armazenamento.

### Sobre esta tarefa

Cada storage array tem um controlador (simplex) ou dois controladores (duplex), e cada controlador tem duas portas de gerenciamento de storage. Cada porta de gerenciamento será atribuído um endereço IP.

As instruções a seguir referem-se a uma matriz de armazenamento com dois controladores (uma configuração duplex).

### Passos

1. Se ainda não o tiver feito, ligue um cabo Ethernet à estação de gestão e à porta de gestão 1 em cada controlador (A e B).

O servidor DHCP atribui um endereço IP à porta 1 de cada controlador.



Não use a porta de gerenciamento 2 em nenhum dos controladores. A porta 2 é reservada para uso pelo pessoal técnico da NetApp.



Se você desconectar e reconectar o cabo Ethernet, ou se o storage de armazenamento for ligado, o DHCP atribuirá endereços IP novamente. Este processo ocorre até que os endereços IP estáticos sejam configurados. Recomenda-se que evite desligar o cabo ou ligar o dispositivo de alimentação.

Se a matriz de armazenamento não conseguir obter endereços IP atribuídos pelo DHCP dentro de 30 segundos, os seguintes endereços IP padrão serão definidos:

- Controlador A, porta 1: 169.254.128.101
- Controlador B, porta 1: 169.254.128.102
- Máscara de sub-rede: 255.255.0.0

2. Localize a etiqueta de endereço MAC na parte de trás de cada controlador e, em seguida, forneça ao administrador da rede o endereço MAC da porta 1 de cada controlador.

O administrador de rede precisa dos endereços MAC para determinar o endereço IP de cada controlador. Você precisará dos endereços IP para se conectar ao seu sistema de armazenamento por meio do navegador.

## Instalar o SANtricity Storage Manager para SMcli (11,53 ou anterior) - Linux (NVMe sobre FC)

Se você estiver usando o software SANtricity 11,53 ou anterior, você poderá instalar o software SANtricity Storage Manager em sua estação de gerenciamento para ajudar a gerenciar o array.

O SANtricity Storage Manager inclui a interface de linha de comando (CLI) para tarefas de gerenciamento adicionais e também o agente de contexto do host para enviar informações de configuração de host para os controladores de storage array por meio do caminho de e/S.



Se você estiver usando o software SANtricity 11,60 e mais recente, não precisará seguir estas etapas. O SANtricity Secure CLI (SMcli) está incluído no sistema operacional SANtricity e pode ser baixado através do Gerenciador de sistema do SANtricity. Para obter mais informações sobre como fazer o download do SMcli através do Gerenciador do sistema do SANtricity, consulte a. ["Faça download do tópico interface de linha de comando \(CLI\) na Ajuda on-line do Gerenciador de sistema do SANtricity"](#)



A partir da versão 11.80.1 do software SANtricity, o agente de contexto do host não é mais suportado.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Software SANtricity 11,53 ou anterior.
- Corrigir Privileges de administrador ou superusuário.
- Um sistema para o cliente SANtricity Storage Manager com os seguintes requisitos mínimos:
  - \* RAM\*: 2 GB para Java Runtime Engine
  - **Espaço em disco:** 5 GB
  - **Os/Architecture:** Para obter orientações sobre como determinar as versões e arquiteturas do sistema operacional com suporte, vá para ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.

### Sobre esta tarefa

Esta tarefa descreve como instalar o SANtricity Storage Manager nas plataformas Windows e Linux os,



porque tanto o Windows quanto o Linux são plataformas de estação de gerenciamento comuns quando o Linux é usado para o host de dados.

## Passos

1. Faça download da versão do software SANtricity em ["Suporte à NetApp"](#). Na guia **Downloads**, vá para **Downloads > e-Series SANtricity Storage Manager**.
2. Execute o instalador do SANtricity.

Windows	Linux
Clique duas vezes no pacote de instalação SMIA*.exe para iniciar a instalação.	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Vá para o diretório onde o pacote de instalação SMIA*.bin está localizado.</li><li>b. Se o ponto de montagem temp não tiver permissões de execução, defina a IATEMPDIR variável. Exemplo: IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.bin</li><li>c. Execute o <code>chmod +x SMIA*.bin</code> comando para conceder permissão de execução ao arquivo.</li><li>d. Execute o <code>./SMIA*.bin</code> comando para iniciar o instalador.</li></ol>

3. Utilize o assistente de instalação para instalar o software na estação de gestão.

## Configurar seu storage usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (NVMe sobre FC)

Para configurar a matriz de armazenamento, pode utilizar o assistente de configuração no Gestor de sistema do SANtricity.

O SANtricity System Manager é uma interface baseada na Web incorporada em cada controlador. Para acessar a interface do usuário, você aponta um navegador para o endereço IP do controlador. Um assistente de configuração ajuda você a começar com a configuração do sistema.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Gerenciamento fora da banda.
- Uma estação de gerenciamento para acessar o Gerenciador de sistema do SANtricity que inclui um dos seguintes navegadores:

Navegador	Versão mínima
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80

Navegador	Versão mínima
Safari	14

### Sobre esta tarefa

O assistente reinicia automaticamente quando você abre o System Manager ou atualiza o navegador e *pelo menos uma* das seguintes condições é atendida:

- Não foram detetados pools e grupos de volume.
- Nenhuma carga de trabalho é detetada.
- Nenhuma notificação está configurada.

### Passos

1. No seu navegador, insira o seguinte URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` é o endereço de uma das controladoras de storage array.

Na primeira vez que o Gerenciador do sistema SANtricity é aberto em uma matriz que não foi configurada, o prompt Definir senha do administrador é exibido. O gerenciamento de acesso baseado em função configura quatro funções locais: administração, suporte, segurança e monitor. Os três últimos papéis têm senhas aleatórias que não podem ser adivinhadas. Depois de definir uma senha para a função de administrador, você pode alterar todas as senhas usando as credenciais de administrador. Para obter mais informações sobre as quatro funções de usuário local, consulte a ajuda on-line disponível na interface de usuário do Gerenciador de sistema do SANtricity.

2. Introduza a palavra-passe do Gestor do sistema para a função de administrador nos campos Definir palavra-passe do administrador e confirmar palavra-passe e, em seguida, clique em **Definir palavra-passe**.

O assistente de configuração é iniciado se não houver pools, grupos de volumes, cargas de trabalho ou notificações configuradas.

3. Use o assistente de configuração para executar as seguintes tarefas:
  - **Verifique o hardware (controladores e unidades)** — Verifique o número de controladores e unidades no storage de armazenamento. Atribua um nome à matriz.
  - **Verifique hosts e sistemas operacionais** — Verifique os tipos de host e sistema operacional que o storage array pode acessar.
  - **Accept pools** — aceite a configuração de pool recomendada para o método de instalação expressa. Um pool é um grupo lógico de unidades.
  - **Configurar alertas** — permitir que o System Manager receba notificações automáticas quando ocorrer um problema com a matriz de armazenamento.
  - \* Ativar AutoSupport\* — monitore automaticamente a integridade do seu storage array e tenha despachos enviados para o suporte técnico.
4. Se ainda não criou um volume, crie um acedendo ao **armazenamento > volumes > criar > volume**.

Para obter mais informações, consulte a ajuda on-line do Gerenciador de sistemas do SANtricity.

## Configurar os switches FC no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)

Configurar (zonear) os switches Fibre Channel (FC) permite que os hosts se conectem ao storage array e limita o número de caminhos. Você pode definir a zona dos switches usando a interface de gerenciamento dos switches.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Credenciais de administrador para os switches.
- O WWPN de cada porta do iniciador do host e de cada porta de destino do controlador conectada ao switch. (Use o utilitário HBA para descoberta.)

### Sobre esta tarefa

Para obter detalhes sobre o zoneamento de seus switches, consulte a documentação do fornecedor do switch.

Cada porta do iniciador deve estar em uma zona separada com todas as portas de destino correspondentes.

### Passos

1. Faça login no programa de administração do switch FC e selecione a opção de configuração de zoneamento.
2. Crie uma nova zona que inclua a primeira porta do iniciador do host e que também inclua todas as portas de destino que se conectam ao mesmo switch FC que o iniciador.
3. Crie zonas adicionais para cada porta do iniciador do host FC no switch.
4. Salve as zonas e, em seguida, ative a nova configuração de zoneamento.

## Configurar o NVMe sobre o iniciador FC no host no e-Series - Linux

A configuração do iniciador NVMe em um ambiente Fibre Channel inclui a instalação e a configuração do pacote `nvme-cli` e a ativação do iniciador NVMe/FC no host.

### Sobre esta tarefa

O procedimento a seguir é para RHEL 8, RHEL 9, SLES 12 e SLES 15 usando HBAs FC compatíveis com Broadcom Emulex ou QLogic NVMe/FC. Para obter mais informações sobre quais versões desses sistemas operacionais ou HBAs são suportadas, consulte o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#).

### Passos

1. Instale o `nvme-cli` pacote:

#### SLES 12 ou SLES 15

```
# zypper install nvme-cli
```

#### RHEL 8 ou RHEL 9

```
# yum install nvme-cli
```

- a. Para Qlogic, modifique `/lib/systemd/system/nvme-fc-boot-connections.service` após a instalação do script de conexão automática Broadcom NVMe/FC para conter o seguinte:

```
[Unit]
Description=Auto-connect to subsystems on FC-NVME devices found
during boot

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/bin/sh -c "echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery"

[Install]
WantedBy=default.target
```

2. Ative e inicie o `nvme-fc-boot-connections` serviço.

```
systemctl enable nvme-fc-boot-connections.service
```

```
systemctl start nvme-fc-boot-connections.service
```

- Configuração do lado do host para Emulex HBAs:\*



As etapas a seguir são somente para HBAs Emulex.

1. Defina `lpfc_enable_fc4_type` como 3 para habilitar o SLES12 SP4 como iniciador NVMe/FC.

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc lpfc_enable_fc4_type=3
```

2. Reconstrua o `initrd` para obter a alteração Emulex e a alteração do parâmetro de inicialização.

```
# dracut --force
```

3. Reinicie o host para carregar as alterações no `lpfc` driver.

```
# reboot
```

O host é reinicializado e o iniciador NVMe/FC é habilitado no host.



Após concluir a configuração do lado do host, a conexão das portas NVMe sobre Fibre Channel ocorre automaticamente.

## Criar um host usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity - Linux (NVMe sobre FC)

Usando o Gerenciador de sistemas do SANtricity, você define os hosts que enviam dados para o storage array. Definir um host é uma das etapas necessárias para que o storage array saiba quais hosts estão conectados a ele e para permitir o acesso de e/S aos volumes.

### Sobre esta tarefa

Mantenha estas diretrizes em mente quando você define um host:

- Você deve definir as portas de identificador de host que estão associadas ao host.
- Certifique-se de fornecer o mesmo nome que o nome do sistema atribuído pelo host.
- Esta operação não é bem-sucedida se o nome que você escolher já estiver em uso.
- O comprimento do nome não pode exceder 30 caracteres.

### Passos

1. Selecione **armazenamento > hosts**.
2. Clique em **criar > Host**.

A caixa de diálogo criar host é exibida.

3. Selecione as configurações para o host, conforme apropriado.

Definição	Descrição
Nome	Digite um nome para o novo host.
Tipo de sistema operacional de host	Selecione uma das seguintes opções na lista suspensa: <ul style="list-style-type: none"><li>• * Linux* para SANtricity 11,60 e mais recente</li><li>• <b>Linux DM-MP (Kernel 3,10 ou posterior)</b> para pré-SANtricity 11,60</li></ul>
Tipo de interface de host	Selecione o tipo de interface do host que você deseja usar. Se o array configurado tiver apenas um tipo de interface de host disponível, essa configuração pode não estar disponível para selecionar.

Definição	Descrição
Portas de host	<p>Execute um dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Selecione Interface I/o</b></li> </ul> <p>Se as portas do host tiverem feito login, você poderá selecionar identificadores de porta do host na lista. Este é o método recomendado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Manual add</b></li> </ul> <p>Se as portas do host não tiverem feito login, olhe para <code>/etc/nvme/hostnqn</code> no host para encontrar os identificadores do hostnqn e associe-os à definição do host.</p> <p>Você pode inserir manualmente os identificadores de porta do host ou copiá-los/colá-los do arquivo <code>/etc/nvme/hostnqn</code> (um de cada vez) no campo <b>Host Ports</b>.</p> <p>Você deve adicionar um identificador de porta de host de cada vez para associá-lo ao host, mas pode continuar a selecionar quantos identificadores estão associados ao host. Cada identificador é exibido no campo <b>Host Ports</b>. Se necessário, você também pode remover um identificador selecionando <b>X</b> ao lado dele.</p>

4. Clique em **criar**.

### Resultado

Depois que o host for criado com êxito, o Gerenciador de sistema do SANtricity cria um nome padrão para cada porta de host configurada para o host.

O alias padrão é `<Hostname_Port Number>`. Por exemplo, o alias padrão para a primeira porta criada para host IPT is IPT\_1.

## Atribuir um volume usando o Gerenciador de sistema do SANtricity - Linux (FC sobre NVMe)

É necessário atribuir um volume (namespace) a um host ou cluster de host para que ele possa ser usado para operações de e/S. Essa atribuição concede a um host ou cluster de host acesso a um ou mais namespaces em um storage array.

### Sobre esta tarefa

Tenha estas diretrizes em mente quando atribuir volumes:

- Você pode atribuir um volume a apenas um host ou cluster de host de cada vez.
- Os volumes atribuídos são compartilhados entre controladores no storage array.

- O mesmo ID de namespace (NSID) não pode ser usado duas vezes por um host ou um cluster de host para acessar um volume. Você deve usar um NSID exclusivo.

A atribuição de um volume falha nestas condições:

- Todos os volumes são atribuídos.
- O volume já está atribuído a outro host ou cluster de host.

A capacidade de atribuir um volume não está disponível nestas condições:

- Não existem hosts ou clusters de host válidos.
- Todas as atribuições de volume foram definidas.

Todos os volumes não atribuídos são exibidos, mas as funções para hosts com ou sem Garantia de dados (DA) se aplicam da seguinte forma:

- Para um host compatível com DA, você pode selecionar volumes habilitados PARA DA ou não habilitados PARA DA.
- Para um host que não é capaz de DA, se você selecionar um volume que é habilitado PARA DA, um aviso indica que o sistema deve DESLIGAR automaticamente DA no volume antes de atribuir o volume ao host.

## Passos

1. Selecione **armazenamento > hosts**.
2. Selecione o host ou cluster de host ao qual você deseja atribuir volumes e clique em **atribuir volumes**.

É apresentada uma caixa de diálogo que lista todos os volumes que podem ser atribuídos. Você pode classificar qualquer uma das colunas ou digitar algo na caixa **filtro** para facilitar a localização de volumes específicos.

3. Marque a caixa de seleção ao lado de cada volume que você deseja atribuir ou marque a caixa de seleção no cabeçalho da tabela para selecionar todos os volumes.
4. Clique em **Assign** para concluir a operação.

## Resultado

Depois de atribuir com êxito um volume ou volumes a um host ou a um cluster de host, o sistema executa as seguintes ações:

- O volume atribuído recebe o próximo NSID disponível. O host usa o NSID para acessar o volume.
- O nome do volume fornecido pelo usuário aparece nas listagens de volume associadas ao host.

## Exibir os volumes visíveis para o host no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)

Você pode usar a ferramenta SMdevices para exibir volumes atualmente visíveis no host. Esta ferramenta faz parte do pacote nvme-cli, e pode ser usada como uma alternativa ao `nvme list` comando.

Para exibir informações sobre cada caminho NVMe para um volume e-Series, use o `nvme netapp smdevices [-o <format>]` comando.

A saída `<format>` pode ser normal (o padrão se `-o` não for usado), coluna ou json.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

## Configurar failover no host no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)

Para fornecer um caminho redundante para o storage array, você pode configurar o host para executar o failover.

### Antes de começar

Você deve instalar os pacotes necessários em seu sistema.

- Para hosts Red Hat (RHEL), verifique se os pacotes estão instalados executando `rpm -q device-mapper-multipath`
- Para hosts SLES, verifique se os pacotes estão instalados executando `rpm -q multipath-tools`

SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using NVMe over Fibre Channel. RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 and SLES 16 use a built-in Native NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some additional configuration of multipath is required to get it running properly.



## Habilitar o Device Mapper Multipath (DMMP) para SLES 12

Por padrão, o DM-MP está desabilitado no SLES. Conclua as etapas a seguir para ativar os componentes DM-MP no host.

### Passos

1. Adicione a entrada do dispositivo NVMe e-Series à seção dispositivos do arquivo `/etc/multipath.conf`, como mostrado no exemplo a seguir:

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. Configure `multipathd` para iniciar na inicialização do sistema.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Inicie `multipathd` se não estiver em execução no momento.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Verifique o estado de `multipathd` para se certificar de que está ativo e em execução:

```
# systemctl status multipathd
```

## Configure o NVMe Multipathing nativo para RHEL 8

### Sobre esta tarefa

O NVMe Multipathing nativo é desativado por padrão no RHEL 8 e deve ser habilitado usando as etapas abaixo.

### Passos

1. Regra de `modprobe` configuração para ativar o NVMe Multipathing nativo.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-  
nvme_core.conf
```

2. Remake `initramfs` com novo parâmetro `modprobe`.

```
# dracut -f
```

3. Reinicie o servidor para ativá-lo com o Native NVMe Multipathing habilitado

```
# reboot
```

4. Verifique se a opção de multipathing NVMe nativo foi ativada depois que o host inicializa o backup.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- a. Se o comando output for `N`, então o Native NVMe Multipathing ainda será desativado.
- b. Se o comando output for `Y`, então o Native NVMe Multipathing será ativado e todos os dispositivos NVMe que você descobrir o usarão.



Para SLES 15, SLES 16, RHEL 9 e RHEL 10, o Native NVMe Multipathing está habilitado por padrão e nenhuma configuração adicional é necessária.

## Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos virtuais no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)

Você pode configurar a e/S direcionada para o destino do dispositivo com base no sistema operacional (e pelo método multipathing de extensão) que você está usando.

Para o SLES 12, a E/S é direcionada para destinos de dispositivos virtuais pelo host Linux. O DM-MP gerencia os caminhos físicos subjacentes a esses destinos virtuais.

### Os dispositivos virtuais são alvos de e/S.

Certifique-se de que você está executando e/S apenas para os dispositivos virtuais criados pelo DM-MP e não para os caminhos físicos do dispositivo. Se você estiver executando e/S para os caminhos físicos, o DM-MP não poderá gerenciar um evento de failover e a e/S falhará.

Pode aceder a estes dispositivos de bloqueio através `dm` do dispositivo ou do `symlink` no `/dev/mapper`, por exemplo:

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

### Exemplo

A saída de exemplo a seguir `nvme list` do comando mostra o nome do nó do host e sua correlação com o ID do namespace.

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

Coluna	Descrição
Node	<p>O nome do nó inclui duas partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A notação <code>nvme1</code> representa o controlador A e <code>nvme2</code> representa o controlador B.</li> <li>A notação <code>n1</code>, <code>n2</code> e assim por diante representam o identificador do namespace a partir da perspectiva do host. Estes identificadores são repetidos na tabela, uma vez para o controlador A e uma vez para o controlador B.</li> </ul>
Namespace	A coluna namespace lista o ID do namespace (NSID), que é o identificador da perspectiva do storage array.

Na saída a seguir `multipath -ll`, os caminhos otimizados são mostrados com um `prio` valor de 50, enquanto os caminhos não otimizados são mostrados com `prio` um valor de 10.

O sistema operacional Linux roteia e/S para o grupo de caminhos que é mostrado como `status=active`, enquanto os grupos de caminhos listados como `status=enabled` estão disponíveis para failover.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

Item de linha	Descrição
policy='service-time 0' prio=50 status=active	Esta linha e a seguinte linha mostram que <code>nvme1n1</code> , que é o namespace com um NSID de 10, é otimizado no caminho com um <code>prio</code> valor de 50 e um <code>status</code> valor <code>active</code> de .  Este namespace é de propriedade do controlador A.
policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	Essa linha mostra o caminho de failover para o namespace 10, com <code>prio</code> um valor de 10 e um <code>status</code> valor <code>enabled</code> de . I/O não está sendo direcionado para o namespace neste caminho no momento.  Este namespace é de propriedade do controlador B.
policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	Este exemplo mostra <code>multipath -ll</code> a saída de um ponto diferente no tempo, enquanto o controlador A está reiniciando. O caminho para o namespace 10 é mostrado como com um <code>prio</code> valor de 0 e um <code>status</code> valor de <code>enabled</code> .
policy='service-time 0' prio=10 status=active	Observe que o <code>active</code> caminho se refere a <code>nvme2</code> , então a e/S está sendo direcionada nesse caminho para o controlador B.

## Acessar volumes NVMe para destinos de dispositivos NVMe físicos no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)

Você pode configurar a e/S direcionada para o destino do dispositivo com base no sistema operacional (e pelo método multipathing de extensão) que você está usando.

Para RHEL 8, RHEL 9 e SLES 15, e/S é direcionado para os destinos de dispositivos NVMe físicos pelo host Linux. Uma solução de multipathing NVMe nativa gerencia os caminhos físicos subjacentes ao único dispositivo físico aparente exibido pelo host.

### Dispositivos NVMe físicos são destinos de I/O.

É melhor prática executar I/O para os links em `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` vez de diretamente para o caminho físico do dispositivo `nvme /dev/nvme[sys#]n[id#]`. O link entre esses dois locais pode ser encontrado usando o seguinte comando:

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

A execução de e/S `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` será passada diretamente pela `/dev/nvme[sys#]n[id#]` qual tem todos os caminhos virtualizados por baixo dela usando a solução de

multipathing NVMe nativa.

Você pode exibir seus caminhos executando:

```
# nvme list-subsys
```

Exemplo de saída:

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-  
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6  
\  
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live  
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Se você especificar um dispositivo de namespace ao usar o `nvme list-subsys` comando, ele fornecerá informações adicionais sobre os caminhos para esse namespace:

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1  
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-  
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96  
\  
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized  
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized  
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized  
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Também há ganchos nos comandos `multipath` para permitir que você visualize as informações de caminho para failover nativo por meio deles também:

```
#multipath -ll
```



Para exibir as informações do caminho, o seguinte deve ser definido em `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {  
    enable_foreign nvme  
}
```



Isso não funcionará mais no RHEL 10. Funciona no RHEL 9 e versões anteriores, e no SLES 16 e versões anteriores.

Exemplo de saída:

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized    live
```

## Criar sistemas de arquivos na Série E - SLES 12 (NVMe sobre FC)

Para o SLES 12, você cria um sistema de arquivos no dispositivo dm desejado e monta o sistema de arquivos.

### Passos

1. Execute o `multipath -ll` comando para obter uma lista `/dev/mapper/dm` de dispositivos.

```
# multipath -ll
```

O resultado deste comando mostra dois dispositivos `dm-19` `dm-16` e :

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- #:#:#:# nvme0n19 259:19  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- #:#:#:# nvme2n19 259:51  active ready running
   `-- #:#:#:# nvme3n19 259:83  active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- #:#:#:# nvme0n16 259:16  active ready running
|  `-- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- #:#:#:# nvme2n16 259:48  active ready running
   `-- #:#:#:# nvme3n16 259:80  active ready running
```

2. Crie um sistema de arquivos na partição para cada `/dev/mapper/eui-` dispositivo.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido. Este exemplo mostra a criação de um `ext4` sistema de arquivos.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Crie uma pasta para montar o novo dispositivo.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Monte o dispositivo.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

## **Criar sistemas de arquivos na Série E - Linux RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16 (NVMe sobre FC)**

Para RHEL 8, RHEL 9, RHEL 10, SLES 15 e SLES 16, você cria um sistema de arquivos no dispositivo nvme nativo e monta o sistema de arquivos.

### **Passos**

1. Execute o comando `multipath -ll` para obter uma lista de dispositivos nvme.

```
# multipath -ll
```

O resultado deste comando pode ser usado para localizar a localização associada aos dispositivos `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]`. Para o exemplo abaixo, isso `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225` seria .

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Crie um sistema de arquivos na partição para o dispositivo nvme desejado usando o local `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

O método para criar um sistema de arquivos varia dependendo do sistema de arquivos escolhido. Este exemplo mostra a criação de um sistema de arquivos ext4.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Crie uma pasta para montar o novo dispositivo.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Monte o dispositivo.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

## Verificação do acesso ao storage no host no e-Series - Linux (NVMe sobre FC)

Antes de usar o namespace, verifique se o host pode gravar dados no namespace e lê-



los de volta.

### Antes de começar

Certifique-se de que tem o seguinte:

- Um namespace inicializado que é formatado com um sistema de arquivos.

### Passos

1. No host, copie um ou mais arquivos para o ponto de montagem do disco.
2. Copie os arquivos de volta para uma pasta diferente no disco original.
3. Execute o comando diff para comparar os arquivos copiados com os originais.

### Depois de terminar

Remova o arquivo e a pasta que você copiou.

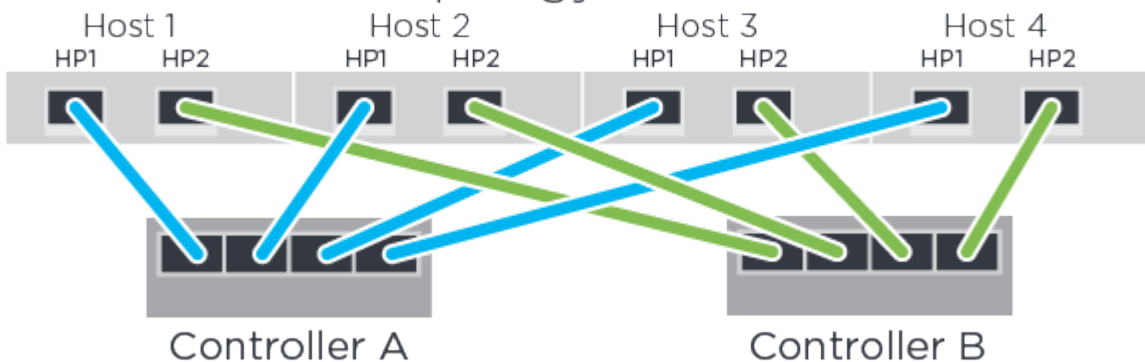
## Grave seu NVMe em configuração FC no e-Series - Linux

Você pode gerar e imprimir um PDF desta página e, em seguida, usar a seguinte Planilha para gravar informações de configuração de armazenamento NVMe sobre Fibre Channel. Você precisa dessas informações para executar tarefas de provisionamento.

### Topologia de conexão direta

Em uma topologia de conexão direta, um ou mais hosts são conectados diretamente ao controlador.

#### Direct Connect Topology

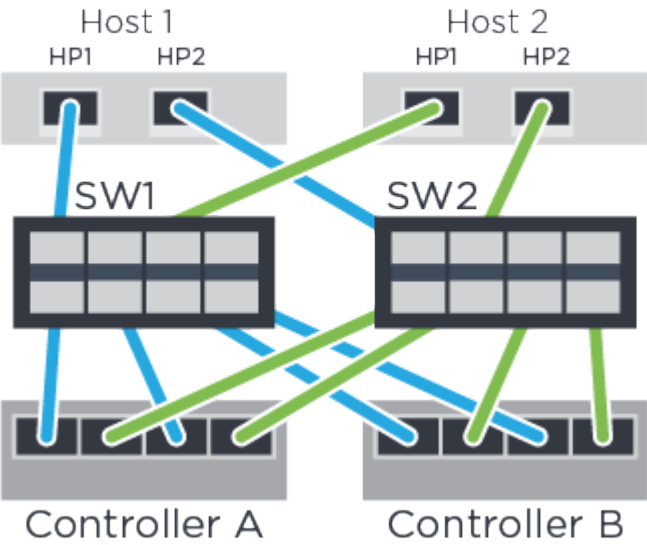


- Host 1 HBA porta 1 e controlador A porta de host 1
- Host 1 HBA porta 2 e controlador B porta de host 1
- Host 2 HBA porta 1 e controlador A porta de host 2
- Host 2 HBA porta 2 e controlador B porta de host 2
- Host 3 HBA porta 1 e controlador A porta de host 3
- Host 3 HBA porta 2 e controlador B porta de host 3
- Host 4 HBA porta 1 e controlador A porta de host 4
- Host 4 HBA porta 2 e controlador B porta de host 4

Topologia de conexão do switch

Em uma topologia de malha, um ou mais switches são usados. Consulte "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)" a para obter uma lista de comutadores suportados.

Fabric Topology



Identificadores de host

Localize e documente o iniciador NQN de cada host.

Conexões de porta de host	NQN do host
Host (iniciador) 1	
Host (iniciador) 2	

NQN alvo

Documente o NQN de destino para o storage array.

Nome do array	NQN alvo
Controlador de array (destino)	

NQNs de destino

Documente os NQNs a serem usados pelas portas de matriz.

Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	NQN
Controlador A, porta 1	

Conexões de porta do controlador de matriz (destino)	NQN
Controlador B, porta 1	
Controlador A, porta 2	
Controlador B, porta 2	

### Mapeando o nome do host



O nome do host de mapeamento é criado durante o fluxo de trabalho.

Mapeando o nome do host
Tipo de SO de host

## **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.