



Continuidade dos negócios para cargas de trabalho do Proxmox VE

NetApp virtualization solutions

NetApp
October 22, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/pt-br/netapp-solutions-virtualization/proxmox/proxmox-business-continuity.html> on October 22, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Índice

Continuidade dos negócios para cargas de trabalho do Proxmox VE	1
Saiba mais sobre a continuidade dos negócios do Proxmox VE com o SnapMirror active sync	1
Desafios do cliente	1
Visão geral da solução	2
Como a solução reage às falhas	6
Escolha entre a sincronização ativa do SnapMirror e o MetroCluster	7
Considerações sobre o Corosync para um cluster stretch do Proxmox VE	11
Integração com o Storage Manager for Proxmox	12
Storage compartilhado NFS com SnapMirror active sync para NAS	13
Informações relacionadas	17
Configure a continuidade dos negócios do Proxmox VE com storage NAS	17
Passo 1: configure o mediador	18
Etapa 2: proteja a SVM NFS com a sincronização ativa do SnapMirror	20
Etapa 3: configurar uma LIF VIP com BGP para redes de camada 3	21
Etapa 4: crie o cluster stretch do Proxmox VE com um QDevice	22
Etapa 5: provisionar o storage compartilhado NFS protegido	23
Etapa 6: configurar backups de HA e VM	25
Etapa 7: teste o failover planejado	26
Informações relacionadas	26
Configurar e utilizar o Storage Manager para Proxmox	27
Saiba mais sobre o Gerenciador de Storage para Proxmox	27
Instale e configure o Storage Manager para Proxmox	28
Configurar o Gerenciador de Storage para Proxmox	30
Provisionar storage	35
Proteger máquinas virtuais	46
Restaurar máquinas virtuais ou datastores	52
Clonar máquinas virtuais	55
Monitorar operações	57
Resumo	59

Continuidade dos negócios para cargas de trabalho do Proxmox VE

Saiba mais sobre a continuidade dos negócios do Proxmox VE com o SnapMirror active sync

Empresas que executam máquinas virtuais (VMs) essenciais aos negócios no Proxmox Virtual Environment (VE) e provedores de serviços que hospedam VMs de clientes no Proxmox VE precisam que essas VMs continuem em execução quando um sistema de storage ou um data center inteiro fica offline. O ONTAP SnapMirror active sync replica de forma síncrona o storage compartilhado de um cluster do Proxmox VE estendido entre dois sites e faz automaticamente o failover do storage para o site sobrevivente. Você obtém um objetivo de ponto de recuperação (RPO) zero, recuperação automatizada sem scripts ou runbooks e o mesmo storage compartilhado em ambos os sites, para que a alta disponibilidade (HA) do Proxmox VE possa reiniciar as VMs sem qualquer reconfiguração de storage. Para o storage compartilhado NFS, a solução usa o SnapMirror active sync for NAS.

Desafios do cliente

Criar resiliência de storage e do local para o Proxmox VE usando apenas ferramentas nativas é difícil:

- **Perda de dados após falha do local.** A replicação de armazenamento do Proxmox VE e o Proxmox Backup Server são assíncronos. As alterações feitas desde a última replicação ou backup são perdidas quando o site primário falha.
- **Recuperação manual e lenta.** A recuperação em um site secundário geralmente envolve promover réplicas, montar o storage em um endereço diferente, atualizar `/etc/pve/storage.cfg` e reiniciar VMs. Cada etapa manual aumenta o tempo de inatividade e o risco de erro durante uma interrupção.
- **Armazenamento estendido que compete com as VMs por recursos do host.** O armazenamento estendido hiperconvergente, como o Ceph em modo estendido, é executado nos nós do Proxmox VE e mantém duas réplicas de cada objeto em cada local. O tráfego de replicação, recuperação e rebalanceamento consome CPU, memória e recursos de rede nos mesmos nós que executam as VMs.
- **Duas decisões de quórum que devem concordar.** Qualquer projeto com dois sites precisa de uma testemunha em um terceiro domínio de falha, tanto para o cluster Proxmox VE quanto para o storage. Se o cluster e o storage escolherem sites sobreviventes diferentes após uma falha de link entre sites, as VMs reiniciarão em nós que não conseguem alcançar o storage ativo.
- **Um endereço de storage que deve funcionar em ambos os sites.** Após um failover de storage, os nós do Proxmox VE devem acessar o storage compartilhado no mesmo endereço. Esse endereço deve ser acessível em ambos os sites, o que geralmente significa uma VLAN de camada 2 estendida entre os sites.

Desafios do provedor de serviços

Os provedores de serviços que criam serviços em nuvem no Proxmox VE enfrentam os mesmos desafios, além dos acordos de nível de serviço (SLAs) dos locatários:

- **O sistema de storage é um ponto de falha compartilhado.** O Proxmox VE HA protege as VMs dos tenants contra falhas no host, mas não contra falhas no sistema de storage que hospeda seus discos.

Uma interrupção de storage afeta todos os tenants nesse sistema.

- **Não há como vender maior disponibilidade.** Sem replicação síncrona e failover automático de storage, um provedor não pode oferecer um nível de disponibilidade premium com zero perda de dados e compromissos de tempo de atividade mais robustos.
- **Isolamento de inquilinos durante a recuperação.** Os testes de recuperação, manutenção e recuperação de desastres devem afetar apenas os inquilinos envolvidos, e não toda a plataforma.

Desafios empresariais

Empresas que migram cargas de trabalho essenciais para a missão de outros hipervisores para o Proxmox VE esperam a mesma resiliência do local que tinham antes, como perda zero de dados para bancos de dados e aplicativos de linha de negócios, além de recuperação sem a necessidade de um runbook manual. Atender a essa expectativa apenas com as ferramentas nativas do Proxmox VE exige um esforço considerável de design, scripting e operação.

Visão geral da solução

A solução combina um cluster estendido do Proxmox VE com o SnapMirror active sync em sistemas AFF da NetApp em dois locais:

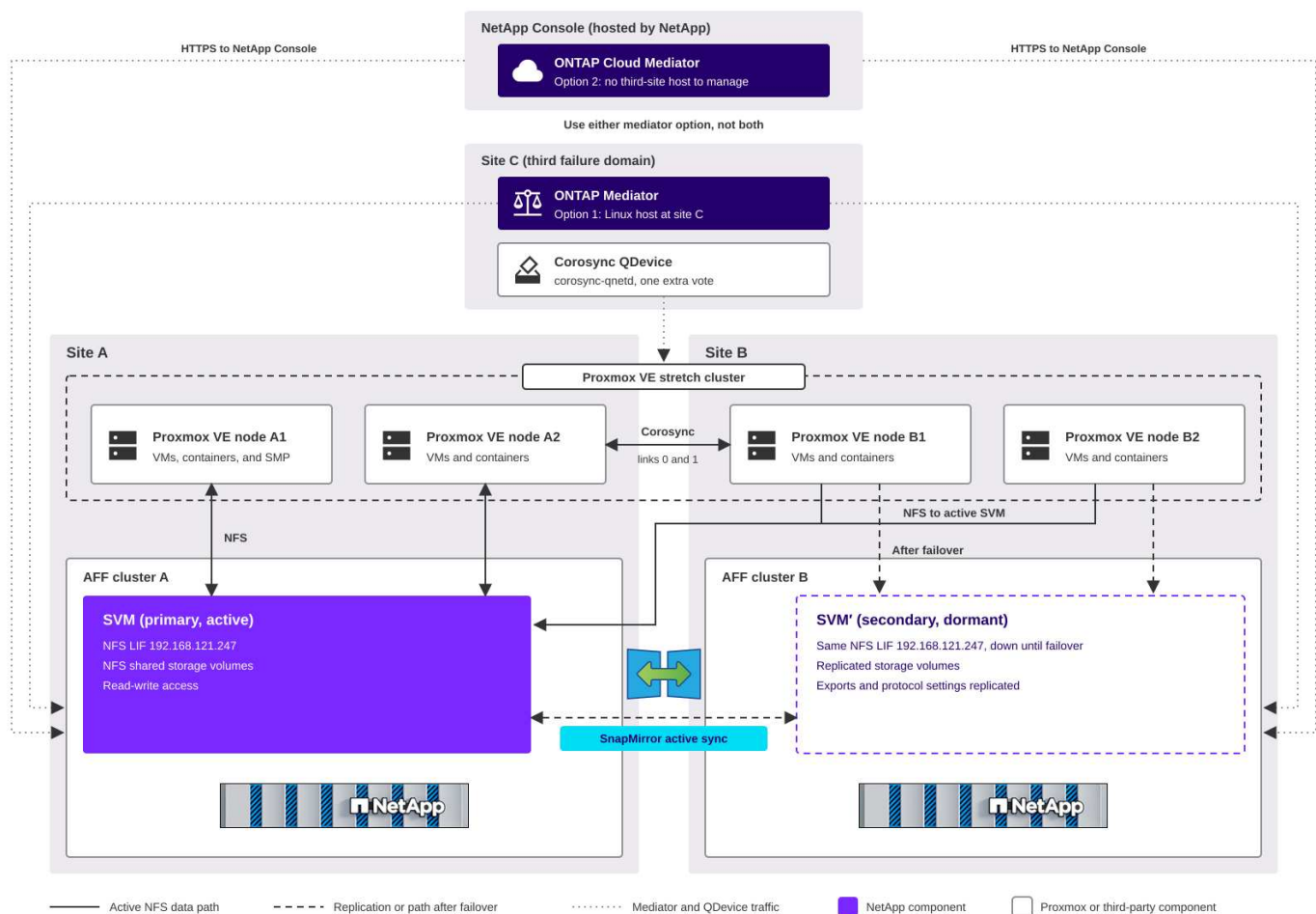
- **RPO zero.** O ONTAP replica cada gravação no storage compartilhado de forma síncrona, do cluster primário no local A para o cluster secundário no local B.
- **O mesmo storage compartilhado em ambos os sites.** Após um failover, o cluster secundário apresenta o mesmo storage ao Proxmox VE, portanto as definições de storage no `/etc/pve/storage.cfg` permanecem válidas.
- **Failover automático.** Um mediador atua como testemunha fora dos dois sites. Você pode instalar o ONTAP Mediator em um terceiro site ou usar o ONTAP Cloud Mediator, um serviço hospedado na NetApp Console. Quando o storage primário ou o site falha, o ONTAP faz failover para o site B sem intervenção manual.
- **Controle granular.** Você escolhe quais cargas de trabalho proteger e pode realizar failover de cargas de trabalho individualmente, por exemplo, para mover um locatário ou aplicativo para manutenção do site.
- **Utilização da cópia secundária.** Você pode clonar a cópia secundária para desenvolvimento, testes ou testes de recuperação de desastres sem afetar a replicação.

Como a solução aborda os desafios

Desafio	Como a solução ajuda	O que você ainda planeja
Perda de dados e recuperação manual	A replicação síncrona oferece RPO zero. O ONTAP realiza o failover automaticamente, e a SVM secundária apresenta o mesmo endereço NFS, portanto <code>/etc/pve/storage.cfg</code> permanece válido.	O Proxmox VE HA ainda reinicia VMs de um local com falha.
Storage estendido nos hosts	A replicação é executada nos controladores AFF, não nos nós Proxmox VE, portanto a CPU, a memória e a rede do host permanecem disponíveis para as VMs. O ONTAP mantém uma cópia em cada site, e a eficiência de storage se aplica a ambas as cópias.	Como em qualquer replicação síncrona, a solução precisa de uma segunda cópia completa no site B, e a replicação adiciona carga a ambos os clusters AFF. Dimensione ambos os clusters para a carga de trabalho de replicação.

Desafio	Como a solução ajuda	O que você ainda planeja
Duas decisões sobre quórum	O ONTAP Mediator, ou o ONTAP Cloud Mediator como serviço no NetApp Console, é uma testemunha leve fora do caminho de dados. Esta solução mostra como alinhar o QDevice do corosync com o cluster primário para que ambos escolham o mesmo local.	Um terceiro local ainda é necessário para o QDevice. Ele também é necessário para o ONTAP Mediator, mas não para o ONTAP Cloud Mediator. Consulte Opções do Mediator .
Um endereço de storage em ambos os locais	A SVM secundária assume o mesmo endereço de LIF NFS, portanto não é necessário remontar nem reconfigurar o armazenamento.	A sub-rede NFS deve estar acessível em ambos os locais, normalmente com uma VLAN de camada 2 estendida. Consulte Redes de camada 3 com VIP LIFs e BGP para ver o status de qualificação das VIP LIFs.

O diagrama a seguir mostra a arquitetura da solução com NFS storage compartilhado.



Site A e site B

Cada site tem um cluster de dois nós AFF e metade dos nós do Proxmox VE. O cluster primário no site A fornece o storage compartilhado para todos os nós do Proxmox VE. Os nós no site B acessam o cluster primário pela rede entre sites. Com storage NFS, a SVM secundária no site B permanece inativa até que ocorra um failover.

Local C

Um terceiro domínio de falha hospeda o daemon QDevice do corosync (`corosync-qnetd`) e, se você escolher a opção 1, o ONTAP Mediator. O QDevice fornece um voto extra para que o cluster Proxmox VE mantenha o quórum quando um dos sites falhar.

NetApp Console

Se você escolher a opção 2, o ONTAP Cloud Mediator será executado como serviço no NetApp Console, que a NetApp hospeda e gerencia. Ambos os clusters AFF se conectam a ele por HTTPS, portanto você não precisa instalar nem manter um host mediador.

Mediator

O ONTAP Mediator ou o ONTAP Cloud Mediator ajuda o ONTAP a decidir qual cluster serve os dados. Use um deles, não ambos. Para ver uma comparação, consulte [Opções do Mediator](#).

Cluster estendido do Proxmox VE

Todos os nós do Proxmox VE pertencem a um mesmo cluster e compartilham as mesmas definições de storage. O Proxmox VE HA reinicia as VMs de um local com falha nos nós sobreviventes. O Storage Manager for Proxmox (SMP) é executado como uma VM de alta disponibilidade no cluster para provisionar storage compartilhado e fazer backup, restaurar e clonar VMs.

Opções do Mediator

O SnapMirror active sync usa um mediador como testemunha passiva. Durante uma partição de rede ou a falha de um cluster, o ONTAP usa o mediador para decidir qual cópia continua a atender à E/S. O mediador não está no caminho de dados e não inicia failovers por conta própria. Você pode usar uma das seguintes opções, mas não ambas ao mesmo tempo.

Consideração	Opção 1: o ONTAP Mediator	Opção 2: o ONTAP Cloud Mediator
Onde ele é executado	Um host Linux que você instala e gerencia em um terceiro domínio de falha, como o site C, com infraestrutura de energia e rede independente.	Um serviço em nuvem no NetApp Console. A NetApp o hospeda e gerencia, então você não precisa de um host mediador em um terceiro local.
Versão ONTAP	O ONTAP 9.19.1 ou posterior para o SnapMirror active sync para NAS.	O ONTAP Cloud Mediator está disponível a partir do ONTAP 9.17.1. O SnapMirror active sync para NAS precisa do ONTAP 9.19.1 ou posterior.
Conectividade do cluster	Ambos os clusters se conectam ao host mediador. A porta de serviço padrão é 31784.	Ambos os clusters se conectam de saída via HTTPS ao NetApp Console, diretamente ou por meio de um proxy HTTP. A latência de ping recomendada para o NetApp Console é inferior a 200 ms.
Configuração	Instale o pacote no host Linux e, em seguida, adicione-o aos clusters com o endereço do host e um usuário do mediador.	Crie uma conta de serviço do NetApp Console com a função ONTAP Mediator Setup Role e, em seguida, adicione o mediador aos clusters com o ID da organização, o ID do cliente e o segredo do cliente.

Consideração	Opção 1: o ONTAP Mediator	Opção 2: o ONTAP Cloud Mediator
Operações	Você aplica patches e atualiza o host, e o mantém disponível.	Nenhum host para aplicar patch ou atualizar. Você depende do acesso à internet em ambos os sites e da disponibilidade do serviço NetApp Console.
Melhor ajuste	Ambientes que têm um terceiro local, ou que não permitem que os clusters de armazenamento acessem a internet.	Ambientes sem um terceiro local para um mediador, ou que desejam evitar operar um.

Ao escolher, leve em consideração o seguinte:

- **O QDevice ainda precisa de um terceiro local.** O ONTAP Cloud Mediator remove o host do mediador, não o host do QDevice do corosync. O QDevice precisa de um pequeno host Linux que todos os nós do Proxmox VE possam alcançar na porta TCP 5403 e não tem o requisito de baixa latência do corosync.
- **Ambos os clusters precisam ter acesso ao NetApp Console.** Se os clusters usarem um proxy, instale o certificado de CA raiz do proxy em ambos os clusters. A NetApp recomenda um servidor proxy diferente para cada cluster.
- **Planeje o mesmo comportamento de falha com qualquer uma das opções.** Quando o mediador estiver indisponível, a replicação continuará sem perda de dados, mas os failovers automáticos e planejados não serão possíveis até que o mediador esteja disponível novamente. Com o ONTAP Cloud Mediator, isso inclui a perda de conectividade dos clusters com o NetApp Console.



As opções de mediador nesta seção se aplicam ao SnapMirror active sync. Para o MetroCluster, esta solução usa o ONTAP Mediator ou o MetroCluster Tiebreaker. Antes de implantar, verifique se a sua versão do ONTAP, a opção de mediador e a versão do Proxmox VE estão listadas juntas no ["NetApp Ferramenta de Matriz de Interoperabilidade \(IMT\)"](#).

Benefícios para os provedores de serviços

- **Disponibilidade de VMs além do HA do host.** As VMs do locatário continuam em execução quando o sistema de storage que hospeda seus discos falha. O ONTAP realiza failover para o segundo cluster AFF, e as VMs retomam as operações de E/S no mesmo storage compartilhado sem reiniciar.
- **Um nível de disponibilidade premium.** Você pode oferecer um serviço de VM resiliente ao storage com RPO zero como um complemento, juntamente com os níveis padrão em storage desprotegido nos mesmos clusters.
- **Proteção e failover por locatário.** Com armazenamento protegido separado para cada locatário ou nível de serviço, você protege, realiza failover e testa a recuperação de desastres para cada locatário de forma independente, sem afetar os outros locatários.
- **Melhor aproveitamento de ambos os sites.** Você pode definir algumas cargas de trabalho como primárias no site A e outras no site B, de forma que ambos os centros de dados atendam às cargas de trabalho ativas.

Benefícios para as empresas

- **Zero perda de dados para VMs essenciais aos negócios** durante uma falha do sistema de storage ou uma falha do local.
- **Recuperação automatizada** sem scripts, remontagem de armazenamento ou alterações em `/etc/pve/storage.cfg`.

- **Integrado ao ONTAP**, sem nenhuma camada de software adicional nos nós Proxmox VE.
- **Operações diárias a partir de uma única interface.** O Storage Manager para Proxmox provisiona o storage compartilhado protegido e faz backup, restaura e clona VMs com snapshots do ONTAP e a tecnologia FlexClone.

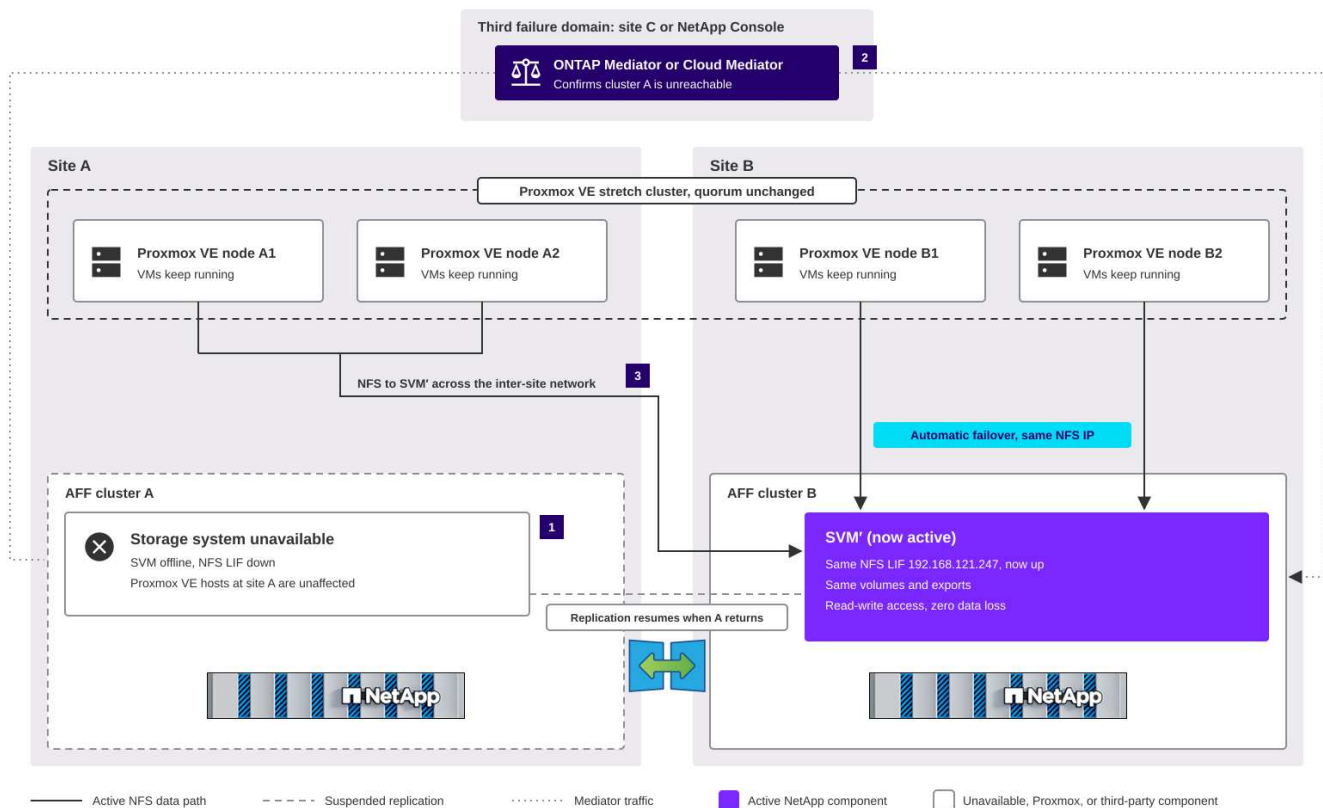
Como a solução reage às falhas

ONTAP e Proxmox VE tomam decisões independentes de quórum. O projeto os alinha para que ambos escolham o mesmo site sobrevivente.

Evento	Comportamento do ONTAP	Comportamento do Proxmox VE
Falha no local A	O mediador confirma a falha, e o ONTAP automaticamente faz o failover do storage compartilhado para o cluster B.	Os nós do Site B e o QDevice mantêm o quórum. O HA isola os nós do Site A e reinicia suas VMs nos nós do Site B. As VMs que já estão no Site B retomam as operações de E/S após o failover de storage.
O cluster AFF A falha, os nós do Proxmox VE no local A continuam em execução	O mediador confirma que o cluster A está inacessível, e o ONTAP faz automaticamente o failover do storage compartilhado para o cluster B.	Sem alteração de quorum e sem reinicialização da VM. As VMs em todos os nós retomam as operações de E/S no mesmo storage compartilhado após o failover de storage, com os nós do site A alcançando o cluster B pela rede entre sites.
Um controlador AFF no local A apresenta falha	O controlador do parceiro assume em um takeover de HA local. Nenhum failover de sincronização ativa do SnapMirror ocorre.	Sem impacto. As VMs pausam brevemente a E/S durante o takeover.
Falha do local B	O cluster A continua a fornecer dados. A replicação é retomada quando o site B volta a funcionar.	Os nós do Site A e o QDevice mantêm o quorum. O HA reinicia as VMs do Site B nos nós do Site A.
Falha no link entre sites	O cluster A continua a fornecer dados. Não ocorre failover.	O QDevice dá seu voto à partição do site A quando o critério de desempate está alinhado com o cluster primário. Os nós do site B perdem o quórum e se isolam automaticamente, e o HA reinicia suas VMs no site A.
O site C falha ou os clusters perdem o acesso ao NetApp Console	A replicação continua sem perda de dados, mas os failovers automáticos e planejados não são possíveis até que o mediador esteja disponível. Com o ONTAP Cloud Mediator, uma falha no site C afeta apenas o QDevice.	O cluster mantém o quórum com os votos dos quatro nós. Nenhuma VM é afetada.
Um nó do Proxmox VE apresenta falha	Sem impacto.	O HA reinicia as VMs desse nó em outros nós, dando preferência a nós no mesmo local.

Falha do sistema de storage

Uma falha do sistema de storage é o caso com que a HA no nível do host sozinha não consegue lidar, e é o caso em que o SnapMirror active sync agrega mais valor para os provedores de serviços. O diagrama a seguir mostra o estado após a falha do cluster AFF A, enquanto todos os nós do Proxmox VE permanecem online, usando NFS storage compartilhado.



1. O cluster AFF A fica indisponível. Os nós Proxmox VE no local A continuam em execução, portanto o cluster não perde o quórum e o HA não isola nenhum nó.
2. O mediador, o ONTAP Mediator no site C ou o ONTAP Cloud Mediator no NetApp Console, confirma que o cluster A está inacessível, e o ONTAP ativa o SVM secundário no cluster B com o mesmo endereço NFS LIF, volumes e políticas de exportação.
3. Todos os nós do Proxmox VE retomam as operações de E/S no mesmo storage compartilhado. Os nós do site B acessam o cluster B localmente, e os nós do site A o acessam pela rede entre sites. As VMs pausam as operações de E/S durante o failover e continuam em execução sem reiniciar.

Quando o cluster A voltar, a replicação será retomada. Planeje o retorno ao cluster A durante uma janela de manutenção para que as VMs do site A acessem novamente o storage local.

Falha do local

Durante uma falha do local, tanto o sistema de storage quanto os nós do Proxmox VE nesse local ficam offline. O ONTAP realiza o failover do storage compartilhado para o cluster sobrevivente, e o Proxmox VE HA reinicia as VMs do local com falha nos nós sobreviventes, conforme descrito na tabela.

Escolha entre a sincronização ativa do SnapMirror e o MetroCluster

As configurações do NetApp MetroCluster também oferecem RPO zero e recuperação automática para um

cluster stretch do Proxmox VE. As duas soluções diferem no que protegem:

- **O MetroCluster protege todas as cargas de trabalho.** O MetroCluster combina clustering baseado em array com replicação síncrona. Ele espelha os dados em cada agregado espelhado, a memória não volátil (NVRAM) e a configuração de cada SVM para o site do parceiro, de modo que todo o storage compartilhado no cluster fique protegido sem configuração por carga de trabalho.
- **O SnapMirror active sync protege um subconjunto de cargas de trabalho.** Você escolhe quais SVMs ou volumes proteger, e pode realizar failover de cada um independentemente. As cargas de trabalho não protegidas podem compartilhar os mesmos clusters.

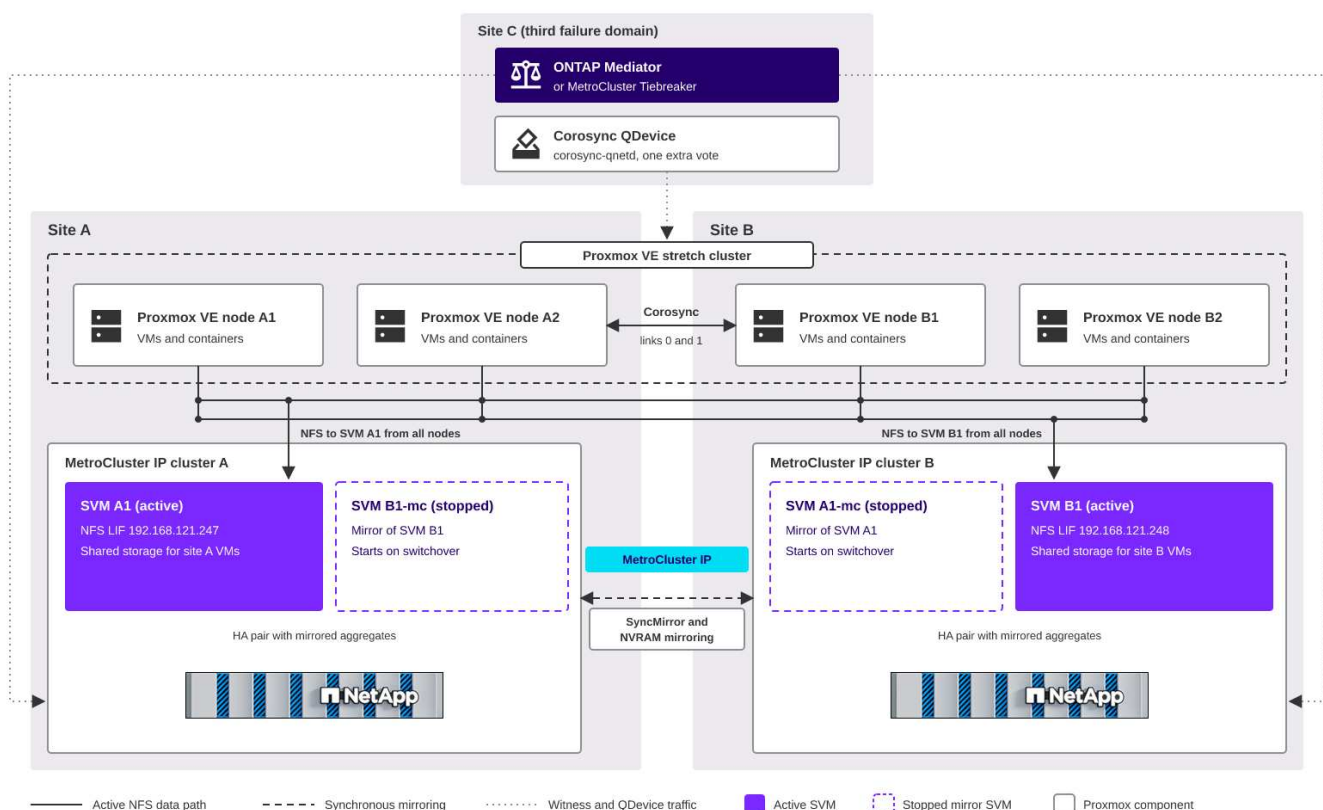
Ambas as soluções mantêm uma cópia completa dos dados protegidos em cada local, precisam de uma testemunha em um terceiro domínio de falha e adicionam carga de replicação aos controladores de storage. Elas diferem no escopo de proteção, na granularidade de failover e no design do cluster.



Antes de implantar qualquer uma das soluções, verifique se a sua versão do ONTAP, a configuração de sincronização ativa do MetroCluster ou do SnapMirror e a versão do Proxmox VE estão listadas juntas na ["NetApp Ferramenta de Matriz de Interoperabilidade \(IMT\)"](#).

A arquitetura do MetroCluster com Proxmox VE

O diagrama a seguir mostra um cluster stretch do Proxmox VE com uma configuração IP de quatro nós do MetroCluster e storage compartilhado NFS.



MetroCluster clusters IP

Cada site possui um par de HA com agregados espelhados. A rede IP de back-end do MetroCluster espelha dados (SyncMirror) e NVRAM para o site do parceiro de forma síncrona.

SVMs em ambos os locais

Cada site pode operar suas próprias SVMs. Para cada SVM, o MetroCluster mantém uma SVM espelho interrompida com o sufixo `-mc` no site parceiro, com a mesma configuração e os mesmos endereços LIF.

Acesso NFS de todos os nós

Cada nó do Proxmox VE monta o storage compartilhado de ambas as SVMs ativas, SVM A1 e SVM B1, para que o HA reinicie qualquer VM em qualquer nó. Os nós no site B acessam a SVM A1, e os nós no site A acessam a SVM B1, pela rede entre sites. Este é o mesmo modelo de acesso do SnapMirror active sync.

Switchover

Se um site falhar, o ONTAP Mediator ou o MetroCluster Tiebreaker no site C permite um switchover automático. As SVMs espelhadas no site sobrevivente iniciam e fornecem todo o storage compartilhado com os mesmos endereços NFS, e o Proxmox VE HA reinicia as VMs do site com falha. Uma falha de um único controlador é tratada por um takeover de HA local, sem switchover. Depois de reparar o site com falha, você recupera os agregados e faz o switchback.

Como o MetroCluster reage às falhas

A tabela a seguir mostra como uma configuração de IP do MetroCluster e o cluster estendido do Proxmox VE respondem às mesmas falhas que em [Como a solução reage às falhas](#). Neste exemplo, a SVM A1 está ativa no site A e a SVM B1 está ativa no site B.

Evento	Comportamento do ONTAP	Comportamento do Proxmox VE
Falha no local A	O ONTAP Mediator ou o MetroCluster Tiebreaker confirma a falha, e o ONTAP faz switchover do site A. O SVM A1-mc inicia no site B com o mesmo endereço NFS LIF. O SVM B1 continua a servir dados.	Os nós do Site B e o QDevice mantêm o quórum. O HA isola os nós do Site A e reinicia suas VMs nos nós do Site B. As VMs que já estavam em execução nos nós do Site B continuam em execução, e aquelas na SVM A1 retomam a E/S após o switchover.
O MetroCluster IP cluster A falha, os nós do Proxmox VE no local A continuam em execução	O ONTAP Mediator ou o MetroCluster Tiebreaker confirma que o cluster A está inacessível, e o ONTAP faz o switchover do local A. A SVM A1-mc inicia no local B com o mesmo endereço de LIF NFS.	Sem alteração de quorum e sem reinicialização de VM. As VMs na SVM A1 retomam as operações de E/S após o switchover, com os nós do site A alcançando o site B por meio da rede entre sites.
Um controlador no local A apresenta falha	O parceiro de HA no local A assume o controle em uma tomada de controle de HA local. Não ocorre nenhum switchover.	Sem impacto. As VMs pausam brevemente a E/S durante o takeover.
Falha do local B	O ONTAP faz o switchover para o site B. O SVM B1-mc inicia no site A com o mesmo endereço da LIF NFS. O SVM A1 continua a servir dados.	Os nós do Site A e o QDevice mantêm o quorum. O HA reinicia as VMs do Site B nos nós do Site A, onde elas acessam a SVM B1 no Site A.

Evento	Comportamento do ONTAP	Comportamento do Proxmox VE
Falha no link entre sites	Não ocorre nenhum switchover, porque ambos os clusters ainda estão em execução. Cada site continua atendendo às suas próprias SVMs, e o espelhamento para o site parceiro é suspenso até que a conexão seja restabelecida.	O QDevice dá seu voto à partição do site A quando o critério de desempate está alinhado com o site A. Os nós do site B perdem o quórum e se isolam automaticamente. O HA reinicia as VMs na SVM A1 nos nós do site A. As VMs na SVM B1 não podem reiniciar até que o link seja restabelecido, porque os nós do site A não conseguem alcançar a SVM B1.
Falha do site C	O espelhamento continua sem perda de dados, mas o switchover automático não é possível até que a testemunha esteja disponível. Você ainda pode fazer o switchover manualmente.	O cluster mantém o quórum com os votos dos quatro nós. Nenhuma VM é afetada.
Um nó do Proxmox VE apresenta falha	Sem impacto.	O HA reinicia as VMs desse nó em outros nós, dando preferência a nós no mesmo local.

A falha no link entre os sites é a principal diferença em relação a um projeto com um site primário. Sempre que ambos os sites hospedam SVMs ativas, com MetroCluster ou com duas SVMs do SnapMirror active sync em direções opostas, o tie breaker do corosync pode favorecer apenas um dos sites. As VMs cuja SVM ativa está no outro site permanecem inativas até que o link seja restabelecido. Para limitar o impacto, use links redundantes entre os sites em caminhos físicos separados e coloque as VMs mais críticas na SVM do site que o tie breaker favorece.

Comparação de recursos

Consideração	SnapMirror active sync para NAS	MetroCluster IP
Escopo de proteção	SVMs e volumes selecionados	Todos os agregados espelhados e todas as SVMs na configuração
Granularidade de failover	Cada SVM de forma independente	O local inteiro, por meio de switchover
Cargas de trabalho desprotegidas	Execute em SVMs desprotegidas nos mesmos clusters	Você pode usar agregados não espelhados, que ficam offline após um switchover até que você os coloque online novamente
Projeto de cluster	Dois clusters independentes, interligados por uma rede IP	Uma configuração de dois clusters parceiros, com uma rede de back-end IP dedicada do MetroCluster
Testemunha no site C	O ONTAP Mediator ou o ONTAP Cloud Mediator	O ONTAP Mediator ou o MetroCluster Tiebreaker
Cópias de dados protegidos	Um em cada local	Um em cada local, em agregados espelhados
Caminho de replicação	SnapMirror síncrono em LIFs entre clusters	O SyncMirror e o espelhamento de NVRAM pela rede IP de back-end do MetroCluster

Consideração	SnapMirror active sync para NAS	MetroCluster IP
Endereço NFS em ambos os sites	VLAN de camada 2 estendida. LIFs VIP com qualificação BGP pendente	VLAN estendida de camada 2, ou LIFs VIP com BGP
Recuperação após falha do local	Faça failback de cada SVM	Repare os agregados e depois retorne o site

Guia de seleção

- Escolha o MetroCluster quando todas, ou quase todas, as cargas de trabalho no storage precisarem de RPO zero, por exemplo, quando uma empresa executa apenas VMs de missão crítica no cluster ou quando um provedor de serviços oferece o mesmo nível de disponibilidade para todos os locatários. Você obtém um domínio de proteção sem configuração por carga de trabalho.
- Escolha o SnapMirror active sync quando apenas um subconjunto de cargas de trabalho precisar de RPO zero, por exemplo, um nível premium para alguns locatários ou quando você precisar fazer failover ou testar a recuperação de desastres para um locatário ou aplicativo por vez.
- A sincronização ativa do SnapMirror para NAS não é compatível com uma configuração do MetroCluster. Use uma solução para cada par de clusters.
- As orientações sobre corosync, QDevice e HA nesta solução se aplicam a ambos. Com o MetroCluster, alinhe o desempate do QDevice com o site que continua fornecendo dados quando o link entre sites falha e use regras de afinidade de nó de HA para manter as VMs no mesmo site que sua SVM ativa.
- O MetroCluster IP também suporta VIP LIFs com BGP para redes de camada 3 entre sites.

Considerações sobre o Corosync para um cluster stretch do Proxmox VE

O Proxmox VE usa o corosync para associação ao cluster e quórum. O Corosync é mais sensível à rede entre sites do que o SnapMirror active sync, portanto planeje a rede do cluster primeiro.

Latência e projeto de rede

- A sincronização ativa do SnapMirror requer um tempo de ida e volta (RTT) entre clusters inferior a 10 ms. O Proxmox recomenda uma latência do corosync inferior a 5 ms entre todos os nós, portanto o requisito do corosync define o limite de distância para a solução.
- O Corosync precisa de baixa latência consistente, em vez de alta largura de banda. Use uma rede dedicada para o Corosync, separada do tráfego de storage e de migração ao vivo, para que picos de uso do storage não causem timeouts no Corosync.
- Configure pelo menos dois links do Corosync (por exemplo, link 0 e link 1) em caminhos físicos separados entre os sites. O Corosync usa o Kronosnet para alternar os links automaticamente caso um dos caminhos falhe.

Quorum com um QDevice em um terceiro local

Divida os nós do Proxmox VE igualmente entre o site A e o site B e adicione um QDevice no site C. Com quatro nós e um QDevice, o cluster tem cinco votos e precisa de três para quorum, portanto, qualquer um dos sites pode falhar sem perder o quorum. O QDevice se conecta ao cluster pela porta TCP 5403 e não tem o requisito de baixa latência do corosync, então pode compartilhar o site C com o ONTAP Mediator. Se você usar o ONTAP Cloud Mediator, ainda precisará de um terceiro local para o QDevice, mas pode ser um pequeno host Linux que não hospede também um mediator.

Alinhamento do critério de desempate com o cluster primário

Quando o link entre os sites falha, mas ambos os sites ainda conseguem alcançar o site C, o ONTAP mantém o cluster primário no site A servindo dados. O QDevice deve dar seu voto ao mesmo site. Por padrão, o QDevice escolhe a partição que contém o menor ID de nó.

MELHOR PRÁTICA: crie o cluster Proxmox VE em um nó do site A e adicione os outros nós do site A antes de adicionar os nós do site B, para que o site A tenha os menores IDs de nó. Se o storage primário permanecer no site B por um período prolongado, atualize a configuração de QDevice `tie_breaker` para um ID de nó do site B.

Se o QDevice priorizasse o site B, os nós do site A se isolariam automaticamente, e o HA reiniciaria as VMs nos nós do site B que não conseguissem acessar o storage ativo no site A.

Comportamento de HA e posicionamento de VM

- O Proxmox VE HA normalmente detecta um nó com falha e recupera suas VMs em cerca de dois minutos, incluindo um tempo limite de 60 segundos para watchdog fencing. Durante uma falha do local, o failover do SnapMirror active sync e a recuperação do Proxmox VE HA são executados em paralelo.
- Use regras de afinidade de nós de HA com prioridades de nós para colocar as VMs nos nós que estão no mesmo site que seu storage primário e para permitir que elas façam failover para o outro site.
- Após um failover do local, defina a propriedade HA `failback` como 0 para as VMs afetadas até você fazer o failback do storage. Caso contrário, o HA migrará as VMs de volta para os nós do site A assim que eles retornarem, enquanto o storage ativo ainda estará no site B.
- Certifique-se de que os tempos limite de disco do sistema operacional convidado sejam maiores do que o tempo de failover esperado, para que os sistemas convidados não relatem erros de E/S durante um failover de storage.

Integração com o Storage Manager for Proxmox

O Storage Manager for Proxmox (SMP) oferece aos administradores do Proxmox VE uma interface para provisionar o storage compartilhado do ONTAP e para fazer backup, restaurar e clonar VMs usando snapshots do ONTAP e a tecnologia FlexClone. O SMP se conecta ao cluster do Proxmox VE e ao ONTAP por meio de suas APIs, portanto não precisa de agentes nos nós do Proxmox VE.

O SMP e SnapMirror active sync protegem contra diferentes tipos de falhas. SnapMirror active sync mantém as VMs em execução durante uma falha de storage ou do local, mas replica cada gravação de forma síncrona, inclusive uma exclusão acidental, uma atualização malsucedida do sistema operacional convidado ou dados criptografados por ransomware. Os snapshots do SMP oferecem cópias em um ponto no tempo para recuperar dessas falhas lógicas. Juntos, eles oferecem disponibilidade contínua e recuperação operacional rápida a partir do mesmo storage do ONTAP.

Camada de proteção	Protege contra	Ponto de recuperação	Gerenciado com
Sincronização ativa do SnapMirror	Falha do sistema e falha do local	Sem perda de dados	ONTAP
Backups SMP (snapshots do ONTAP)	Exclusão acidental, corrupção de dados, falhas em atualizações e ransomware	Último backup programado ou sob demanda	SMP

Camada de proteção	Protege contra	Ponto de recuperação	Gerenciado com
SnapMirror fan-out assíncrono ou o Proxmox Backup Server	Perda de ambos os locais e retenção de longo prazo	Última replicação ou backup	O ONTAP ou o Proxmox Backup Server

Backup e recuperação

O SMP cria backups consistentes com falhas ou consistentes com arquivos como snapshots do ONTAP dos volumes de storage, sob demanda ou por política, e restaura VMs, storage ou grupos de recursos individuais:

- Use grupos de recursos e políticas de backup para aplicar o mesmo agendamento e a mesma retenção às VMs de um locatário ou de uma aplicação.
- Use backups consistentes com o sistema de arquivos para VMs que executam o agente convidado QEMU, para que os sistemas de arquivos convidados entrem em estado de quiescência antes que o ONTAP crie o snapshot.
- O SMP gerencia o storage que está ativo. Após um failover de active sync do SnapMirror, execute uma descoberta no SMP para que ele mapeie o storage para o cluster B antes de executar operações de backup ou restauração.
- Para uma terceira cópia fora dos dois locais, ou para uma retenção mais longa, adicione uma relação assíncrona de fan-out do SnapMirror a partir dos volumes protegidos, ou use o Proxmox Backup Server.
- Snapshots à prova de adulteração não são compatíveis com SnapMirror active sync, portanto não habilite o bloqueio de snapshots no SMP para volumes protegidos.

Clonagem de VM

O SMP usa a tecnologia FlexClone do ONTAP para criar clones de VM com uso eficiente de espaço para desenvolvimento, testes e provisionamento rápido. Os clones que você cria no storage protegido consomem largura de banda de replicação e capacidade em ambos os sites. Exclua da proteção do SnapMirror active sync os clones e o storage de teste que não precisam de continuidade dos negócios.

Posicionamento de SMP

- Execute a VM SMP como um recurso de alta disponibilidade em um storage compartilhado protegido pelo SnapMirror active sync, para que o SMP permaneça disponível após uma falha de storage ou do local.
- Registre o cluster Proxmox VE e ambos os clusters ONTAP no SMP, para que o SMP possa acessar o armazenamento ativo em qualquer um dos sites.

Storage compartilhado NFS com SnapMirror active sync para NAS

A partir do ONTAP 9.19.1, o SnapMirror active sync protege as cargas de trabalho NAS. As considerações a seguir se aplicam somente ao storage compartilhado NFS. Para implantar a solução com storage NFS, siga o ["Fluxo de trabalho de configuração do NAS"](#).

Proteção em nível de SVM e identidade de rede

- O SnapMirror active sync para NAS protege uma máquina virtual de storage (SVM) inteira. Você pode proteger todos os volumes na SVM ou excluir volumes selecionados. Somente volumes FlexVol são compatíveis, e a SVM não pode conter LUNs.

- A SVM secundária permanece inativa, com as LIFs desativadas, até que ocorra um failover. O ONTAP replica a configuração da SVM, incluindo os endereços IP das LIFs, as políticas de exportação e as configurações de NFS, de modo que a SVM secundária apresente o mesmo endpoint NFS após um failover.
- O failover não causa interrupções no NFSv3 e versões posteriores.
- O SnapMirror active sync para NAS é ativo-passivo, portanto as VMs nos nós do site B leem e gravam pela rede entre sites na SVM primária. Para cargas de trabalho ativas em ambos os sites, use duas SVMs com direções de replicação opostas, uma primária em cada site, e alinhe a regra de afinidade de nó de cada VM com o site de sua SVM primária.
- O SnapMirror active sync para NAS é compatível com clusters AFF de dois nós das séries A e C.

Configurações do cliente NFS

Use NFSv3 ou NFSv4.1 para o storage NFS. Mantenha o comportamento padrão de hard mount e não adicione a opção de montagem `soft`, para que as operações de E/S do NFS sejam repetidas em vez de falhar durante um failover.

Use várias conexões TCP com o armazenamento para melhor desempenho e tolerância de falhas. Use `nConnect` ou `trunking` de sessão, não ambos:

- **nConnect.** Abre várias conexões TCP para um único endereço LIF de NFS, por exemplo `nconnect=4`. O `nConnect` funciona com NFSv3 e NFSv4.1 e com um único endereço LIF VIP, sendo a opção recomendada para o SnapMirror active sync para NAS, incluindo redes de camada 3.
- **Trunking de sessão.** Agrupa várias LIFs de dados em uma única sessão NFSv4.1, por exemplo `vers=4.1, trunkdiscovery, max_connect=16`. O `trunking` de sessão requer NFSv4.1 ou posterior. Use-o somente quando a SVM protegida tiver várias LIFs de dados que os clientes possam acessar em ambos os sites, como em uma rede de camada 2 estendida. Para obter detalhes, consulte ["Trunking de NFS"](#).

Para obter informações sobre os comandos de opção de montagem e as etapas de verificação, consulte ["Configure o armazenamento NFS para o Proxmox VE."](#)

Provisionamento de storage NFS com SMP

O SMP provisiona um volume do ONTAP, cria ou seleciona uma política de exportação e monta o volume como storage compartilhado NFS nos nós do Proxmox VE que você selecionar. Para storage em uma SVM protegida:

- Provisione o volume na SVM primária e selecione a NFS LIF ou a VIP LIF em uma rede de camada 3 como a LIF preferencial. A SVM secundária usa o mesmo endereço após um failover, portanto a definição de storage permanece válida.
- Monte o armazenamento em todos os nós do Proxmox VE em ambos os sites para que o HA possa reiniciar as VMs em qualquer nó.
- Certifique-se de que a política de exportação permita os nós Proxmox VE em ambos os sites. O ONTAP replica a política de exportação para o SVM secundário.
- Após o provisionamento, verifique se o volume está incluído na proteção de sincronização ativa do SnapMirror.

Redes de camada 3 com VIP LIFs e BGP

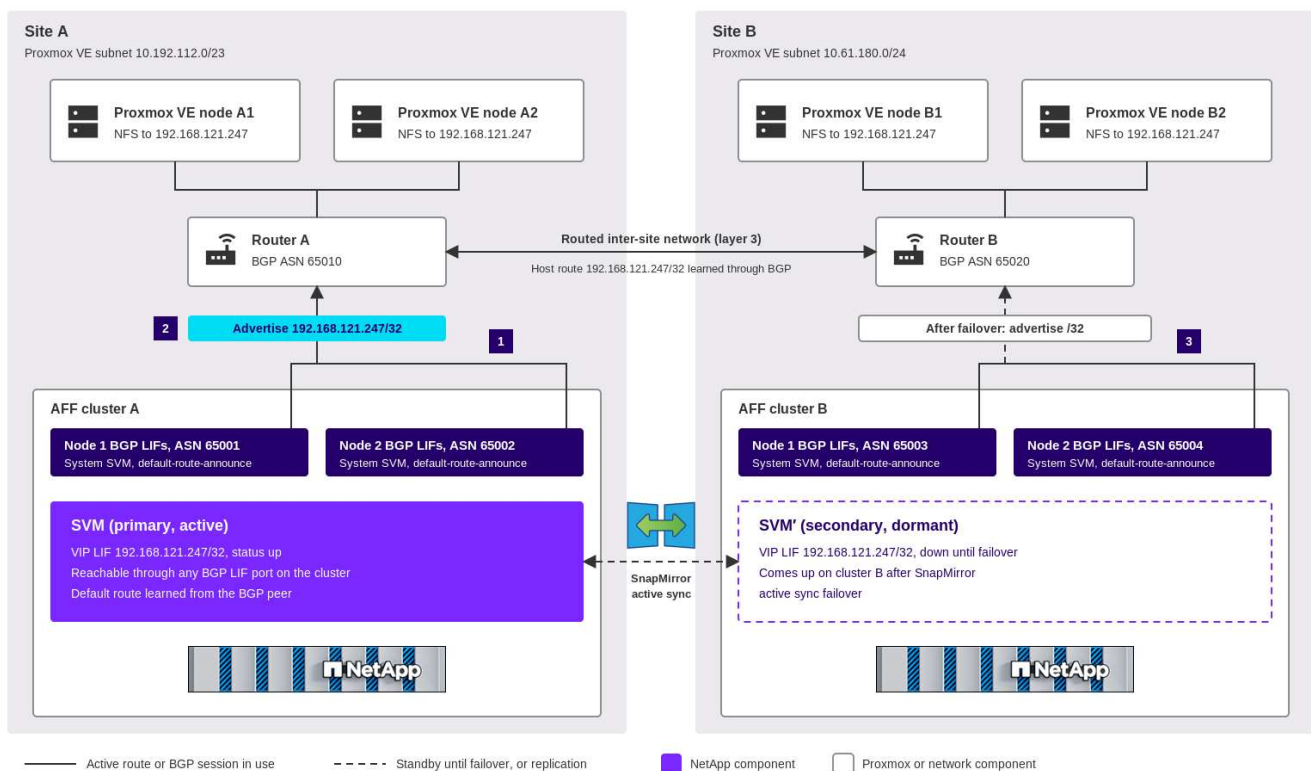
SnapMirror active sync para NAS requer o mesmo endereço IP na SVM primária e na secundária. Quando a

VLAN NFS é estendida entre os sites, o endereço IP da LIF se move com a SVM. Quando os sites estão conectados por uma rede roteada de camada 3, a sub-rede de uma LIF do site A não existe no site B.



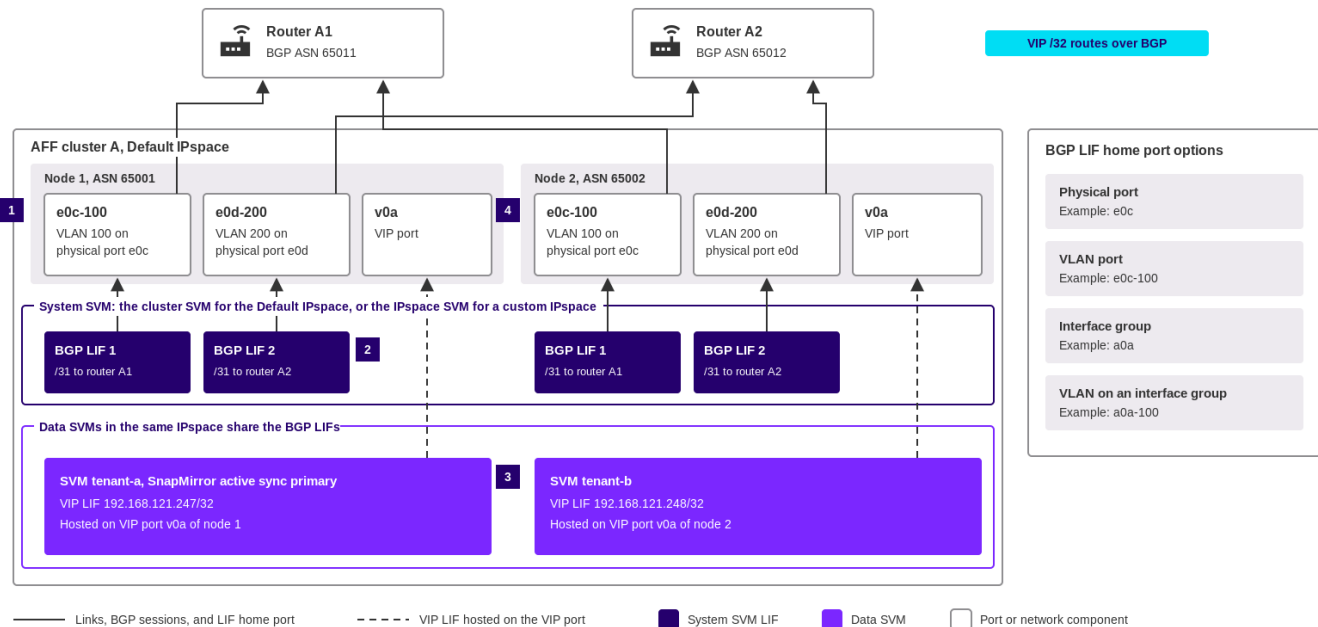
Na época da publicação, a NetApp não documentou VIP LIFs com BGP como uma configuração qualificada para o SnapMirror active sync para NAS. Antes de planejar um design de camada 3, confirme o suporte atual com a NetApp. Caso contrário, estenda a VLAN NFS entre os sites. As configurações IP do MetroCluster suportam VIP LIFs com BGP.

As LIFs de IP virtual (VIP) do ONTAP resolvem esse problema. Uma VIP LIF não pertence a nenhuma sub-rede. O ONTAP anuncia o endereço VIP aos roteadores pares como uma rota de host /32 usando o Border Gateway Protocol (BGP), permitindo que o endereço se mova entre sites sem a necessidade de uma VLAN estendida.



1. Cada nó em ambos os sites possui LIFs BGP na SVM do sistema que estabelecem peering com os roteadores em seu respectivo site. As LIFs BGP são específicas de cada nó e não são replicadas, portanto, configure-as em ambos os clusters.
2. A SVM primária hospeda a LIF VIP NFS. O Cluster A anuncia a rota de host /32, e os nós do Proxmox VE em ambos os locais acessam o storage por meio da rede roteada.
3. Após um failover do SnapMirror active sync, a LIF VIP fica ativa na SVM secundária, o cluster B anuncia a rota do host e os roteadores convergem no local B.

Ao planejar o BGP no ONTAP pela primeira vez, é útil saber qual SVM possui cada LIF. As LIFs BGP pertencem à SVM do sistema do IPspace, e não às SVMs de dados. Um conjunto de LIFs BGP em cada cluster atende às LIFs VIP de todas as SVMs de dados nesse IPspace, portanto, você não cria LIFs BGP para cada tenant. O diagrama a seguir mostra o layout de LIFs e portas em um cluster, com LIFs BGP em portas VLAN.



1. Cada nó possui duas portas para BGP, neste exemplo as portas VLAN e0c-100 e e0d-200. Cada porta se conecta diretamente a um roteador diferente.
2. Cada nó possui duas LIFs BGP no SVM do sistema, uma em cada porta, com uma sub-rede /31 e um grupo de pares BGP para um roteador. Para o IPspace padrão, o SVM do sistema é o SVM do cluster. Para um IPspace personalizado, é o SVM com o mesmo nome do IPspace.
3. As SVMs de dados no mesmo IPspace hospedam VIP LIFs e não precisam de BGP LIFs próprias. Os grupos de pares BGP anunciam as rotas VIP para todas as SVMs no IPspace.
4. O ONTAP cria uma porta VIP, por exemplo v0a, em cada nó quando você cria o primeiro grupo de pares BGP. As LIFs VIP são hospedadas na porta VIP e podem ser acessadas por meio de todas as portas do nó que hospeda uma LIF BGP no IPspace.

A porta inicial de uma LIF BGP pode ser uma porta física, uma porta VLAN, um grupo de interfaces ou uma VLAN em um grupo de interfaces. Um grupo de interfaces não é obrigatório. NetApp Technical Report TR-4949 recomenda duas LIFs BGP em duas portas separadas para cada IPspace, cada uma conectada diretamente a um roteador de primeiro salto diferente.

Mantenha as seguintes diretrizes em mente:

- As LIFs de BGP não realizam failover. A redundância vem de duas LIFs de BGP por nó, cada uma estabelecendo peering com um roteador diferente. Se um nó perder todas as suas sessões de BGP para uma SVM, o ONTAP move a VIP LIF para outro nó que tenha uma sessão de BGP ativa para essa SVM.
- Use o BGP externo (eBGP) com um número de sistema autônomo (ASN) privado e exclusivo para cada nó ONTAP e cada roteador.
- Use uma sub-rede /31 (máscara de rede 255.255.255.254) para cada LIF BGP e seu roteador. Atribua o endereço ímpar à LIF BGP e o endereço par ao roteador.
- O ONTAP não processa rotas dos roteadores. Configure os roteadores para aceitarem rotas de host /32 do ONTAP e para não enviarem atualizações de rotas para o cluster.
- Os nós do Proxmox VE não devem compartilhar uma sub-rede com o endereço VIP. Um roteador redundante de camada 3, por exemplo com VRRP ou HSRP, deve estar no caminho entre os nós e o storage.

- Configure os grupos de pares BGP com `-use-peer-as-next-hop true` para que cada cluster aprenda sua rota padrão com seus roteadores locais. As rotas que apontam para um gateway do site A não são válidas no site B após um failover.
- Habilite o roteamento multipath para que o tráfego VIP de saída utilize todas as portas BGP LIF disponíveis.
- Reduza o tempo de espera do BGP do valor padrão de 180 segundos. A TR-4949 recomenda um tempo de espera de 3 segundos. Um roteador retira a rota de um cluster com falha somente quando o timer de espera expira e, durante uma falha do sistema de storage, o roteador no site A permanece online.

Informações relacionadas

- ["Arquitetura do ONTAP SnapMirror active sync"](#)
- ["Pré-requisitos para o ONTAP SnapMirror active sync"](#)
- ["Prepare-se para configurar o ONTAP Cloud Mediator"](#)
- ["Configure o ONTAP Cloud Mediator para a sincronização ativa do SnapMirror"](#)
- ["Considerações sobre o ONTAP MetroCluster para IP virtual e BGP"](#)
- ["O MetroCluster para proteção de dados e recuperação de desastres"](#)
- ["Configurar e utilizar o Storage Manager para Proxmox"](#)
- ["TR-4949: BGP/VIP com ONTAP no Datacenter"](#)
- ["Gerenciador de clusters do Proxmox VE"](#)
- ["Alta disponibilidade do Proxmox VE"](#)

Configure a continuidade dos negócios do Proxmox VE com storage NAS

Proteja as VMs do Proxmox Virtual Environment (VE) contra uma falha do local combinando o ONTAP SnapMirror active sync para NAS com um cluster estendido do Proxmox VE. Você configura um mediador, seja o ONTAP Mediator ou o ONTAP Cloud Mediator no NetApp Console, protege a VM de storage NFS (SVM), opcionalmente torna seu endereço NFS portátil em uma rede roteada com uma LIF de IP virtual (VIP) e o Border Gateway Protocol (BGP), cria o cluster estendido com um QDevice e, em seguida, provisiona o storage compartilhado e configura a alta disponibilidade (HA) e os backups de VMs com o Storage Manager for Proxmox. O resultado é zero perda de dados e recuperação automática das VMs no local sobrevivente.

Sobre este fluxo de trabalho

Antes de começar, revise o ["arquitetura da solução, comportamento em caso de falha e considerações de projeto do corosync"](#). Substitua os valores entre colchetes angulares, como `<primary_svm>`, pelos valores do seu ambiente.

Antes de começar

- Dois clusters AFF A-Series ou C-Series de dois nós devem executar o ONTAP 9.19.1 ou posterior, um no site A e outro no site B.
- As licenças do SnapMirror e do SnapMirror synchronous, incluídas no ONTAP One, devem ser instaladas em ambos os clusters.

- Os clusters devem estar em relacionamento de peers no IPspace padrão, com um tempo de ida e volta (RTT) entre clusters inferior a 10 ms.
- Você deve escolher uma opção de mediador. Para uma comparação, veja ["Opções do Mediator"](#).
 - Para o ONTAP Mediator, um host Linux deve ser instalado no local C ou em outro terceiro domínio de falha e deve ser acessível a partir das LIFs de gerenciamento de cluster e de nó de ambos os clusters.
 - Para o ONTAP Cloud Mediator, ambos os clusters devem ter acesso HTTPS de saída ao NetApp Console, diretamente ou por meio de um servidor proxy, com latência de ping inferior a 200 ms. Você também precisa de uma organização do NetApp Console e de permissão para criar uma conta de serviço.
- Uma SVM no site A deve fornecer NFS para os nós do Proxmox VE. A SVM deve conter apenas volumes FlexVol para NAS, sem LUNs, e sua política de exportação deve permitir o acesso de todos os nós do Proxmox VE.
- É necessário instalar um número par de nós do Proxmox VE 9.0 ou posterior, divididos igualmente entre o site A e o site B, com uma latência do corosync inferior a 5 ms entre todos os nós.
- Um host Linux no site C, ou em outro terceiro local, deve estar disponível para o daemon QDevice do corosync, acessível a partir de todos os nós do Proxmox VE na porta TCP 5403. Você precisa deste host com qualquer uma das opções de mediador.
- A VLAN NFS deve ser estendida entre o site A e o site B. Para uma rede roteada de camada 3, um roteador compatível com BGP deve estar disponível em cada site, e você deve confirmar com NetApp que as LIFs VIP com BGP são compatíveis com SnapMirror active sync para NAS.
- As versões do seu ONTAP e do Proxmox VE devem ser listadas juntas no ["NetApp Ferramenta de Matriz de Interoperabilidade \(IMT\)"](#).
- Para provisionar storage compartilhado e fazer backup de VMs, o Storage Manager para Proxmox deve ser instalado com acesso à rede aos nós do Proxmox VE e a ambos os clusters ONTAP.

Passo 1: configure o mediador

Adicione um mediador ao relacionamento de peers de clusters antes de inicializar o relacionamento de sincronização ativa do SnapMirror. O ONTAP precisa do mediador para realizar failovers planejados e automáticos. Você pode adicionar o mediador em qualquer um dos clusters, e o ONTAP o adiciona automaticamente ao outro cluster. Use apenas uma opção de mediador, não ambas.

Escolha uma das seguintes opções.

ONTAP Mediator

Use esta opção se você instalar o mediador em um host Linux no site C. Para a instalação, consulte ["Instalar ou atualizar o ONTAP Mediator"](#).

Passos

1. Em qualquer um dos clusters, adicione o mediador:

```
snapmirror mediator add -peer-cluster <peer_cluster> -type on-prem
-mediator-address <mediator_ip> -username <mediator_user>
```

Digite a senha do mediador quando solicitado.

2. Verifique se o mediador está conectado e se o status do quórum é true:

```
snapmirror mediator show
```

O ONTAP Cloud Mediator

Use esta opção para hospedar o mediador como serviço na NetApp Console, para que você não precise de um host de mediador em um terceiro site.

Antes de começar

- Os firewalls em ambos os sites devem permitir tráfego HTTPS de ambos os clusters para o endpoint da API do NetApp Console. Para o nome do host do endpoint atual, consulte ["Prepare-se para configurar o ONTAP Cloud Mediator"](#).
- Se os clusters utilizarem servidores proxy, tenha disponíveis o endereço IP, a porta e as credenciais do proxy. Use um servidor proxy diferente para cada cluster. O certificado de CA raiz do proxy deve estar instalado no ONTAP.
- ONTAP inclui certificados de CA raiz conhecidos, portanto, geralmente você não precisa instalar o certificado do NetApp Console. Para verificar, execute `security certificate show -common -name Sectigo*|USERTrust*|AAA*`.

Passos

1. No NetApp Console, copie o ID da sua organização.
2. No NetApp Console, crie uma conta de serviço de membro:
 - a. Defina a organização para aquela em que você usa o ONTAP Cloud Mediator.
 - b. Defina a categoria como **Application**.
 - c. Defina a função como **ONTAP Mediator Setup Role**.
 - d. Salve o ID do cliente e o segredo do cliente ao criar a conta.
3. Em qualquer um dos clusters, adicione o mediador:

```
snapmirror mediator add -peer-cluster <peer_cluster> -type cloud  
-org-id <console_org_id> -service-account-client-id <client_id> -use  
-http-proxy-local <true|false> -use-http-proxy-remote <true|false>
```

Insira o segredo do cliente quando solicitado.

Você também pode usar o System Manager. Selecione **Proteção > Visão geral > Mediador > Adicionar**, selecione **Cloud** como o tipo de mediador e insira o ID da organização, o ID do cliente e o segredo do cliente.

4. Verifique se o tipo de mediador é `cloud`, o status da conexão é `connected`, e o status do quórum é `true`:

```
snapmirror mediator show
```

Etapa 2: proteja a SVM NFS com a sincronização ativa do SnapMirror

Crie uma SVM de destino inativa no cluster do site B e replique a SVM do site A para ela. O ONTAP replica os dados de forma síncrona e replica a configuração da SVM, incluindo os endereços de LIF NFS e as políticas de exportação. Você também pode concluir esta etapa no System Manager selecionando **Protect** para a SVM e escolhendo a `AutomatedFailOver` política.

Passos

1. No cluster do site B, crie a SVM de destino:

```
vserver create -vserver <secondary_svm> -sub-type dp-destination
```

2. No cluster do site B, crie um relacionamento de peers de SVM com a SVM primária:

```
vserver peer create -vserver <secondary_svm> -peer-vserver <primary_svm>  
-peer-cluster <site_a_cluster> -applications snapmirror
```

3. No cluster do site A, aceite a solicitação de peer de SVM:

```
vserver peer accept -vserver <primary_svm> -peer-vserver <secondary_svm>
```

4. No cluster do site B, crie o relacionamento de sincronização ativa do SnapMirror:

```
snapmirror create -source-path <primary_svm>: -destination-path  
<secondary_svm>: -policy AutomatedFailOver
```

5. Inicialize o relacionamento:

```
snapmirror initialize -destination-path <secondary_svm>:
```

6. Verifique se o relacionamento está sincronizado:

```
snapmirror show -destination-path <secondary_svm>:
```

O `Mirror State` é `Snapmirrored`, e o `Relationship Status` é `InSync`.

7. Opcionalmente, exclua volumes que não precisam de proteção, como volumes de rascunho ou de teste:

```
volume modify -vserver <primary_svm> -volume <volume_name> -smas  
-protection unprotected
```

Etapa 3: configurar uma LIF VIP com BGP para redes de camada 3



Até o momento da publicação, a NetApp não documentou VIP LIFs com BGP como uma configuração qualificada para o SnapMirror active sync para NAS. Confirme o suporte atual com a NetApp antes de concluir esta etapa. Caso contrário, estenda a VLAN de NFS entre os sites e ignore esta etapa.

Se a VLAN NFS estiver estendida entre o site A e o site B, ignore esta etapa. Se os sites estiverem conectados por uma rede roteada, crie LIFs BGP em cada nó de ambos os clusters e, em seguida, hospede o endereço NFS em uma LIF VIP na SVM primária. O endereço VIP não deve pertencer à sub-rede dos nós do Proxmox VE.

Antes de começar

- Cada roteador deve ser configurado para aceitar uma sessão BGP das LIFs BGP em seu local, aceitar rotas de host /32 e não enviar atualizações de rota para o ONTAP.
- Cada nó ONTAP e cada roteador devem ter um ASN privado exclusivo, e cada par de BGP LIF e roteador deve ter uma sub-rede /31.

Passos

1. Em cada cluster, altere para o nível de privilégio avançado:

```
set -privilege advanced
```

2. Em cada nó de ambos os clusters, crie uma configuração BGP com um ASN do ONTAP exclusivo para o nó, um tempo de espera de 3 segundos e o endereço IP de gerenciamento do nó como o ID do roteador:

```
network bgp config create -node <node_name> -asn <node_asn> -holdtime 3  
-routerid <node_mgmt_ip>
```

3. Opcionalmente, em cada nó de ambos os clusters, crie uma porta VLAN em cada uma das duas portas que se conectam aos roteadores:

```
network port vlan create -node <node_name> -vlan-name <port_name>-  
<vlan_id>
```

Você também pode usar portas físicas, grupos de interfaces ou VLANs em grupos de interfaces como portas home de LIFs BGP. As portas devem pertencer a um domínio de broadcast no IPspace.

4. Em cada nó de ambos os clusters, crie duas LIFs BGP no SVM do sistema, uma em cada porta, com uma sub-rede /31 para o roteador nessa porta:

```
network interface create -vserver <system_svm> -lif <bgp_lif_name>  
-service-policy default-route-announce -home-node <node_name> -home-port  
<vlan_or_port> -address <bgp_lif_ip> -netmask-length 31
```

Para o IPspace padrão, <system_svm> é o nome do cluster. Para um IPspace personalizado, é o nome do IPspace. Você cria as LIFs de BGP uma vez para cada nó, e elas atendem às VIP LIFs de todos os SVMs de dados no IPspace.

5. Para cada LIF BGP, crie um grupo de pares BGP com seu roteador e aprenda a rota padrão desse roteador:

```
network bgp peer-group create -peer-group <peer_group_name> -ipspace  
<ipspace> -bgp-lif <bgp_lif_name> -peer-address <router_ip> -peer-asn  
<router_asn> -use-peer-as-next-hop true
```

6. Verifique se cada grupo de pares está ativo:

```
network bgp peer-group show -ipspace <ipspace>
```

7. Em cada cluster, habilite o roteamento multipath:

```
network options multipath-routing modify -is-enabled true
```

8. No cluster do site A, crie a LIF VIP NFS na SVM primária:

```
network interface create -vserver <primary_svm> -lif <vip_lif_name>  
-role data -data-protocol nfs -home-node <node_name> -address  
<vip_address> -is-vip true -failover-policy broadcast-domain-wide
```

9. No cluster do site A, verifique se o status do BGP é up para o SVM primário em cada nó:

```
network bgp vservers-status show
```

10. Em ambos os roteadores, verifique se a rota /32 para o endereço VIP foi aprendida do cluster A.

Etapa 4: crie o cluster stretch do Proxmox VE com um QDevice

Crie o cluster a partir de um nó do site A para que os nós do site A recebam os IDs de nó mais baixos e adicione um QDevice no site C. O QDevice dá prioridade ao site A quando o link entre os sites falha, o que corresponde à SVM que o ONTAP mantém ativa.

Passos

1. No primeiro nó do site A, crie o cluster com dois links corosync em redes separadas:

```
pvecm create <cluster_name> --link0 <node_link0_ip> --link1  
<node_link1_ip>
```

2. Em cada nó restante do site A e, em seguida, em cada nó do site B, ingresse no cluster:

```
pvecm add <first_node_ip> --link0 <node_link0_ip> --link1  
<node_link1_ip>
```

3. Verifique se os nós do site A possuem os IDs de nó mais baixos:

```
pvecm nodes
```

4. No host do QDevice no site C ou em outro terceiro local, instale o daemon QDevice:

```
apt install corosync-qnetd
```

5. Em cada nó do Proxmox VE, instale o cliente do QDevice:

```
apt install corosync-qdevice
```

6. Em um nó do Proxmox VE, adicione o QDevice ao cluster:

```
pvecm qdevice setup <qdevice_ip>
```

7. Verifique se o cluster atingiu o quórum com a votação do QDevice:

```
pvecm status
```

Para um cluster de quatro nós, Expected votes é 5, Quorum é 3, e o Flags inclui Quorate Qdevice.

Etapa 5: provisionar o storage compartilhado NFS protegido

Provisione o armazenamento NFS na SVM primária e monte-o em todos os nós do Proxmox VE em ambos os sites, usando o endereço NFS LIF ou VIP que ambas as SVMs compartilham. O Storage Manager for Proxmox (SMP) cria o volume ONTAP, a política de exportação e a definição de armazenamento do Proxmox VE em um único fluxo de trabalho. Se você não usar o SMP, crie o volume no ONTAP e adicione-o como armazenamento NFS com a CLI do Proxmox VE.

Escolha um dos seguintes métodos para provisionar o armazenamento.

Gerenciador de armazenamento para Proxmox

Use o SMP para provisionar o armazenamento. O SMP deve estar instalado, com o cluster Proxmox VE e ambos os clusters ONTAP adicionados como planos. Para obter detalhes, consulte ["Configurar e utilizar o Storage Manager para Proxmox"](#).

1. No SMP, selecione **Provision > Add Volume** e, em seguida, selecione **NFS**.
2. Em **ONTAP Details**, selecione a SVM primária, insira o nome e o tamanho do volume e selecione a NFS LIF ou a VIP LIF como a LIF preferencial.
3. Selecione uma política de exportação que permita os nós do Proxmox VE em ambos os sites, ou crie uma.
4. Em **Proxmox Details**, selecione o cluster e todos os nós em ambos os sites, selecione NFS v3 ou NFS v4.1 e selecione os tipos de conteúdo.
5. Certifique-se de que **Mount the datastore** esteja selecionado e, em seguida, selecione **Provision**.
6. No cluster do site A, verifique se o volume está incluído na proteção do SnapMirror active sync:

```
volume show -vserver <primary_svm> -volume <volume_name> -fields  
smas-protection
```

CLI

Utilize a CLI do Proxmox VE para adicionar um volume que já existe na SVM primária como armazenamento NFS.

1. Em um nó Proxmox VE, adicione o storage NFS:

```
pvesm add nfs <storage_id> --server <nfs_lif_or_vip_address>  
--export <export_path> --content images,rootdir --options  
vers=<nfs_version>,nconnect=4
```

Use 3 ou 4.1 para <nfs_version>. Não adicione a soft opção de montagem.

2. Verifique se o armazenamento está ativo em todos os nós:

```
pvesm status --storage <storage_id>
```

Defina as opções de montagem NFS

Use o nConnect para abrir várias conexões TCP com o endereço VIP ou a LIF de NFS para ter melhor desempenho e tolerância de falhas. Se a SVM protegida tiver várias LIFs de dados que os clientes podem acessar em ambos os locais, você poderá usar o trunking de sessão do NFSv4.1. Use o nConnect ou o trunking de sessão, não ambos. Para obter detalhes, consulte ["Configure o armazenamento NFS para o Proxmox VE."](#)

Passos

1. Se você provisionou o armazenamento com SMP ou sem nConnect, defina as opções de montagem em um nó do Proxmox VE:

```
pvesm set <storage_id> --options vers=<nfs_version>,nconnect=4
```

Para usar o trunking de sessão, defina:

```
pvesm set <storage_id> --options vers=4.1,trunkdiscovery,max_connect=16
```

O Proxmox VE aplica novas opções de montagem na próxima vez que você montar o armazenamento. Remonte o armazenamento em cada nó durante uma janela de manutenção, depois de migrar as VMs para fora desse nó.

2. Verifique as opções em `/etc/pve/storage.cfg`.
3. Em cada nó do Proxmox VE, verifique se há várias conexões com o endereço do servidor NFS:

```
ss -an | grep :2049
```

Etapa 6: configurar backups de HA e VM

Adicione as VMs ao HA com regras de afinidade de nó que priorizem o site A, onde a SVM primária fornece dados. Em seguida, proteja as VMs contra falhas lógicas, como exclusão acidental ou ransomware, com políticas de backup SMP. SnapMirror active sync replica essas falhas de forma síncrona, portanto não substitui os backups de ponto no tempo.

Passos

1. Adicione cada VM protegida ao HA:

```
ha-manager add vm:<vm_id> --state started
```

2. Crie uma regra de afinidade de nós que priorize os nós do site A e permita o failover para os nós do site B:

```
ha-manager rules add node-affinity <rule_name> --resources  
vm:<vm_id>,vm:<vm_id> --nodes  
"<site_a_node1>:2,<site_a_node2>:2,<site_b_node1>:1,<site_b_node2>:1"
```

3. Opcionalmente, aumente o tempo limite do disco em cada sistema operacional convidado para que ele seja maior do que o tempo esperado de failover de storage.
4. No SMP, selecione **Proteger > Backup > Grupo de Recursos** e crie um grupo de recursos para as VMs ou o storage de cada locatário ou aplicativo.
5. Selecione **Proteger > Backup > Políticas > Adicionar** e crie uma política com a frequência e a retenção de backup para o grupo de recursos.

Selecione **Consistência de VM** em **Opções Avançadas** para VMs que executam o agente guest do QEMU.

6. Execute um backup sob demanda e, em seguida, restaure uma VM de teste a partir dele para verificar a política.

Etapa 7: teste o failover planejado

Valide o projeto antes de colocar as VMs de produção no storage compartilhado. Um failover planejado move a SVM ativa para o site B sem perda de dados, para que você possa testá-la durante uma janela de manutenção e fazer o failback depois.

Passos

1. Migre as VMs de teste em tempo real para os nós do site B.
2. Antes do failover, impeça que o HA mova as VMs de volta para os nós do site A:

```
ha-manager set vm:<vm_id> --failback 0
```

3. No cluster do site B, inicie um failover planejado:

```
snapmirror failover start -destination-path <secondary_svm>:
```

4. Monitore o failover até a conclusão:

```
snapmirror failover show
```

5. Verifique se a E/S da VM continua e se o armazenamento permanece ativo em todos os nós do Proxmox VE.
6. Se você usar uma VIP LIF, verifique se ambos os roteadores aprendem a rota /32 do cluster B.
7. No SMP, execute uma descoberta para os planos do ONTAP e, em seguida, execute um backup sob demanda para verificar se o SMP protege as VMs da SVM no site B.
8. Ao término do teste, retorne ao site A e, em seguida, defina `failback` novamente para 1 para as VMs de teste.

Resultado

As VMs do Proxmox VE continuam em execução no mesmo storage compartilhado NFS enquanto a SVM ativa se move entre os sites, e o cluster se recupera automaticamente de uma falha não planejada do local.

Informações relacionadas

- ["Proteja com ONTAP SnapMirror active sync para NAS"](#)
- ["Configurar as LIFs VIP do ONTAP"](#)
- ["Prepare-se para instalar o ONTAP Mediator"](#)
- ["Prepare-se para configurar o ONTAP Cloud Mediator"](#)
- ["Configure o ONTAP Cloud Mediator para a sincronização ativa do SnapMirror"](#)
- ["snapmirror mediator add"](#)
- ["Configure o armazenamento NFS para o Proxmox VE."](#)
- ["Suporte a voto externo do corosync no Proxmox VE"](#)

Configurar e utilizar o Storage Manager para Proxmox

O Storage Manager for Proxmox (SMP) oferece provisionamento de storage e gerenciamento de ciclo de vida para máquinas virtuais em ambientes Proxmox que utilizam sistemas de storage NetApp ONTAP. O SMP permite que os administradores gerenciem o storage diretamente, simplificando as operações por meio de provisionamento automatizado, backup, restauração e clonagem.

Saiba mais sobre o Gerenciador de Storage para Proxmox

O Storage Manager for Proxmox (SMP) oferece completamente gerenciamento de storage para máquinas virtuais em ambientes Proxmox que utilizam NetApp sistemas de storage. Ao permitir que os administradores gerenciem o storage diretamente, o SMP simplifica as tarefas de gerenciamento de storage e de dados em ambientes Proxmox.

Principais características

- **Gerenciamento de storage completamente:** O SMP oferece gerenciamento de ciclo de vida completo para máquinas virtuais, desde o provisionamento de storage até backup e recuperação.
- **Gerenciamento de storage:** Os administradores do Proxmox podem gerenciar o storage diretamente, simplificando as operações e reduzindo a complexidade.
- **Instalador independente:** O SMP é fornecido como um instalador independente que se conecta perfeitamente aos nós do Proxmox por meio de APIs.

Capacidades

Cada componente do SMP foi projetado para aumentar a eficiência do gerenciamento de storage:

- **Provisionamento de storage:** Aloque e gerencie facilmente recursos de storage para hosts Proxmox e máquinas virtuais associadas.
 - **Provisionamento de storage NFS:** Configure e configure o storage NFS do ONTAP para ser usado com seu ambiente Proxmox.
 - **Provisionamento de storage iSCSI:** implemente LVM espesso com multipath para um gerenciamento de storage iSCSI robusto e eficiente.
- **Backup e recuperação:** Realize backups confiáveis e recuperações rápidas para garantir integridade de dados e disponibilidade.
 - **Backups consistentes com falhas e consistentes em arquivos:** Garanta a integridade de dados configurando mecanismos de backup consistentes com falhas e consistentes em arquivos.
 - **Operações de restauração de VM:** Execute processos de restauração de máquina virtual para recuperar dados e manter a disponibilidade do sistema.
- **Eficiência de storage:** ONTAP oferece um conjunto abrangente de tecnologias de eficiência de storage projetadas para minimizar o storage necessário para os dados. Essas tecnologias não apenas reduzem o consumo de storage, mas também melhoram o desempenho do sistema, proporcionando:
 - **Provisionamento rápido de VMs:** simplifique o provisionamento de máquinas virtuais para uma implantação mais rápida.
 - **Cópias de conjuntos de dados mais rápidas:** Acelere a duplicação de conjuntos de dados para um gerenciamento de dados eficiente.

Pré-requisitos

Certifique-se de ter concluído o seguinte antes de prosseguir:

- Cluster Proxmox Virtual Environment (PVE) 9.x ou posterior em funcionamento.
- ONTAP All Flash FAS (AFF) com os protocolos NFS e iSCSI habilitados no nível SVM. Para obter instruções, consulte ["Configurar datastores NFS com ONTAP"](#) e ["Configurar o Proxmox VE 9.x para iSCSI com storage ONTAP"](#).

Para a configuração de LUN iSCSI, os seguintes itens devem estar habilitados:

Instale multipath e iSCSI em todos os hosts Proxmox:

```
apt update
apt install open-iscsi multipath-tools -y
systemctl enable --now iscsid multipathd
```

Configurar iniciador iSCSI e conectar via iSCSI (em hosts Proxmox):

Criar ou atualizar /etc/multipath.conf:



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

Ou use:

```
cat << 'EOF' > /etc/multipath.conf
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths yes
}
blacklist {
    devnode "^sd[a]$"
}
EOF
```

- Os hosts Proxmox e o armazenamento ONTAP são acessíveis pela rede a partir do host SMP.

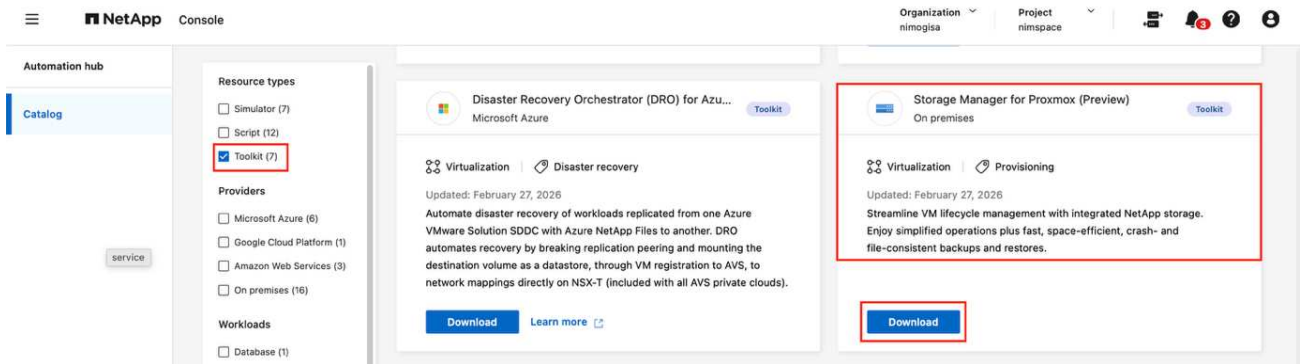
Instale e configure o Storage Manager para Proxmox

Para começar a usar o SMP, utilize um sistema operacional Windows em uma máquina virtual designada. O SMP pode ser executado no Windows Server 2019, 2022 e 2025.

Passos

1. Baixe o pacote SMP (~17MB) do ["Hub de automação do NetApp Console"](#).

▼ **Veja a página de download do SMP**

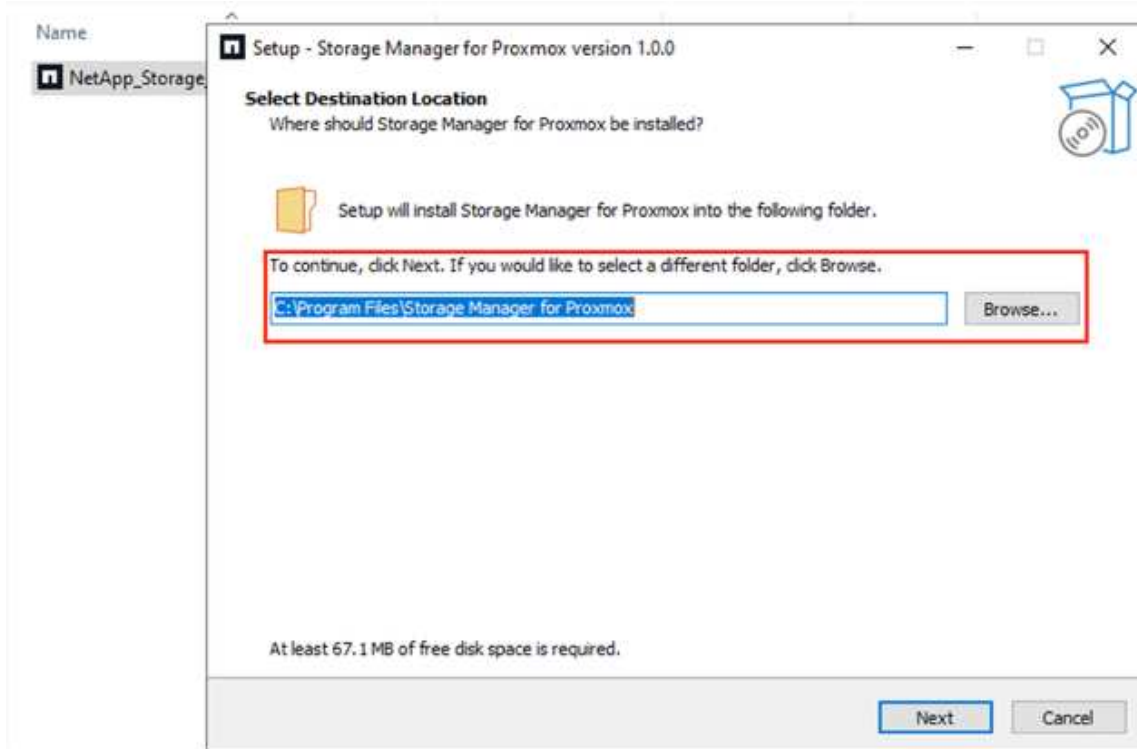


2. Descompacte o pacote.
3. Execute o arquivo executável para instalar e iniciar o serviço.



Não são necessárias dependências de pacotes adicionais, pois o SMP aproveita as APIs disponíveis para orquestrar os fluxos de trabalho de provisionamento e proteção de dados.

▼ Veja o assistente de instalação do SMP



Instalação alternativa usando o Shift toolkit

Como alternativa ao instalador independente, você pode instalar o Proxmox VE Storage Manager usando o Shift toolkit:

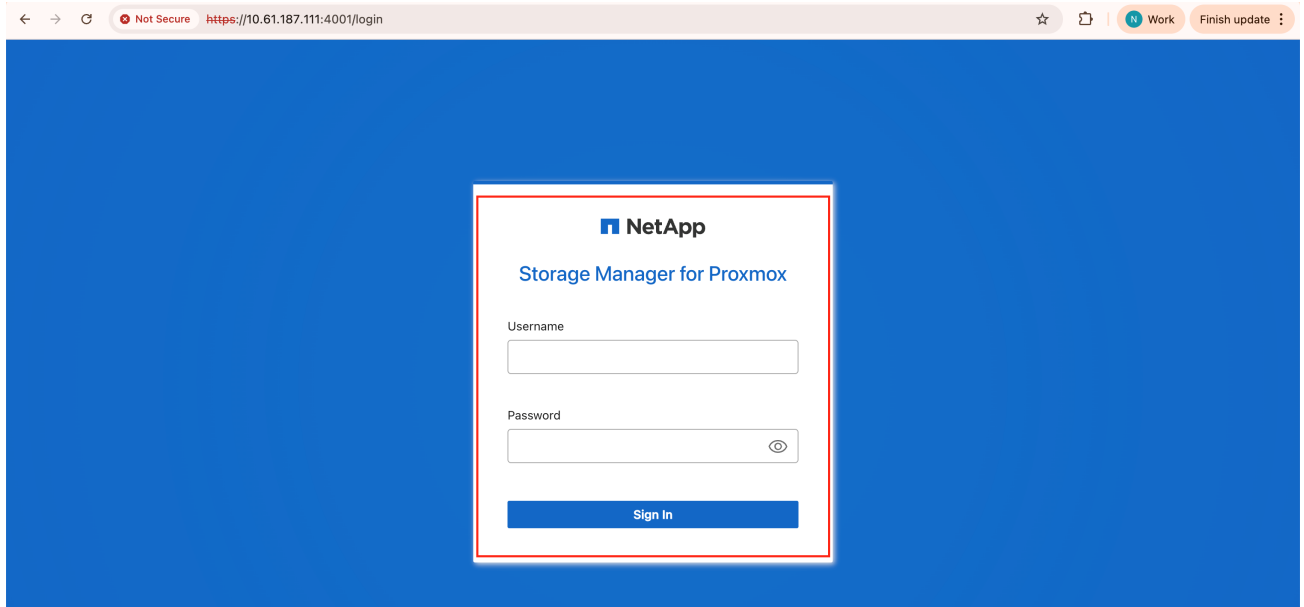
- Open Shift Toolkit.
- Acesse **Configurações > Avançado > Gerenciador de storage**.
- Ative o Proxmox VE usando o interruptor de alternância.
- Aguarde até que o sistema instale automaticamente os componentes necessários.
- Após a conclusão da instalação, acesse o Gerenciador de Armazenamento clicando em **Exibir** ou

abrindo um navegador da web para https://<Shift_server_IP>:4001

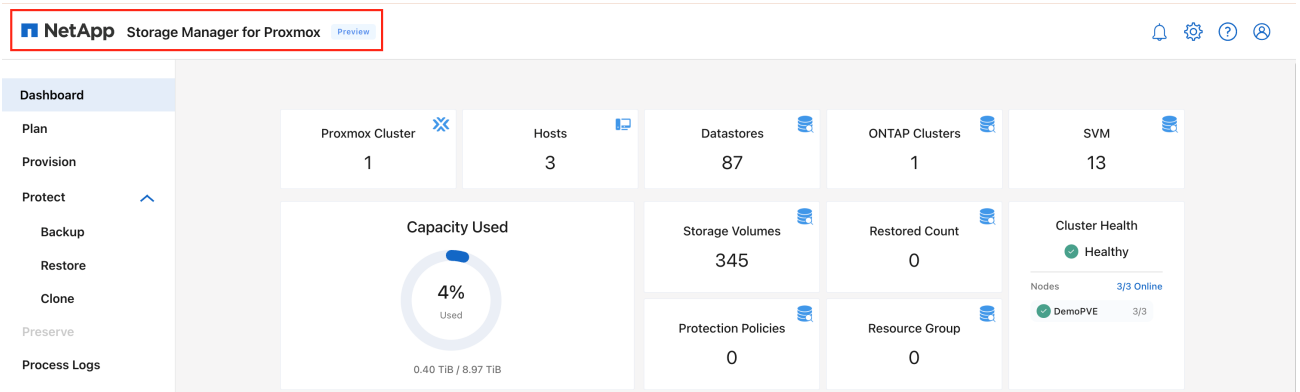
Por exemplo: <https://10.61.187.117:4001>

4. Abra um navegador da web e acesse a interface do usuário do SMP digitando <http://<IP address specified during installation>:4001>

▼ Visualizar tela de login do SMP



▼ Visualizar tela inicial do SMP



Configurar o Gerenciador de Storage para Proxmox

Quando o armazenamento e a conectividade com os nós de armazenamento e Proxmox estiverem configurados corretamente, configurar o SMP para automatizar o provisionamento e a proteção de máquinas virtuais, aproveitando as funcionalidades de ONTAP Snapshot e FlexClone.

O primeiro passo é descobrir e adicionar o endpoint de armazenamento ONTAP e, em seguida, os nós Proxmox de destino ao SMP.

Antes de começar

Certifique-se de que os seguintes pré-requisitos sejam atendidos:

- O SMP está instalado

- A instância SMP possui conectividade com os nós Proxmox e sistemas de storage
- ONTAP cluster para fornecer pools de armazenamento NFS ou iSCSI
- A resolução de DNS é implementada quando se utilizam nomes DNS. Caso contrário, utilize endereços IP para descoberta.
- O ambiente tem versões suportadas de servidores Proxmox Virtual Environment

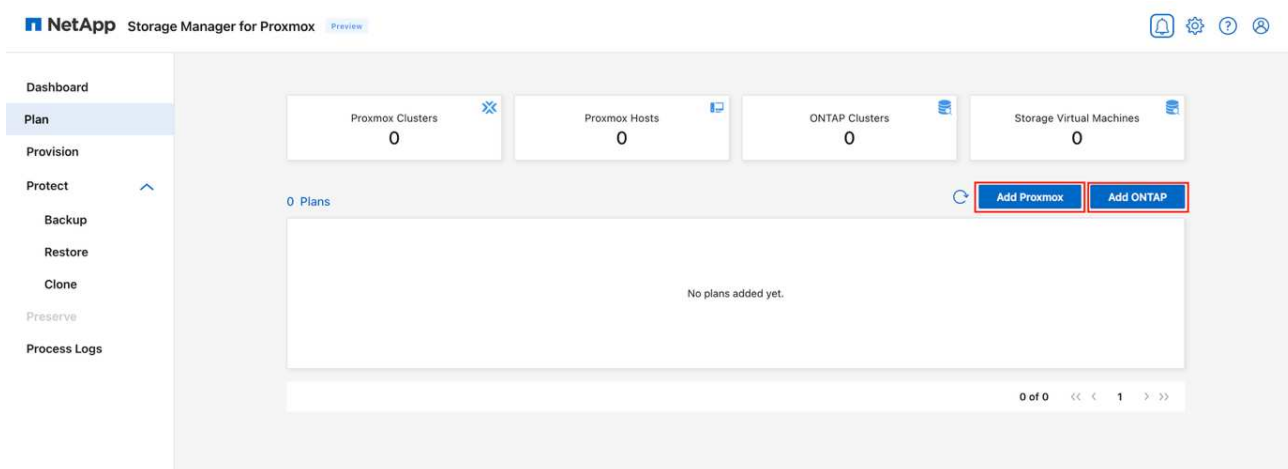
Sobre esta tarefa

Após a conectividade ser estabelecida entre o hipervisor e o storage, a configuração leva apenas alguns cliques e cerca de 2 minutos.

Passos

1. Faça login no SMP.
2. Na barra de navegação à esquerda do SMP, selecione **Plan**.
3. Clique em **Adicionar plano**.

▼ Ver Adicionar Plano



4. Clique em **Adicionar ONTAP** para adicionar as credenciais de um sistema de storage ONTAP.

Você pode adicionar ONTAP usando o endpoint do cluster ou o LIF de gerenciamento do SVM.

5. Para adicionar usando o endpoint do cluster, forneça os seguintes detalhes:
 - a. Endereço IP do cluster ou FQDN
 - b. Nome de usuário para acessar o cluster ONTAP
 - c. Senha para acessar o cluster ONTAP
 - d. Selecione **Aceitar certificado autoassinado** e clique em **Adicionar cluster de armazenamento**

▼ Visualizar adicionar ONTAP: endpoint do cluster

ONTAP Cluster Details

Connection Type: **Cluster** (selected) | SVM

Cluster Name: SMPProxClus

Cluster Management IP: 10.192.102.41

Admin Username: admin

Password:

☒ Accept self-signed certificates

Buttons: Cancel | **Add Storage Cluster**

6. Para adicionar usando o LIF de gerenciamento SVM, forneça os seguintes detalhes:
 - a. LIF ou FQDN de gerenciamento de SVM
 - b. Nome de usuário para acessar a SVM
 - c. Senha para acessar a SVM
 - d. Selecione **Aceitar certificado autoassinado** e clique em **Adicionar cluster de armazenamento**

▼ Visualizar Adicionar ONTAP: LIF de gerenciamento SVM

ONTAP SVM Details

Connection Type: Cluster | **SVM** (selected)

SVM Name: SMPProxSVM

SVM Management LIF IP: 10.61.187.155

Admin Username: vasadmin

Password:

☒ Accept self-signed certificates

Buttons: Cancel | **Add Storage SVM**

7. Clique em **Adicionar Proxmox** para adicionar as credenciais de um nó Proxmox a ser registrado no SMP.

Para adicionar nós Proxmox, especifique o endereço IP de um dos nós Proxmox existentes. A tarefa de descoberta consulta automaticamente o cluster para coletar todos os detalhes de configuração essenciais.

8. Forneça os seguintes detalhes:

- a. Endereço IP ou FQDN independente do Proxmox
- b. Nome de usuário para acessar Proxmox
- c. Senha para acessar o host Proxmox para realizar o inventário dos recursos
- d. Selecione **Aceitar certificado autoassinado** e clique em **Continuar**

▼ Visualizar Adicionar Proxmox: credenciais do nó

NetApp Storage Manager for Proxmox

Proxmox Details

Node

Plan Name
SMPProxmox-Username

Proxmox Endpoint
10.193.172.225

Authentication Method
☒ Username / Password ☐ API Token

Proxmox Username
root

Proxmox Password
NetApp123

☒ Accept self-signed certificates

Cancel Add Site

Alternativamente, utilize um token de API para acessar as APIs, fornecendo:

- ID do token da API
- Segredo do token da API



Nesta versão, o token da API é permitido apenas para operações NFS.

▼ Visualizar Adicionar Proxmox: token da API

NetApp Storage Manager for Proxmox

Dashboard

Plan

Provision

Protect

Backup

Restore

Clone

Preserve

Process Logs

Proxmox Details

Node

Plan Name
SMPProxmox-ApiToken

Proxmox Endpoint
10.193.172.221

Authentication Method
☐ Username / Password
☒ API Token

API Token ID
root@pam!My_Token_123

API Token Secret

☒ Accept self-signed certificates

Cancel Add Site

9. Verifique se as tarefas de descoberta foram concluídas com sucesso e se o status de cada plano está marcado como **Sucesso**.

Após a adição, o SMP realiza automaticamente uma varredura de descoberta e exibe as VMs juntamente com seus metadados. Quaisquer volumes de storage existentes ou LUNs mapeados também são detectados.

▼ Visualizar resultados da descoberta do plano

NetApp Storage Manager for Proxmox

Dashboard

Plan

Provision

Protect

Backup

Restore

Clone

Preserve

Process Logs

Proxmox Clusters 2

Proxmox Hosts 1

ONTAP Clusters 1

Storage Virtual Machines 21

3 Plans

Add Proxmox Add ONTAP

Name	Endpoint	Type	Discover Status
SMPProxClus	10.192.102.41	ONTAP	Success
SMPProxmox-ApiToken	10.193.172.221:8006	Proxmox	In Progress
SMPProxmox-Username	10.193.172.225:8006	Proxmox	Success

1 - 3 of 3

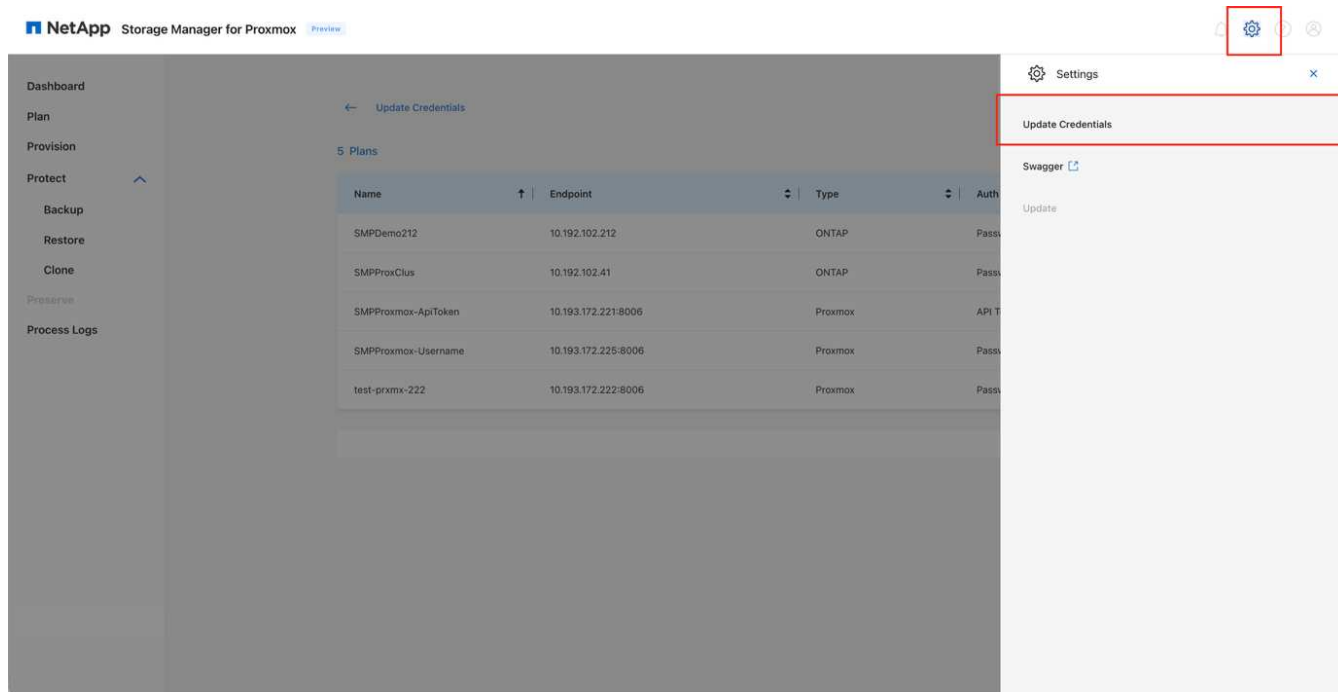
Depois que você terminar

- Se forem feitas alterações nos nós ou no armazenamento do Proxmox, execute a descoberta para obter as informações mais recentes. Clique nos três pontos ao lado do nome do plano e clique em **Discover**.
- Certifique-se de que o sistema de storage ONTAP seja adicionado primeiro, para que a tarefa de descoberta possa mapear os recursos existentes adequadamente. Se o Proxmox for adicionado primeiro,

execute uma tarefa de descoberta no ONTAP.

- Caso a credencial ou o token da API precisem ser atualizados posteriormente, acesse **Configurações** e selecione a opção **Atualizar credenciais**.

▼ Visualizar credenciais de atualização



Provisionar storage

O provisionamento de um volume como um pool de storage, comumente chamado de datastore, cria um contêiner lógico para máquinas virtuais e seus discos virtuais (QCOW2 ou RAW). O SMP permite o provisionamento de um datastore e sua posterior conexão a um único host ou a todos os hosts dentro de um cluster.

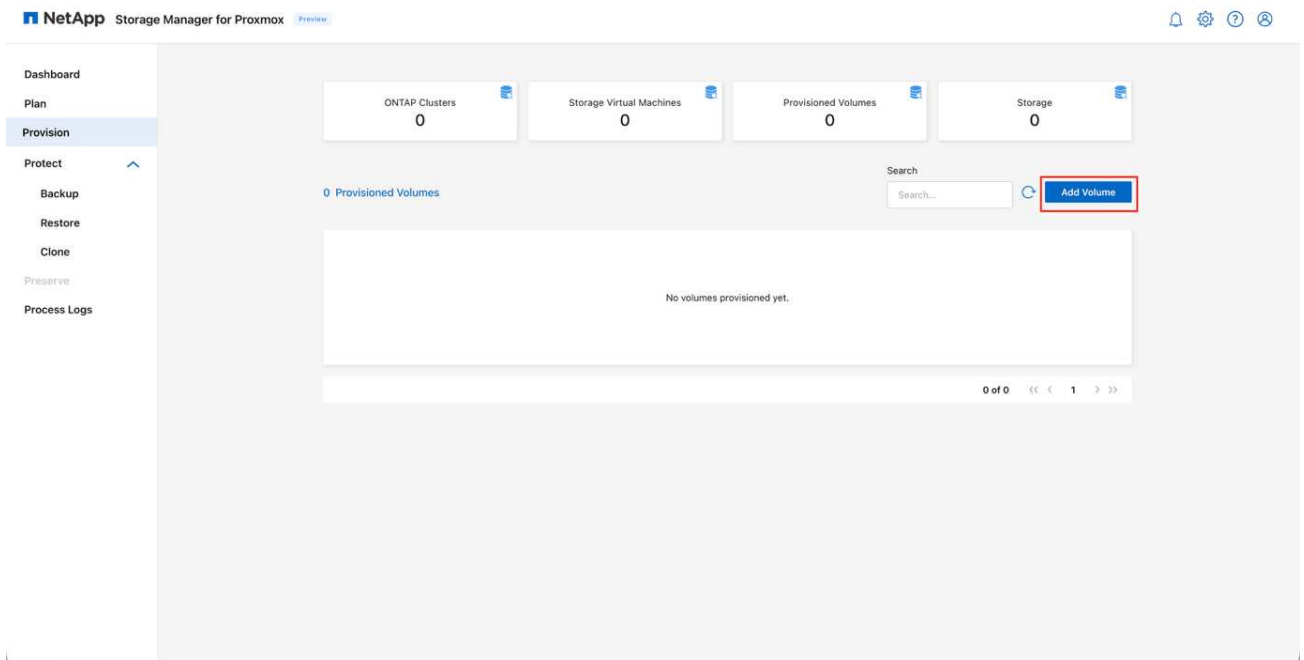
Provisionar storage NFS

Use o SMP para provisionar e montar um volume ONTAP como um datastore NFS.

Passos

1. Na interface gráfica do usuário (GUI) do SMP, acesse a guia **Provision**.
2. Acesse **Adicionar Volume**.

▼ Aba Provisionamento: adicionar volume

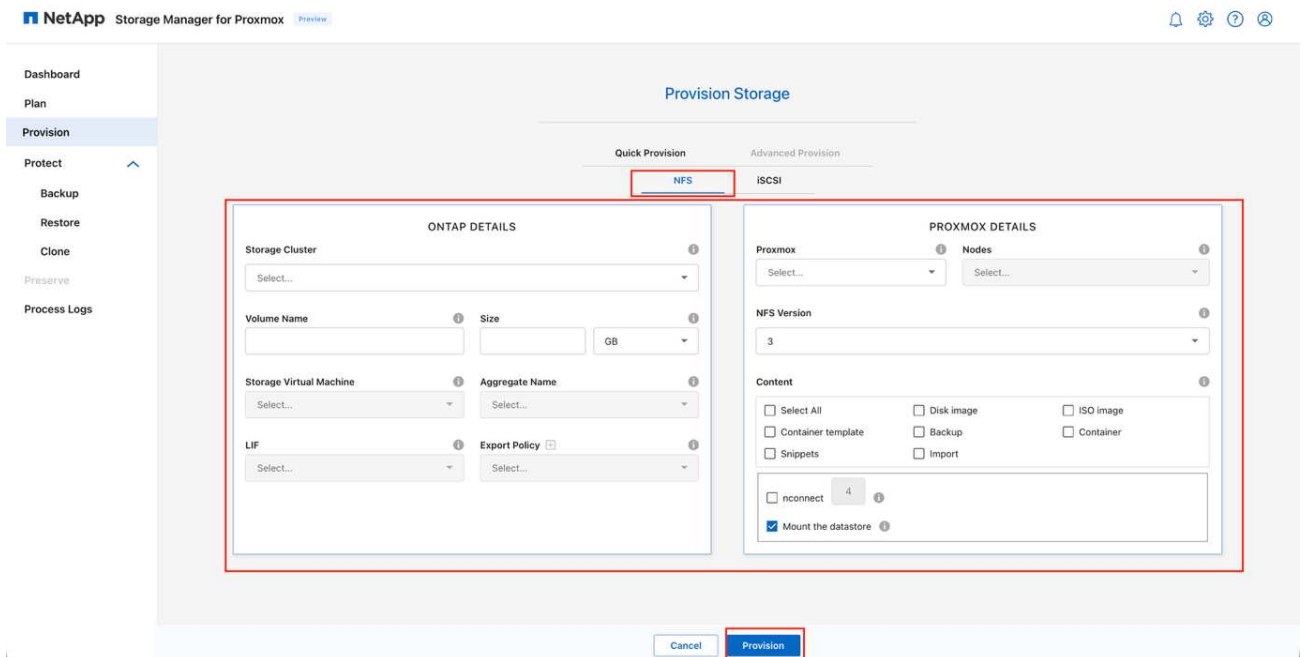


3. No assistente Novo Volume, na etapa Provisionamento Rápido, selecione **NFS**.



NFS é selecionado por padrão. O provisionamento rápido oferece uma configuração mais ágil usando as configurações padrão para implantações comuns. O provisionamento avançado oferece opções expandidas para recursos de alta disponibilidade (HA) e recuperação de desastres (BCDR), que serão introduzidos em versões futuras.

▼ Assistente de novo volume: NFS

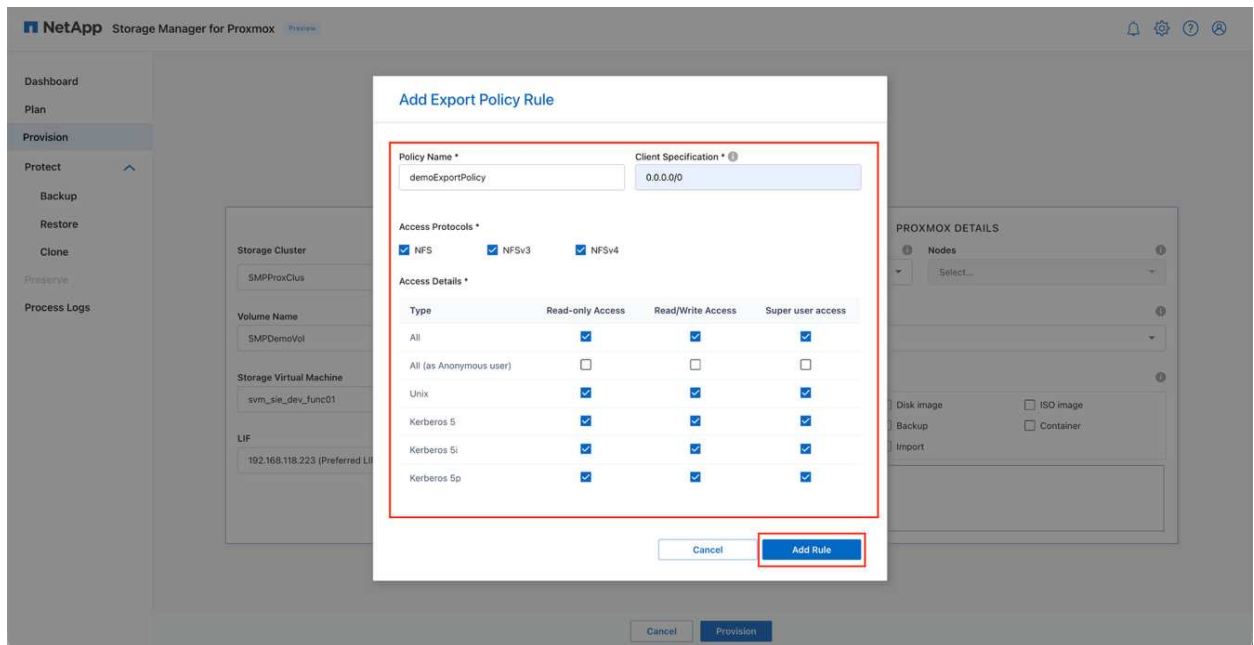


4. Na seção **Detalhes do ONTAP**, forneça as seguintes informações:

- Selecione o cluster ONTAP ou a Storage Virtual Machine (SVM) designada no menu suspenso **Storage Cluster**
- Forneça um valor exclusivo no campo **Nome do Volume**

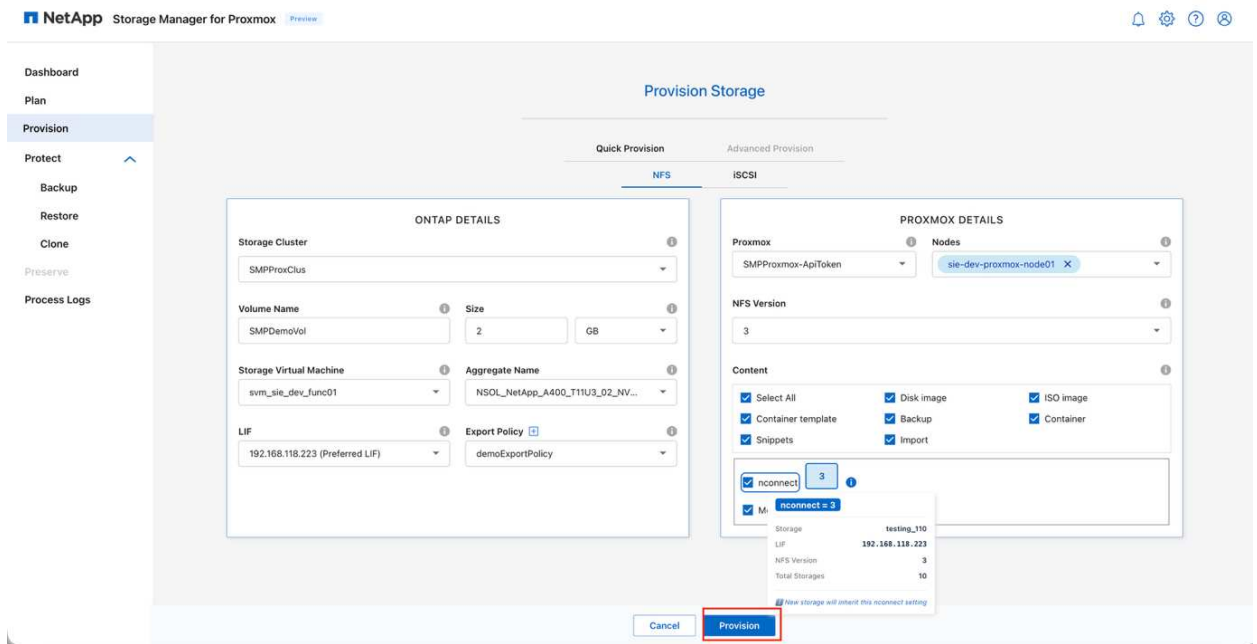
- c. Insira a capacidade necessária para o volume de datastore no campo **Tamanho**
- d. Escolha recursos de storage ONTAP selecionando as opções apropriadas para:
 - Nome agregado
 - Máquina Virtual de Armazenamento (SVM)
 - LIF preferencial a ser usado para acesso ao datastore
- e. Selecione uma **Export Policy** existente ou crie uma política personalizada clicando no (+) conforme necessário

▼ Ver detalhes do ONTAP: NFS



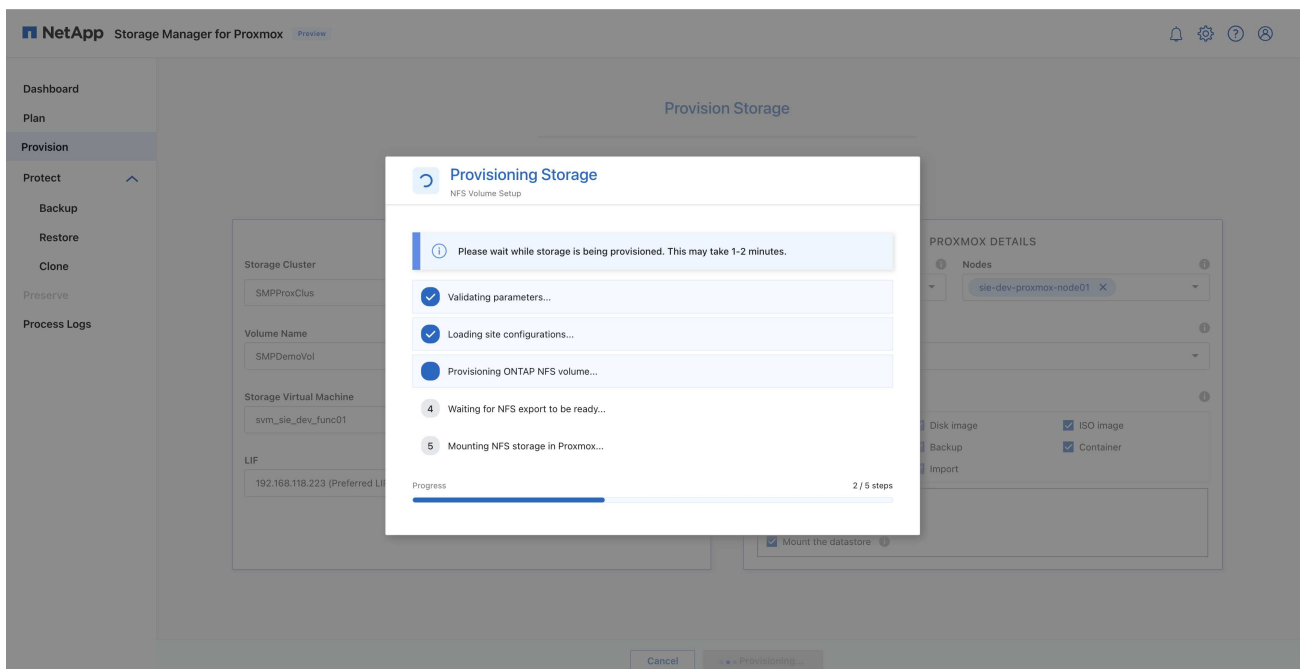
5. Na seção **Detalhes do Proxmox**, forneça as seguintes informações:
 - a. No campo **Proxmox**, escolha o cluster de destino e, em seguida, selecione todos os nós que precisam de acesso ao datastore
 - b. No campo **Versão NFS**, selecione o protocolo NFS preferido (NFS v3 ou NFS v4.1)
 - c. Na seção **Conteúdo**, selecione os tipos de conteúdo que devem ser habilitados para este datastore:
 - Imagem de disco
 - Imagem ISO
 - Modelo de contêiner
 - Backup
 - Trechos
 - Importar
 - Ou selecione **All** os tipos de conteúdo
 - d. (Opcional) Ative a opção **nconnect** se desejar estabelecer múltiplas conexões TCP
 - e. Certifique-se de que a opção **Montar o datastore** esteja marcada para que o datastore seja montado nos nós Proxmox selecionados

▼ Veja os detalhes do Proxmox: NFS



6. Clique em **Provision** para criar o volume ONTAP e registrar o datastore (pool de storage) no cluster Proxmox selecionado.

▼ Visualizar resultado do provisionamento NFS



NetApp Storage Manager for Proxmox

Dashboard

Plan

Provision

Protect

Backup

Restore

Clone

Preserve

Process Logs

ONTAP Clusters: 1

Storage Virtual Machines: 21

Provisioned Volumes: 111

Storage: 2030

111 Provisioned Volumes

Search

Add Volume

Storage Name	Protocol	Capacity	Mount Path	Proxmox Cluster	Mount Status
sie_dev_vol_aakashgupta...	NFS	1075.20 GB	/mnt/pve/sie_dev_vol_aakash	SMPProxmox-Username	Mounted
sie_dev_vol_aakashgupta	NFS	1.00 GB	/mnt/pve/sie_dev_vol_aakash	SMPProxmox-ApiToken	Mounted
sie_dev_vol_aakashgupta	NFS	1075.20 GB	/mnt/pve/sie_vol_aka_tst_1	SMPProxmox-Username	Mounted
sie_dev_proxmox_varsin1_1	NFS	105.26 GB	/mnt/pve/varsini_proxmox_vo	SMPProxmox-Username	Mounted
sie_dev_proxmox_varsin1	NFS	200.00 GB	/mnt/pve/varsini_proxmox_vo	SMPProxmox-Username	Mounted
sie_dev_aka_test1	NFS	2.00 GB	/mnt/pve/sie_dev_aka_test1	SMPProxmox-ApiToken	Mounted
sie_dev_aka_demo_3	NFS	7.00 GB	/mnt/pve/sie_dev_aka_demo_	SMPProxmox-Username	Mounted
sie_dev_aka_demo	NFS	5.00 GB	/mnt/pve/sie_dev_aka_demo	SMPProxmox-Username	Mounted
abcd9876	NFS	6.00 GB	/mnt/pve/abcd9876	SMPProxmox-ApiToken	Mounted
SMPDemoVol	NFS	2.00 GB	/mnt/pve/SMPDemoVol	SMPProxmox-ApiToken	Mounted

▼ Visualizar datastore NFS no Proxmox

PROXMOX Virtual Environment 9.1.1

Search

Documentation

Create VM

Create CT

root@pam

Server View

Datacenter

Datacenter (nimmavprox)

proxmox9-vm01

101 (nimmfs01)

102 (TVM-U18)

103 (ewaflead)

104 (testscsi)

107 (nim03)

112 (nimmfs06-88737)

113 (nimmfs01-1c20a)

Search

Summary

Notes

Cluster

Ceph

Options

Add

Remove

Edit

ID	Type	Content	Path/Target	Shared	Enabled	Bandwidth Limit
DNDdemo	NFS	Disk image	/mnt/pve/DNDdemo	Yes	Yes	
ISO_Proxmox	NFS	ISO image	/mnt/pve/ISO_Proxmox	Yes	Yes	
SMPDemoLVM	LVM	Disk image	/mnt/pve/SMPDemoLVM	Yes	Yes	
SMPDemoVol	NFS	Disk image	/mnt/pve/SMPDemoVol	Yes	Yes	
dnstst	NFS	Disk image	/mnt/pve/dnstst	Yes	Yes	

Editar um volume provisionado

Utilize o SMP para modificar as configurações de volume após o provisionamento.

Passos

1. Na interface gráfica do usuário (GUI) do SMP, localize o volume na guia **Provision**.
2. Clique nos três pontos verticais (**:**) ao lado do volume.
3. Selecione **Editar** no menu de contexto para abrir as configurações de volume.

▼ Caixa de diálogo Exibir/Editar Volume

4. Ajuste as configurações de volume conforme necessário:

- **Redimensionar volume:** Ajusta a capacidade de storage do volume



O redimensionamento só se aplica a volumes NFS.

- **Snapshot Locking:** Ative para impedir que snapshots sejam excluídos ou alterados



Isso requer que a licença SnapLock seja instalada no cluster e que o relógio de conformidade do cluster seja inicializado.

- **Proteção Antiransomware:** habilite para detectar proativamente e alertar sobre atividades incomuns que possam indicar um ataque de ransomware
- **Política de exportação:** atualize ou modifique a política de exportação

5. Clique em **Salvar** para aplicar as alterações.

Provisionar storage iSCSI

Utilize SMP para configurar um backend iSCSI para máquinas virtuais.

Passos

1. Na interface gráfica do usuário (GUI) do SMP, acesse a guia **Provision**.
2. Acesse **Adicionar Volume**.
3. No assistente Novo Volume, na etapa Provisionamento Rápido, selecione **iSCSI**.

▼ Assistente de novo volume: iSCSI

NetApp Storage Manager for Proxmox

Provision Storage

Quick Provision | **iSCSI** | Advanced Provision

ONTAP DETAILS

Storage Cluster: Select...

Storage Virtual Machine: Select... | Aggregate Name: Select...

LUN Name: | Number of LUNs: 1

Capacity per LUN: | GB | Initiator Group: Select...

PROXMOX DETAILS

Proxmox: Select... | Nodes: Select...

LVM ID: | Storage VLAN: Select...

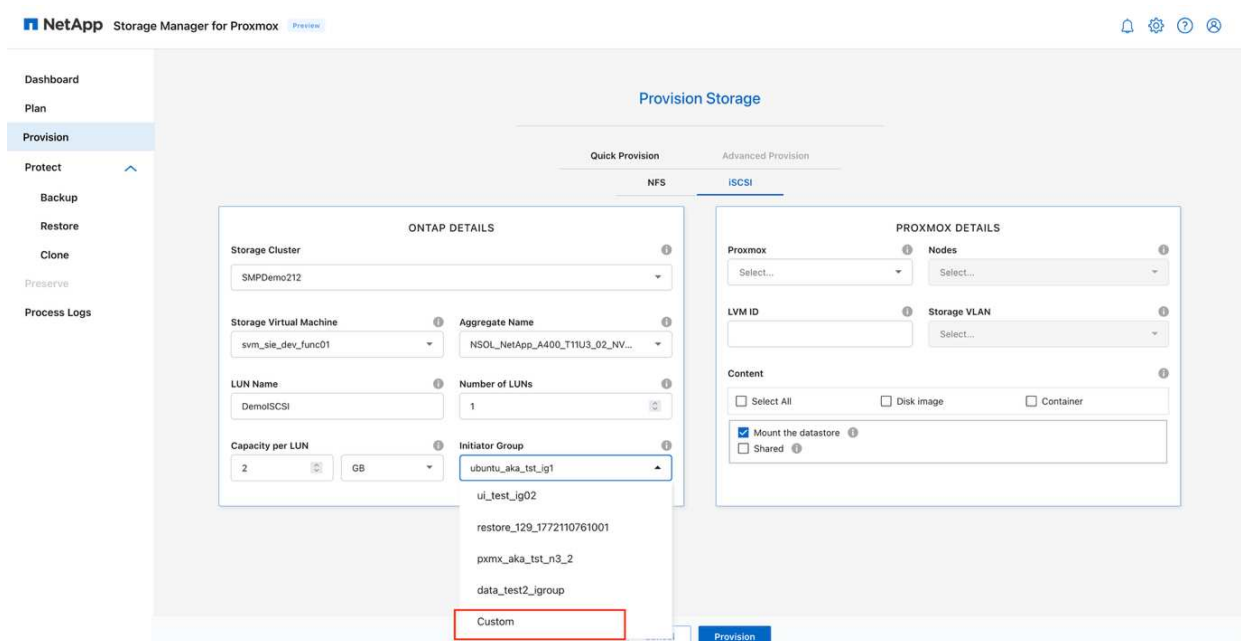
Content: ☐ Select All ☐ Disk image ☐ Container

☒ Mount the datastore ☐ Shared

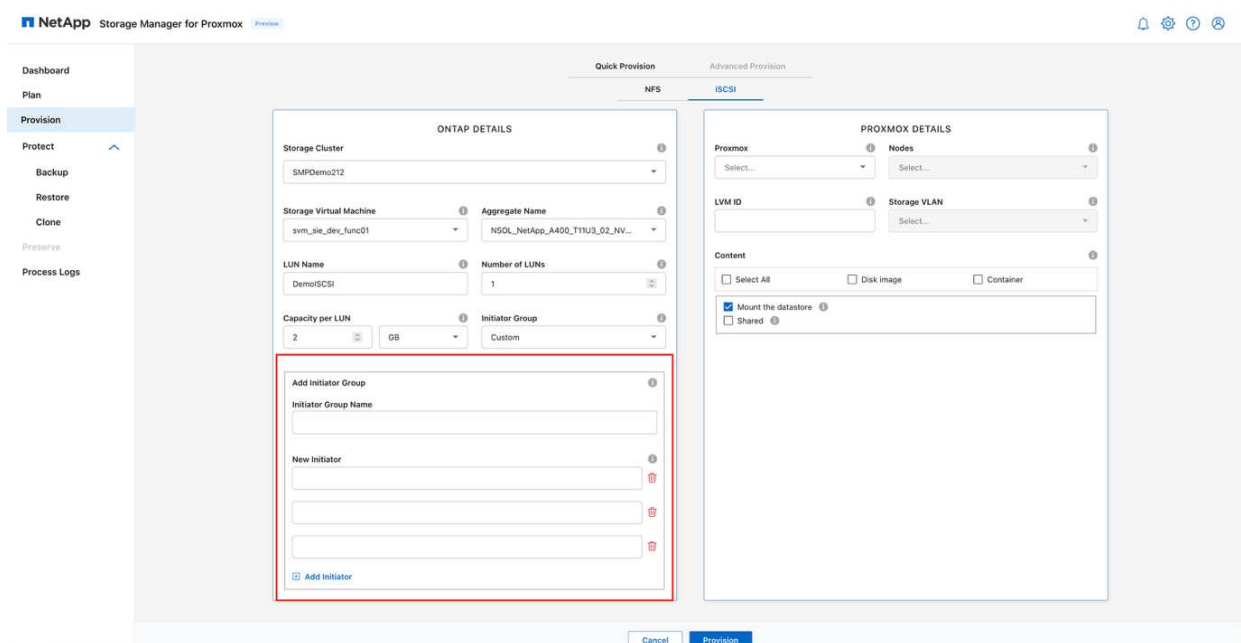
Cancel | **Provision**

4. No protocolo iSCSI, na seção **Detalhes do ONTAP**, forneça as seguintes informações:
- Selecione o cluster ONTAP apropriado ou a Storage Virtual Machine (SVM) designada na lista suspensa **Storage Cluster**
 - Selecione as opções para:
 - Nome agregado
 - Máquina Virtual de Armazenamento (SVM)
 - Insira um valor único no campo **Nome da LUN**
 - Indique o número necessário de LUNs no campo **Número de LUNs** (o padrão é 1; LUNs adicionais do mesmo tamanho podem ser criadas em paralelo)
 - Insira o tamanho desejado para cada LUN no campo **Capacidade por LUN**
 - Escolha um **Grupo de Iniciadores** (igroup) para controle de acesso iSCSI. Um igroup existente pode ser selecionado ou um novo igroup pode ser criado.

▼ **Ver detalhes do ONTAP: configuração de LUN iSCSI**



▼ Visualizar seleção de igroup iSCSI



5. Na seção **Detalhes do Proxmox**, forneça as seguintes informações:

- Na lista suspensa **Proxmox**, escolha o cluster de destino e, em seguida, selecione todos os nós que precisam de acesso ao storage
- Selecione o **ID LVM** apropriado que representará o pool de storage com suporte iSCSI no Proxmox
- No campo **Nós**, selecione todos os nós que precisam de acesso aos destinos iSCSI apresentados
- (Opcional) Se a segmentação de VLAN for necessária, escolha a **Storage VLAN** desejada.
- Na seção **Conteúdo**, selecione os tipos de conteúdo compatíveis com este datastore:
 - Imagem de disco
 - Container
 - Ou selecione **All** os tipos de conteúdo

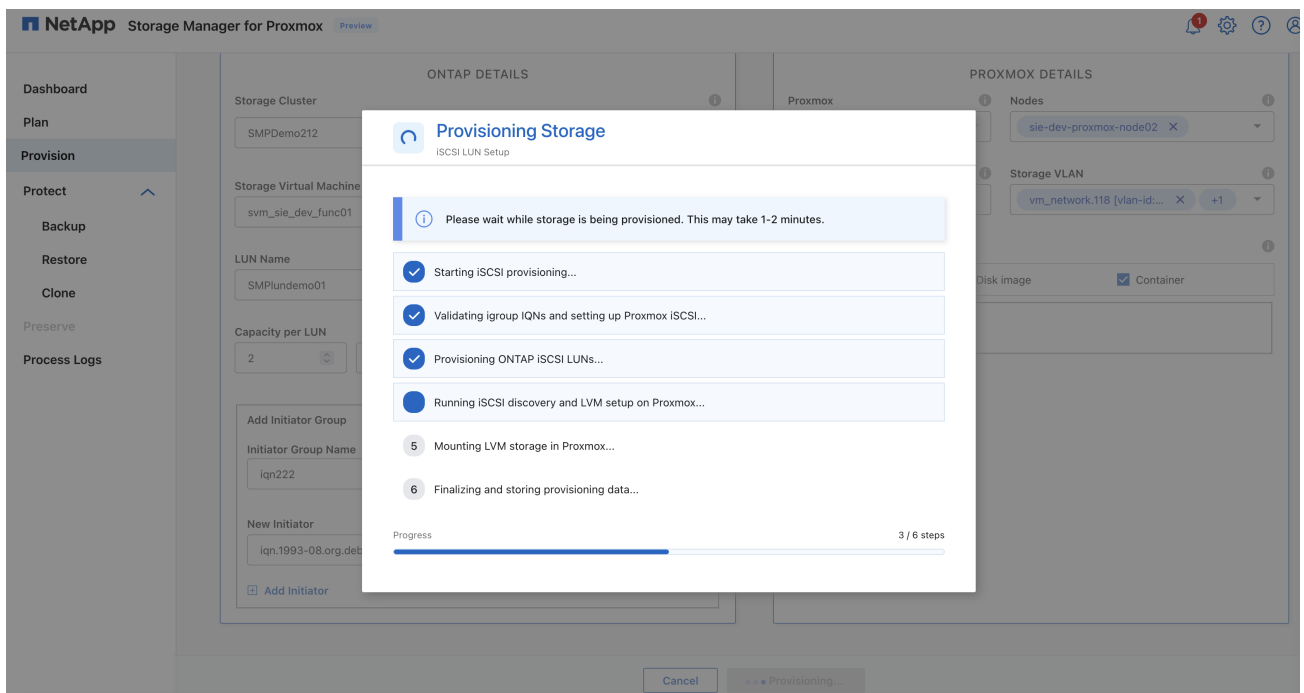
- f. Certifique-se de que a opção **Montar o datastore** esteja selecionada para que o storage esteja disponível em todos os nós Proxmox escolhidos
- g. (Opcional) Habilite **Compartilhado** se o pool de storage for acessado simultaneamente por vários nós

▼ Ver detalhes do Proxmox: iSCSI

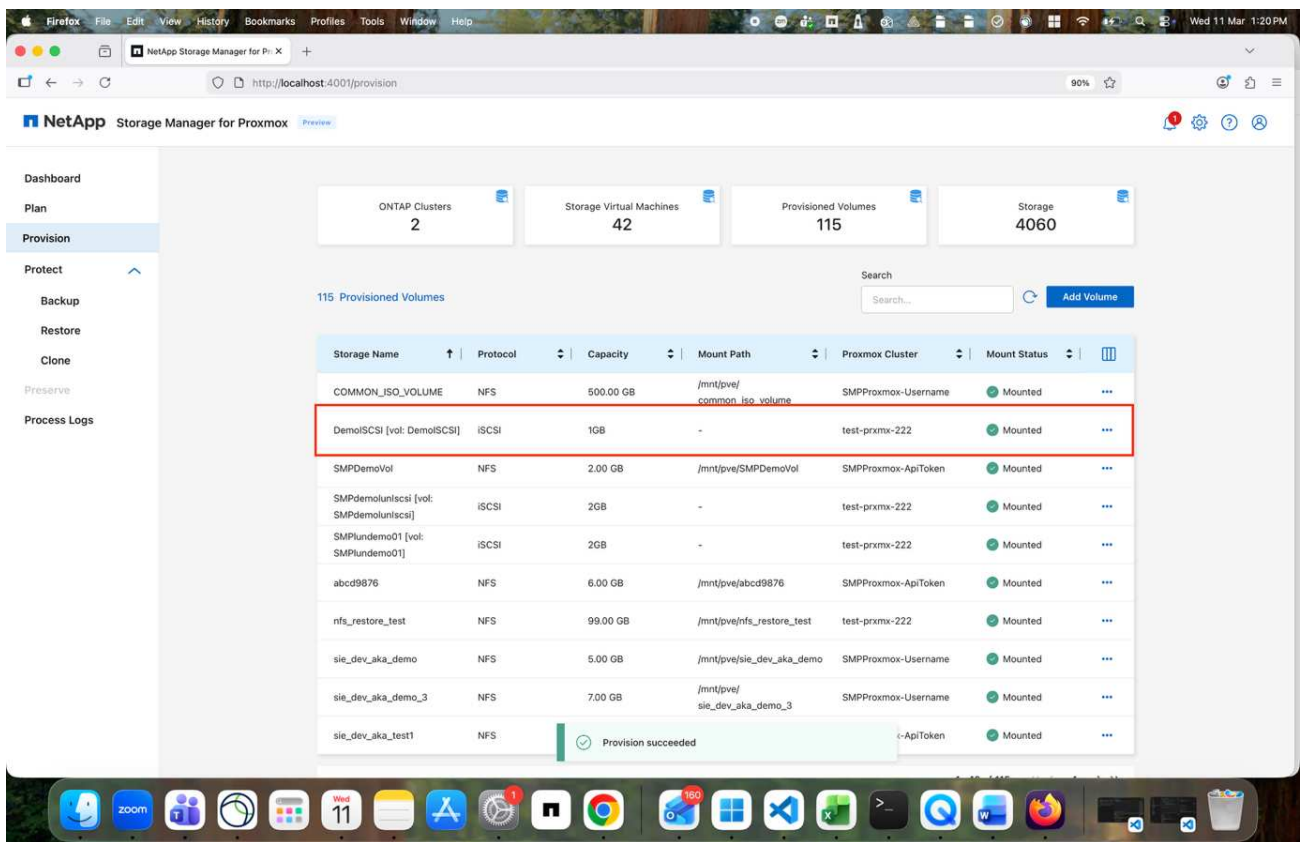
6. Clique em **Provision** para criar o ONTAP LUN e registrar o datastore (pool de storage) no cluster Proxmox selecionado.

▼ Visualizar provisionamento de LUN iSCSI

▼ Visualizar provisionamento iSCSI concluído



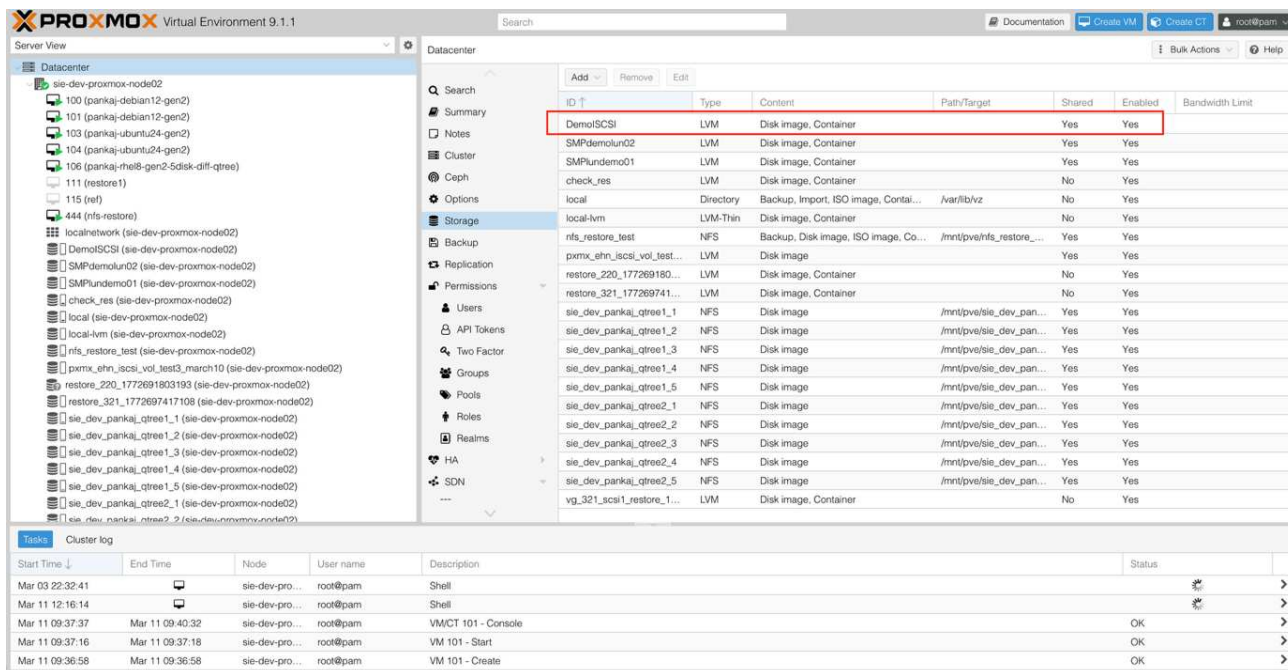
▼ Visualizar datastore iSCSI no Proxmox



7. Valide se os LUNs NFS e iSCSI foram conectados acessando o endpoint do Proxmox.

O armazenamento conectado agora está disponível para provisionamento de máquinas virtuais.

▼ Visualizar a visualização de storage do Proxmox



Opções de configuração de volume

Quando o SMP provisiona novos volumes FlexVol e LUNs do ONTAP, vários valores de configuração padrão são aplicados automaticamente:

Configuração ONTAP	Valor padrão
Reserva do Snapshot (-percent-snapshot-space)	0%
Reserva fracionária (-fractional-reserve)	0%
Atualização de tempo de acesso (-atime-update)	Desabilitado
Leitura prévia mínima (-min-readahead)	Desabilitado
Snapshots programados	Nenhum
Eficiência de storage	Habilitado
Garantia de volume	Nenhum (provisionamento dinâmico)
Dimensionamento automático	crescer_encolher
Reserva de espaço	Desabilitado
Alocação de espaço LUN	Habilitado

Comportamento NConnect

Ao usar storage NFS com o Proxmox VE, esteja ciente do comportamento específico do cliente NFS (como usado pelo Debian, o sistema operacional base do Proxmox VE). O kernel do Linux pode reutilizar os parâmetros de montagem da primeira vez que uma exportação NFS é montada em um nó. Se a mesma exportação for montada novamente com opções de montagem diferentes, essas novas opções podem não ser aplicadas.

Como prática recomendada, crie e monte exportações separadas e use endereços IP de servidor NFS diferentes, como LIFs de dados distintas. O SMP detecta automaticamente as conexões existentes, juntamente com seus valores nconnect associados, e aplica o valor nconnect apropriado a quaisquer novas

conexões.

Proteger máquinas virtuais

Quando máquinas virtuais são executadas em datastores NFS com suporte do ONTAP, a abordagem de proteção mais eficiente é permitir que o Proxmox estabeleça a consistência do sistema de arquivos, enquanto o ONTAP captura o ponto de backup real na camada de storage. Os Snapshots do ONTAP fornecem cópias rápidas, com uso eficiente de espaço e de ponto no tempo do volume do datastore, podendo ser usados posteriormente para recuperar datastores inteiros, arquivos individuais ou conteúdo de máquinas virtuais.

O SMP fornece um orquestrador simples para proteção de dados consistente com falhas e consistente em máquinas virtuais, além de gerenciamento de clones. Este software simplifica os ciclos de vida de backup, restauração e clonagem por meio da criação de políticas de backup que podem ser aplicadas a várias tarefas. Essas políticas podem definir agendamento, retenção, replicação e outras funcionalidades. Elas permitem a seleção opcional de snapshots consistentes com arquivos; essa abordagem utiliza a capacidade do QEMU de interromper as operações de E/S antes de criar um snapshot do ONTAP.

O SMP permite proteger um datastore inteiro, onde um volume ONTAP NFS contém várias máquinas virtuais, grupos de máquinas virtuais que podem abranger vários datastores ou em nível de máquina virtual individual.

Fazer backup de máquinas virtuais

Depois que os volumes ONTAP forem provisionados, use a opção Backup para listar todas as VMs em execução no cluster Proxmox e realizar backup consistente com falhas ou consistente em nível de arquivo das máquinas virtuais.

Passos

1. Acesse **Proteger > Backup** no painel de navegação à esquerda.

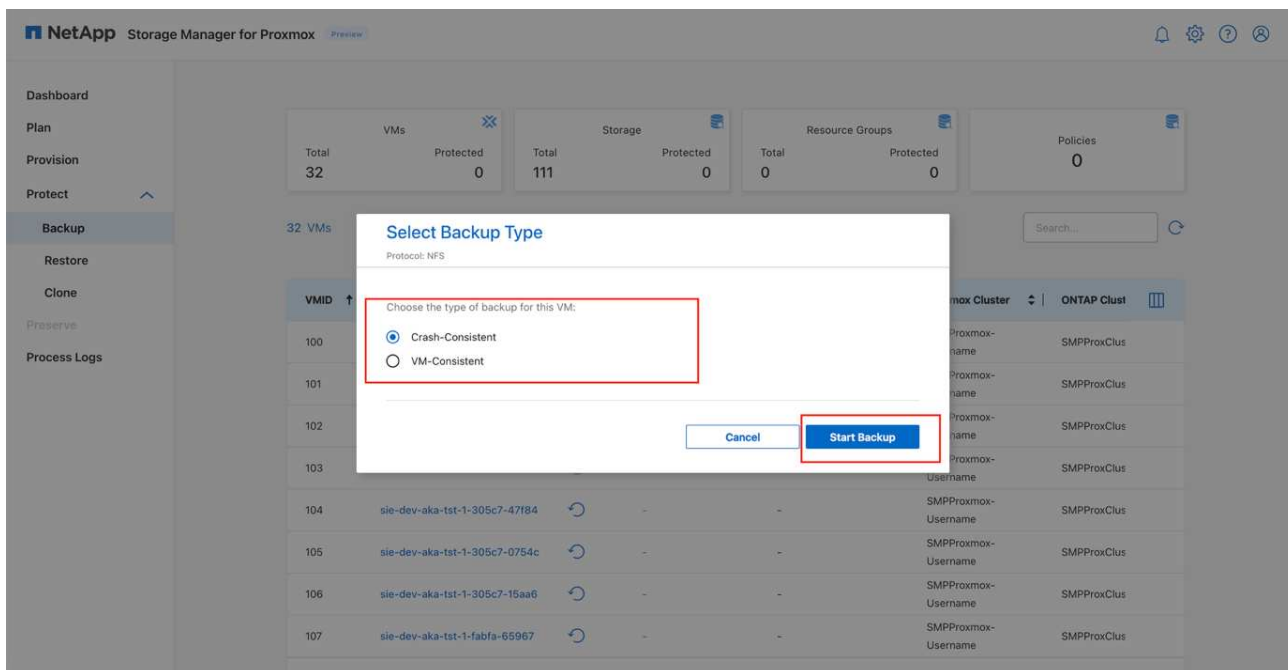
▼ Visualizar a página Protect Backup

The screenshot shows the NetApp Storage Manager for Proxmox interface. The left sidebar has a 'Protect' section with 'Backup' highlighted. The main area displays a summary of 32 VMs and a table of VMs with backup status.

VMID	Name	Backup	Backup Status	Last Backup Date	Proxmox Cluster	ONTAP Clust
100	sie-dev-aka-tst-1-89a2e	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
101	sie-dev-aka-tst-1-fc39f	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
102	sie-dev-aka-tst-1-ce32c	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
103	sie-dev-aka-tst-1	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
104	sie-dev-aka-tst-1-305c7-47f84	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
105	sie-dev-aka-tst-1-305c7-0754c	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
106	sie-dev-aka-tst-1-305c7-15aa6	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
107	sie-dev-aka-tst-1-fabfa-65967	🔄	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus

2. Selecione a máquina virtual que deseja fazer backup e clique em **Backup**.

▼ Caixa de diálogo Exibir backup: seleção de VM



3. O fluxo de trabalho de backup permite selecionar entre proteção consistente com falhas e consistente com arquivos.

O modo de consistência de arquivos usa opcionalmente o fsfreeze do QEMU para garantir a inatividade do sistema de arquivos no sistema operacional convidado antes da criação do Snapshot. Se o fsfreeze falhar, o sistema recorre ao uso de um Snapshot do Proxmox.



Esse mecanismo de contingência se aplica somente a máquinas virtuais armazenadas em volumes NFS.

▼ Caixa de diálogo Exibir backup: opções de consistência

Tasks		Cluster log					
Start Time	End Time	Node	User name	Description	Status		
Feb 25 02:55:28		proxmox9-...	root@pam	Shell			
Mar 10 08:51:01	Mar 10 08:51:01	proxmox9-...	root@pam	VM 116 - Delete Snapshot	OK		
Mar 10 08:50:56	Mar 10 08:50:57	proxmox9-...	root@pam	VM 116 - Snapshot	OK		

▼ Ver progresso do backup

NetApp Storage Manager for Proxmox Preview

Dashboard

Plan

Provision

Protect

Backup

Restore

Clone

Preserve

Process Logs

Total VMs: 32 Protected: 0

Total Storage: 111 Protected: 0

Total Resource Groups: 0 Protected: 0

Total Policies: 0

32 VMs

VMs Storage Resource groups Policies

Search...

VMID	Name	Backup	Backup Status	Last Backup Date	Proxmox Cluster	ONTAP Clust
100	sie-dev-aka-tst-1-89a2e	Success	Success	11/03/2026, 11:44:00	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
101	sie-dev-aka-tst-1-fc39f	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
102	sie-dev-aka-tst-1-ce32c	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
103	sie-dev-aka-tst-1	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
104	sie-dev-aka-tst-1-305c7-47f84	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
105	sie-dev-aka-tst-1-305c7-0754c	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
106	sie-dev-aka-tst-1-305c7-15aa6	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
107	sie-dev-aka-tst-1-fabfa-65967	VM backup completed: 1 successful, 0 failed	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus



Os snapshots do ONTAP são criados no nível do volume, capturando todos os discos e arquivos de configuração das máquinas virtuais dentro do datastore NFS em um único snapshot. Quando a proteção consistente com a máquina virtual é selecionada, o fsfreeze é executado apenas nas máquinas virtuais escolhidas; todas as outras máquinas virtuais no volume são incluídas como consistente com falhas no mesmo snapshot do ONTAP.

Opções de backup adicionais

- Para fazer backup de um único datastore, selecione a guia **Storage** e escolha a opção **Backup**.
- Para fazer backup de vários datastores como uma única unidade ou proteger grupos de VMs que abrangem diferentes datastores, use a opção **Resource Group**. Grupos de recursos permitem que datastores ou VMs sejam organizados em conjuntos de proteção lógica.

▼ Exibir guia Grupo de Recursos

NetApp Storage Manager for Proxmox Preview

Dashboard

Plan

Provision

Protect

Backup

Restore

Clone

Preserve

Process Logs

Total VMs: 32 Protected: 0

Total Storage: 111 Protected: 0

Total Resource Groups: 0 Protected: 0

Total Policies: 0

32 VMs

VMs **Storage** **Resource groups** Policies

Search...

VMID	Name	Backup	Backup Status	Last Backup Date	Proxmox Cluster	ONTAP Clust
100	sie-dev-aka-tst-1-89a2e	Success	Success	11/03/2026, 11:44:00	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
101	sie-dev-aka-tst-1-fc39f	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
102	sie-dev-aka-tst-1-ce32c	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
103	sie-dev-aka-tst-1	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
104	sie-dev-aka-tst-1-305c7-47f84	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
105	sie-dev-aka-tst-1-305c7-0754c	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
106	sie-dev-aka-tst-1-305c7-15aa6	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus
107	sie-dev-aka-tst-1-fabfa-65967	-	-	-	SMPProxmox-Username	SMPProxClus

Criar um grupo de recursos

1. Abra a aba **Grupo de Recursos** e selecione **Adicionar**.
2. Insira um nome para o novo grupo de recursos.
3. Selecione o tipo de recurso: **VM** ou **Datastore**.
4. Selecione o **Protocolo** apropriado.
5. Escolha as VMs ou os datastores específicos a incluir, com base no tipo de recurso selecionado.
6. Clique em **Criar Grupo de Recursos** para concluir a configuração.

▼ Exibir a caixa de diálogo Criar Grupo de Recursos

The screenshot shows the 'Add Resource Group' dialog in the NetApp Storage Manager for Proxmox. The dialog has a sidebar with navigation options: Dashboard, Plan, Provision, Protect (selected), Backup, Restore, Clone, Preserve, and Process Logs. The main area is titled 'Add Resource Group' and contains the following elements:

- A text input field for 'Resource Group Name'.
- Two tabs: 'VM' (selected) and 'Datastore'.
- A 'Select Protocol Type' section with two buttons: 'NFS (30)' (selected) and 'iSCSI (2)'.
- A search bar: 'Search VMs by name, ID, node, plan, or protocol...'
- A table of VMs with columns: VMID, Name, Proxmox Cluster, Protocol, and Node.
- At the bottom, there are 'Cancel' and 'Create Resource Group' buttons.

	VMID	Name	Proxmox Cluster	Protocol	Node
☐	100	sie-dev-aka-tst-1-89a2e	SMPProxmox-Username	NFS	sie-dev-proxmox-...
☐	101	sie-dev-aka-tst-1-fc39f	SMPProxmox-Username	NFS	sie-dev-proxmox-...
☐	102	sie-dev-aka-tst-1-ce32c	SMPProxmox-Username	NFS	sie-dev-proxmox-...
☐	103	sie-dev-aka-tst-1	SMPProxmox-Username	NFS	sie-dev-proxmox-...



Os backups realizados no nível do datastore (volume) são sempre consistentes com falhas. Um grupo de recursos pode conter apenas um tipo de recurso: VMs ou datastores. Para storage baseado em iSCSI, os backups são sempre consistentes com falhas.

Detalhes do fluxo de trabalho de backup

O fluxo de trabalho de backup de alto nível inclui:

1. **Defina o escopo da proteção:** selecione se o alvo da proteção é um datastore (volume ONTAP), um grupo de recursos (vários volumes ou máquinas virtuais) ou uma máquina virtual individual.
2. **Confirme o método de consistência:** Escolha como a consistência será criada antes do snapshot do ONTAP:
 - O agente convidado do QEMU realiza o congelamento/descongelamento para a quiescência do sistema de arquivos no sistema convidado e para a integração com o VSS do Windows.
3. **Extrair os arquivos de configuração da máquina virtual.**
4. **Tire o Snapshot do ONTAP:** Capture um Snapshot do ONTAP do volume do datastore enquanto as máquinas virtuais estiverem em um estado consistente. Isso se torna a cópia de backup retida.
5. **Remover snapshots temporários do Proxmox:** Exclua os snapshots do Proxmox após a conclusão do Snapshot do ONTAP para evitar o crescimento de arquivos delta.

6. **Aplicar políticas de retenção e replicação (usando políticas):** aplicar a política de retenção configurada do ONTAP e replicar o conjunto de Snapshots se a replicação de recuperação de desastres estiver habilitada.

Essa abordagem minimiza o espaço de storage e a largura de banda da rede, armazenando apenas as informações alteradas. Use cópias de Snapshot para criar cópias rápidas da máquina virtual ou do datastore sem afetar o desempenho e, em seguida, envie-as para um sistema secundário usando a tecnologia NetApp SnapMirror para proteção de dados externa e de longo prazo.

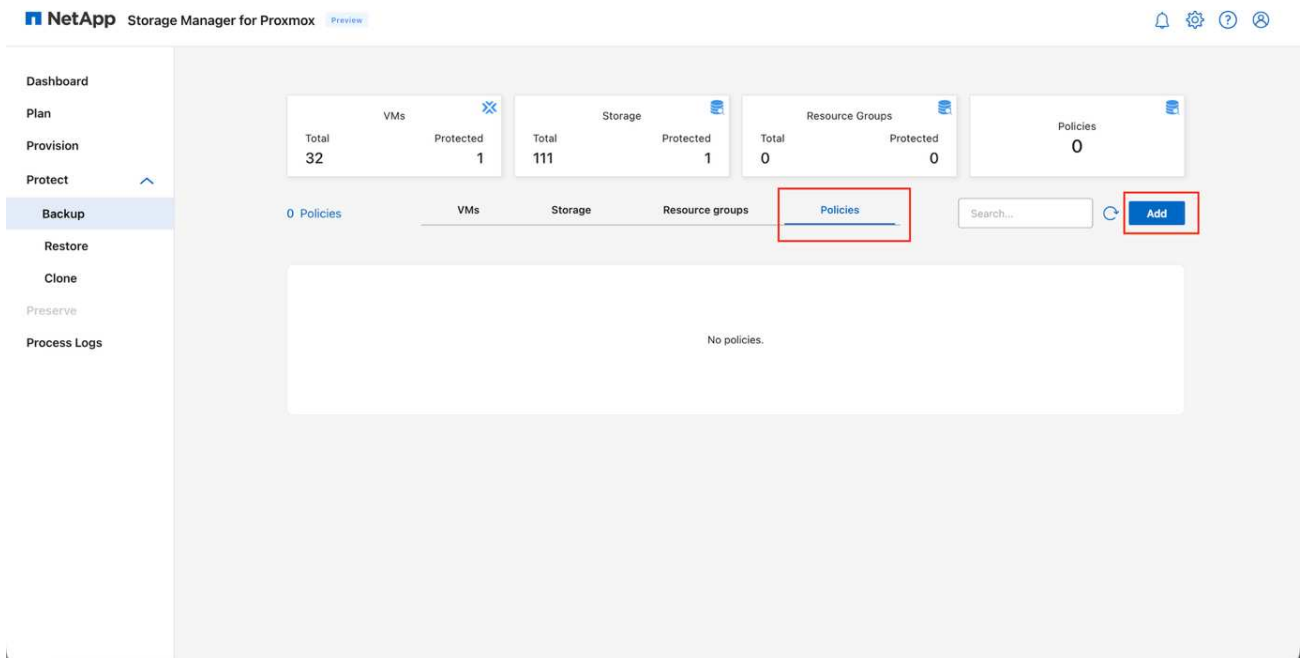
Automatize tarefas de backup de máquinas virtuais

Automatize os backups de VMs do Proxmox configurando um agendamento. Criar backups regulares é crucial para a proteção de dados e recuperação de desastres.

Passos

1. Acesse **Proteger > Backup > Políticas** e clique em **Adicionar** para adicionar uma nova política de backup e agendamento.

▼ Veja a página de políticas de backup



2. Configurar as configurações gerais:
 - a. Insira um nome para a política
 - b. Selecione o **Tipo de Política** (Volume ou Grupo de Recursos)
 - c. Escolha o **Destino** com base no tipo selecionado
 - d. Defina a **Frequência de backup** (por hora, diariamente, semanalmente ou mensalmente)
 - e. Configure **Retenção**, usando "Dias para Manter" ou "Número para Manter" (o valor padrão de retenção é 7)
 - f. Selecione o **Modo de Replicação** (desativado na versão atual):
 - Atualizar SnapMirror após backup
 - Atualizar SnapVault após backup



SnapMirror replication deve ser configurada no ONTAP usando a CLI ou System Manager.

3. Em **Opções Avançadas**, habilite **Consistência da VM** se snapshots do Proxmox ou fsfreeze devem ser usados antes de acionar o Snapshot do ONTAP.
4. Clique em **Criar Política** para salvar a configuração.

▼ Política de backup: agendamento e retenção

NetApp Storage Manager for Proxmox

Dashboard
Plan
Provision
Protect
Backup
Restore
Clone
Preserve
Process Logs

Add Policy

Name: demoPolicy01 Policy Type: Volume

Select Volume: SMPDemoVol

Frequency: Hourly

Retention: Days to keep: 7

Replication:
☐ Update SnapMirror after backup
☐ Update SnapVault after backup

Advanced Options

Cancel Create Policy

▼ Visualizar política de backup: replicação e opções avançadas

NetApp Storage Manager for Proxmox

Dashboard
Plan
Provision
Protect
Backup
Restore
Clone
Preserve
Process Logs

1 Policies

Policy Name	Type	Target	Schedule	Retention	Status	Last Backup
demoPolicy01	datastore	SMPDemoVol	hourly	7 days	Enabled	-

1 of 1



Uma tarefa de backup de máquina virtual também pode ser acionada imediatamente clicando em **Backup**, em vez de esperar pelo horário de execução agendado do grupo de recursos.

Restaurar máquinas virtuais ou datastores

Utilize o SMP para restaurar uma VM do Proxmox a partir de backup.

Antes de começar

As máquinas virtuais devem ser desligadas antes que uma operação de restauração seja realizada.

Passos

1. Selecione a opção **Restaurar** no painel de navegação à esquerda da interface web.
2. Selecione a máquina virtual, o storage ou o grupo de recursos que precisa ser restaurado.

▼ Ver página de restauração

The screenshot shows the NetApp Storage Manager for Proxmox interface. On the left sidebar, the 'Restore' option is highlighted. The main panel displays a summary of resources: 32 VMs (1 protected), 111 Storage (1 protected), 0 Resource Groups (0 protected), and 1 Policy. Below this, there are tabs for 'VMs', 'Storage', and 'Resource groups'. The 'VMs' tab is active, showing a table of 26 VMs. The first row of the table is highlighted, and the 'Restore' icon (a circular arrow) is highlighted with a red box.

VMID	Name	Proxmox Cluster	ONTAP Cluster	Protocol	Restore	Restore Status	Last I
100	sie-dev-aka-tst-1-89a2e	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
101	sie-dev-aka-tst-1-fc39f	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
102	sie-dev-aka-tst-1-ce32c	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
103	sie-dev-aka-tst-1	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
104	sie-dev-aka-tst-1-305c7-47f84	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
105	sie-dev-aka-tst-1-305c7-0754c	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
106	sie-dev-aka-tst-1-305c7-15aa6	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
107	sie-dev-aka-tst-1-fabfa-65967	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
108	sie-dev-aka-tst-1-1fbb1	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-
111	sie-dev-aka-tst-1-350aa	SMPProxmox-Username	SMPProxmox-Username	NFS	⌚	-	-

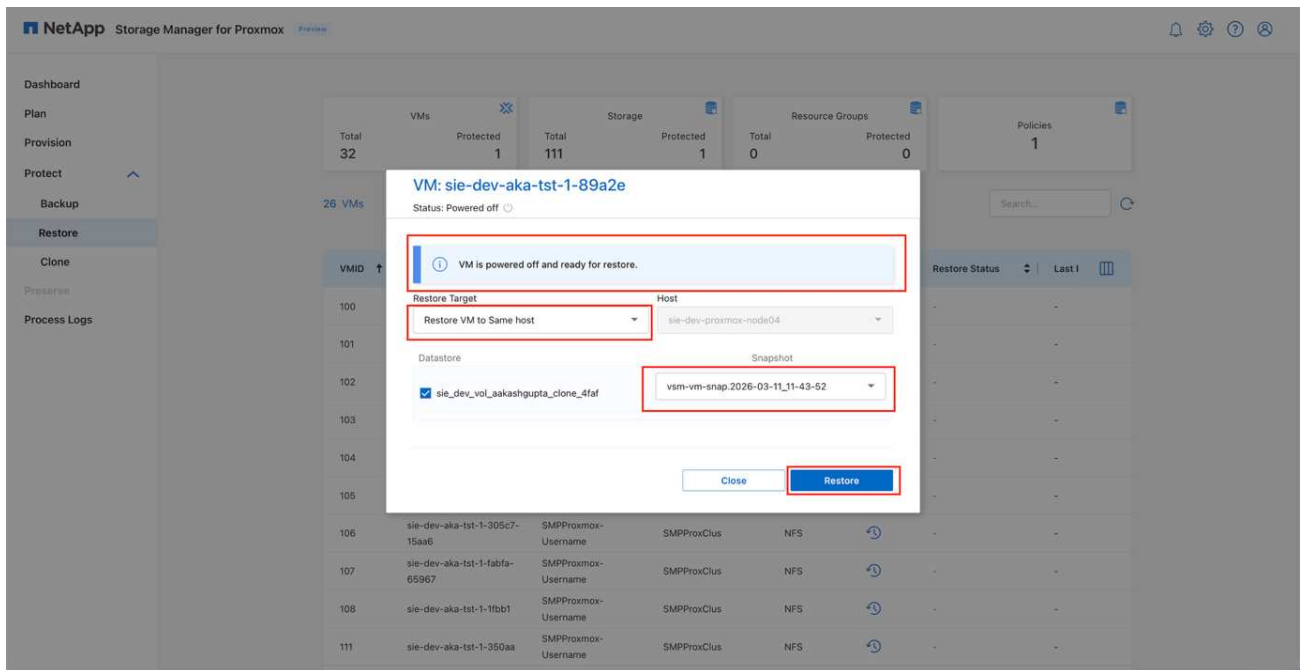
3. Clique no ícone **Restaurar**.

Dependendo da seleção (seja máquina virtual, storage ou grupo de recursos), a janela pop-up de restauração será aberta.



Dependendo do recurso selecionado, os snapshots criados para os respectivos componentes serão exibidos. Por exemplo, os snapshots criados no nível do grupo de recursos só serão exibidos quando um grupo de recursos for selecionado. O mesmo se aplica ao storage. No entanto, para máquinas virtuais, todos os snapshots criados em todos os componentes serão exibidos para seleção.

▼ Caixa de diálogo Exibir Restaurar: seleção de Snapshot

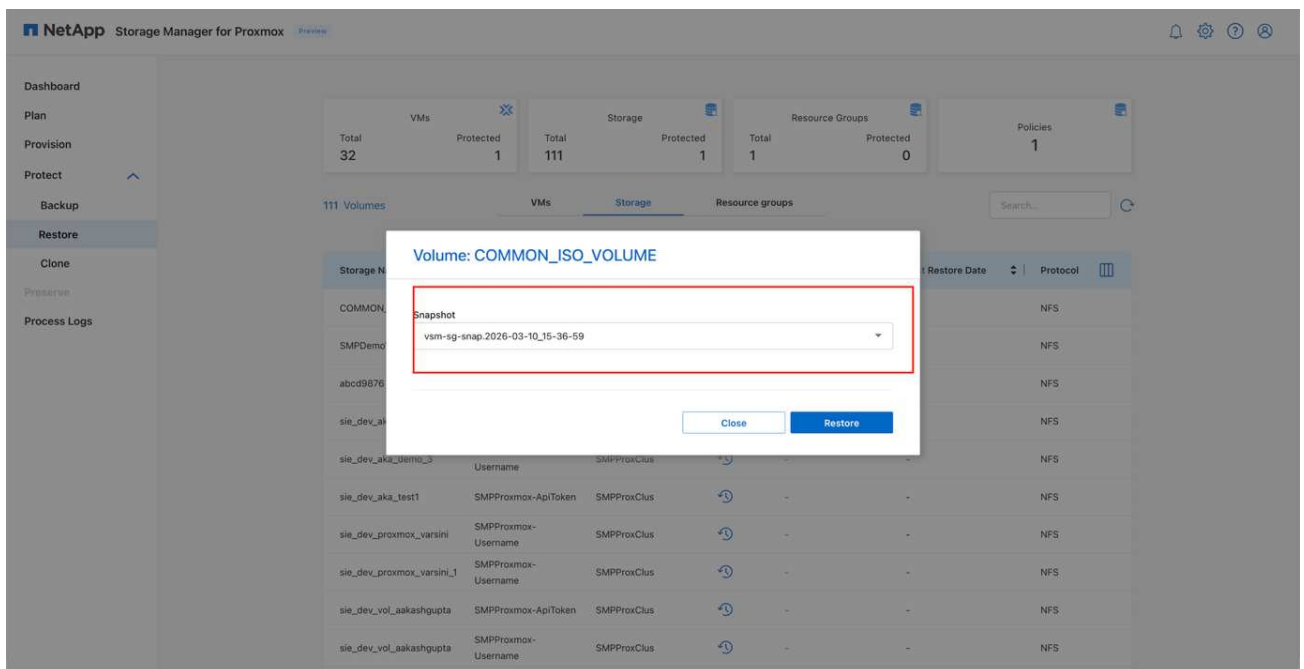


4. Selecione as opções necessárias:

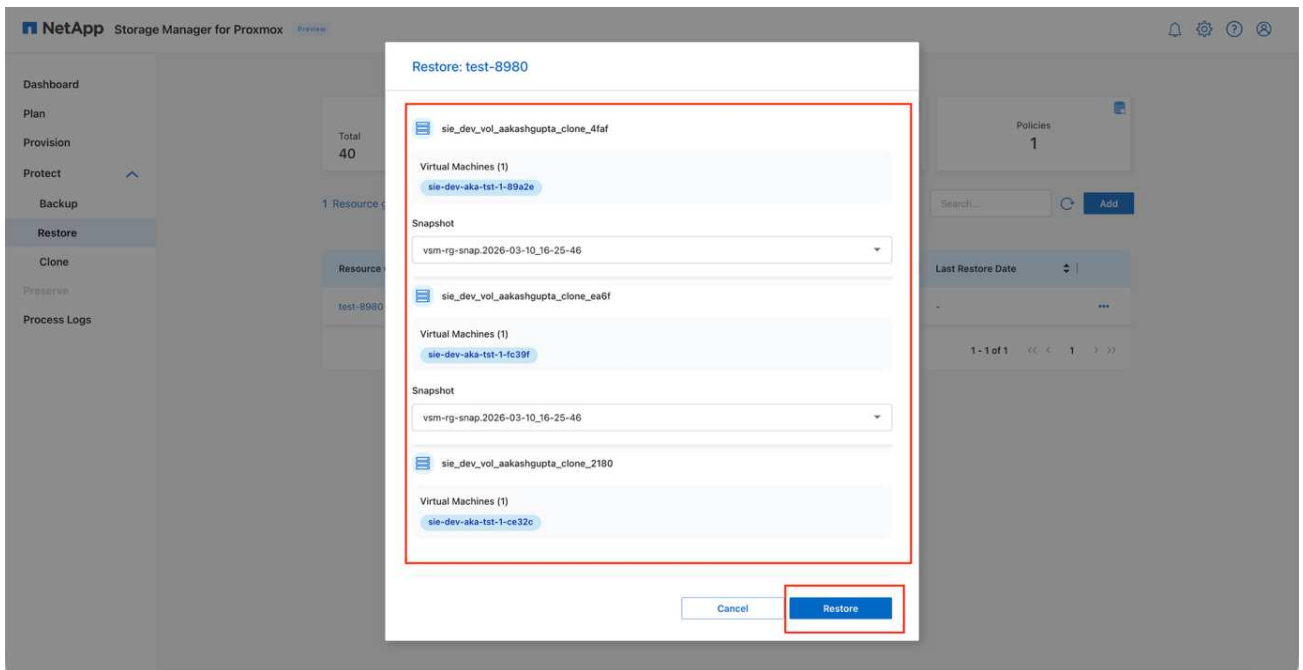
- Destino da restauração:** opção para restaurar para o mesmo host ou para um host alternativo
- Host:** Se um host alternativo for selecionado, o menu suspenso permite que você selecione qualquer host disponível dentro do cluster
- Snapshot:** Selecione o Snapshot apropriado para restauração pontual

5. Clique em **Restaurar**.

▼ Visualizar restauração em andamento

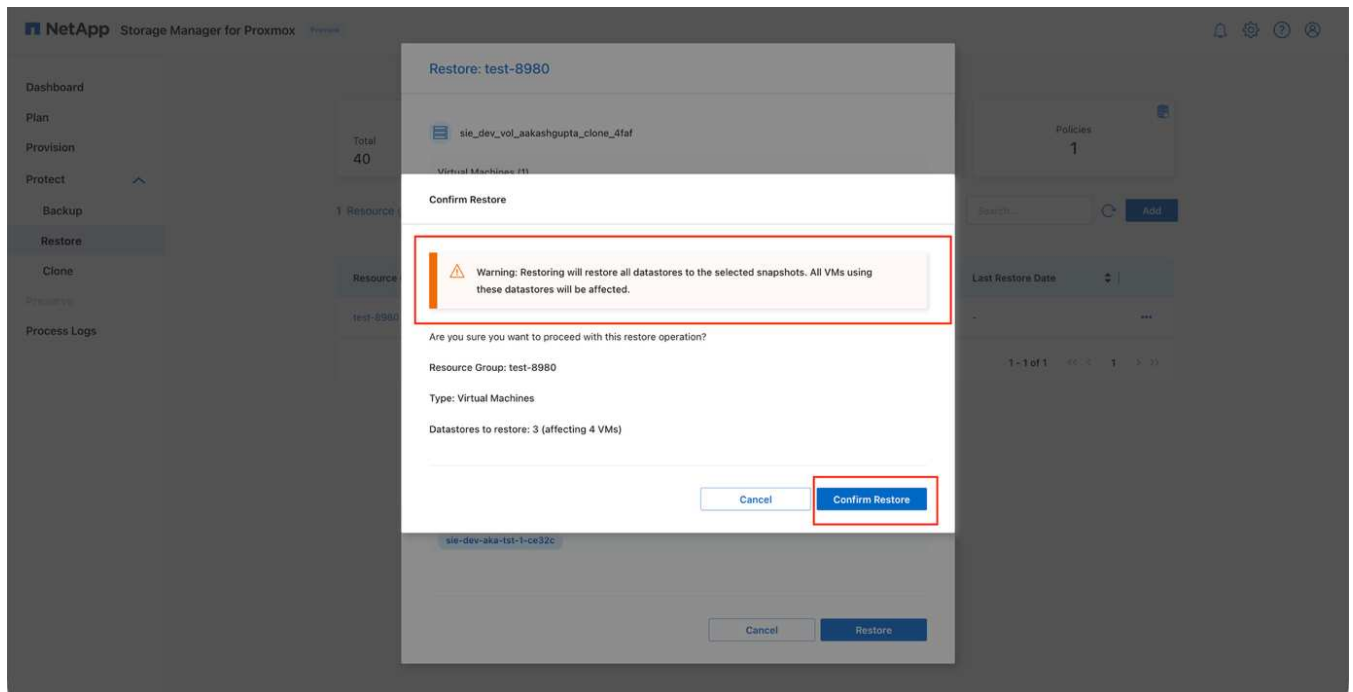


▼ Visualizar restauração concluída



Quando uma restauração em nível de armazenamento é iniciada, todas as máquinas virtuais nesse volume ou LUN são desligadas e o sistema restaura toda a entidade de armazenamento como um todo.

▼ Exibir restauração em nível de armazenamento



Restaurar detalhes do fluxo de trabalho

O fluxo de trabalho de restauração varia dependendo do tipo de armazenamento subjacente e envolve as seguintes etapas principais:

1. **Defina o escopo da restauração:** selecione se o destino da proteção é um datastore (ONTAP volume), um grupo de recursos (vários volumes ou VMs) ou uma VM individual.

2. **Execute a operação de restauração:** O processo de restauração da VM varia de acordo com o protocolo de storage:

- **Restaurações baseadas em NFS:** Ao restaurar um volume ou datastore em NFS, o SMP inicia uma operação de restauração de snapshot de volume no volume de destino. Para VMs hospedadas em volumes NFS, o SMP valida os parâmetros de restauração, incluindo ID da VM, nome do snapshot, IDs do site e tipo de storage. Se a VM estiver em execução, o SMP a interrompe consultando seu status e emitindo um comando de parada. Em seguida, o sistema restaura os discos da VM a partir do snapshot usando uma operação de restauração em nível de arquivo.
- **Restaurações baseadas em iSCSI:** Para datastores iSCSI ou LUNs, o SMP restaura o LUN a partir do snapshot, verifica o dispositivo restaurado, realiza uma nova varredura iSCSI em todos os nós do Proxmox e garante a acessibilidade do dispositivo. Para VMs residentes em storage iSCSI, o SMP clona os LUNs do snapshot, mapeia os LUNs clonados para o host Proxmox e realiza a descoberta iSCSI para importá-los. O storage restaurado é então adicionado e as configurações das VMs são atualizadas. Os discos das VMs são movidos de volta para seu storage original, com o progresso rastreado por VM. O processo termina com atividades de limpeza, incluindo a remoção do storage temporário e a exclusão dos LUNs clonados.

Clonar máquinas virtuais

Utilize o SMP para criar clones de máquinas virtuais para desenvolvimento, testes ou provisionamento rápido.

Passos

1. Abra a seção **Proteger** e selecione **Clonar** no menu de navegação à esquerda.
2. Na lista de máquinas virtuais, localize a máquina virtual desejada e clique em **Clonar** na coluna Ações.
3. Na janela Clonar VM, escolha o **Nó de destino** onde o clone será criado.

▼ Exibir caixa de diálogo Clonar VM

The screenshot shows the NetApp Storage Manager for Proxmox interface. On the left, the 'Protect' menu is expanded, and 'Clone' is selected. The main area displays a table of VMs with columns: VMID, Name, Proxmox Cluster, ONTAP Cluster, Protocol, and Actions. A red box highlights the 'Clone' button in the Actions column for each VM. The table lists 11 VMs, all with NFS as the protocol and SMPDemo212 as the ONTAP Cluster.

VMID	Name	Proxmox Cluster	ONTAP Cluster	Protocol	Actions
100	sie-dev-aka-tst-1-89a2e	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
101	sie-dev-aka-tst-1-fc39f	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
102	sie-dev-aka-tst-1-ce32c	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
103	sie-dev-aka-tst-1	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
104	sie-dev-aka-tst-1-305c7-47f64	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
105	sie-dev-aka-tst-1-305c7-0754c	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
106	sie-dev-aka-tst-1-305c7-15aa6	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
107	sie-dev-aka-tst-1-fabfa-65967	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
108	sie-dev-aka-tst-1-1fb01	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone
111	sie-dev-aka-tst-1-350aa	SMPProxmox-Username	SMPDemo212	NFS	Clone

4. Selecione o **Snapshot** a ser usado como origem para o clone.



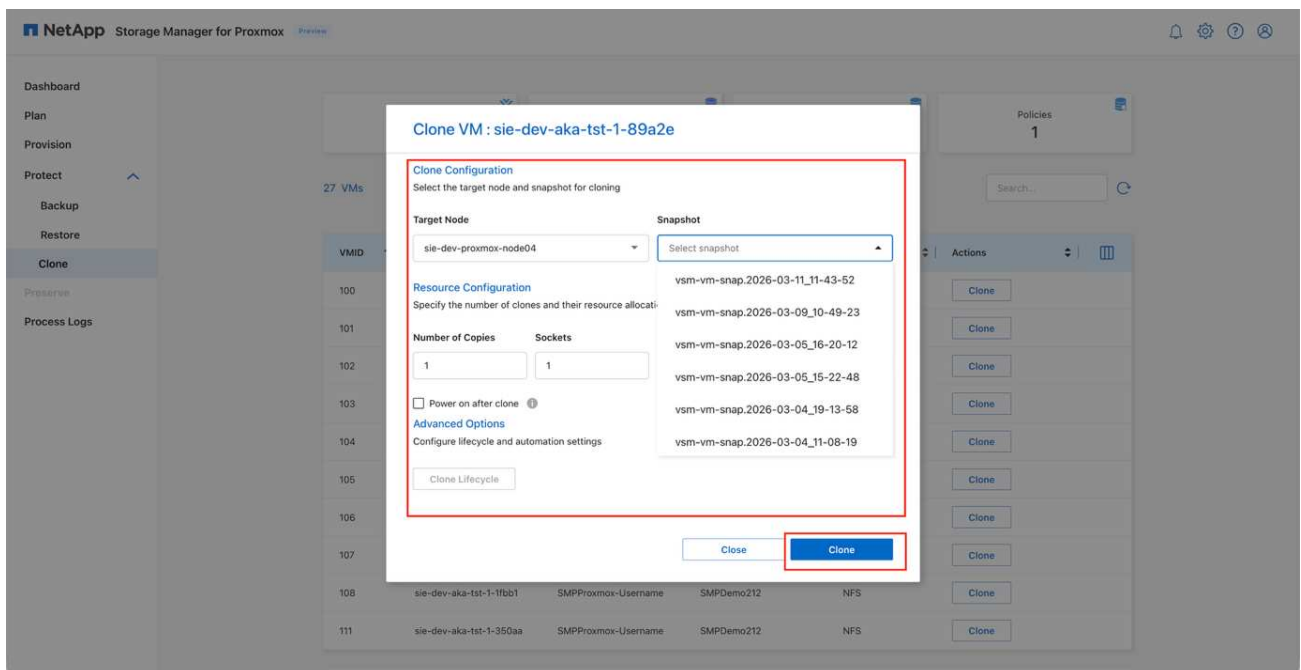
Na versão atual, a clonagem é realizada no sistema de arquivos ativo. Em uma versão futura, o fluxo de trabalho de clonagem permitirá a seleção de um snapshot, caso em que

as clonagens de arquivos serão realizadas usando um novo volume criado a partir do snapshot selecionado.

5. Especifique o **Número de Cópias**, **Núcleos de CPU**, **Sockets** e **Memória** para a VM clonada.
6. (Opcional) Ative **Ligar após a clonagem** se a VM clonada deve iniciar automaticamente após a criação.
7. (Opcional) Selecione **Criar um novo armazenamento de dados** se o clone deve ser colocado em um armazenamento de dados recém-criado.
8. Em **Opções Avançadas**, habilite **Configuração de Rede** se as configurações de rede devem ser aplicadas automaticamente ao clone.
9. Clique em **Clonar** para iniciar o processo de clonagem.

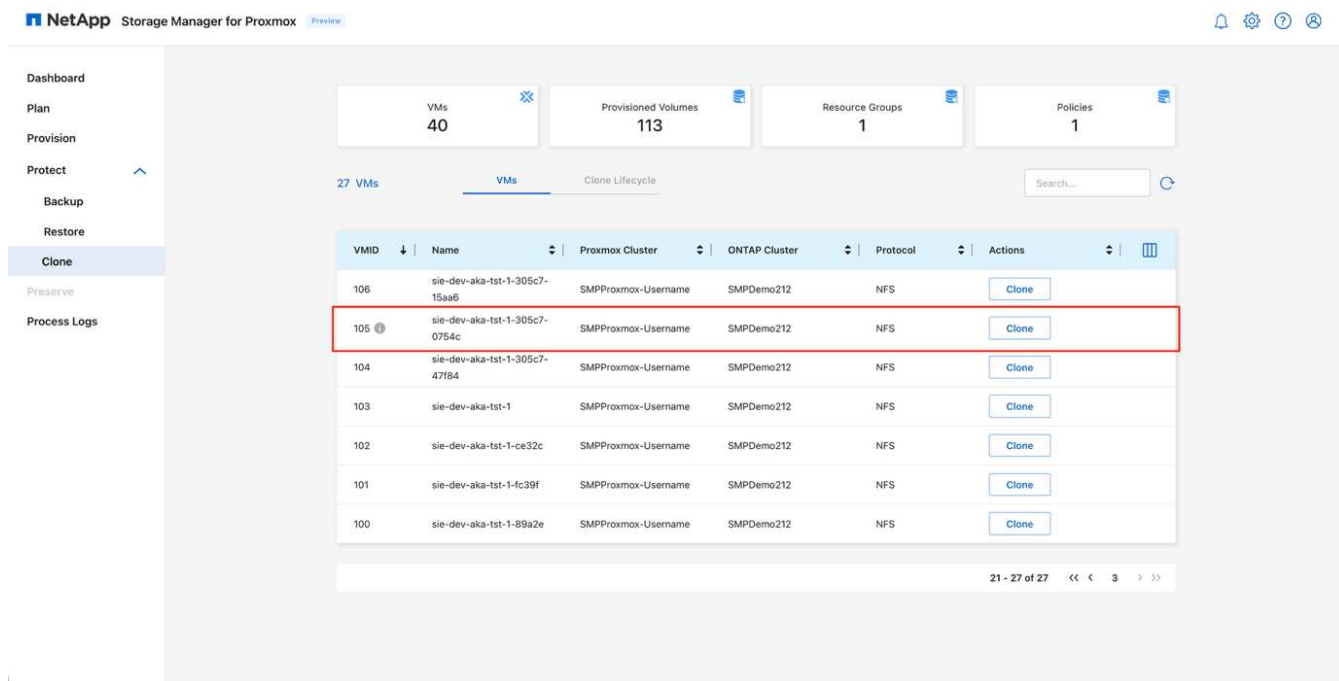
O fluxo de trabalho de clonagem provisiona a nova VM usando as APIs de clonagem rápida do ONTAP e atribui um GUID exclusivo de cinco dígitos à instância clonada.

▼ Visualizar operação de clonagem



A VM clonada aparece nas listas de Backup e Clone e pode ser protegida usando as políticas de backup existentes. Para tornar as VMs clonadas visíveis nessas listas, execute uma descoberta nos planos do Proxmox e do ONTAP.

▼ Visualizar VMs clonadas em listas



Detalhes do fluxo de trabalho de clonagem

O SMP automatiza a clonagem rápida de VMs ao transferir o processamento pesado para o ONTAP, que realiza clones no lado do storage em vez de cópias de arquivos no lado do host. Internamente, o SMP utiliza a semântica FlexClone do ONTAP (clones baseados em Snapshot, graváveis e com uso eficiente de espaço), permitindo que os clones sejam criados rapidamente e consumam pouca capacidade inicialmente; ele evita leituras/gravações de dados pelo host Proxmox sempre que possível.

Essa abordagem acelera o provisionamento de VMs ao transferir o trabalho de clonagem para ONTAP, fornecendo clones rápidos, leves e com uso eficiente de espaço, adequados para Dev/Test, laboratórios e ciclos de atualização rápidos.

Por padrão, a clonagem é realizada no sistema de arquivos ativo. O fluxo de trabalho de clonagem também permite a seleção de um snapshot, caso em que as clonagens de arquivos são realizadas usando um novo volume criado a partir do snapshot selecionado.

Monitorar operações

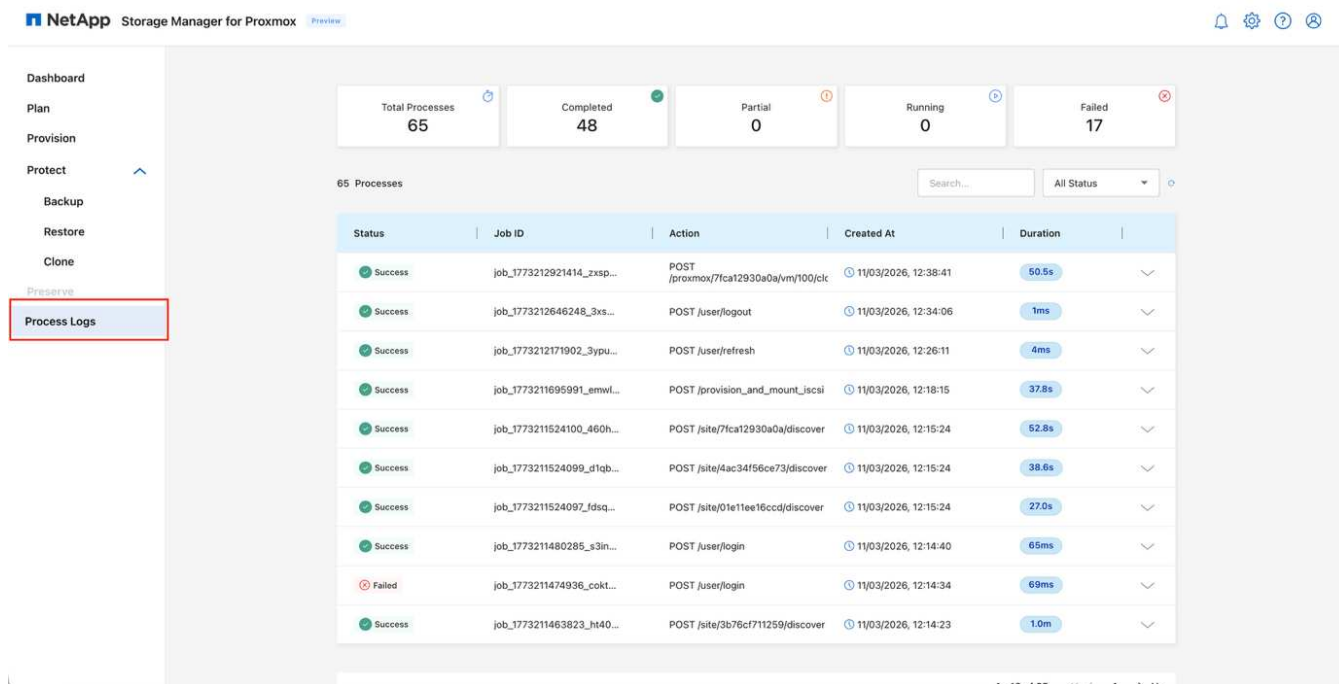
Utilize os registros de processos e as visualizações do painel para monitorar e acompanhar as operações do SMP.

Registros de processos

A visualização de Logs de Processos fornece um registro consolidado de todas as operações realizadas por meio do Storage Manager para Proxmox. Cada entrada exibe o status da tarefa, o ID da tarefa, a ação realizada, a hora de início e a duração. Isso facilita o rastreamento de tarefas concluídas, a identificação de operações com falha ou incompletas e a revisão da sequência de ações executadas no ambiente.

Filtros e opções de busca estão disponíveis para localizar rapidamente jobs específicos ou refinar a lista por status.

▼ Visualizar registros de processos

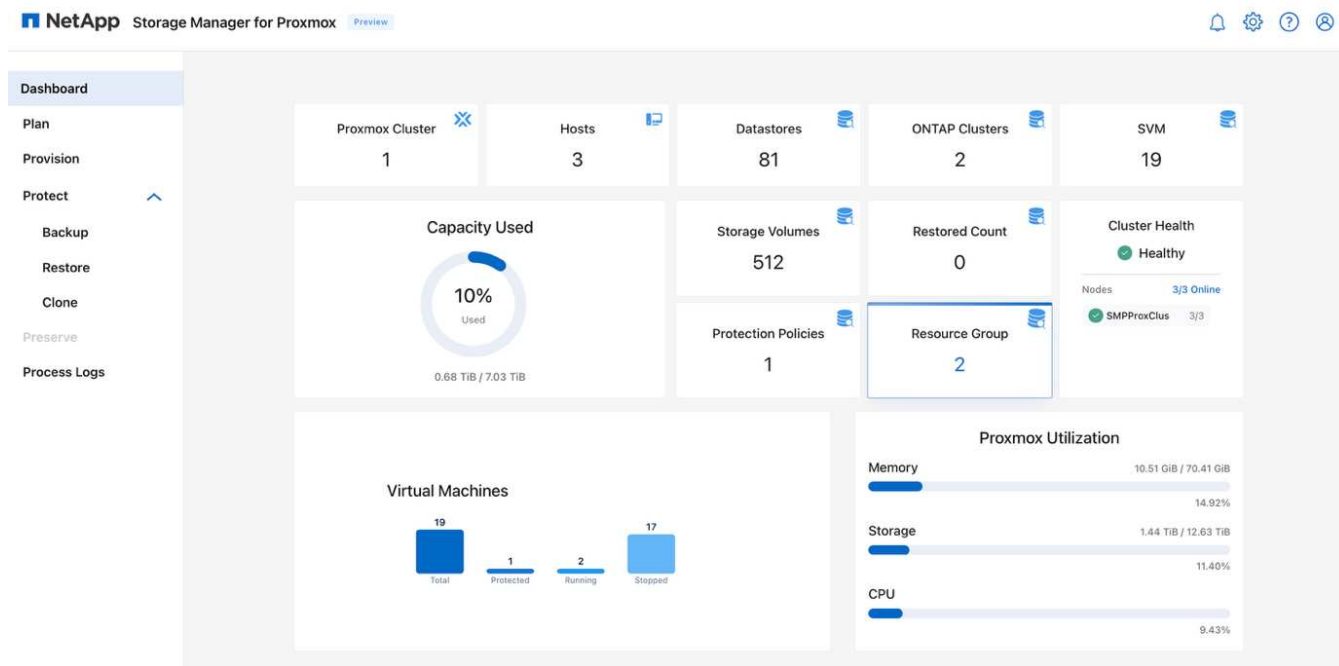


Painel

O painel de controle oferece uma visão geral rápida de todo o ambiente do Storage Manager para Proxmox. Ele resume informações importantes, como o número de clusters Proxmox, hosts, datastores, clusters ONTAP e máquinas virtuais protegidas. O uso da capacidade, os volumes totais de storage, as políticas de proteção e os grupos de recursos também são exibidos para fornecer uma visão clara da utilização do sistema.

A integridade do cluster é exibida de forma destacada, indicando o status de todos os nós conectados. A seção inferior do painel destaca a distribuição de VMs (total, em execução e paradas) e fornece, em tempo real, a utilização de recursos do Proxmox para memória, armazenamento e CPU. Essa visualização ajuda a avaliar rapidamente a integridade do sistema, identificar pressões de recursos e monitorar o estado operacional geral.

▼ Visualizar painel de controle



Resumo

O Storage Manager para Proxmox oferece uma maneira simplificada e unificada de gerenciar operações de proteção, clonagem e recuperação em ambientes Proxmox. Ao integrar-se diretamente com ONTAP, a solução traz a eficiência, confiabilidade e desempenho do storage de classe empresarial para os fluxos de trabalho diários de VM. Os snapshots com uso eficiente de espaço do ONTAP, as capacidades de clonagem rápida e a replicação incorporada fornecem proteção de dados consistente e previsível, enquanto o SMP simplifica esses recursos em uma interface intuitiva e focada em tarefas.

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 SOBRESSAIENTES; PERDA DE USO, DADOS OU LUCROS; OU INTERRUPÇÃO DOS NEGÓCIOS), INDEPENDENTEMENTE DA CAUSA E DO PRINCÍPIO DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, POR RESPONSABILIDADE OBJETIVA OU PREJUÍZO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRO MODO), RESULTANTE DO USO DESTES SOFTWARES, MESMO SE ADVERTIDA DA RESPONSABILIDADE DE TAL DANO.

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

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

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

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

Informações sobre marcas comerciais

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