



Use o Shift Toolkit para migrar ou converter VMs

NetApp virtualization solutions

NetApp
February 13, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/pt-br/netapp-solutions-virtualization/migration/shift-toolkit-overview.html> on February 13, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Índice

Use o Shift Toolkit para migrar ou converter VMs	1
Aprenda sobre a migração de VMs entre ambientes de virtualização usando o NetApp Shift Toolkit	1
Caso de uso	1
Visão geral do kit de ferramentas	1
Benefícios da portabilidade de VM	2
Como funciona o kit de ferramentas Shift	2
Versões suportadas para o NetApp Shift Toolkit	4
Sistemas operacionais convidados de máquinas virtuais suportados	4
Versões ONTAP suportadas	5
Hypervisores suportados	5
Instalar o Shift Toolkit	6
Prepare-se para instalar o NetApp Shift Toolkit para armazenamento ONTAP.	6
Requisitos para instalar o NetApp Shift Toolkit	7
Instale ou atualize o NetApp Shift Toolkit para armazenamento ONTAP.	10
Configure o NetApp Shift Toolkit	21
Kit de ferramentas Run Shift	21
Configuração do Shift Toolkit	23
Migrar VMs usando o Shift Toolkit	40
Migrar VMs usando o Shift Toolkit	40
Migre VMs do VMware ESXi para o Microsoft Hyper-V usando o Shift Toolkit.	44
Migre VMs do Microsoft Hyper-V para o VMware ESXi usando o Shift Toolkit.	65
Migrar VMs do VMware ESXi para a virtualização Red Hat OpenShift.	85
Migre VMs do VMware ESXi para o Red Hat OpenShift Virtualization usando o Shift Toolkit e o Migration Toolkit for Virtualization.	103
Migrar VMs do VMware ESXi para o Oracle Linux Virtualization Manager	117
Converter VMs usando o Shift Toolkit	129
Visão geral	129
Converter para o formato QCOW2	130
Converter para o formato VHDX	136
Converter para o formato RAW	139
Monitore as tarefas de migração com o painel do Shift Toolkit.	143
Painel de monitoramento de tarefas	143
Entendendo a situação do emprego	143
Configure as definições avançadas no Shift Toolkit.	144
Provedor de Serviços de Segurança de Credenciais (CredSSP)	145
Registro e depuração.	146
Arrogância	147
Bloco de script e automação	151
Notificações e alertas por e-mail	153
Capacidades de abortar e reverter	154
Migre VMs de ambientes SAN para conversão com o Shift Toolkit.	154
Requisitos para VMs baseadas em SAN.	155
Fluxo de trabalho de migração para ambientes SAN	155

Lidar com problemas de compatibilidade do processador	156
Próximas etapas após converter ou migrar VMs usando o Shift Toolkit	156
Conclusão	156
Próximos passos	156
Solução de problemas e problemas conhecidos	156
Apêndice	158

Use o Shift Toolkit para migrar ou converter VMs

Aprenda sobre a migração de VMs entre ambientes de virtualização usando o NetApp Shift Toolkit

O NetApp Shift Toolkit é um produto independente projetado para simplificar e acelerar as migrações de máquinas virtuais entre hipervisores, como VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Oracle Linux Virtualization Manager, Red Hat OpenShift e outros. Ele também oferece suporte a conversões em nível de disco entre vários formatos de disco virtual.

Caso de uso

Agora, todas as organizações estão percebendo os benefícios de ter um ambiente multi-hipervisor. Com as recentes mudanças no mercado, cada organização está decidindo o(s) melhor(es) curso(s) de ação, ponderando os riscos técnicos e comerciais, incluindo a migração de VMs de carga de trabalho para hipervisores alternativos, com foco em atingir objetivos definidos pelo negócio e controlar a dependência de fornecedores. Isso permite que operem de forma otimizada em relação aos custos de licenciamento e estendam o orçamento de TI nas áreas certas, em vez de gastar com núcleos não utilizados em um hipervisor específico. No entanto, o desafio sempre foi o tempo de migração e o tempo de inatividade associado.

Com o kit de ferramentas NetApp Shift, a migração de máquinas virtuais (VMs) não é mais uma preocupação. Este produto independente permite a migração rápida e eficiente de VMs do VMware ESXi para o Microsoft Hyper-V. Além disso, ele suporta conversões em nível de disco entre vários formatos de disco virtual. Graças aos recursos prontos para uso fornecidos pelo ONTAP, essas migrações podem ser incrivelmente rápidas, com tempo de inatividade mínimo. Por exemplo, a conversão de um arquivo VMDK de 1 TB normalmente leva algumas horas, mas com o kit de ferramentas Shift, pode ser concluída em segundos.

Visão geral do kit de ferramentas

O kit de ferramentas NetApp Shift é uma solução de interface gráfica de usuário (GUI) fácil de usar que permite migrar máquinas virtuais (VMs) entre diferentes hipervisores e converter formatos de disco virtual. Ele utiliza a tecnologia NetApp FlexClone para converter rapidamente os discos rígidos das máquinas virtuais. Além disso, o kit de ferramentas gerencia a criação e a configuração de VMs de destino.

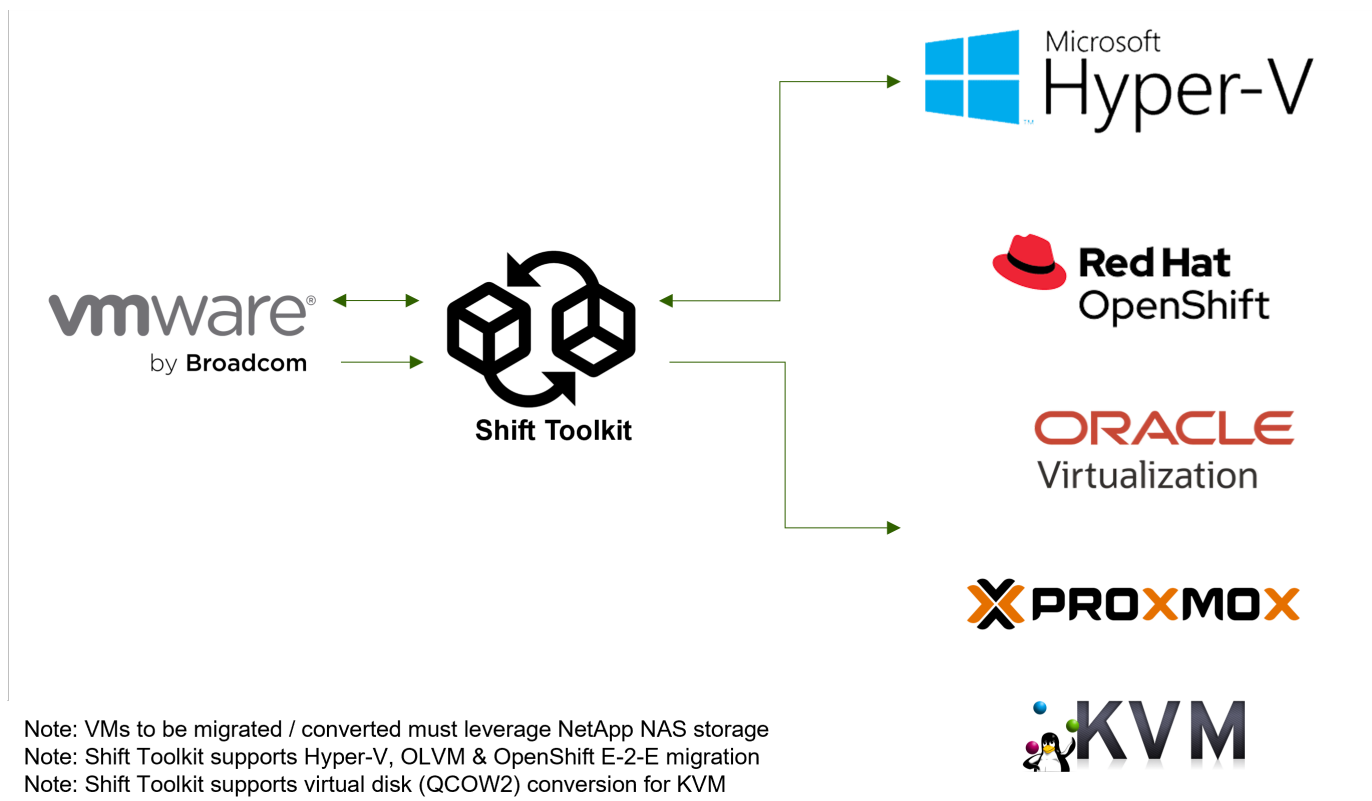
O Shift Toolkit oferece flexibilidade em um ambiente multi-hipervisor ao oferecer suporte à conversão bidirecional entre os seguintes hipervisores:

- VMware ESXi para Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V para VMware ESXi
- VMWare ESXi para Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)
- Virtualização de VMWare ESXi para Red Hat OpenShift

O Shift toolkit oferece suporte a conversões em nível de disco de discos virtuais entre hipervisores para os seguintes formatos de disco:

- VMware ESX para Microsoft Hyper-V (formato de disco de máquina virtual [VMDK] para disco rígido virtual [VHDX])
- Conversão de Microsoft Hyper-V para VMware ESX (formato de disco rígido virtual [VHDX] para disco de máquina virtual [VMDK])

- Hipervisores compatíveis com VMware ESX para KVM (VMDK para QCOW2)
- VMware ESX para hipervisores compatíveis com KVM (VMDK para RAW)



O kit de ferramentas Shift pode ser baixado. ["aqui"](#) e está disponível apenas para sistemas Windows.

Benefícios da portabilidade de VM

ONTAP é ideal para qualquer hipervisor e em qualquer hiperescalar. Com tecnologia FlexClone . A portabilidade de VM em minutos é uma realidade, em vez de esperar por períodos de inatividade mais longos ou se contentar com opções de passagem.

Kit de ferramentas de mudança:

- ajuda a minimizar o tempo de inatividade e aumenta a produtividade dos negócios.
- oferece opções e flexibilidade ao reduzir custos de licenciamento, dependência e compromissos com um único fornecedor.
- permite que organizações busquem otimizar os custos de licenciamento de VM e ampliar os orçamentos de TI.
- reduz os custos de virtualização com portabilidade de VM e é oferecido gratuitamente pela NetApp.

Como funciona o kit de ferramentas Shift

No momento da conversão, o Shift toolkit se conecta aos hosts VMware ESXi e Microsoft Hyper-V e ao armazenamento compartilhado da NetApp . O Shift Toolkit utiliza o FlexClone para converter discos rígidos de VM de um hipervisor para outro usando três tecnologias principais da NetApp :

- Volume único e múltiplos protocolos Com o NetApp ONTAP, vários protocolos podem ser facilmente usados para acessar um único volume. Por exemplo, o VMware ESXi pode acessar um volume habilitado

A FlexClone FlexClone a clonagem rápida de arquivos ou volumes inteiros sem copiar nenhum dado. Blocos comuns no sistema de armazenamento são compartilhados entre vários arquivos ou volumes. Como resultado, grandes discos de VM podem ser clonados muito rapidamente.

Conversão de disco de VM. O NetApp PowerShell Toolkit e o Shift Toolkit contêm um grande número de fluxos de trabalho que podem ser usados para executar diversas ações em um controlador de armazenamento NetApp . Estão incluídos cmdlets do PowerShell que convertem discos virtuais em diferentes formatos. Por exemplo, o VMware VMDK pode ser convertido em Microsoft VHDX e vice-versa. Essas conversões são realizadas com o FlexClone, que permite clonagem e conversão muito rápidas de formatos de disco em uma única etapa.



- HTTPS - Usado pelo kit de ferramentas Shift para se comunicar com o cluster Data ONTAP .
- VI Java (openJDK), VMware PowerCLI - Usado para comunicação com VMware ESXi.
- Módulo Windows PowerShell - Usado para comunicação com o Microsoft Hyper-V.

Porta	Protocolo	Fonte	Destino	Propósito
443	TCP	nó do kit de ferramentas Shift	VMware vCenter	Inventário VMware

Porta	Protocolo	Fonte	Destino	Propósito
443	TCP	nó do kit de ferramentas Shift	Nós VMware ESXi	Dependência Invoke-vmscript (roteada)
443	TCP	nó do kit de ferramentas Shift	Hipervisor de destino	Inventário alvo
443	TCP	nó do kit de ferramentas Shift	Sistema ONTAP	Acesso ONTAP
5985/5986	HTTP	nó do kit de ferramentas Shift	Hosts Hyper-V	WinRM

Versões suportadas para o NetApp Shift Toolkit

Verifique se seus sistemas operacionais convidados Windows e Linux, a versão do ONTAP e os hipervisores são compatíveis com o NetApp Shift Toolkit.

Sistemas operacionais convidados de máquinas virtuais suportados

O Shift Toolkit oferece suporte aos seguintes sistemas operacionais convidados Windows e Linux para conversão de máquinas virtuais.

sistemas operacionais Windows

- Windows 10
- Windows 11
- Servidor Windows 2016
- Servidor Windows 2019
- Servidor Windows 2022
- Servidor Windows 2025

Sistemas operacionais Linux

- CentOS Linux 7.x
- Alma Linux 7.x
- Red Hat Enterprise Linux 7.2 ou posterior
- Red Hat Enterprise Linux 8.x
- Red Hat Enterprise Linux 9.x
- Ubuntu 2018
- Ubuntu 2022
- Ubuntu 2024
- Debian 12
- SUSE Linux Enterprise Server 12
- SUSE Linux Enterprise Server 15



As versões 5 e 6 do CentOS Linux e do Red Hat Enterprise Linux não são suportadas.



O Windows Server 2008 não tem suporte oficial. No entanto, o processo de conversão pode funcionar, e alguns clientes já converteram com sucesso máquinas virtuais do Windows Server 2008. Após a migração, atualize manualmente o endereço IP, pois a versão do PowerShell usada para a atribuição automática de IP não é compatível com o Windows Server 2008.

Versões ONTAP suportadas

O Shift Toolkit é compatível com ONTAP 9.14.1 ou posterior.

Hipervisores suportados

O Shift Toolkit oferece suporte às seguintes plataformas de hipervisor para migração e conversão de máquinas virtuais.



Na versão atual, a migração completa de máquinas virtuais é suportada apenas com Hyper-V, VMware, OpenShift e Oracle Virtualization. Para destinos KVM, apenas a conversão de disco é suportada.

VMware vSphere

O kit de ferramentas Shift é validado para o vSphere 7.0.3 ou posterior.

Microsoft Hyper-V

O conjunto de ferramentas Shift é validado em relação às seguintes funções do Hyper-V:

- Função Hyper-V em execução no Windows Server 2019
- Função Hyper-V em execução no Windows Server 2022
- Função Hyper-V em execução no Windows Server 2025

Red Hat OpenShift

O kit de ferramentas Shift foi validado para uso com o Red Hat OpenShift e o OpenShift Virtualization, versões 4.17 e posteriores.

Gerenciador de Virtualização do Oracle Linux

O kit de ferramentas Shift é validado nas seguintes versões do Oracle Linux Virtualization Manager:

- Oracle Linux Virtualization Manager 4.5 ou posterior
- O host do Oracle Linux Virtualization Manager deve ter o pacote ovirt-engine-4.5.4-1.el8 RPM ou posterior instalado.

KVM

Para destinos KVM, o Shift Toolkit suporta apenas conversão de formato de disco (VMDK para QCOW2 ou RAW). Não são necessários detalhes de conexão do hipervisor ao selecionar KVM na lista suspensa de destino. Após a conversão, utilize os discos QCOW2 para provisionar máquinas virtuais em plataformas baseadas em KVM.

Instalar o Shift Toolkit

Prepare-se para instalar o NetApp Shift Toolkit para armazenamento ONTAP.

Prepare-se para instalar o NetApp Shift Toolkit, certificando-se de que seu ambiente atenda aos pré-requisitos e selecionando o pacote de instalação apropriado para seu cenário de implementação.

Antes de começar

Verifique se seu ambiente atende aos seguintes requisitos:

- Windows Server 2019, 2022 ou 2025
- Máquina virtual dedicada para a instalação do Shift Toolkit
- Conectividade de rede entre ambientes de origem e destino
- Máquina virtual executada no VMware vSphere ou no Microsoft Hyper-V



Instale o Shift Toolkit em uma máquina virtual dedicada para habilitar o gerenciamento de múltiplos hipervisores de origem e destino a partir de um único servidor.

Selecione um pacote de instalação

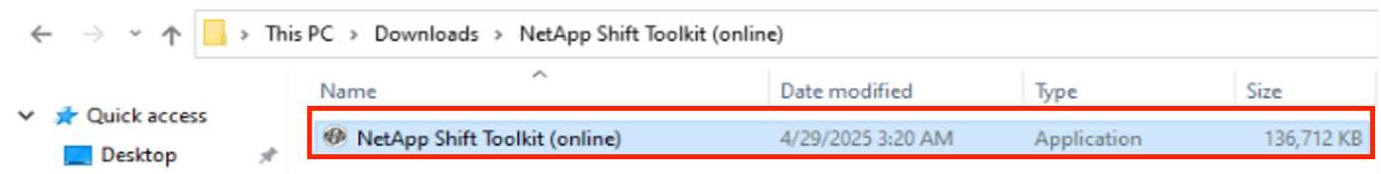
O Shift Toolkit está disponível em dois pacotes de instalação da empresa. "[Caixa de ferramentas NetApp](#)":

Instalador online (~130 MB)

- Baixa e instala os pré-requisitos da internet durante a instalação.
- Requer conexão com a internet durante a instalação.
- Tamanho de pacote menor para download mais rápido

Instalador offline (~1,2 GB)

- Inclui todos os pré-requisitos reunidos no pacote.
- Suporta instalação em máquinas virtuais sem acesso à internet.
- Nenhuma configuração de proxy necessária
- Proporciona maior controle sobre o processo de instalação.



← → ↕ ⬆ This PC > Downloads > NetApp Shift Toolkit (online)				
Name	Date modified	Type	Size	
NetApp Shift Toolkit (online)	4/29/2025 3:20 AM	Application	136,712 KB	



Utilize o instalador offline para ambientes isolados da internet ou quando precisar de controle total sobre o processo de instalação, sem dependências externas.

Requisitos para instalar o NetApp Shift Toolkit

Verifique se seu ambiente atende aos requisitos de hardware, conectividade e armazenamento ONTAP antes de instalar o Shift Toolkit.

Requisitos de hardware

Certifique-se de que o servidor Shift Toolkit atenda aos seguintes requisitos mínimos de hardware:

- **CPU:** 4 vCPUs
- **Memória:** mínimo de 8 GB
- **Espaço em disco:** mínimo de 100 GB (900 MB disponíveis para instalação)

Requisitos de conectividade

Verifique se os seguintes requisitos de conectividade são atendidos:

- O Shift Toolkit deve ser instalado em um servidor Windows independente (físico ou virtual).
- O hipervisor e o ambiente de armazenamento devem ser configurados para permitir que o Shift Toolkit interaja com todos os componentes.
- Para migrações do Hyper-V, o servidor Shift, o servidor ONTAP CIFS e os servidores Hyper-V devem estar no mesmo domínio do Active Directory do Windows.
- Vários LIFs para CIFS e NFS são suportados para uso com Máquinas Virtuais de Armazenamento (SVMs) durante conversões de VMs.
- Para operações CIFS, as configurações de hora devem ser sincronizadas entre o controlador de domínio do Windows e o controlador de armazenamento ONTAP.

Configurações de armazenamento ONTAP

Configure os componentes de armazenamento do ONTAP , incluindo SVMs, qtrees e compartilhamentos CIFS, para dar suporte às migrações do Shift Toolkit.

Criar uma nova SVM (recomendado)

Embora o Shift Toolkit permita o uso de uma SVM existente, a NetApp recomenda a criação de uma SVM dedicada para operações de migração.

A criação de uma nova SVM oferece os seguintes benefícios:

- Isola as operações de migração das cargas de trabalho de produção.
- Garante que a SVM atenda aos requisitos do Shift Toolkit sem modificar as configurações de produção.
- Simplifica a configuração para migrações bidirecionais entre VMware e Hyper-V.

Utilize o Storage vMotion para mover VMs para um novo armazenamento de dados NFSv3 designado na SVM dedicada, sem tempo de inatividade. Essa abordagem garante que as VMs migradas não residam na SVM de produção.

Utilize a CLI do ONTAP , o NetApp PowerShell Toolkit ou o ONTAP System Manager para criar a nova SVM. Para obter instruções detalhadas, consulte a documentação do ONTAP . ["provisionando uma nova SVM"](#) Com os protocolos NFS e SMB ativados.



Para migração bidirecional entre VMware e Hyper-V, habilite os protocolos NFS e SMB na SVM e nos volumes provisionados.

Requisitos do Qtree

Crie qtrees no volume que hospedará as VMs convertidas. As Qtrees segregam e armazenam arquivos de disco convertidos com base no hipervisor de destino.

Estilo de segurança por tipo de migração:

- **ESXi para Hyper-V:** Estilo de segurança NTFS (armazena VHDXs convertidos)
- **Conversão de Hyper-V para ESXi:** estilo de segurança UNIX (armazena VMDKs convertidos)
- **Virtualização de ESXi para OpenShift (QCOW2):** estilo de segurança UNIX
- **ESXi para OLVM (RAW ou QCOW2):** Estilo de segurança UNIX

Source Hypervisor	Target Hypervisor	Protocol	Source	Destination
VMware	Hyper-V	NFS	Volume (with NFS v3 and SMB)	Qtree with NTFS sec style within the same source volume
Hyper-V	VMware	SMB	Volume (with SMB and NFS v3)	Qtree with UNIX sec style within the same source volume
VMware	OpenShift	NFS	Volume (NFS v3)	New Cloned Volume as the PVC
VMware	Oracle Virtualization	NFS	Volume (NFS v3)	Qtree with UNIX sec style within the same source volume

O Shift Toolkit não verifica os estilos de segurança do qtree. Crie qtrees com o estilo de segurança apropriado para o seu hipervisor e formato de disco de destino.

Para obter instruções detalhadas, consulte ["Criar uma qtree"](#) na documentação do ONTAP .



O caminho de destino deve estar no mesmo volume que a máquina virtual de origem.



Para virtualização OpenShift, os arquivos QCOW2 convertidos podem, opcionalmente, ser colocados diretamente no volume sem a necessidade de um qtree. Utilize a interface gráfica do Shift Toolkit ou suas APIs para realizar essa conversão.

Requisitos de compartilhamento CIFS

Para migrações do Hyper-V, crie um compartilhamento CIFS para armazenar os dados da VM convertida. Tanto o compartilhamento NFS (VMs de origem) quanto o compartilhamento CIFS (VMs convertidas) devem residir no mesmo volume.

Configure o compartilhamento CIFS com as seguintes propriedades:

- SMB 3.0 ativado (ativado por padrão)
- Propriedade continuamente disponível habilitada
- Políticas de exportação para SMB desativadas no SVM
- A autenticação Kerberos e NTLMv2 é permitida no domínio.

Para obter instruções detalhadas, consulte ["Criar um compartilhamento SMB"](#) na documentação do ONTAP . Selecione a propriedade de disponibilidade contínua juntamente com outras propriedades padrão.

Add share

Share name
Demotst

Folder name
/nimshiftstage/ Browse

Description

User/group	User type	Access permission
Everyone	Windows	Full control

+ Add

☒ **Enable continuous availability**
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

☐ **Encrypt data while accessing this share**
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

Save Cancel


```

HCG-NetApp-C400-E9U9::> vserver cifs share show -vserver svm0_c400 -share-name nimshiftstage

Vserver: svm0_c400
Share: nimshiftstage
CIFS Server NetBIOS Name: NIMSMB009
Path: /nimshiftstage
Share Properties: oplocks
                  browsable
                  changenotify
                  continuously-available
                  show-previous-versions
Symlink Properties: symlinks
File Mode Creation Mask: -
Directory Mode Creation Mask: -
Share Comment: -
Share ACL: Everyone / Full Control
           NIMDEMO\administrator / Full Control
           NIMDEMO\clusnimCNO$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost01$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost02$ / Full Control
           nimdemo\SHIFTTESTUI$ / Full Control
File Attribute Cache Lifetime: -
Volume Name: nimshiftstage
Offline Files: manual
Vscan File-Operations Profile: standard
Maximum Tree Connections on Share: 4294967295
UNIX Group for File Create: -

```

By default, Everyone / Full Control is added, however permissions can be modified to restrict as required



O ONTAP cria o compartilhamento com a permissão de compartilhamento padrão do Windows de Todos / Controle Total.

Instale ou atualize o NetApp Shift Toolkit para armazenamento ONTAP.

Instale ou atualize o NetApp Shift Toolkit após verificar se seu ambiente atende aos requisitos de preparação e pré-requisitos.

Instale o Shift Toolkit

Baixe e execute o instalador para configurar o Shift Toolkit em seu servidor Windows.

Passos

1. Baixe o ["Kit de ferramentas de mudança"](#) Empacote e descompacte.

Mostrar exemplo

Tools & Security > All Tools & Security > NetApp Shift Toolkit > Download

NetApp Shift Toolkit

Offline-Installer
[NetApp_Shift_Toolkit_offline_4.0.zip](#) [1.27 GB]

Online-Installer
[NetApp_Shift_Toolkit_online_4.0.zip](#) [190.33 MB]

Update-Package
[update_NetApp_ShiftToolkit_4.0.zip](#) [634.94 MB]

2. Clique duas vezes no arquivo .exe baixado para iniciar a instalação do Shift Toolkit.

Mostrar exemplo

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the address bar set to 'This PC > Downloads > NetApp Shift Toolkit (online)'. The left sidebar shows 'Quick access' and 'Desktop'. The main area displays a table with the following data:

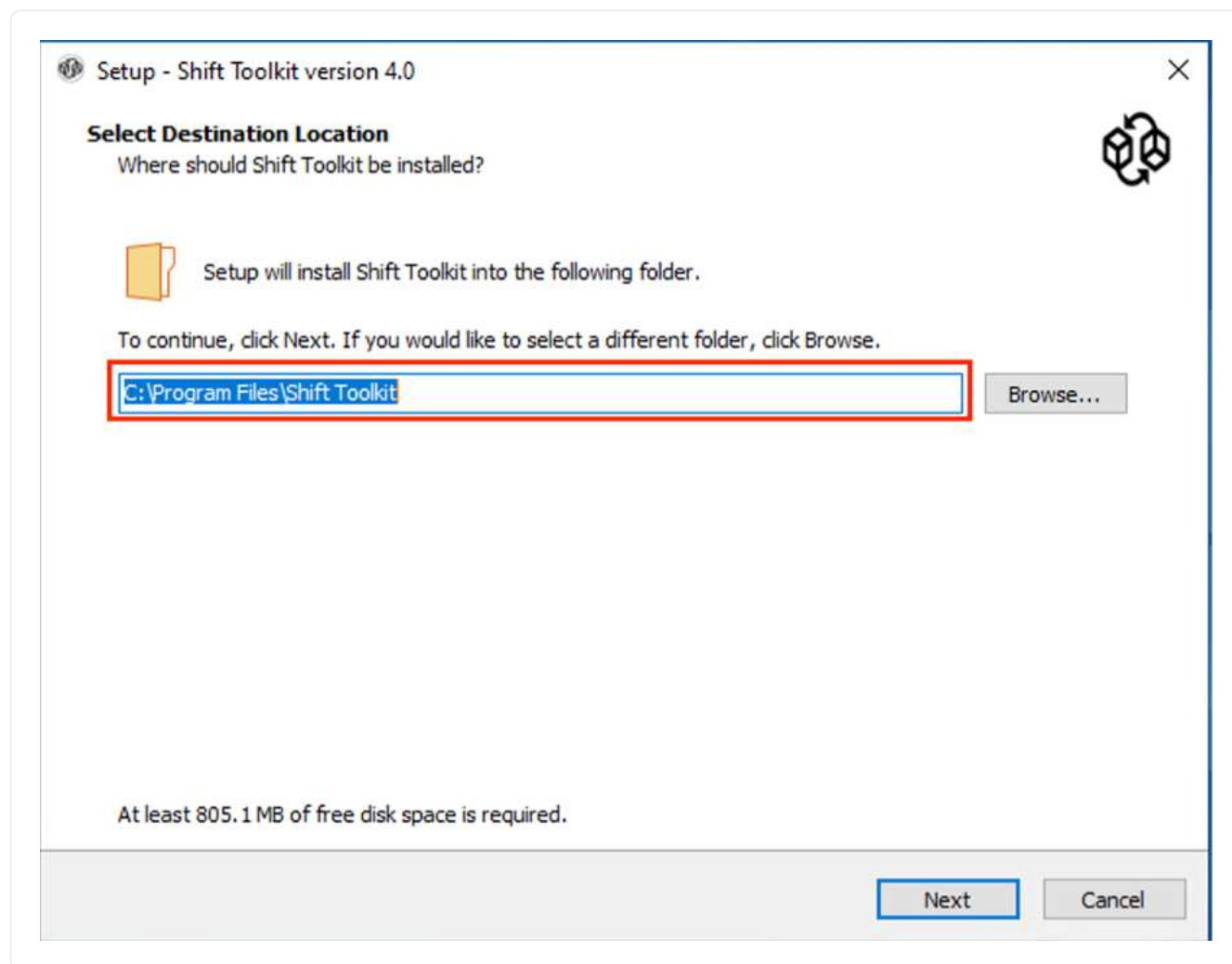
Name	Date modified	Type	Size
NetApp Shift Toolkit (online)	4/29/2025 3:20 AM	Application	136,712 KB



Todas as verificações prévias são realizadas durante a instalação. Caso os requisitos mínimos não sejam atendidos, serão exibidas mensagens de erro ou aviso apropriadas.

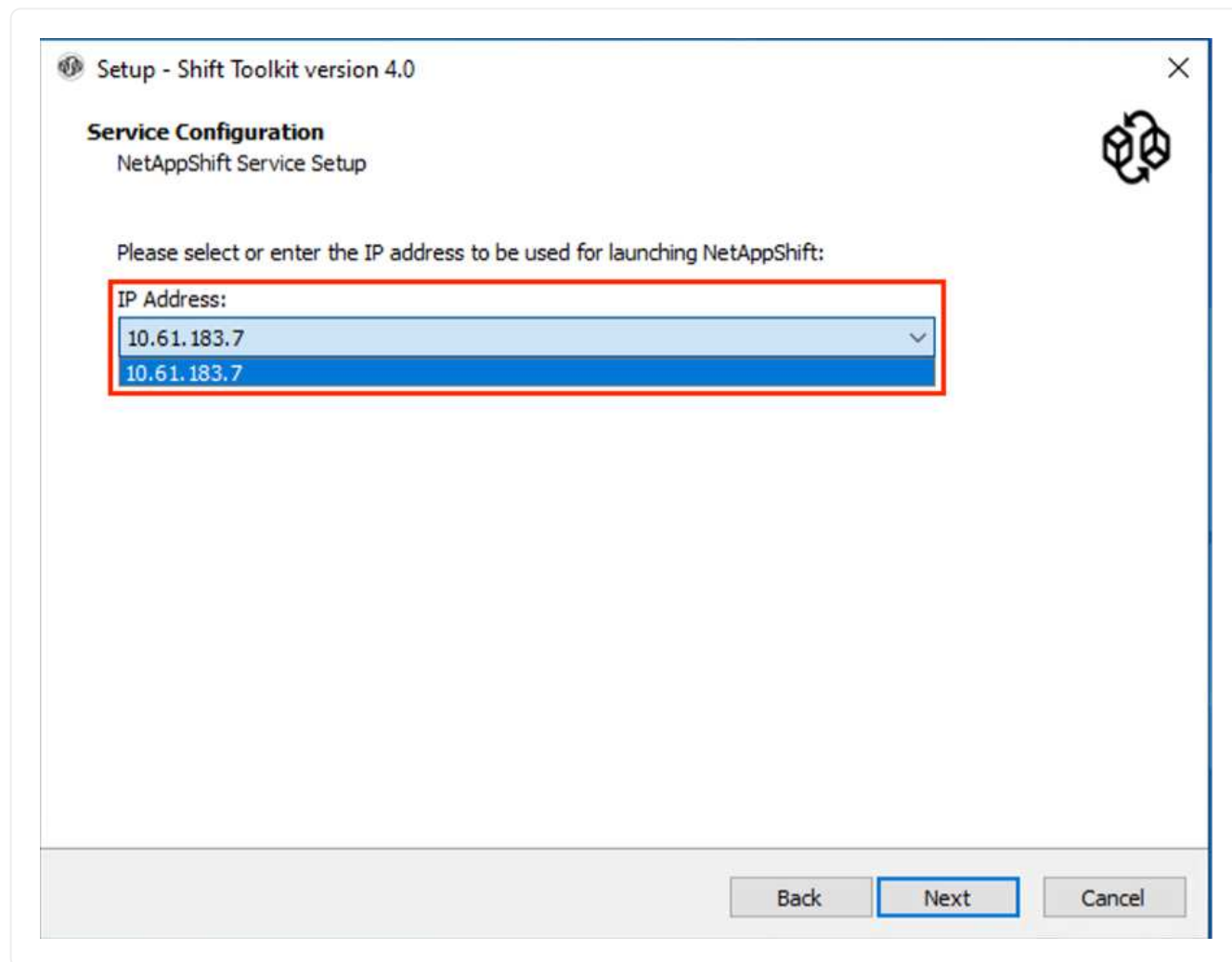
3. Selecione o local de instalação ou use o padrão e clique em **Avançar**.

Mostrar exemplo



4. Selecione o endereço IP que será usado para acessar a interface do usuário do Shift Toolkit.

Mostrar exemplo

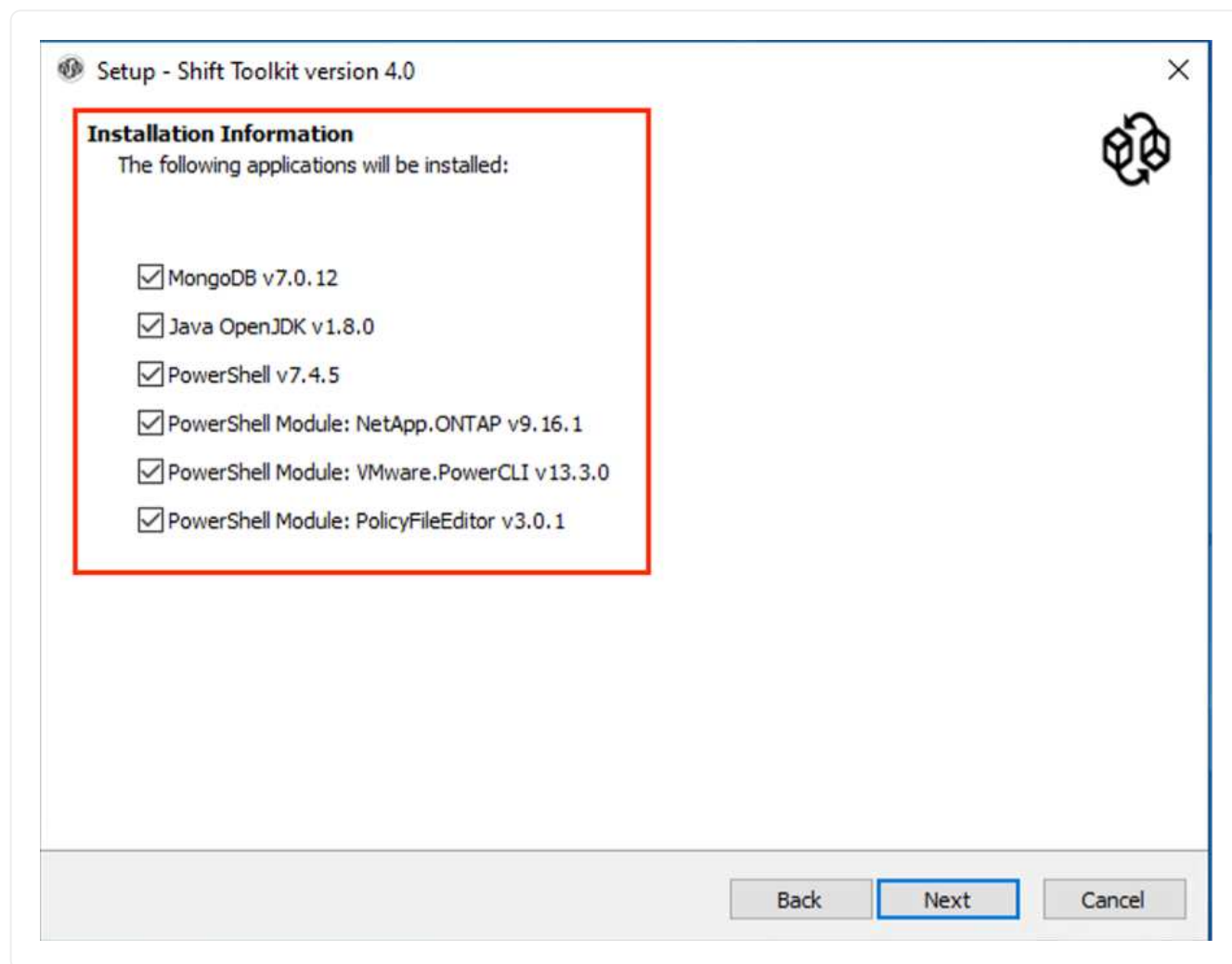


Se a máquina virtual tiver várias placas de rede (NICs), o processo de configuração permite selecionar o endereço IP apropriado em uma lista suspensa.

5. Analise os componentes necessários que serão baixados e instalados automaticamente e clique em **Avançar**.

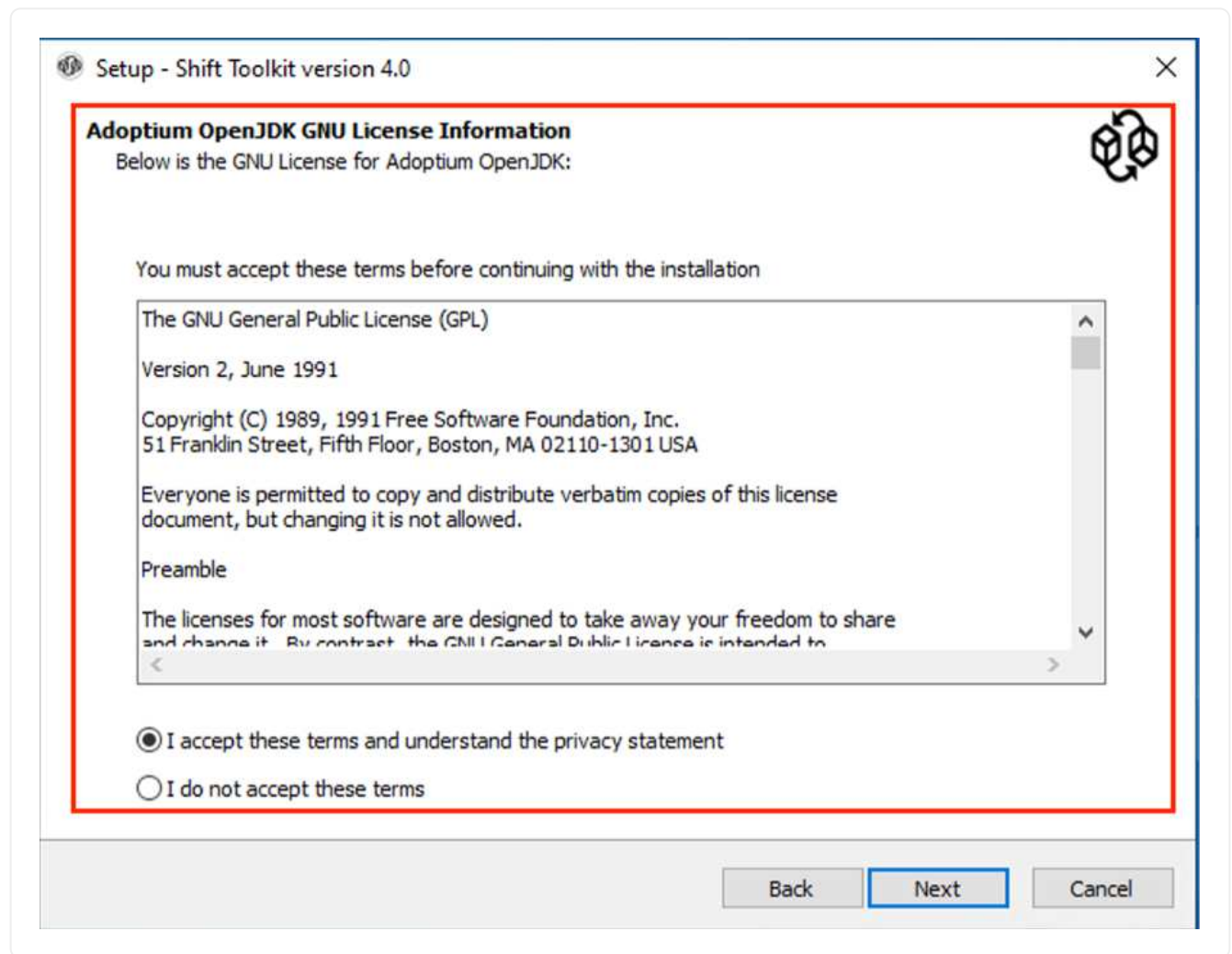
Estes componentes obrigatórios são necessários para o funcionamento correto do Shift Toolkit:

Mostrar exemplo



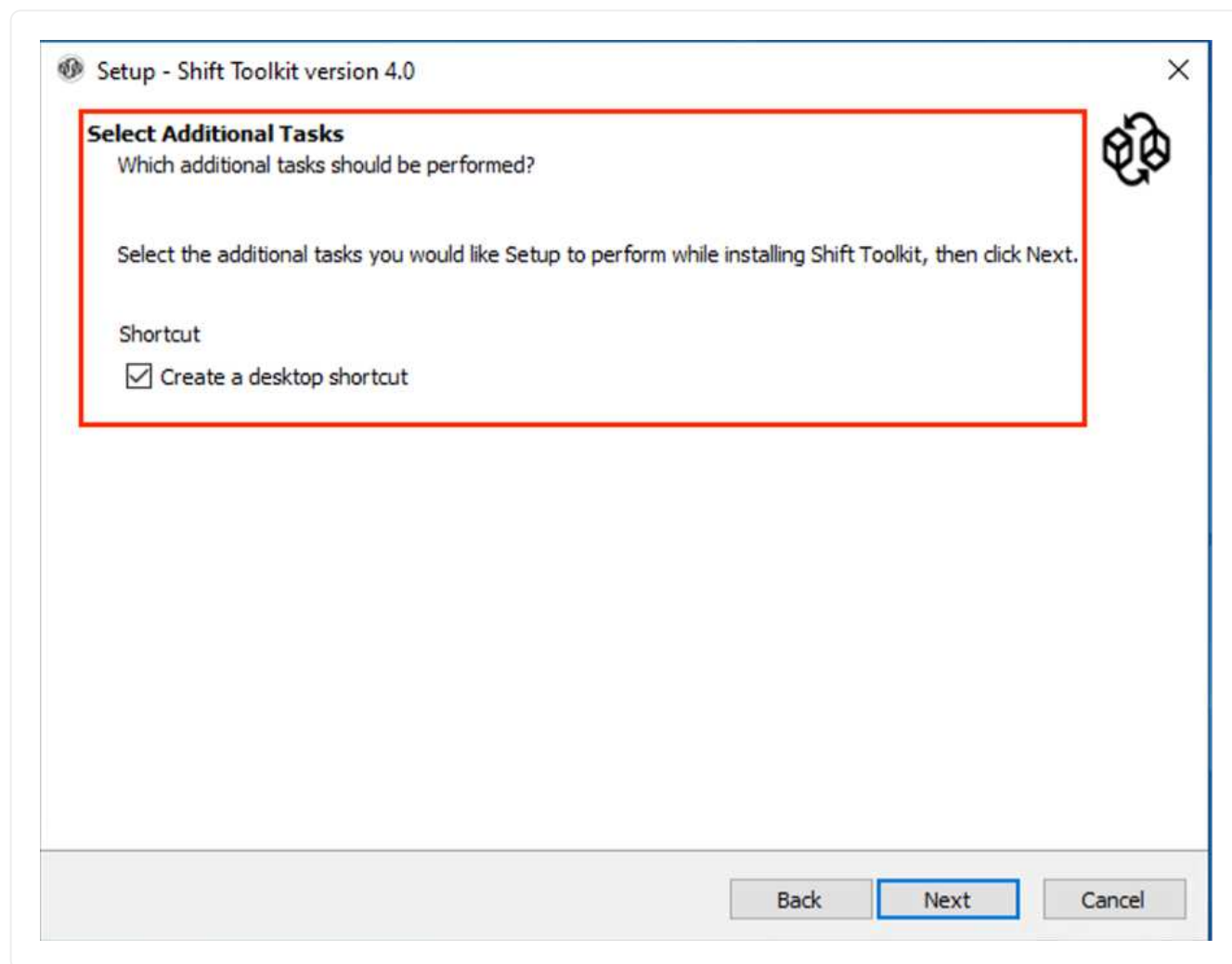
6. Analise as informações de licenciamento GNU do Java OpenJDK e clique em **Avançar**.

Mostrar exemplo



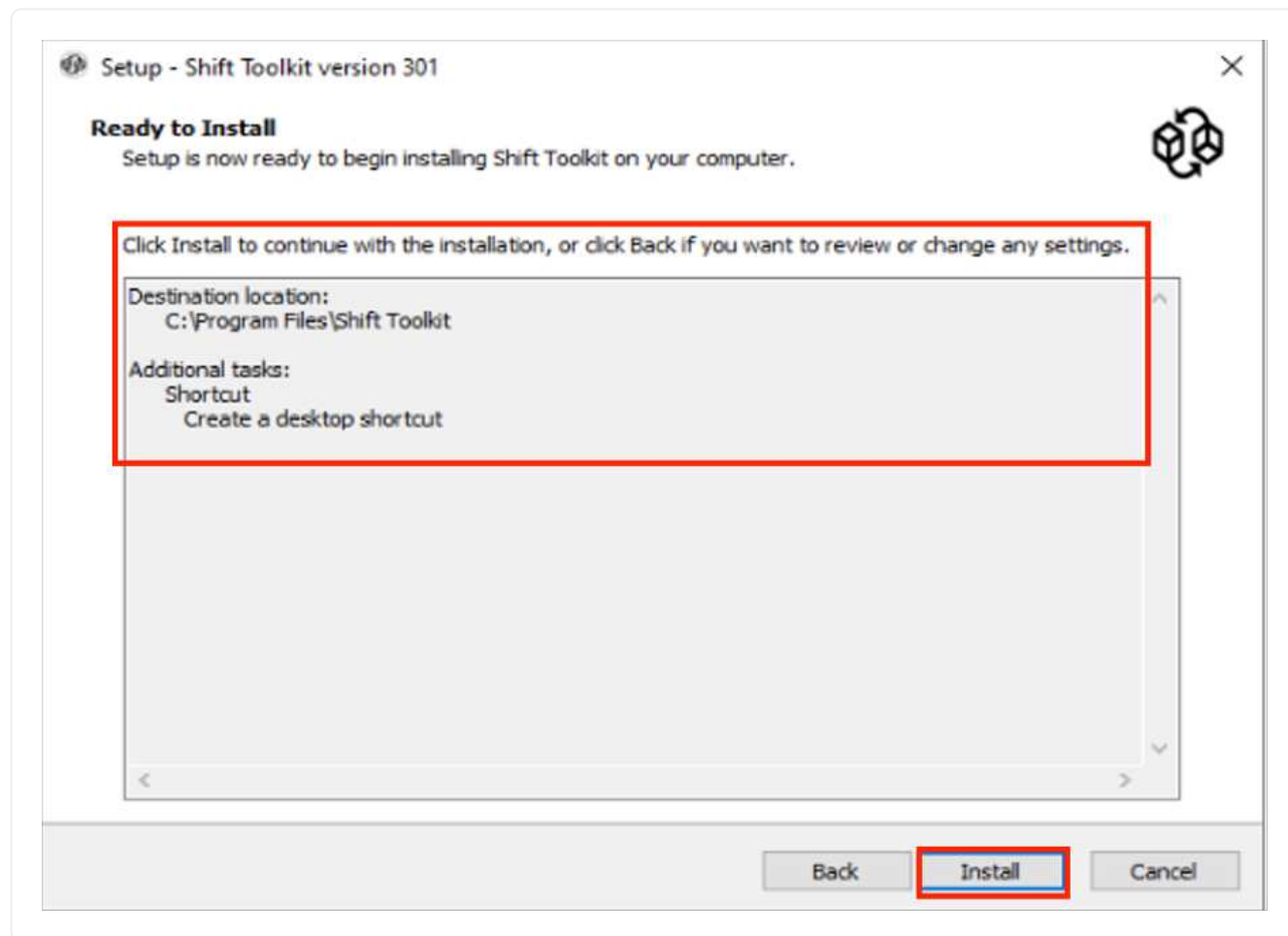
7. Mantenha a configuração padrão para criar um atalho na área de trabalho e clique em **Avançar**.

Mostrar exemplo



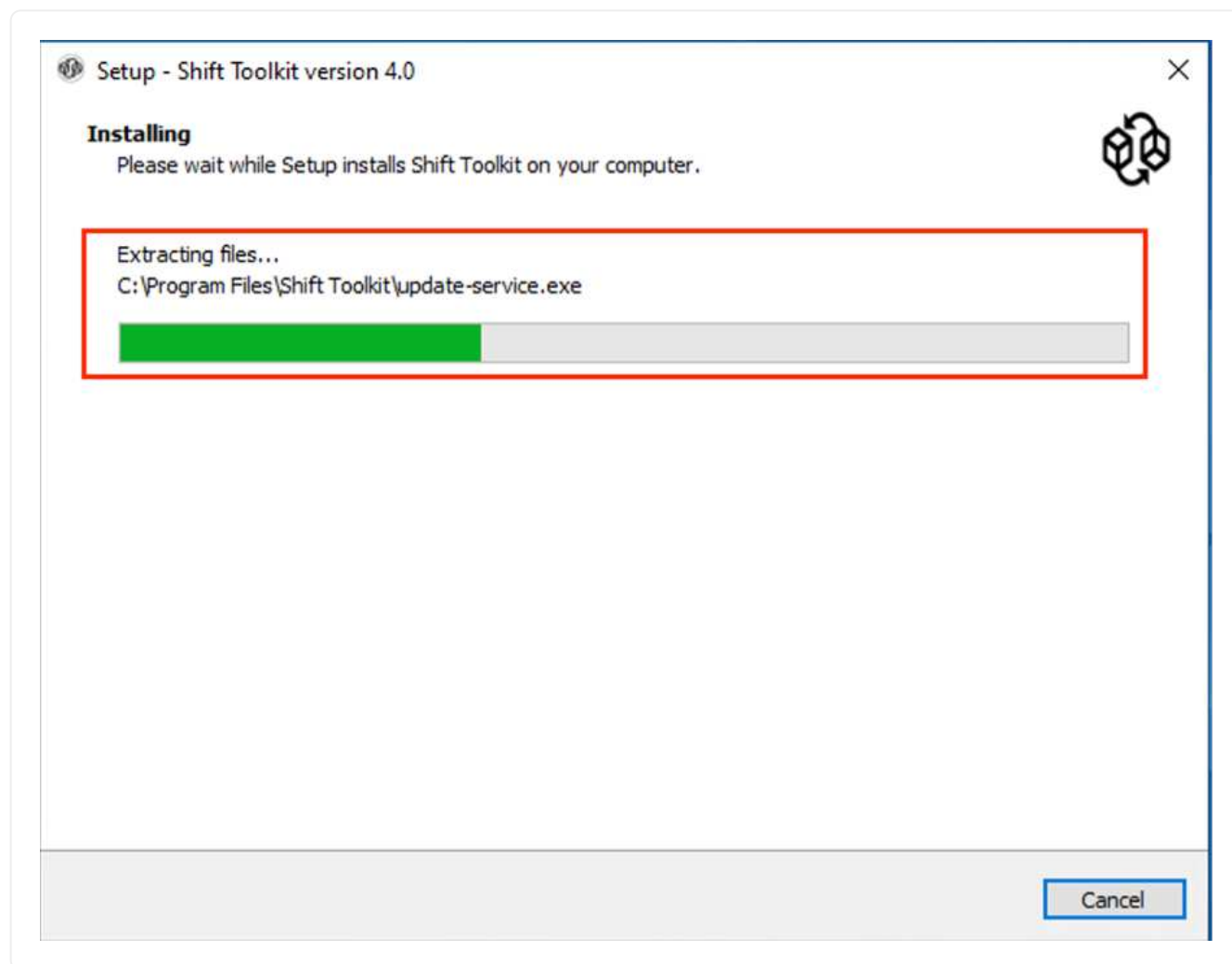
8. Clique em **Instalar** para iniciar a instalação.

Mostrar exemplo



9. Aguarde a conclusão da instalação. O instalador baixa e instala todos os componentes necessários. Clique em **Concluir** quando terminar.

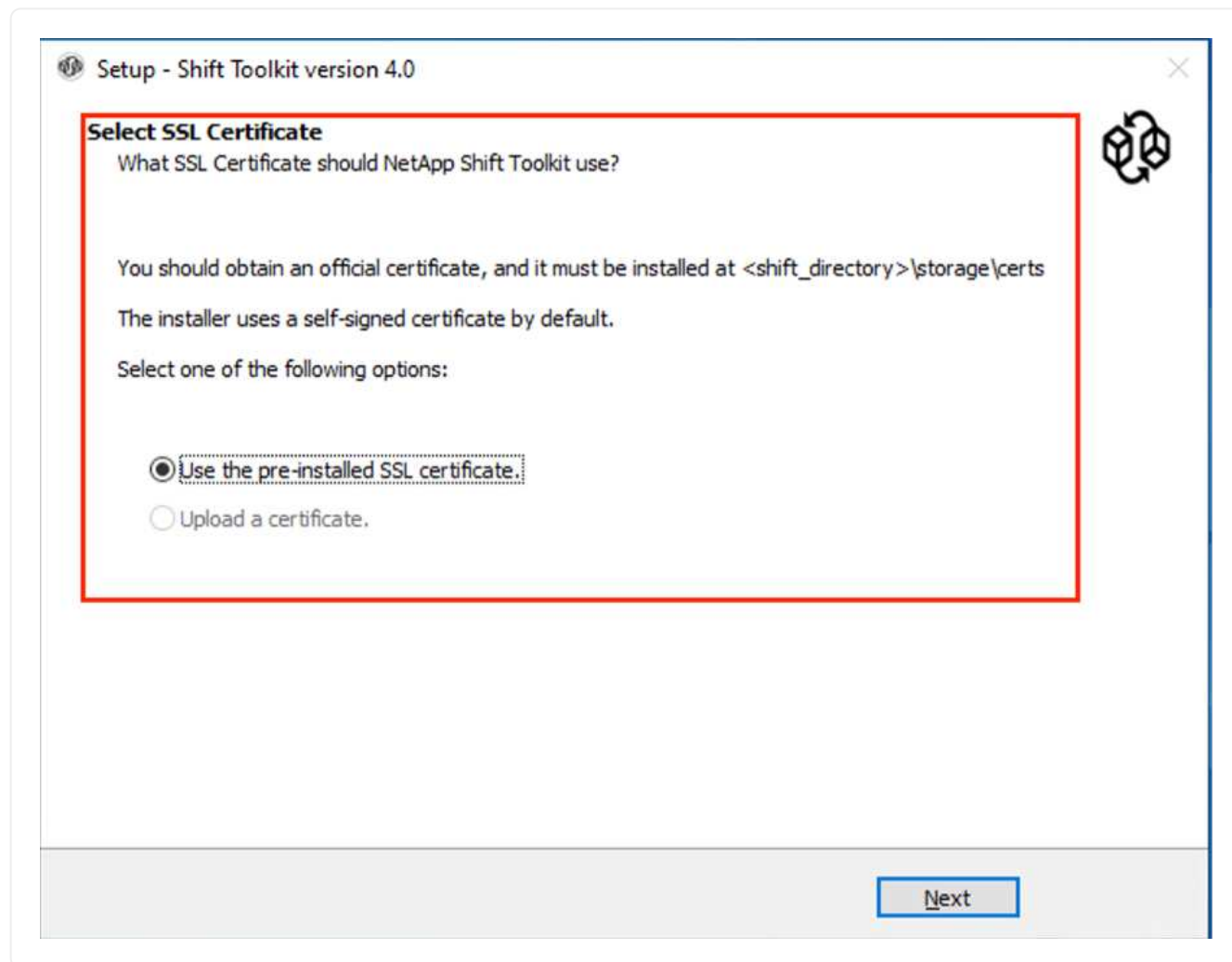
Mostrar exemplo



A instalação pode levar de 10 a 15 minutos.

10. Aceite a solicitação de certificado autoassinado e clique em **Avançar**.

Mostrar exemplo

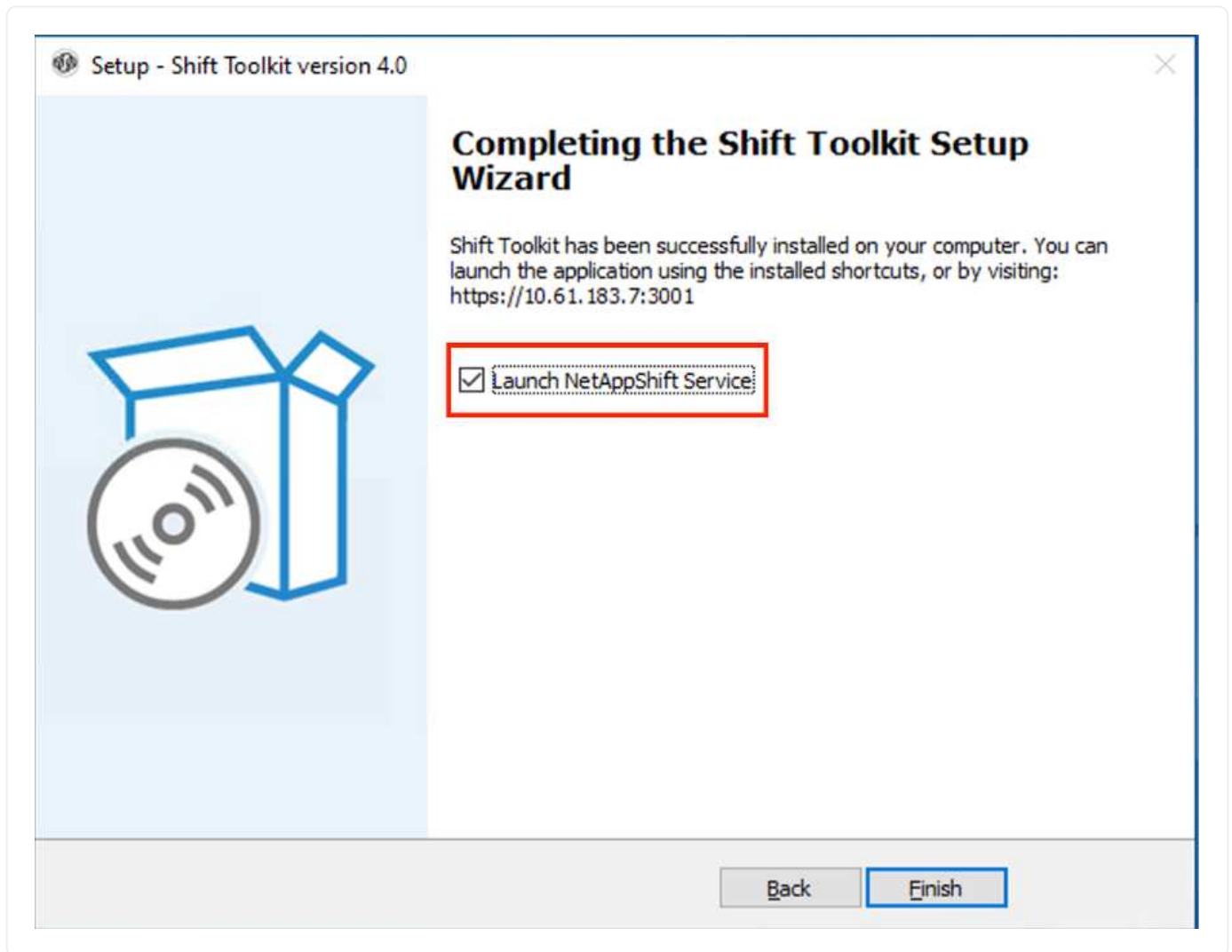


O certificado autoassinado pode ser substituído por um certificado de terceiros ou um certificado gerado por uma Autoridade Certificadora (CA). Substitua o certificado na pasta certs localizada em <installation directory>\Storage\Certs.

Resultado

A instalação do Shift Toolkit está concluída.

Mostrar exemplo

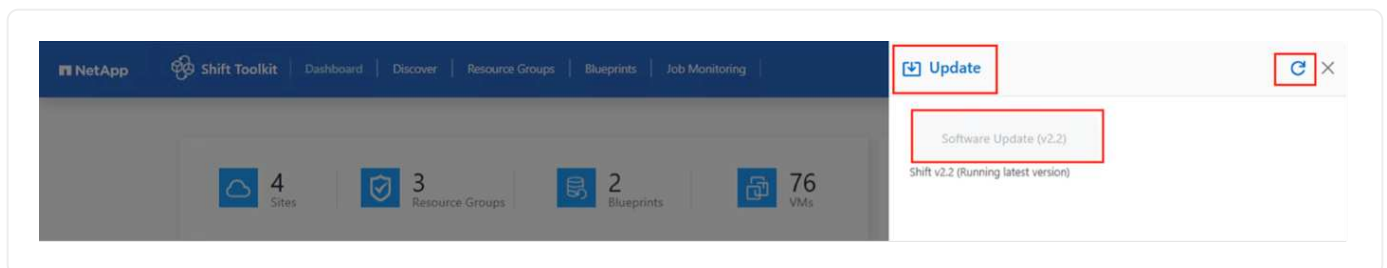


Para máquinas virtuais sem acesso à internet, o instalador offline executa os mesmos passos, mas instala os componentes usando pacotes incluídos no executável.

Atualize o Shift Toolkit

As atualizações são totalmente automatizadas e podem ser concluídas com um único clique.

Mostrar exemplo



O serviço de atualização do Shift Toolkit escuta na porta 3002 e executa os seguintes passos:

1. Baixa o pacote de atualização

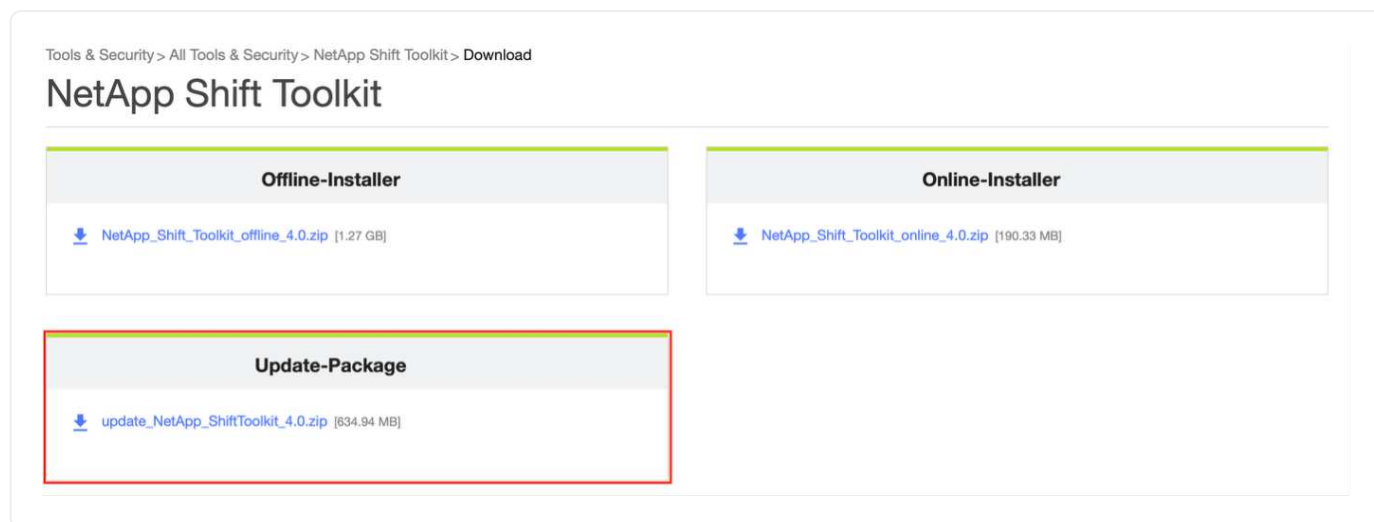
2. Interrompe o serviço Shift Toolkit.
3. Extrai arquivos e sobrescreve os arquivos necessários.
4. Executa a atualização usando o mesmo endereço IP (mantendo os metadados).
5. Redireciona a interface do usuário para a interface do Shift Toolkit que está escutando na porta 3001.

Para implantações sem conectividade com a internet.

Baixe manualmente o pacote de atualização (o nome do arquivo começa com "update") do NetApp Toolchest e coloque-o na pasta designada. C:\NetApp_Shift.

Crie este caminho de pasta se ele não existir. Todas as outras etapas permanecem as mesmas do procedimento de atualização online.

Mostrar exemplo



Tools & Security > All Tools & Security > NetApp Shift Toolkit > Download

NetApp Shift Toolkit

Offline-Installer	Online-Installer
NetApp_Shift_Toolkit_offline_4.0.zip [1.27 GB]	NetApp_Shift_Toolkit_online_4.0.zip [190.33 MB]

Update-Package
update_NetApp_ShiftToolkit_4.0.zip [634.94 MB]

Configure o NetApp Shift Toolkit

Configure o Shift Toolkit para automatizar a migração ou conversão de VMs. Esse processo inclui adicionar sites de origem e destino, configurar armazenamento, agrupar VMs em grupos de recursos, criar projetos de migração e agendar migrações.

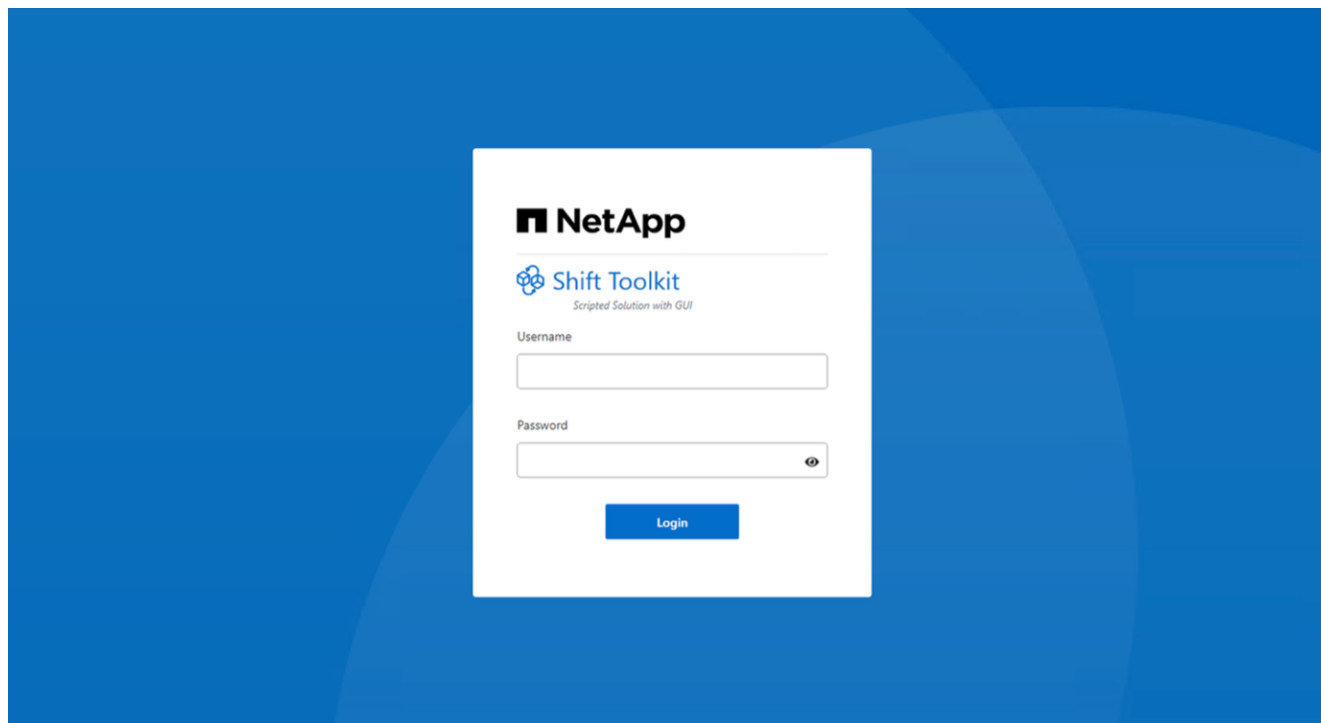
Kit de ferramentas Run Shift

- Usando o navegador, acesse a interface do usuário do Shift Toolkit digitando o seguinte: `http://<IP address specified during installation>:3001`



Use o Google Chrome ou o Internet Explorer para uma melhor experiência.

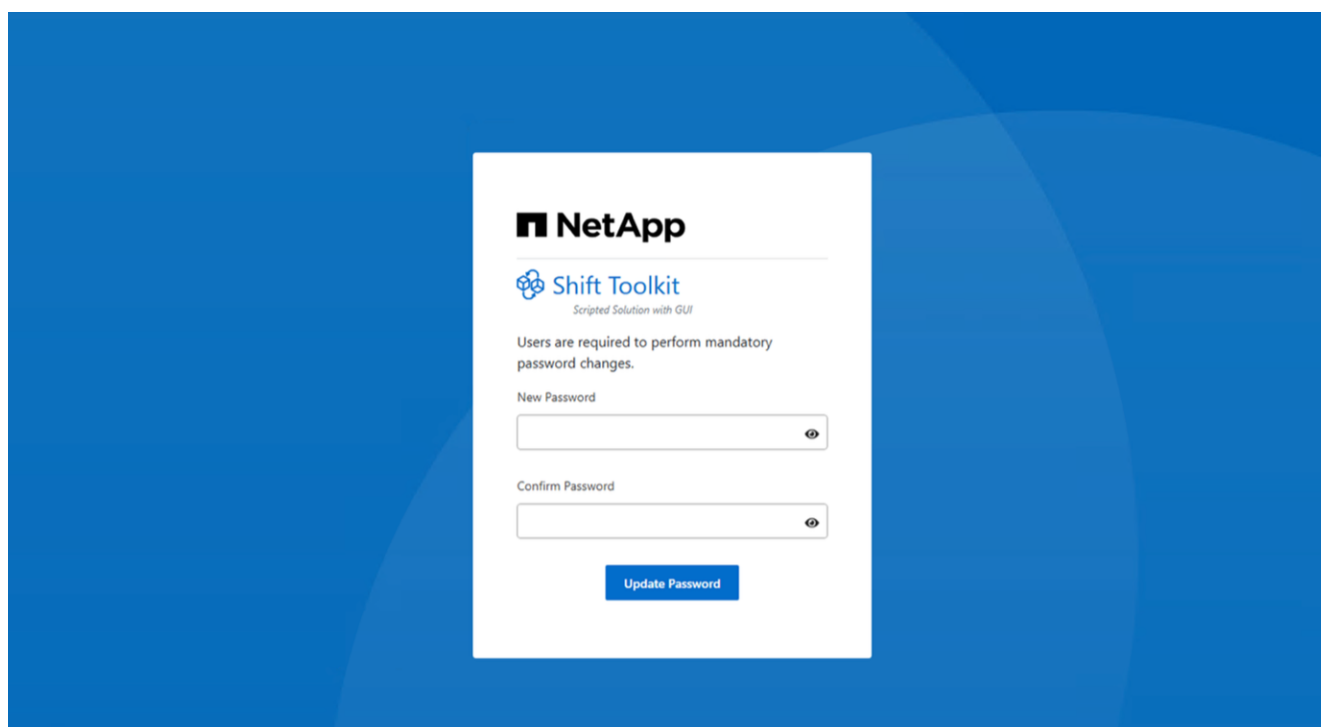
- Acesse a interface do usuário usando as credenciais padrão, conforme abaixo: Nome de usuário: admin
Senha: admin



Os administradores precisam alterar suas credenciais durante o primeiro login.



Após a alteração obrigatória da senha, as credenciais de administrador também podem ser alteradas usando a opção "Alterar Senha" após fazer login na interface gráfica.



Após concluir o processo, aceite o Contrato de Licença de Usuário Final (EULA) clicando em "Aceitar e Continuar".

LICENSE AGREEMENT FOR NETAPP, INC. TOOLS

This License Agreement ("Agreement") is a legal agreement between You either as an individual or as an authorized representative of a business entity (hereafter referred to as You and/or Your), and NetApp, Inc. (NetApp). NetApp is willing to license to You the NetApp software product accompanying this EULA, which includes, without limitation, computer software features, authorized updates and upgrades or other supplements to the software, images, music, text and/or animations incorporated into the software, media, printed materials, or online or electronic documentation, provided by NetApp or made available for download (collectively referred to as the Software). Your download, installation and/or use of the Software constitutes acceptance of all of the terms stated herein. If You do not agree with all of these terms, You must promptly return the Software to NetApp or the authorized reseller from which You obtained the Software.

1. **License Grant.** Subject to payment of applicable fees, if any, and the limitations and restrictions set forth herein, NetApp and its licensors grant to You a non-exclusive, non-transferable, worldwide, limited, royalty-free license, without right of sublicense, to install and use the Software, in accordance with the terms contained in the user documentation accompanying the Software (the Documentation). Use of the Software outside the scope of the Documentation is unauthorized and shall constitute a material breach of this EULA. NetApp's licensors shall be a direct and intended third party beneficiary of this EULA and may enforce their rights directly against You in the event of Your breach of this EULA. The Software is licensed, not sold, to You.

2. **License Restrictions.**

2.1 **Standard Use Restrictions.** Subject to any express restrictions contained within the Documentation, You shall not nor shall You allow any third party to: (a) decompile, disassemble, decrypt, extract, or otherwise reverse engineer or attempt to reconstruct or discover any source code or underlying ideas, algorithms, or file formats of, or of any components used in the Software by any means whatever; (b) remove or conceal any product identification, copyright, patent or other notices contained in or on the Software or Documentation; (c) electronically transmit the Software from one computer to another or over a network; (d) use any locked or restricted feature, function, service, application, protocol, operation, or capability without first purchasing the applicable license(s) and/or obtaining a valid license enablement key from NetApp, even if such feature, function, service, application, protocol, operation or capability is technically achievable without a key; (e) sell, lease, rent, lend, sublicense, distribute or otherwise transfer in whole or in part the Software or the applicable license enablement key to another party or to a different storage controller or cluster; or (f) modify the Software, incorporate it into or with other software, or create a derivative work of any part of the Software. Your modification of the Software will breach this EULA, and such derivative work is and shall be owned entirely by NetApp or its licensors. You hereby assign and agree to assign to NetApp or the licensor of the Software all right, title and interest in and to said derivative work. You acknowledge that the Software is not designed, licensed or intended for use in the design, construction, operation or maintenance of any nuclear facility, aircraft operation, air traffic control or life support system. NetApp disclaims any express or implied warranty of fitness for such uses. If You use the Software for such applications, You agree to indemnify, defend and hold NetApp and its licensors harmless from all claims, actions, losses, liabilities, damages, costs and expenses (including attorney fees) arising out of or relating to such prohibited uses. You agree to use Software which NetApp has embedded in the NetApp equipment (Embedded Software) solely as embedded in, and for execution on, NetApp equipment You originally purchased from NetApp or its authorized resellers.

2.2 **Support.** NetApp and its licensors are under no obligation to support the Software or to provide You with updates, unless otherwise agreed in writing by an authorized representative of NetApp and only for the current version of the Software available for download. If NetApp, at its sole option, supplies updates to You, the updates will be considered part of the Software, and subject to the terms of this EULA.

3. **Intellectual Property Rights.** The Software is protected by intellectual property and copyright laws and treaties worldwide and may contain trade secrets of NetApp or its licensors, who have and

Accept and Continue

Configuração do Shift Toolkit

Após configurar corretamente o armazenamento e a conectividade com os hipervisores de origem e destino, comece a configurar o Shift Toolkit para automatizar a migração ou conversão das máquinas virtuais para o formato apropriado, aproveitando a funcionalidade FlexClone .

Adicionar sites

O primeiro passo é descobrir e adicionar os detalhes do hipervisor de origem e, em seguida, do hipervisor de destino (tanto hipervisores quanto armazenamento) ao kit de ferramentas Shift. Abra o Shift Toolkit em um navegador compatível, use o nome de usuário e a senha padrão e clique em "Adicionar Sites".

Shift Toolkit
Dashboard
Discover
Resource Groups
Blueprints
Job Monitoring

Shift Toolkit (Shift)

The NetApp Shift toolkit is an easy-to-use, graphical user interface (GUI) solution that migrates virtual machines (VM) between different hypervisors and convert virtual disk formats. The toolkit manages the creation and configuration of destination VMs.

Shift toolkit provides flexibility in a multi-hypervisor environment by supporting migration between the following hypervisors:

- VMware ESXi to Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V to VMware ESXi
- VMWare ESXi to Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)
- VMWare ESXi to Red Hat OpenShift

Shift toolkit supports disk-level conversions of virtual disks between hypervisors for the following disk formats:

- VMware ESX to Microsoft Hyper-V (virtual machine disk [VMDK] to virtual hard disk format [VHDX])
- VMware ESX to KVM compatible hypervisors (VMDK to qcow2)
- VMware ESX to KVM compatible hypervisors (VMDK to RAW)
- Microsoft Hyper-V to VMware ESX (VHDX to VMDK)

Shift toolkit reduces virtualization costs with VM portability and is offered free from NetApp.

Add Site

3 Sites
7 Resource Groups
4 Blueprints
130 VMs

2 Integrated
0 Connected
3 Not to Move

3 Virtual Environments
3 Storage Environments

Blueprint	Source	Destination	Action
vmware2hyper-v	vmware	hyper-v	Migrate
VM Migration 2	vmware	hyper-v	Migrate
VM Migration 2	vmware	hyper-v	Migrate
VM Migration 1	vmware	hyper-v	Migrate

1 Total jobs
0 In Progress

Blueprint	Action Step	Status
vmware2hyper-v	Destination	Migration Complete
VM Migration 2	Source	Active

3 Sites
7 Resource Groups
4 Blueprints
130 VMs

2 Integrated
0 Connected
3 Not to Move

3 Virtual Environments
3 Storage Environments

Blueprint	Source	Destination	Action
vmware2hyper-v	vmware	hyper-v	Migrate
VM Migration 2	vmware	hyper-v	Migrate
VM Migration 2	vmware	hyper-v	Migrate
VM Migration 1	vmware	hyper-v	Migrate

1 Total jobs
0 In Progress

Blueprint	Action Step	Status
vmware2hyper-v	Destination	Migration Complete
VM Migration 2	Source	Active

Os sites também podem ser adicionados usando a opção Descobrir.

Adicione as seguintes plataformas:

Fonte

- Detalhes do site de origem
 - Nome do site - Forneça um nome para o site
 - Hipervisor – Selecione VMware ou Hyper-V como fonte.
 - Localização do site – Selecione a opção padrão
 - Conector – Selecione a seleção padrão

Depois de preenchido, clique em Continuar.

24

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | **2 Site Details** | 3 Hypervisor Details | 4 Storage Details

Source Site Details

Site Name
SRCDEMO

Hypervisor
Hyper-V
VMware
Hyper-V

Connector
default-connector

Previous Continue

- Se a opção selecionada for VMware, insira os detalhes do vCenter de origem.
 - Ponto de extremidade - Insira o endereço IP ou FQDN do servidor vCenter
 - Nome de usuário - nome de usuário para acessar o vCenter (no formato UPN: [nomedeusuario@dominio.com](#))
 - Senha do vCenter – Senha para acessar o vCenter para realizar o inventário dos recursos.
 - Impressão digital SSL do vCenter (opcional)
- Se a opção selecionada for Hyper-V, insira os detalhes da origem Hyper-V.
 - Ponto de extremidade - Insira o endereço IP ou o FQDN dos hosts independentes ou do ponto de extremidade do cluster de failover.
 - Nome de usuário do Hyper-V - nome de usuário para acessar o Hyper-V (no formato de login de nível inferior (domínio\nome de usuário) ou UPN)
 - Senha do Hyper-V – Senha para acessar o Hyper-V e realizar o inventário dos recursos.

Select "Accept Self signed certificate" and click Continue.

- Credenciais do sistema de armazenamento ONTAP

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | **Storage Details**

Source Storage Details

Storage Endpoint: 10.61.180.100

Storage Username: admin

Storage Password:

☒ Accept self-signed certificates

Previous Create Site

Uma vez adicionado, o Shift toolkit executará uma descoberta automática e exibirá as VMs junto com as informações de metadados relevantes. O Shift Toolkit detectará automaticamente as redes e VLANs usadas pelas VMs e as preencherá.



Se alguma modificação for feita no site de origem, certifique-se de executar a descoberta para buscar as informações mais recentes. Isso pode ser feito clicando nos 3 pontos ao lado do nome do site e, em seguida, clicando em “Descobrir Site”.



O inventário da VM é atualizado automaticamente a cada 24 horas.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

1 Site | 1 vCenter | 1 Datastore

Site Type: 1 Source, 0 Destination

1 Site

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Environ	Storage	VM List	Discovery Status
DemoSrc	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List	172.21.156.110 Success

Site Details

- Discover Site
- New Resource Group
- Add vCenter Environment
- Add Storage Environment
- Delete Site

Para visualizar os dados de descoberta de um hipervisor de origem específico, acesse o painel de controle e clique em "Exibir lista de VMs" ao lado do nome do site correspondente. A página exibirá o inventário da VM junto com os atributos da VM.

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Back

VM List
Site: DemoSrc | vCenter: 172.21.156.110

7 Datastores | 36 Virtual Machines

VM Protection: 0 Protected | 36 Unprotected

36 VMs

VM Name	VM Status	VM State	DataStore	CPU	Memory (Used Provisioned)	Capacity (Used Alloc)
TVM01-U18	Not Protected	Powered Off	TME_NestedESXi_D...	2	0 GB 2 GB	
TVM01-W2K22	Not Protected	Powered Off	NestedESXi_DS01	2	0 GB 4 GB	
TVM01-RHEL92	Not Protected	Powered On	nimravDS001	1	0 GB 2 GB	
TVM01-W2K19	Not Protected	Powered On	nimravDS001	2	0 GB 4 GB	
TVM01-Cent10	Not Protected	Powered Off	nimravDS001	1	0 GB 2 GB	

O próximo passo é adicionar o hipervisor de destino. Para adicionar, clique em “Adicionar novo site” e selecione “Destino”.

Destino

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Add New Site

1 Site Type 2 Site Details 3 Hypervisor Details 4 Storage Details

Site Type

Source | Destination

Continue

- Detalhes do local de destino
 - Nome do site - Forneça um nome para o site
 - Hipervisor – Selecione a plataforma de destino apropriada dentre as seguintes opções:
 - VMware
 - Hyper-V
 - OpenShift

- OLVM
- KVM (somente conversão)
- Localização do site – Selecione a opção padrão
- Conector – Selecione a seleção padrão

Depois de preenchido, clique em Continuar.

Com base na seleção do hipervisor, preencha os detalhes necessários.

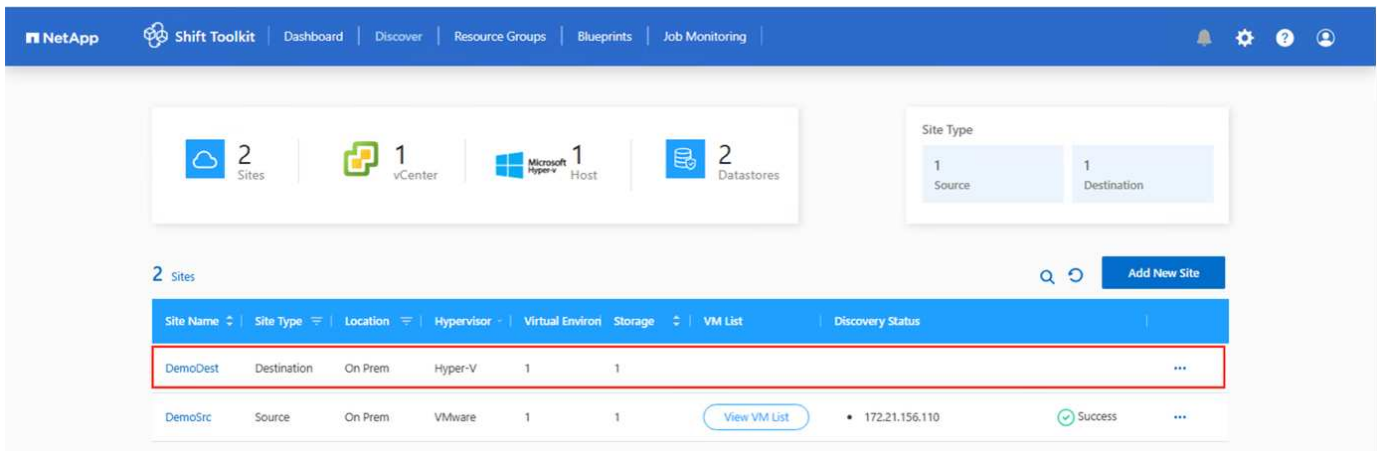
- Detalhes do hipervisor de destino
 - Endereço IP ou FQDN do endpoint do respectivo gerenciador de hipervisor
 - Nome de usuário – nome de usuário para acesso (no formato UPN: nome de [usuário@dominio.com](#) ou domínio/administrador) Senha – Senha para acessar e realizar o inventário dos recursos.

Selecione “Aceitar certificado autoassinado”.

- Após concluir, clique em “Criar site”.



O sistema de armazenamento de origem e destino deve ser o mesmo, pois a conversão do formato do disco ocorre no nível do volume e dentro do mesmo volume.



O próximo passo é agrupar as VMs necessárias em seus grupos de migração como grupos de recursos.

Agrupamentos de Recursos

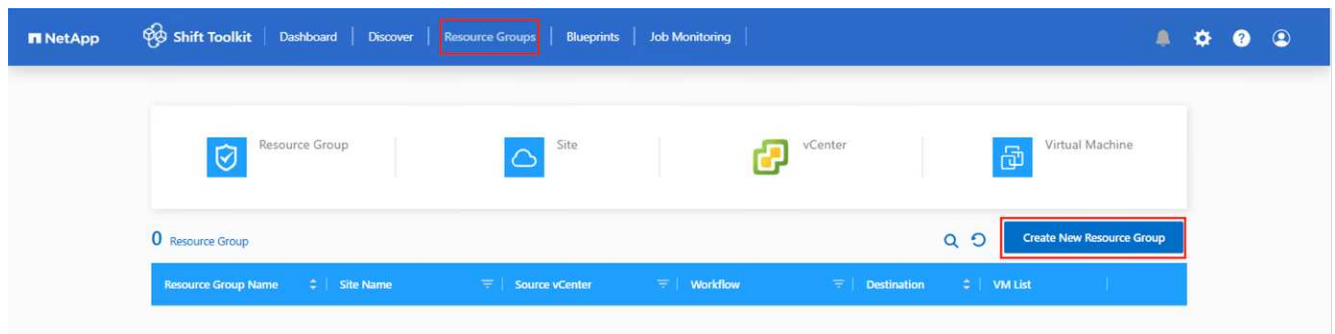
Depois que as plataformas forem adicionadas, agrupe as VMs que você deseja migrar ou converter em grupos de recursos. Os grupos de recursos do Shift Toolkit permitem que você agrupe conjuntos de VMs dependentes em grupos lógicos que contêm suas ordens de inicialização e atrasos de inicialização.



Certifique-se de que os Qtrees estejam provisionados (conforme mencionado na seção de pré-requisitos) antes de criar os grupos de recursos.

Para começar a criar grupos de recursos, clique no item de menu “Criar novo grupo de recursos”.

1. Para acessar os grupos de recursos, clique em “Criar novo grupo de recursos”.



2. Na janela “Novo grupo de recursos”, selecione o site de origem no menu suspenso e clique em “Criar”.
3. Forneça detalhes do grupo de recursos e selecione o fluxo de trabalho. O fluxo de trabalho oferece duas opções
 - a. Migração baseada em clone – executa a migração de ponta a ponta da VM do hipervisor de origem para o hipervisor de destino.
 - b. Conversão baseada em clone – executa a conversão do formato do disco para o tipo de hipervisor selecionado.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

Resource Group Details

Resource Group Name
DemoRG

Associated Site
DemoSite

Associated vCenter
172.21.156.110

Workflow
- Select -

- Clone based Migration
- NetApp ONTAP (NFS/CIFS)
- Clone based Conversion
- NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

Continue

4. Clique em “Continuar”

5. Selecione as VMs apropriadas usando a opção de pesquisa. A opção de filtro padrão é “Armazenamento de dados”.



Mova as VMs para converter ou migrar para um armazenamento de dados designado em um SVM ONTAP recém-criado antes da conversão. Isso ajuda a isolar o armazenamento de dados NFS de produção e o armazenamento de dados designado pode ser usado para preparar as máquinas virtuais.



Para o ambiente OpenShift, os VMDKs devem ser realocados para seus volumes correspondentes para replicar a estrutura do PVC (Persistent Volume Claim) usando o driver de armazenamento ONTAP NAS. Em versões futuras, serão incorporadas melhorias adicionais para aproveitar ao máximo o fator econômico do ONTAP NAS.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

Select Virtual Machines

Datastore

nimravDS001

nimravDS001

nimravkvmst

NimRavSMBTest_DS01

7 VMs

Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> TVM01-RHEL92	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-W2K19	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-Cent10	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM03-W2K22	nimravDS001
<input type="checkbox"/> nim_demowin10	nimravDS001
<input type="checkbox"/> STK-W2K19VM01	nimravDS001
<input type="checkbox"/> STK-U18VM01	nimravDS001

Previous Continue



O menu suspenso de armazenamento de dados neste contexto mostrará apenas armazenamentos de dados NFSv3. Os armazenamentos de dados NFSv4 não serão exibidos.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | **Select Virtual Machines** | Destination Details | Boot order and Delay

Select Virtual Machines

Datastore:

5 VMs

Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> TVM01-RHEL92	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-W2K19	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-Cent10	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM03-W2K22	nimravDS001
<input type="checkbox"/> nim_demowin10	nimravDS001

2 Selected VMs

Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> STK-W2K19VM01	nimravDS001
<input type="checkbox"/> STK-U18VM01	nimravDS001

6. Atualize os detalhes da migração selecionando “Site de destino”, “Entrada do hipervisor de destino” e “Mapeamento de armazenamento de dados para Qtree ou classe de armazenamento”.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

Migration Details

Destination Site:

Destination Hyper-V:

ONTAP Volume:

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
nimravDS001	→ <input type="text" value="nimshift"/>



Ao converter VMs, certifique-se de que o caminho de destino (onde as VMs convertidas são armazenadas) esteja definido como uma qtree. Defina o caminho de destino para a qtree apropriada.



Várias qtrees podem ser criadas e usadas para armazenar os discos de VM convertidos adequadamente.



As máquinas virtuais podem ser executadas em datastores distribuídos, e o Shift Toolkit as detectará automaticamente; no entanto, uma qtree deve ser mapeada para cada volume.

Capacidade de migrar VMs com VMDKs distribuídos em vários volumes. A interface do usuário do Shift Toolkit seleciona automaticamente todos os volumes distribuídos que fazem parte de uma ou mais VMs selecionadas para aquele grupo de recursos específico. Esta seção listará todos os volumes na página RG onde realizamos o mapeamento de armazenamento de dados para qtree.

Migration Details

Destination Site: DemoDest

Destination Hyper-V: 10.61.184.170

ONTAP Volume: OSDisk_250624

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
OSDisk_250624 (vmdk list) →	- Select -
RH9_Disk03_250624 (vmdk list) →	- Select -
RH9_Disk01_250624 (vmdk list) →	- Select -
RH9_Disk02_250624 (vmdk list) →	- Select -

Shift toolkit automatically discovers each VMDK in this case is residing on different ONTAP NFSv3 volume

Previous Continue

7. Selecione a Ordem de inicialização e o Atraso de inicialização (segs) para todas as VMs selecionadas. Defina a ordem de inicialização selecionando cada máquina virtual e definindo a prioridade para ela. 3 é o valor padrão para todas as máquinas virtuais. As opções são as seguintes: 1 – A primeira máquina virtual a ser ligada; 3 – Padrão; 5 – A última máquina virtual a ser ligada.

Boot order and Delay

2 VMs

VM Name	Boot Order	Boot Delay (secs)
STK-W2K19VM01	3	0
STK-U18VM01	3	0

Previous Create Resource Group

8. Clique em “Criar Grupo de Recursos”.

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

1 Resource Group | 1 Site | 1 vCenter | 2 Virtual Machines

1 Resource Group

Resource Group Name	Site Name	Source vCenter	Workflow	Destination	VM List
DemoRG	DemoSrc	172.21.156.110	Migration	Configured	View VM List

Resource group registered



Caso seja necessário modificar o grupo de recursos para adicionar ou remover máquinas virtuais, utilize esta opção junto ao nome do grupo de recursos e selecione “Editar Grupo de Recursos”.

Projetos

Para migrar ou converter máquinas virtuais, é necessário um plano. Selecione as plataformas de hipervisor de origem e destino no menu suspenso e escolha os grupos de recursos a serem incluídos neste projeto, juntamente com o agrupamento de como os aplicativos devem ser ligados (por exemplo, controladores de domínio, depois nível 1, depois nível 2, etc.). Muitas vezes, eles também são chamados de planos de migração. Para definir o projeto, acesse a aba “Projetos” e clique em “Criar novo projeto”.

Para começar a criar um projeto, clique em “Criar novo projeto”.

1. Para acessar os projetos, clique em “Criar novo projeto”.

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

0 Blueprint

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
------	-------------	--------	------------	-------------	------------------

Create New Blueprint

2. Na “Nova Planta”, forneça um nome para o plano e adicione os mapeamentos de host necessários selecionando Site de Origem > vCenter associado, Site de Destino e o hipervisor associado.
3. Depois que os mapeamentos forem concluídos, selecione o mapeamento de cluster e host. No exemplo abaixo, o Hyper-V é mostrado como o destino. A opção de hipervisor exibida varia de acordo com o site de origem selecionado.

Blueprint Details

Blueprint Name: DemoBP

Resource Mapping

Source Site: DemoSrc | Destination Site: DemoDest

Source vCenter: 172.21.156.110 | Destination Hyper-V: 10.61.184.170

Cluster and Host Mapping

No more Source/Destination cluster resources available for mapping.

Source Resource	Destination Resource
NimRav-Cluster01	HVHOSTN01 Delete

Continue

4. Selecione Detalhes do Grupo de Recursos e clique em “Continuar”.

Select Resource Groups

0 Unselected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
---------------------	----------

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoRG	Migration

Previous **Continue**

- Definir ordem de execução para grupo de recursos. Esta opção permite selecionar a sequência de operações quando existem vários grupos de recursos.
- Após concluir as etapas anteriores, selecione Mapeamento de Rede e atribua-o ao mapa de rede apropriado. Certifique-se de que os switches virtuais, perfis de rede ou operadores já estejam provisionados no hipervisor de destino.

Resource Group Name	Execution Order
DemoRG	3

Network Mapping

Target

Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource
VM_PG3412	IPAddr1 Delete

Datastore Mapping

Source DataStore	Destination Volume	QTree
nimravDS001	nimravDS001	nimshift

Previous

Continue



Para migração de teste, a opção padrão é “Não configurar a rede” e o Shift Toolkit não realiza a atribuição de endereços IP. Após a conversão do disco e a aquisição da máquina virtual no respectivo hipervisor, atribua manualmente os switches de rede do ambiente de produção para evitar conflitos com a rede de produção.

Resource Group Name	Execution Order
DemoRG	3

Network Mapping

Target

Test

☒ Do not Configure

Source Site Resource	Destination Site Resource	Add
	IPAddr1	

Previous

Continue

- Com base na seleção de VMs, os mapeamentos de armazenamento serão selecionados automaticamente.



Certifique-se de que a qtree esteja provisionada previamente e que as permissões necessárias estejam atribuídas para que a máquina virtual possa ser criada e ligada. NOTA: No caso do OpenShift, os PVCs são criados usando o Trident CSI e não há necessidade de criar qtrees previamente.

- Em detalhes da VM, forneça a conta de serviço e credenciais de usuário válidas para cada tipo de sistema operacional. Isso é usado para conectar-se à máquina virtual para criar e executar determinados scripts necessários para remover ferramentas VMware e fazer backup de detalhes de configuração de IP.
 - Para sistemas operacionais baseados em Windows, é recomendável usar um usuário com privilégios de administrador local. Credenciais de domínio também podem ser usadas, porém certifique-se de que

exista um perfil de usuário na máquina virtual antes da conversão; caso contrário, as credenciais de domínio não funcionarão, pois o sistema buscará autenticação de domínio quando não houver conexão de rede.

- b. No caso de máquinas virtuais convidadas baseadas em distribuições Linux, forneça um usuário que possa executar comandos sudo sem senha, o que significa que o usuário deve fazer parte da lista sudoers ou ser adicionado como um novo arquivo de configuração na pasta /etc/sudoers.d/.

The screenshot shows the 'Set VM Details' step in the NetApp Shift Toolkit. It includes a 'Service Account' section with fields for OS, Username, and Password. Below that is the 'IP Config' section with radio buttons for 'Do Not Configure', 'Retain IP' (selected), 'Assign New IP', and 'DHCP'. At the bottom is a table of 2 VMs:

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

At the bottom, there are 'Previous' and 'Continue' buttons, with 'Continue' being the active one.

Na versão mais recente, o Shift Toolkit introduziu maior flexibilidade na preparação de máquinas virtuais. Por padrão, o conjunto de ferramentas automatiza a preparação da VM implantando scripts específicos do sistema operacional para: * Remover o VMware Tools * Fazer backup das configurações de IP para reatribuição com base no Blueprint selecionado

Com a nova melhoria, os usuários agora podem substituir as tarefas padrão de preparação da VM, permitindo a execução de scripts personalizados para preparação manual da VM, incluindo a atribuição de IP. Isso proporciona maior controle para ambientes com requisitos de configuração ou conformidade específicos.

9. Novamente em Detalhes da VM, selecione a opção de configuração de IP relevante. Por padrão, a opção “Não configurar” está selecionada.
 - a. Para migrar VMs com os mesmos IPs do sistema de origem, selecione “Manter IP”.
 - b. Para migrar máquinas virtuais usando IPs estáticos no sistema de origem e atribuir DHCP nas máquinas virtuais de destino, selecione “DHCP”.

Certifique-se de que os seguintes requisitos sejam atendidos para que esta funcionalidade funcione:

- Certifique-se de que as VMs estejam ligadas durante a fase prepareVM e até o horário de migração agendado.
- Para VMs VMware, certifique-se de que o VMware Tools esteja instalado.
- Para o Hyper-V como hipervisor de origem, certifique-se de que os Serviços de Integração estejam habilitados e configurados.
- Para OLVM e OpenShift como hipervisores de destino, certifique-se de montar o arquivo ISO do virtIO nas VMs do Windows.
- Certifique-se de que o script de preparação seja executado na máquina virtual de origem por uma

conta com privilégios de administrador no sistema operacional Windows e com privilégios sudo, sem a opção de senha, em sistemas operacionais baseados em Linux, para criar tarefas cron.

10. O próximo passo é a configuração da VM.

- Opcionalmente, redimensione os parâmetros de CPU/RAM das VMs, o que pode ser muito útil para fins de redimensionamento.
- Substituição da ordem de inicialização: modifique também a ordem de inicialização e o atraso de inicialização (s) para todas as VMs selecionadas nos grupos de recursos. Esta é uma opção adicional para modificar a ordem de inicialização caso sejam necessárias alterações em relação ao que foi selecionado durante a seleção da ordem de inicialização do grupo de recursos. Por padrão, a ordem de inicialização selecionada durante a seleção do grupo de recursos é usada, no entanto, quaisquer modificações podem ser feitas nesta fase.
- Ligar: desmarque esta opção se o fluxo de trabalho não quiser ligar a máquina virtual. A opção padrão é LIGADO, o que significa que a VM será LIGADA.
- Remover ferramentas VMware: o Shift toolkit remove as ferramentas VMware após a conversão. Esta opção é selecionada por padrão. Esta opção deve ser desmarcada se o plano for executar scripts personalizados do cliente.
- Geração: O Shift toolkit usa a seguinte regra prática e o padrão é o apropriado: Gen1 > BIOS e Gen2 > EFI. Nenhuma seleção é possível para esta opção.
- Manter MAC: o endereço MAC das respectivas VMs pode ser retido para superar os desafios de licenciamento dos aplicativos que dependem do MAC.
- Substituição de conta de serviço: esta opção permite especificar uma conta de serviço separada se a global não puder ser usada.

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Clique em “Continuar”.

12. Na próxima etapa, agende a migração marcando a caixa de seleção para definir a data e a hora. Certifique-se de que todas as máquinas virtuais (VMs) estejam preparadas e desligadas antes da data agendada. Após concluir, clique em “Criar Projeto”.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | Set VM Details | **Schedule**

Schedule Migration

Blueprint Details

Blueprint Name: DemoBP

Resource Groups: DemoRG

VMs: STK-W2K19VM01, STK-U18VM01

☒ **Schedule**

Server Timezone: America/Los_Angeles

Date: 01/05/2025 05:30 PM

Previous **Create Blueprint**



Ao agendar, escolha uma data que esteja pelo menos 30 minutos à frente do horário atual do Shift VM. Isso garante que o fluxo de trabalho tenha tempo suficiente para preparar as VMs dentro do grupo de recursos.

- Depois que o blueprint é criado, um trabalho prepareVM é iniciado e executa automaticamente scripts nas VMs de origem para prepará-las para migração

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

1 Blueprints

1 Resource Groups

Source Details: 1 Sites, 1 vCenters

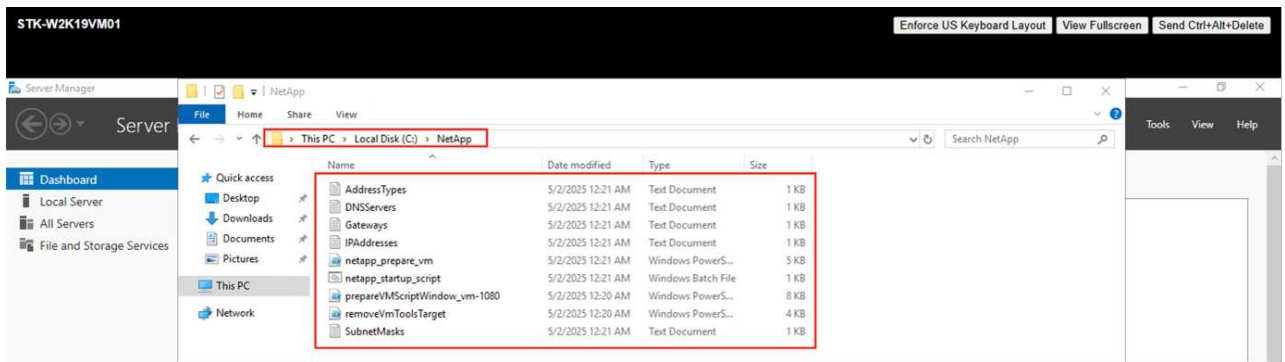
Destination Details: 1 Sites, 1 Hosts

1 Blueprint

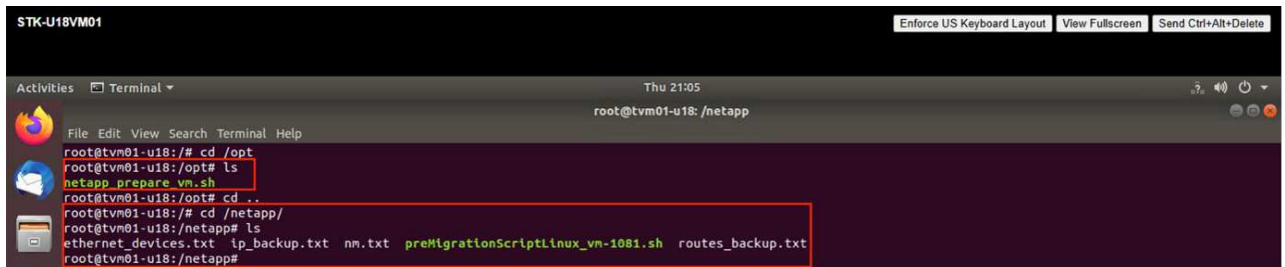
Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Resource Groups
DemoBP	Source	PrepareVM In Progress	Not Available	DemoSrc	DemoDest	Resource Groups

Este trabalho executa um script usando o método invoke-VMScript para copiar os scripts necessários para remover as ferramentas VMware e fazer backup dos detalhes de configuração de rede, incluindo endereço IP, rotas e informações de DNS, que serão usados para manter as mesmas configurações na VM de destino.

- Para sistemas operacionais baseados em Windows, o local padrão onde os scripts de preparação são armazenados é a pasta "C:\ NetApp".



- b. Para VMs baseadas em Linux, o local padrão onde os scripts de preparação são armazenados é / NetApp e o diretório /opt.

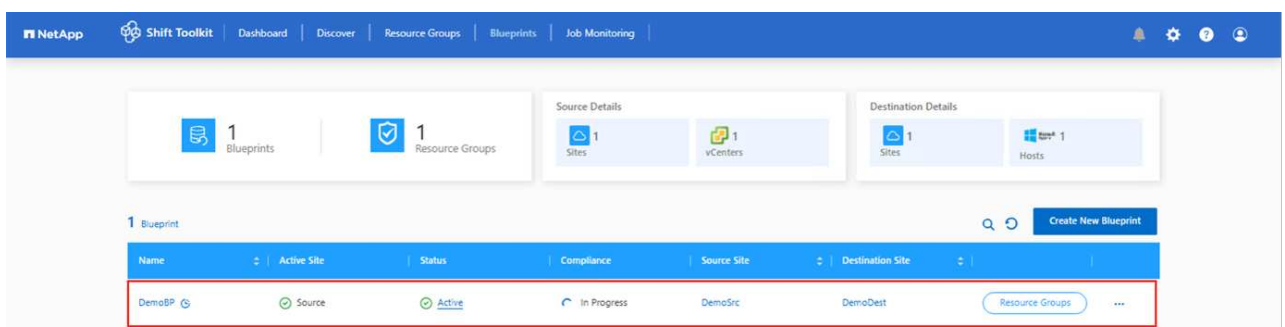
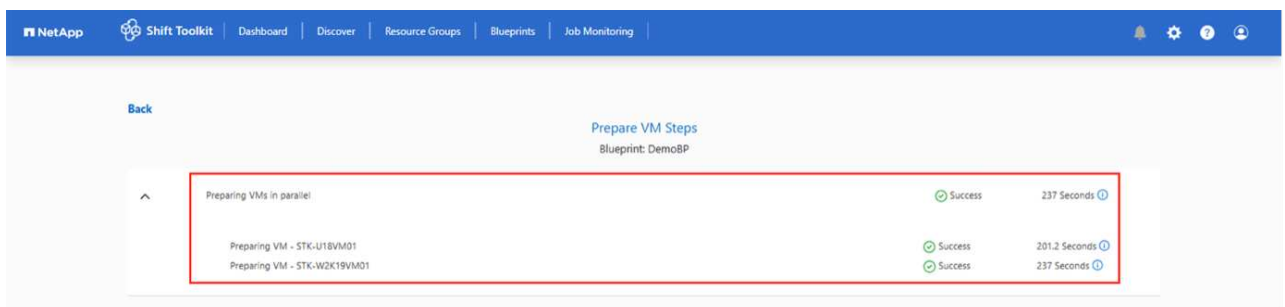


Para uma VM de origem Linux executando CentOS ou Red Hat, o Shift toolkit é inteligente para instalar automaticamente os drivers Hyper-V necessários. Esses drivers devem estar presentes na VM de origem antes da conversão do disco para garantir que a VM possa inicializar com sucesso após a conversão.



Para obter informações detalhadas, consulte ["Sistema travado no dracut após a migração de uma VM RHEL para o hyper-v"](#).

Assim que o trabalho prepareVM for concluído com sucesso (conforme mostrado na captura de tela abaixo), as VMs estarão prontas para migração, e o status do blueprint será atualizado para "Ativo".



A migração agora ocorrerá no horário definido ou pode ser iniciada manualmente clicando na opção Migrar.

Migrar VMs usando o Shift Toolkit

Migrar VMs usando o Shift Toolkit

Utilize o Shift Toolkit para migrar máquinas virtuais entre plataformas de virtualização. O processo envolve a preparação das máquinas virtuais, a conversão dos formatos de disco e a configuração das definições de rede no ambiente de destino.

Migrações suportadas

O Shift Toolkit oferece flexibilidade em ambientes com múltiplos hipervisores, suportando a migração bidirecional entre os seguintes hipervisores:

- ["VMware ESXi para Microsoft Hyper-V"](#)
- ["Microsoft Hyper-V para VMware ESXi"](#)
- ["VMware ESXi para Oracle Linux Virtualization Manager \(OLVM\)"](#)
- ["Virtualização de VMware ESXi para Red Hat OpenShift"](#)

Fluxo de trabalho de migração

Após criar um plano, você pode iniciar o processo de migração. Durante a migração, o Shift Toolkit executa uma série de etapas para converter formatos de disco e criar máquinas virtuais no host de destino, conforme definido no plano.

O Shift Toolkit executa os seguintes passos durante a migração:

1. Excluir snapshots existentes para todas as VMs no blueprint
2. Acione snapshots de VM para o blueprint na origem
3. Captura instantânea do volume de gatilho antes da conversão do disco
4. Clonar e converter VMDK para o formato VHDX para todas as VMs
5. Ligue as VMs no grupo de proteção no destino.
6. Registre as redes em cada VM
7. Remova o VMware Tools e atribua endereços IP usando scripts de gatilho ou tarefas cron, dependendo do tipo de sistema operacional.

Dicas e considerações sobre redes

Ao planejar sua migração, leve em consideração os seguintes requisitos e comportamentos de rede. O Shift Toolkit copia automaticamente as configurações de rede das VMs de origem e as reaplica às VMs migradas, mas a nomenclatura das interfaces e as configurações dos adaptadores de rede podem variar entre os sistemas Windows e Linux.

Requisito geral

- Certifique-se de que os endereços IP estáticos estejam disponíveis e não estejam atribuídos a outra máquina virtual.

Máquinas Virtuais do Windows

- O script de preparação copia os detalhes da configuração de rede (espaço de endereços IP, endereço do gateway, servidores DNS).
- O script de gatilho reaplica as configurações de rede durante a migração para uma ou várias NICs com base no mapeamento do blueprint.
- Após a migração, o Gerenciador de Dispositivos do Windows pode exibir informações antigas do adaptador de rede, referentes ao período anterior à migração, o que não afeta o novo adaptador nem causa conflitos de IP.
- Atualize para a versão 4.0 para remover automaticamente dispositivos de rede órfãos do registro e do Gerenciador de Dispositivos.

Máquinas virtuais Linux

- O script de preparação copia os detalhes da configuração de rede (espaço de endereços IP, rotas, servidores DNS, nomes de dispositivos de rede).
- O script identifica o tipo de rede da distribuição Linux e aplica as configurações de IP de acordo.
- O script de reatribuição de rede está configurado como uma tarefa cron usando o crontab e é executado na inicialização do sistema.
- O script reaplica as configurações de rede para uma ou várias placas de rede com base no mapeamento do blueprint.

Nomenclatura de interface

- As VMs convertidas podem ter nomes de interface como `eth0` ou `ensp0` em vez dos nomes das interfaces de origem (por exemplo, `ens192` ou `ens33`)
- O script atualiza os detalhes da configuração de rede para corresponder aos novos nomes de interface.
- Se forem usados nomes previsíveis com regras de correspondência `udev` adequadas e o nome da interface for mantido no hipervisor de destino, o script ignora a configuração de rede, remove o VMware Tools e reinicia a máquina virtual.



O Shift Toolkit permite substituir a preparação da rede, possibilitando que os administradores executem scripts personalizados para atribuição de IP ou outras configurações.

Mecanismos de rede suportados

- Gerenciador de Rede
- Netplan
- ifconfig
- malvado

O Shift Toolkit retém os endereços IP conforme especificado no projeto.

Fases de migração

A seguir, apresentamos as fases de migração que você seguirá para migrar máquinas virtuais usando o Shift Toolkit.

1. **Preparar VM:** Prepare as VMs para migração e verifique se todos os pré-requisitos foram atendidos.
2. **Migrar e validar:** Após a conclusão da preparação, migre as VMs do VMware para o hipervisor de destino.

Após a conclusão da migração, verifique se as máquinas virtuais inicializaram corretamente e se os dados foram migrados adequadamente.

3. **Testar a migração:** O teste de migração simula a migração convertendo o VMDK para o formato apropriado e criando VMs usando o arquivo de disco virtual convertido na qtree.

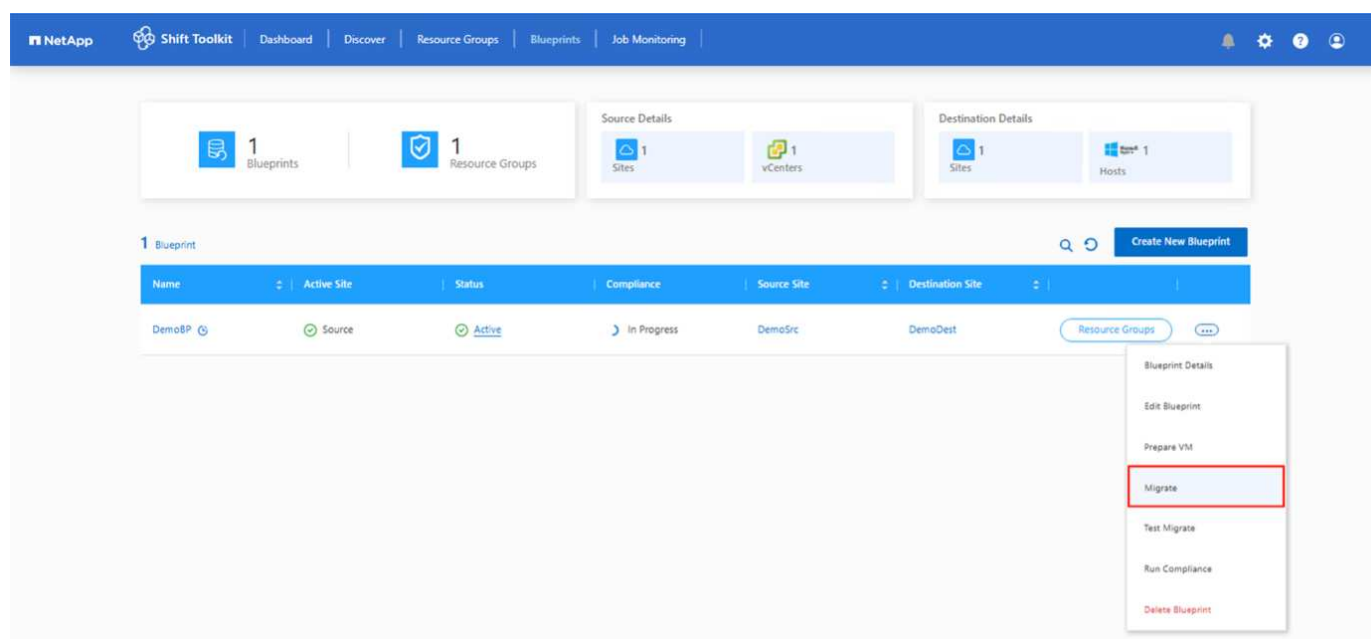
A migração de teste não inclui a configuração do mapeamento de rede, que deve ser realizada manualmente em uma rede de teste.



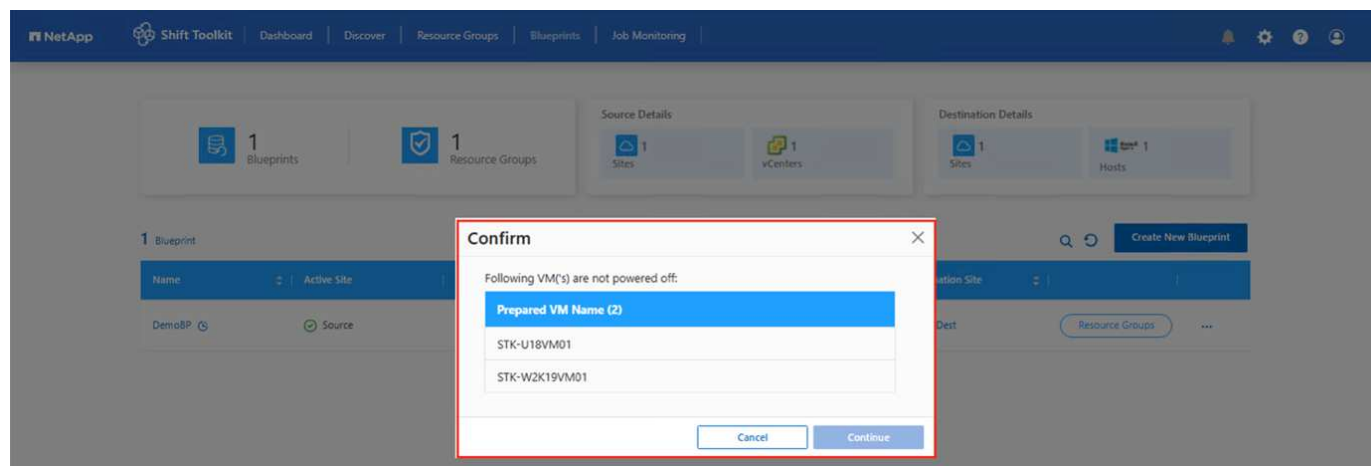
O Shift Toolkit não altera a máquina virtual de origem, exceto pela cópia de scripts necessários para a preparação da máquina virtual. Isso permite um rápido retorno ao estado anterior em caso de falhas na conversão.

Executar uma migração

Para iniciar o fluxo de trabalho de migração com a configuração especificada no modelo, clique em **Migrar**.



Uma vez iniciado, o fluxo de trabalho é ativado e o processo de conversão segue os passos descritos para registrar a VM. Se as máquinas virtuais dentro do projeto não estiverem desligadas, o Shift Toolkit solicitará um desligamento correto antes de prosseguir.





A NetApp recomenda não acionar mais de dez conversões em paralelo, da mesma origem para o mesmo destino.

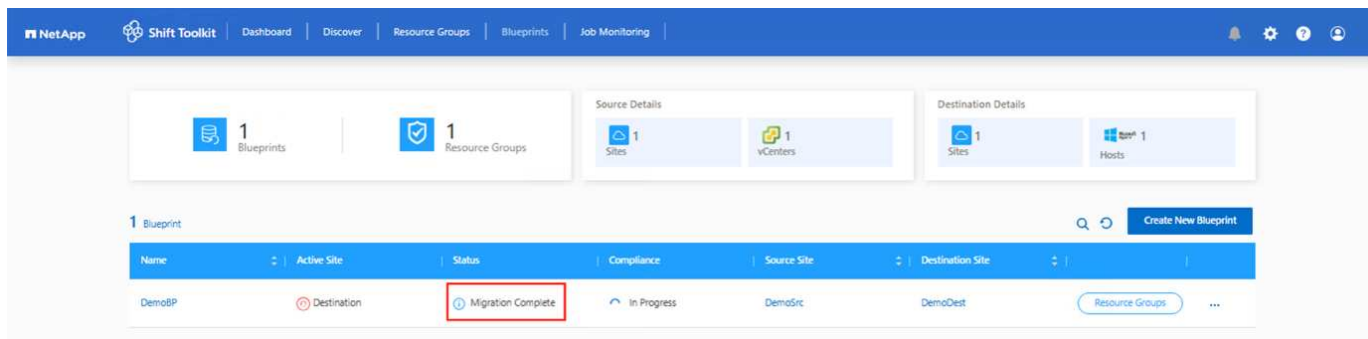
Migrate Steps			
Migration Plan: DemoBP			
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	3.4 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Powering off VMs in protection group - DemoRG - in target (parallel)	In progress	- ⓘ
✓	Unregistering VMs in target (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Registering VMs (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Powering on VMs in protection group - DemoRG - in target (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Registering Networks (in parallel)	Initialized	- ⓘ

A conversão de VMDK para qualquer formato de arquivo é concluída em segundos, tornando esta a opção mais rápida disponível. Essa abordagem ajuda a reduzir o tempo de inatividade das máquinas virtuais durante a migração.

Migrate Steps			
Migration Plan: DemoBP			
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	3.4 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Powering off VMs in protection group - DemoRG - in target (parallel)	Success	7.7 Seconds ⓘ
✓	Unregistering VMs in target (in parallel)	Success	5.8 Seconds ⓘ
^	Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Success	10 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-U18VM01	Success	10 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-W2K19VM01	Success	10 Seconds ⓘ
✓	Registering VMs (in parallel)	Success	21 Seconds ⓘ
✓	Powering on VMs in protection group - DemoRG - in target (in parallel)	Success	6 Seconds ⓘ
✓	Registering Networks (in parallel)	Success	81.4 Seconds ⓘ
✓	Triggering config scripts for Target VMs	Success	146.2 Seconds ⓘ

Overall job completed in ~5mins for 2 VMs

Assim que a tarefa for concluída, o status do projeto mudará para "Migração Concluída".



Migre VMs do VMware ESXi para o Microsoft Hyper-V usando o Shift Toolkit.

Migre máquinas virtuais do VMware ESXi para o Microsoft Hyper-V usando o Shift Toolkit, preparando as máquinas virtuais, convertendo os formatos de disco e configurando o ambiente de destino.

O Shift Toolkit permite a migração de máquinas virtuais entre plataformas de virtualização por meio da conversão do formato do disco e da reconfiguração da rede no ambiente de destino.

Antes de começar

Verifique se os seguintes pré-requisitos foram atendidos antes de iniciar a migração.

Requisitos do Hyper-V

- Hosts Hyper-V configurados como hosts independentes ou cluster de failover
- Conta de usuário Hyper-V com privilégios de administrador
- Os hosts Hyper-V são acessíveis pela rede e possuem entradas DNS atualizadas.
- Switches virtuais configurados com trunking apropriado.
- Selecione o tipo de switch virtual "Externo" para a seleção de rede.
- Compartilhamento NFS (para VMs a serem convertidas) e compartilhamento de destino (para VMs convertidas) no mesmo volume.
- Delegação restrita SMB configurada usando `Enable-SmbDelegation` para evitar erros de acesso negado
- SMB 3.0 ativado (padrão)
- Propriedade continuamente disponível habilitada para compartilhamentos SMB
- Políticas de exportação para SMB desativadas na máquina virtual de armazenamento (SVM).



O SCVMM não é um endpoint compatível com migração na versão atual.

- O FCI do Hyper-V e a descoberta de host dependem da resolução de DNS. Garanta que os nomes de host possam ser resolvidos a partir da máquina virtual do Shift Toolkit. Se a resolução falhar, atualize o arquivo `host.(C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts)` e tente novamente a operação de descoberta.

Requisitos da VMware

- Os VMDKs das VMs são colocados em um volume NFSv3 (todos os VMDKs de uma determinada VM devem fazer parte do mesmo volume).

- As ferramentas da VMware estão sendo executadas em máquinas virtuais convidadas.
- As VMs a serem migradas estão em estado RUNNING para preparação.
- As máquinas virtuais devem ser desligadas antes de iniciar a migração.
- A remoção das ferramentas VMware ocorre no hipervisor de destino assim que as VMs são ligadas.

Requisitos da máquina virtual convidada

- Para VMs Windows: Use credenciais de administrador local (credenciais de domínio também podem ser usadas, porém certifique-se de que exista um perfil de usuário na VM antes da conversão).
- Para VMs Linux: Use um usuário com permissões para executar comandos sudo sem solicitar senha (o usuário deve fazer parte da lista sudoers ou ser adicionado a ela). `/etc/sudoers.d/` pasta)

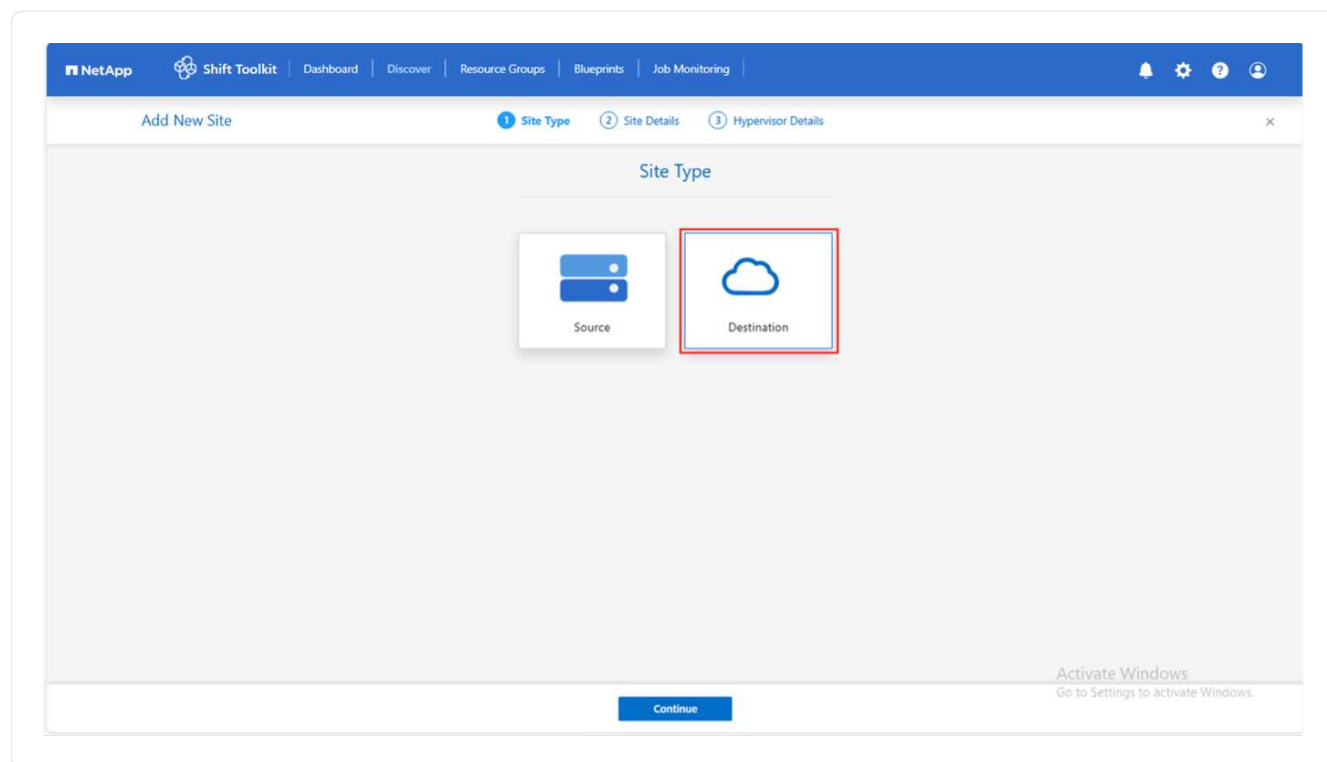
Passo 1: Adicione o site de destino (Hyper-V)

Adicione o ambiente Hyper-V de destino ao Shift Toolkit.

Passos

1. Clique em **Adicionar novo local** e selecione **Destino**.

Mostrar exemplo



2. Insira os detalhes do site de destino:
 - **Nome do site:** Forneça um nome para o site.
 - **Hipervisor:** Selecione Hyper-V como destino
 - **Localização do Site:** Selecione a opção padrão
 - **Conector:** Selecione a opção padrão
3. Clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is 'Site Details', which is part of a three-step process: 'Site Type', 'Site Details', and 'Hypervisor Details'. The 'Destination Site Details' form is highlighted with a red box. It contains the following fields:

- Site Name:** DemoDestH-V
- Hypervisor:** Hyper-V
- Site Location:** On Prem
- Connector:** default-connector

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Previous' and 'Continue'. In the bottom right corner, there is a watermark that says 'Activate Windows' with the text 'Go to Settings to activate Windows.' below it.

4. Insira os detalhes do Hyper-V de destino:

- **Gerenciador de cluster autônomo ou de failover do Hyper-V:** endereço IP ou FQDN
- **Nome de usuário:** Nome de usuário para acesso (no formato UPN: nome de [usuário@dominio.com](#) ou domínio\administrador)
- **Senha:** Senha para acessar o host Hyper-V ou a instância FCI para realizar o inventário dos recursos.

5. Selecione **Aceitar certificado autoassinado** e clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | **Hypervisor Details**

Destination Hyper-V Details

☒ Standalone ☐ Failover Cluster ☐ SCVMM

Hyper-V Endpoint: 10.61.187.12

Hyper-V Username: administrator@nindemo.com

Hyper-V Password: *****

Previous **Create Site**

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

6. Clique em **Criar site**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

5 Sites | 3 vCenters | 2 Hosts | 3 Datastores

Site Type: Source (2), Destination (3)

Site Location: On Prem (5), Cloud (0)

5 Sites

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Enviro	Storage	VM List	Discovery Status
DemoVmwSRC	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List	• a300-vcsa31.ehcdc.com Success
DemoDestHV	Destination	On Prem	Hyper-V	1			• 10.61.187.12 Success
ConvertDest	Destination	On Prem	KVM	1			Success
SRCDemo	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	View VM List	• 10.61.187.12 Success
Dest-vmw	Destination	On Prem	VMware	1	1		• a300-vcsa31.ehcdc.com Success

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.



O sistema de armazenamento de origem e destino deve ser o mesmo, pois a conversão do formato do disco ocorre no nível do volume e dentro do mesmo volume.

Etapa 2: Criar grupos de recursos

Organize as VMs em grupos de recursos para preservar a ordem de inicialização e as configurações de atraso de inicialização.

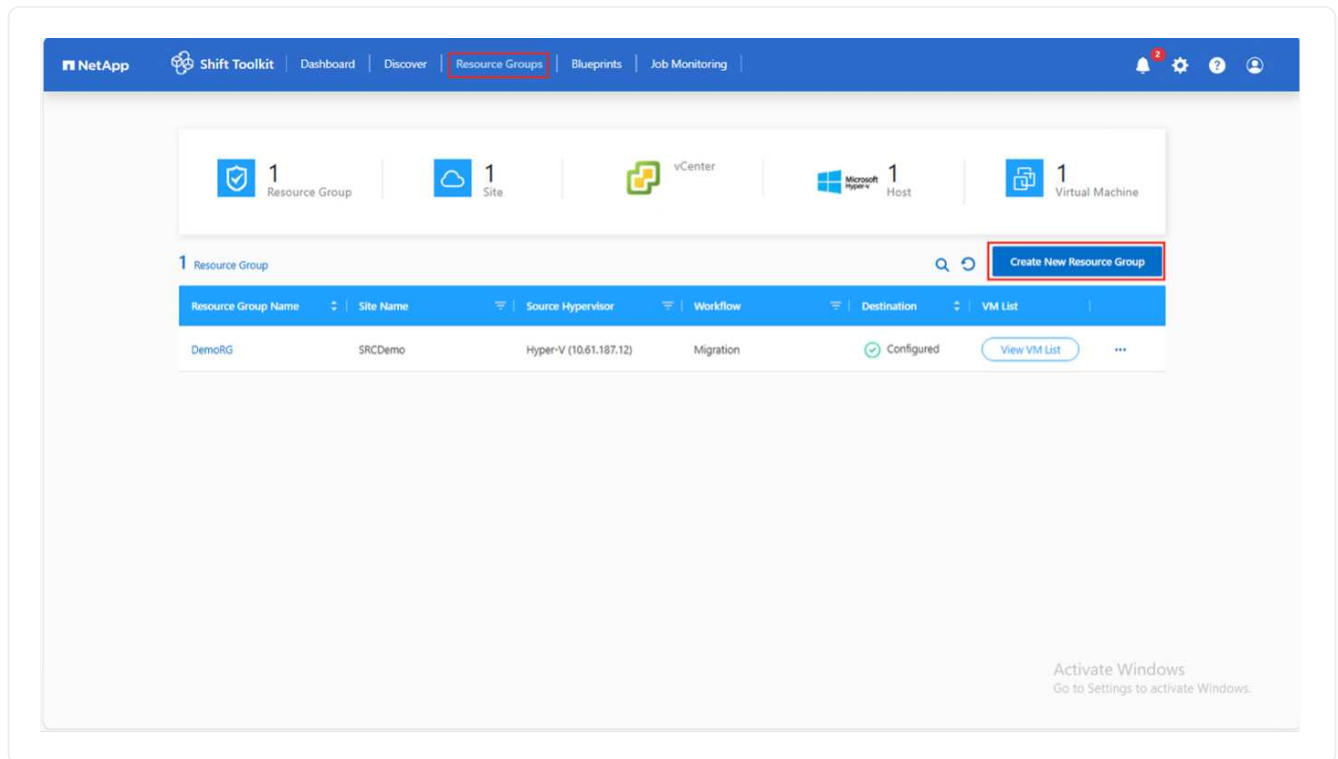
Antes de começar

- Certifique-se de que as qtrees estejam provisionadas conforme especificado nos pré-requisitos.
- Mova as VMs para um armazenamento de dados designado em uma SVM ONTAP recém-criada antes da conversão para isolar os armazenamentos de dados NFS de produção da área de preparação.

Passos

1. Acesse **Grupos de Recursos** e clique em **Criar Novo Grupo de Recursos**.

Mostrar exemplo



2. Selecione o **Site de origem** no menu suspenso e clique em **Criar**.
3. Forneça os detalhes do grupo de recursos e selecione o fluxo de trabalho:
 - **Migração baseada em clones:** Executa a migração de ponta a ponta do hipervisor de origem para o hipervisor de destino.
 - **Conversão baseada em clone:** Converte o formato do disco para o tipo de hipervisor selecionado.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

Resource Group Details

Resource Group Name: DemoHvmigRG

Associated Site: Demovm5RC

Associated vCenter: a300-vcsa31.ehdc.com

Destination Site: DemoDestHV

Workflow: Clone based Migration, NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

4. Clique em **Continuar**.

5. Selecione as VMs usando a opção de pesquisa (o filtro padrão é "Datastore").



A lista suspensa de armazenamento de dados exibe apenas armazenamentos de dados NFSv3. Os armazenamentos de dados NFSv4 não são exibidos.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

Select Virtual Machines

3 VMs

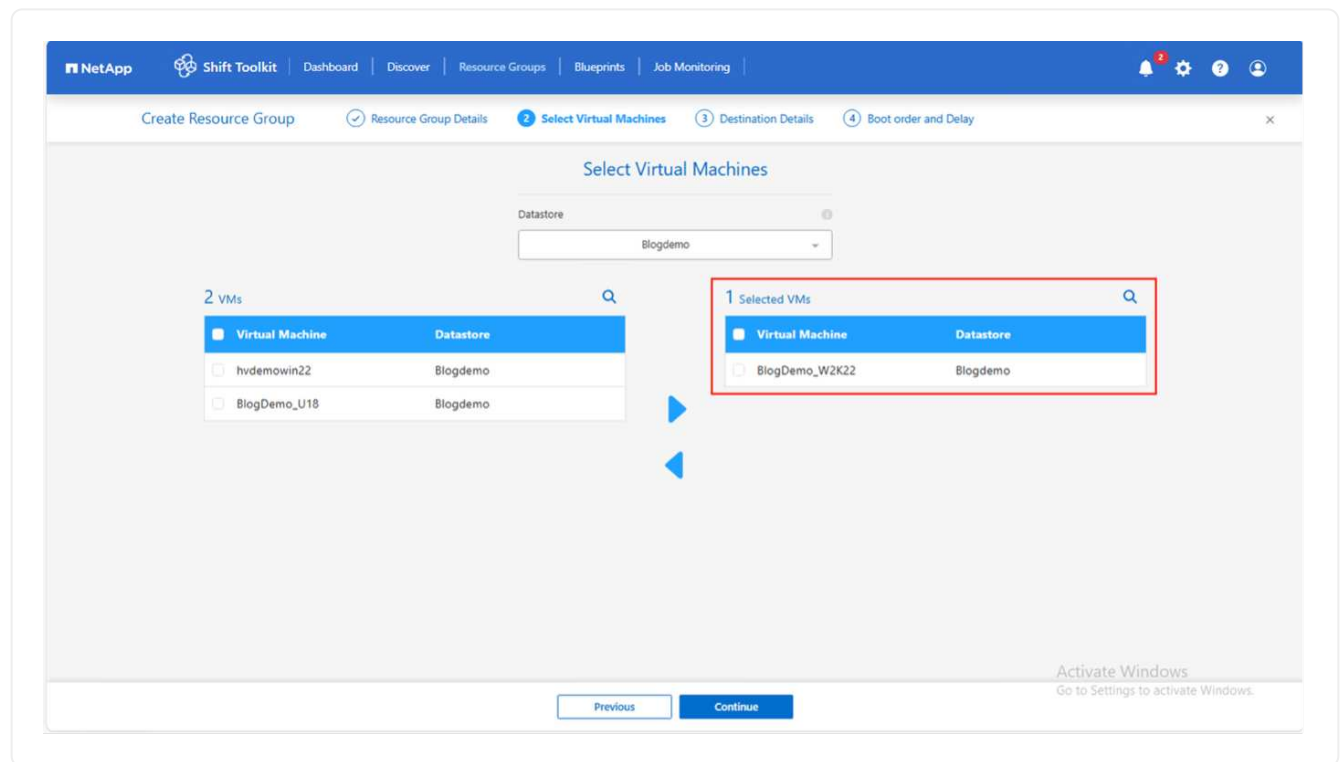
Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> BlogDemo_W2K22	Blogdemo
<input type="checkbox"/> hvdemowin22	Blogdemo
<input type="checkbox"/> BlogDemo_U18	Blogdemo

Datastore: Blogdemo

Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

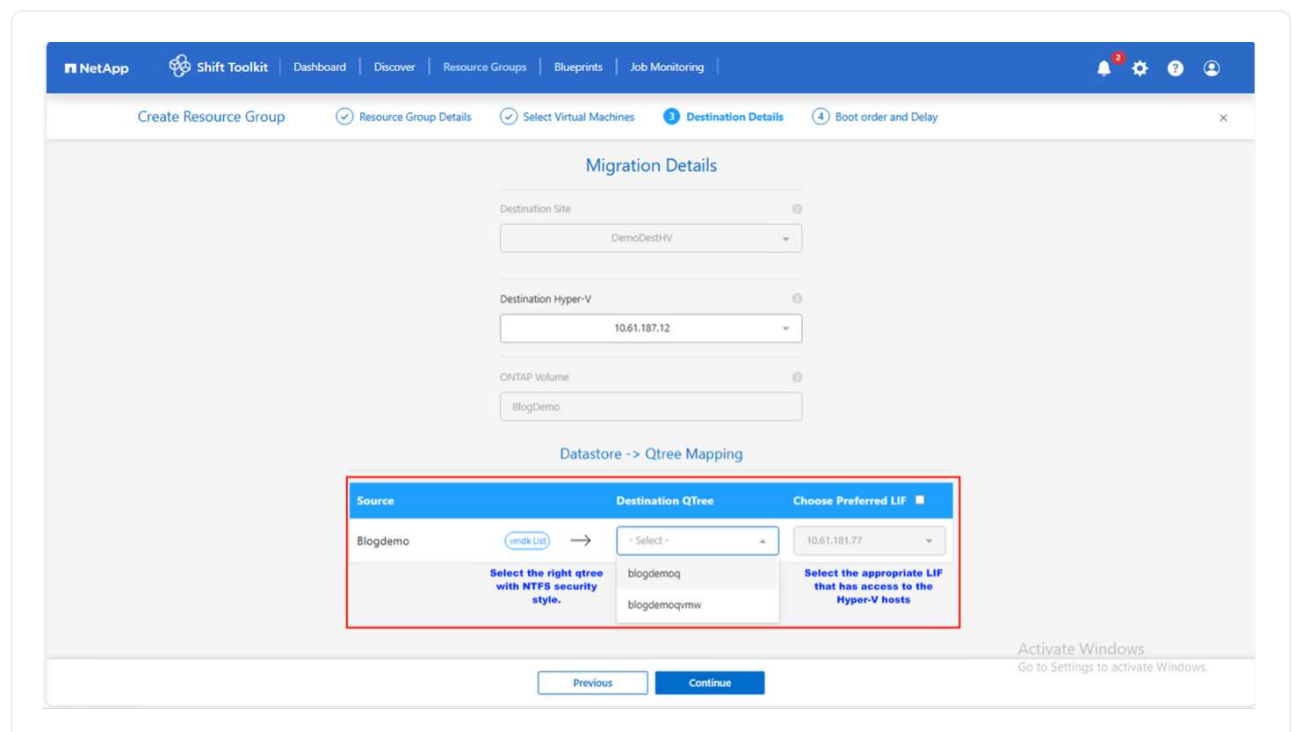
Mostrar exemplo



6. Atualizar detalhes da migração:

- Selecione **Local de Destino**
- Selecione **Entrada Hyper-V de destino**
- Configurar mapeamento de Datastore para Qtree

Mostrar exemplo



Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

Migration Details

Destination Site: DemoDestHV

Destination Hyper-V: 10.61.187.12

ONTAP Volume: BlogDemo

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree	Choose Preferred LIF
Blogdemo	vmdk L2M → - Select -	10.61.181.77 10.61.181.77 10.61.181.78

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

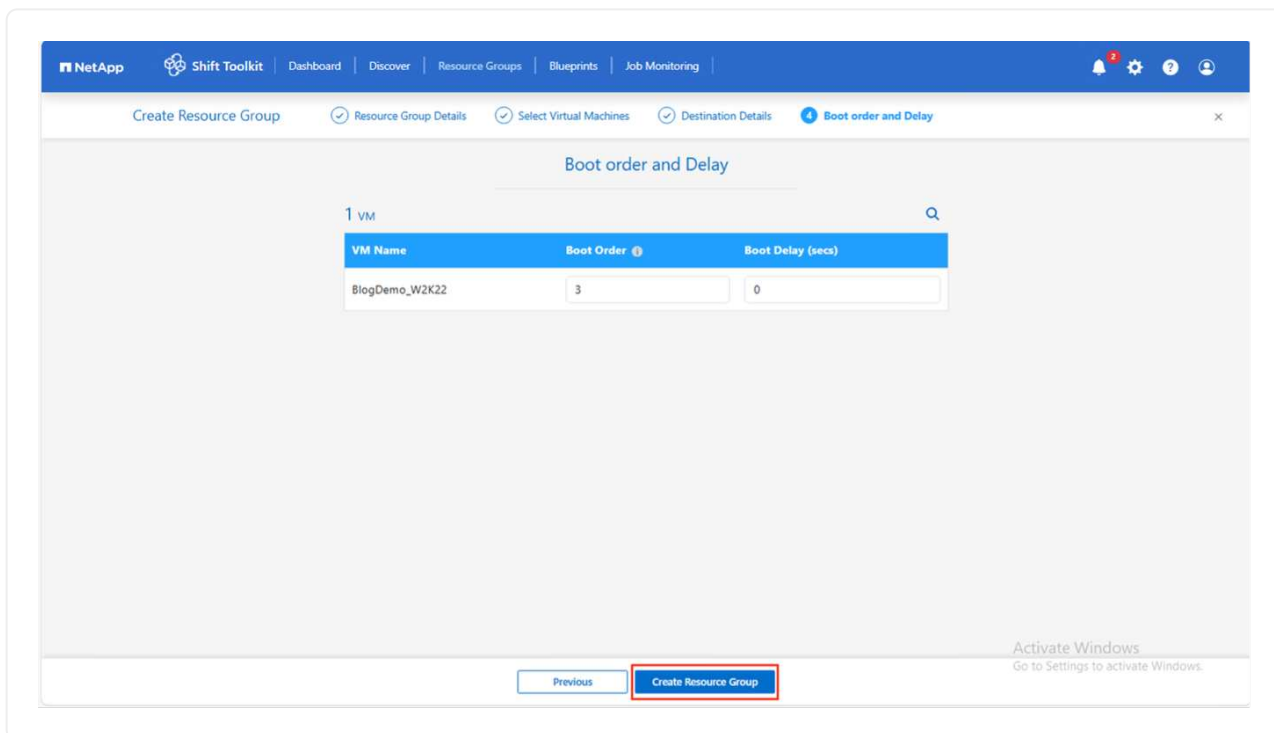


Ao converter VMs de ESXi para Hyper-V, certifique-se de que o caminho de destino (onde as VMs convertidas serão armazenadas) esteja definido como uma qtree. É possível criar e usar várias qtrees para armazenar os discos das VMs convertidas.

7. Configure a ordem de inicialização e o atraso de inicialização para todas as VMs selecionadas:

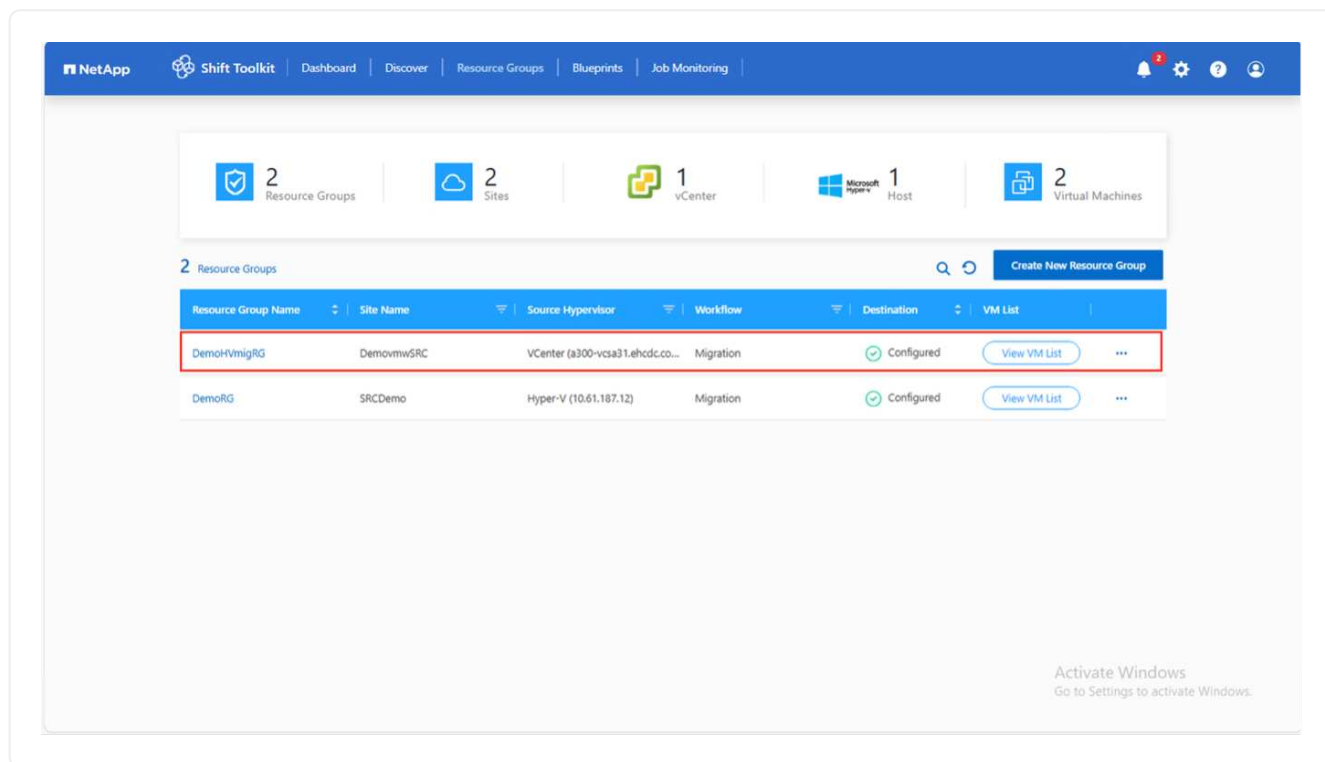
- **1:** Primeira VM a ser ligada
- **3:** Padrão
- **5:** Última VM a ser ligada

Mostrar exemplo



8. Clique em **Criar grupo de recursos**.

Mostrar exemplo



Resultado

O grupo de recursos foi criado e está pronto para a configuração do modelo.

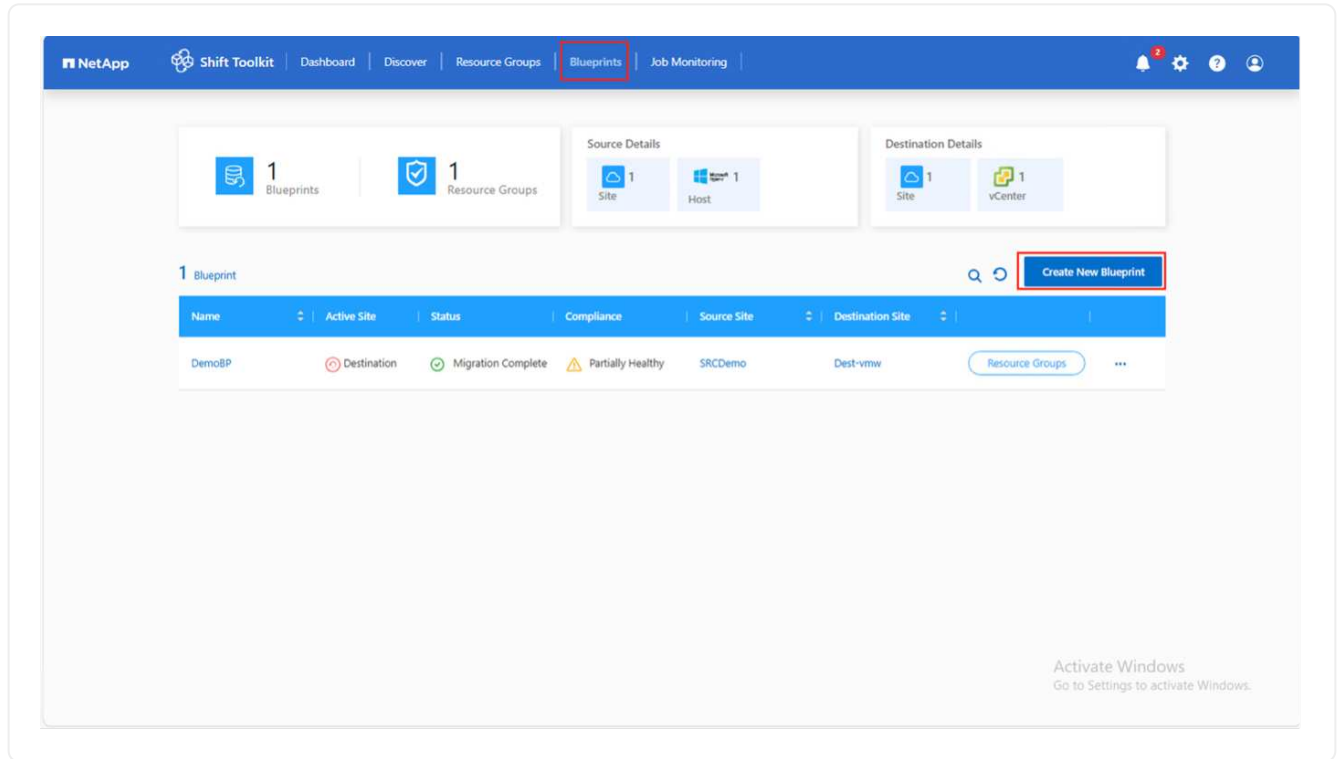
Etapa 3: Criar um plano de migração

Crie um plano para definir a migração, incluindo mapeamento de plataformas, configuração de rede e configurações de máquinas virtuais.

Passos

1. Navegue até **Projetos** e clique em **Criar novo projeto**.

Mostrar exemplo



2. Forneça um nome para o modelo e configure os mapeamentos de host:
 - Selecione o **Site de Origem** e o vCenter associado.
 - Selecione o **Site de Destino** e o destino Hyper-V associado.
 - Configurar mapeamento de cluster e host

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | 1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

Blueprint Details

Blueprint Name: DemoHVMigBP

Resource Mapping

Source Site: DemovmSRC | Destination Site: DemoDestHV

Source vCenter: a300-vcsa31.ahdc.com | Destination Hyper-V: 10.61.187.12

Cluster and Host Mapping

Source Site Resource: Cluster41 | Destination Site Resource: W2K22-HVN1 | Add

Source Resource	Destination Resource
Cluster31	W2K22-HVN1

Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

3. Selecione os detalhes do grupo de recursos e clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | 1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

Select Resource Groups

0 Unselected Resource Groups

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoHVMigRG	Migration

Previous | Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

4. Defina a ordem de execução para os grupos de recursos, caso existam vários grupos.
5. Configure o mapeamento de rede para os switches virtuais apropriados.



Os switches virtuais já devem estar provisionados no Hyper-V. No Hyper-V, o tipo de switch virtual "Externo" é a única opção suportada para seleção de rede. Para testes de migração, selecione "Não configurar a rede" para evitar conflitos com a rede de produção; atribua as configurações de rede manualmente após a conversão.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
DemoHVMigRG	3

Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource	
VMN_184	vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual Switch	Delete

Datastore Mapping

Source DataStore	Destination Volume	QTree
Blogdemo	BlogDemo	blogdemoq

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
DemoHVMigRG	3

Network Mapping

Target Test

* Do not Configure

Source Resource	Destination Resource	
VMN_184	vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual Sw...	Add

Datastore Mapping

Source DataStore	Destination Volume	QTree
Blogdemo	BlogDemo	blogdemoq

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

6. Analise os mapeamentos de armazenamento (selecionados automaticamente com base na seleção da máquina virtual).



Certifique-se de que a árvore de compartilhamento (qtree) esteja provisionada previamente e que as permissões necessárias estejam atribuídas para que a máquina virtual possa ser criada e ligada a partir do compartilhamento SMB.

7. Configure a opção de substituição prepareVM, se necessário. Essa opção é útil quando você precisa ignorar a preparação da máquina virtual pelo Shift Toolkit e, em vez disso, executar essas tarefas usando scripts personalizados. Também permite a personalização do endereço IP para atender a requisitos específicos do ambiente.

Mostrar exemplo

Override prepareVM (→)

- ☒ Skip PrepareVM
- ☒ Do not perform IP backup or reassignment
- ☒ Skip VMware Tools removal

8. Em Detalhes da VM, selecione Detalhes da configuração e forneça as credenciais da conta de serviço para cada tipo de sistema operacional:
- **Windows:** Utilize um usuário com privilégios de administrador local (credenciais de domínio também podem ser usadas, porém certifique-se de que um perfil de usuário exista na máquina virtual antes da conversão).
 - **Linux:** Utilize um usuário que possa executar comandos sudo sem solicitar senha (o usuário deve fazer parte da lista sudoers ou ser adicionado a ela). `/etc/sudoers.d/` pasta)

Mostrar exemplo

Virtual Machines Details

Override prepareVM (→)

Service Account (→)

OS	Username	Password
Linux		
Windows	administrator	*****

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

1 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	VLAN Override
Resource Group : DemoHVMigRG										
BlogDemo_W2K22	8	16384	10.61.184.14		3	Gen 1 Gen 2				

Previous Continue

9. Configurar as definições de IP:

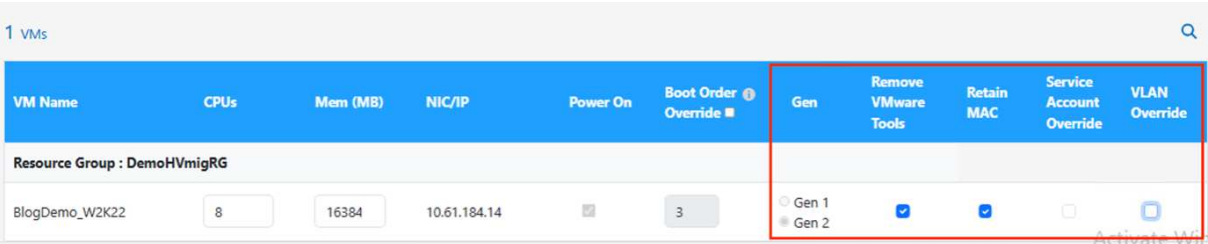
- **Não configurar:** Opção padrão
- **Manter IP:** Manter os mesmos IPs do sistema de origem
- **DHCP:** Atribua DHCP às VMs de destino

Certifique-se de que as máquinas virtuais estejam ligadas durante a fase prepareVM, que as VMware Tools estejam instaladas e que os scripts de preparação sejam executados com os privilégios adequados.

10. Configurar as definições da VM:

- Redimensionar parâmetros de CPU/RAM (opcional)
- Modificar a ordem de inicialização e o atraso de inicialização
- **Ligar:** Selecione para ligar as VMs após a migração (padrão: LIGADO)
- **Remover ferramentas VMware:** Remover as ferramentas VMware após a conversão (padrão: selecionado)
- **Firmware da VM:** Gen1 > BIOS e Gen2 > EFI (automático)
- **Manter MAC:** Guarde os endereços MAC para fins de licenciamento.
- **Substituição da conta de serviço:** Especifique uma conta de serviço separada, se necessário.
- **Substituição de VLAN:** Selecione o nome de VLAN correto quando o hipervisor de destino usar um nome de VLAN diferente.

Mostrar exemplo



VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	VLAN Override
Resource Group : DemoHVMigRG										
BlogDemo_W2K22	8	16384	10.61.184.14		3	<input checked="" type="radio"/> Gen 1 <input type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

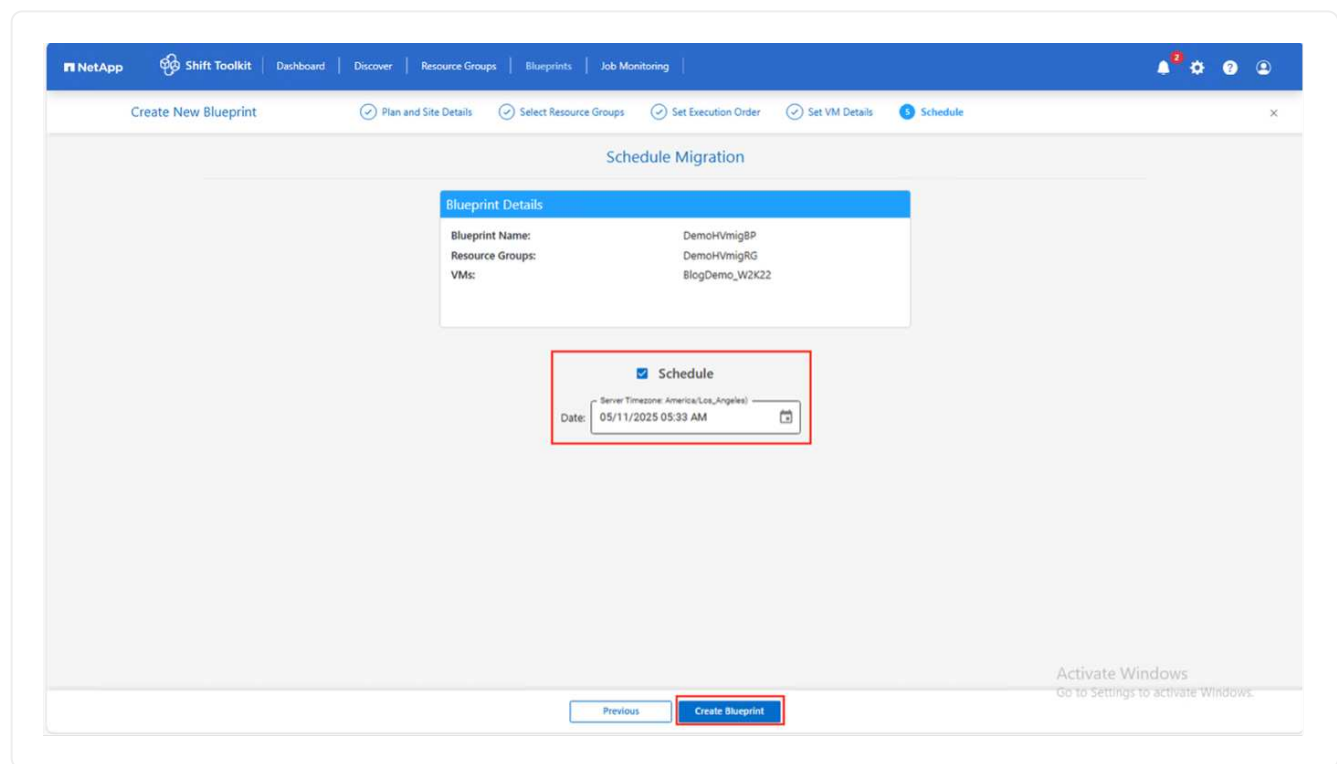
11. Clique em **Continuar**.

12. Agende a migração selecionando uma data e hora.



Agende as migrações com pelo menos 30 minutos de antecedência para permitir tempo suficiente para a preparação da máquina virtual.

Mostrar exemplo

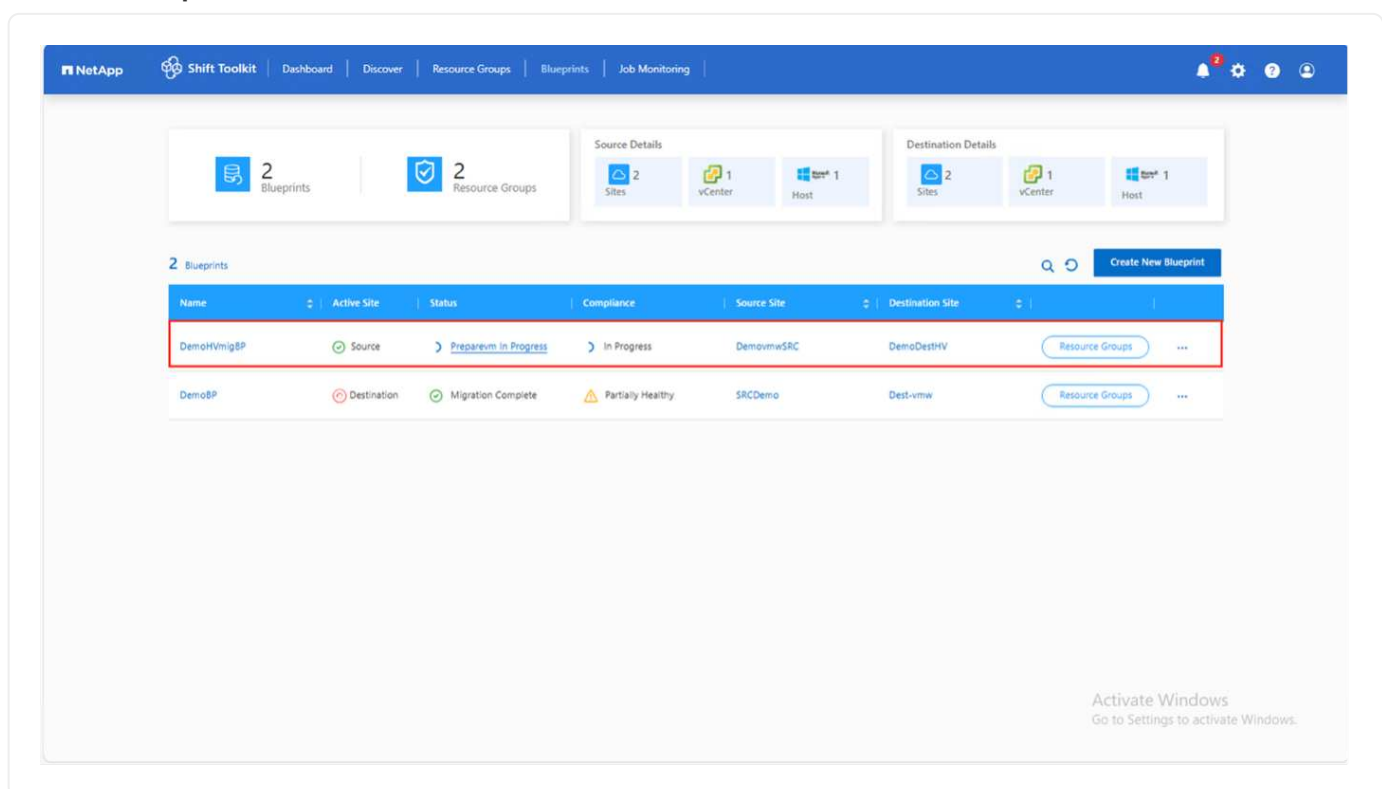


13. Clique em **Criar Projeto**.

Resultado

O Shift Toolkit inicia uma tarefa prepareVM que executa scripts nas VMs de origem para prepará-las para a migração.

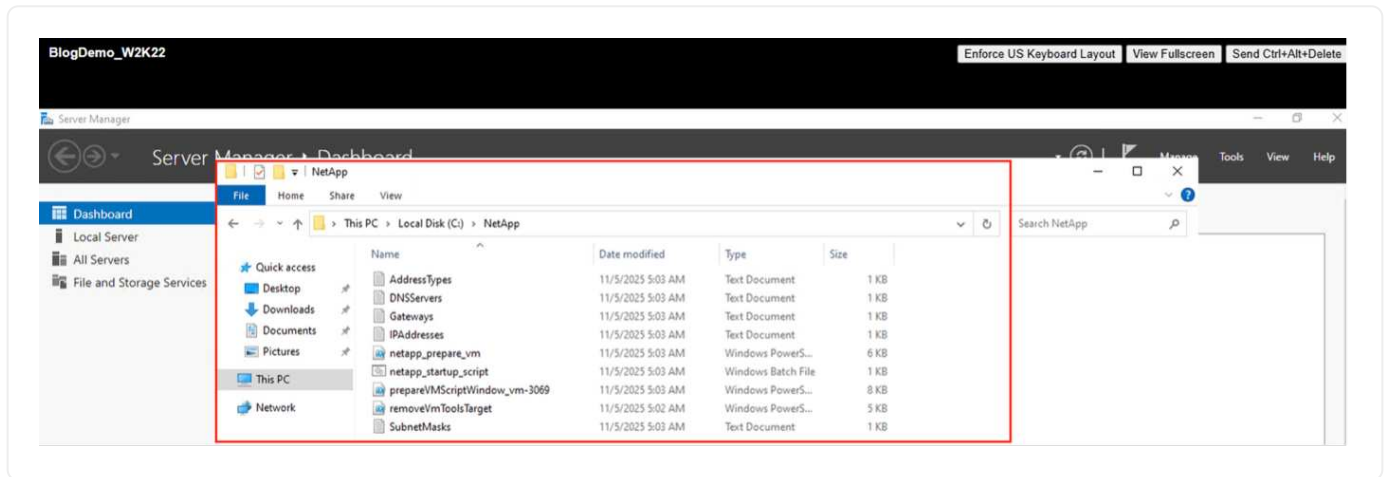
Mostrar exemplo



O processo de preparação:

- Injeta scripts para adicionar drivers (RHEL/CentOS, Alma Linux), remover ferramentas da VMware e fazer backup de informações de IP/rota/DNS.
- Utiliza o comando invoke-VMScript para conectar-se às máquinas virtuais convidadas e executar tarefas de preparação.
- Para VMs do Windows: Armazena scripts em C:\NetApp
- Para VMs Linux: Armazena scripts em /NetApp e /opt

Mostrar exemplo



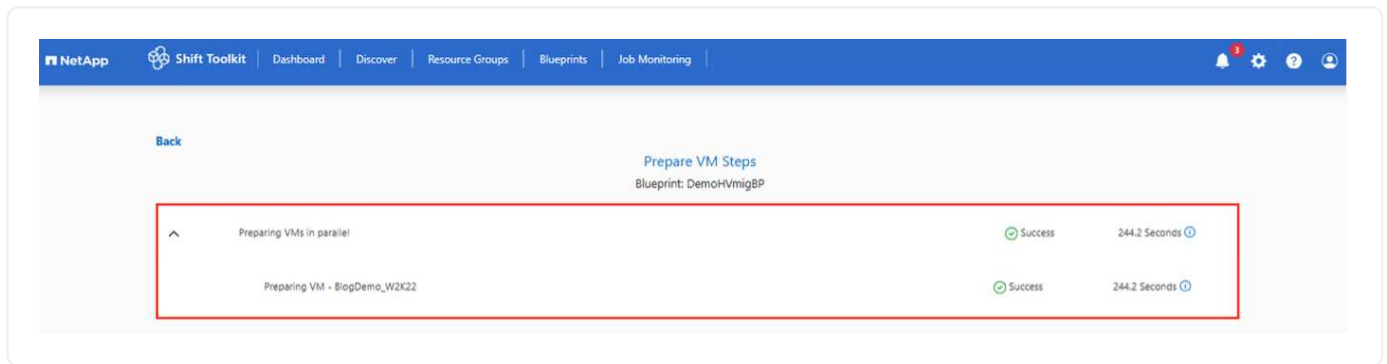
Mostrar exemplo



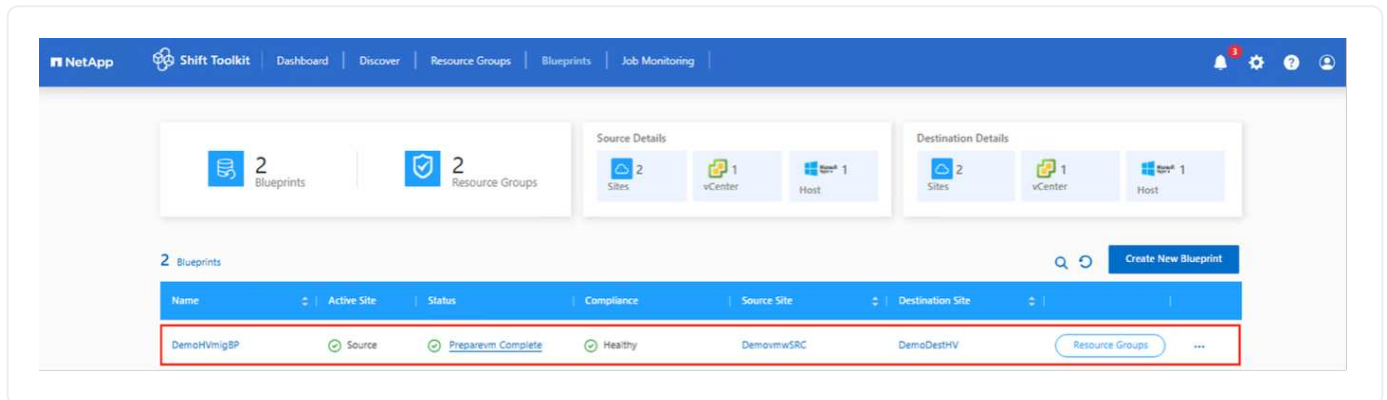
Para máquinas virtuais Linux com CentOS ou Red Hat, o Shift Toolkit instala automaticamente os drivers Hyper-V necessários antes da conversão do disco para garantir a inicialização bem-sucedida após a conversão. Para obter informações detalhadas, consulte ["Sistema travado no dracut após a migração de uma VM RHEL para o hyper-v"](#).

Quando o prepareVM for concluído com sucesso, o status do projeto será atualizado para "Ativo". A migração ocorrerá no horário agendado ou poderá ser iniciada manualmente clicando na opção **Migrar**.

Mostrar exemplo



Mostrar exemplo



Etapa 4: Execute a migração

Inicie o fluxo de trabalho de migração para converter máquinas virtuais do VMware ESXi para o Microsoft Hyper-V.

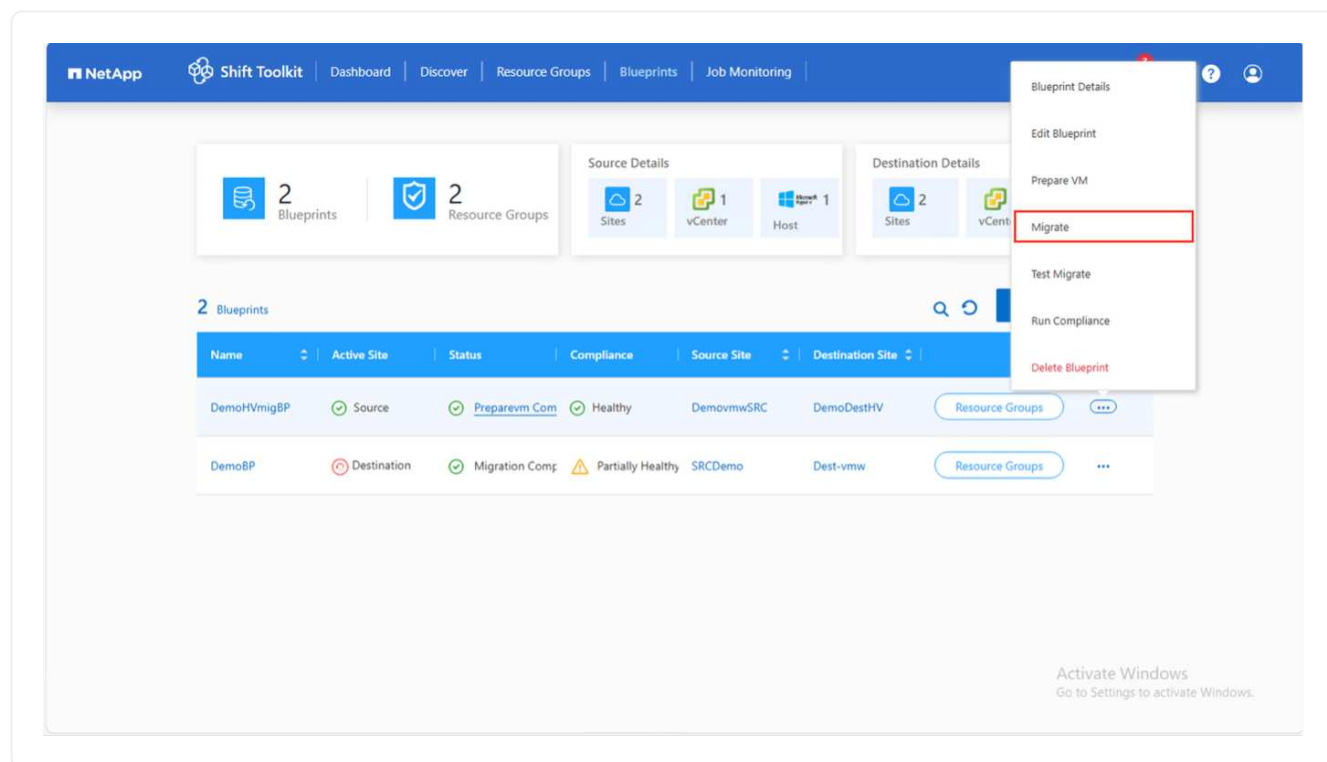
Antes de começar

- Todas as máquinas virtuais são desligadas corretamente, de acordo com o cronograma de manutenção planejado.
- Garantir que a VM Shift faça parte do domínio
- Certifique-se de que o compartilhamento CIFS esteja configurado com as permissões apropriadas
- A qtree usada para migração ou conversão possui o estilo de segurança correto.
- Como um teste rápido, tente criar uma máquina virtual usando o Gerenciador do Hyper-V em qualquer host Hyper-V dentro do cluster e coloque o VHDX no compartilhamento CIFS.

Passos

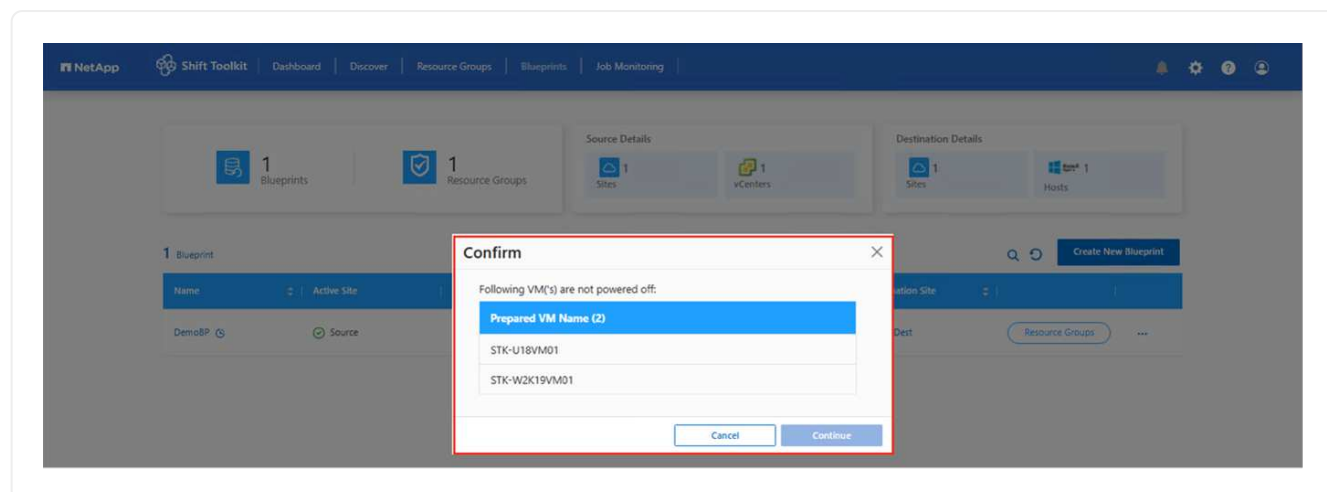
1. Na planta, clique em **Migrar**.

Mostrar exemplo



2. Se as máquinas virtuais não estiverem desligadas, o Shift Toolkit solicitará um desligamento correto antes de prosseguir.

Mostrar exemplo



3. O Shift Toolkit executa as seguintes ações:
 - Exclui os snapshots existentes para todas as VMs no blueprint.
 - Aciona snapshots de VM na origem
 - Aciona um snapshot do volume antes da conversão do disco.
 - Converte VMDK para o formato VHDX para todas as máquinas virtuais.

A conversão ocorre em segundos, tornando esta a abordagem de migração mais rápida e reduzindo o tempo de inatividade da máquina virtual.

Mostrar exemplo

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

3

Back

Migrate Steps

Migration Plan: DemoHvmigBP

Abort

✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	✓ Success	0.2 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	🔄 In progress	- ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Converting disks for VM - BlogDemo_W2K22	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Registering VMs (in parallel)	✓ Initialized	- ⓘ

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

+
Mostrar exemplo

✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	✓ Success	0.1 Seconds ⓘ	
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	✓ Success	0.2 Seconds ⓘ	
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ	
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	✓ Success	5.2 Seconds ⓘ	
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	✓ Success	12.1 Seconds ⓘ	
^	Converting disks for VM - BlogDemo_W2K22	6 VMDKs converted to VHDX in < 1min. This is equating to 8TB of data	✓ Success	49.4 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22.vmdk	✓ Success	48.8 Seconds ⓘ	
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_1.vmdk	✓ Success	49.3 Seconds ⓘ	
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_2.vmdk	✓ Success	49.2 Seconds ⓘ	
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_3.vmdk	✓ Success	49.3 Seconds ⓘ	
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_4.vmdk	✓ Success	49.4 Seconds ⓘ	
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_6.vmdk	✓ Success	47.5 Seconds ⓘ	
✓	Registering VMs (in parallel)	✓ Success	19.7 Seconds ⓘ	
✓	Powering on VMs in protection group - DemoHvmigRG - in target	✓ Success	7.8 Seconds ⓘ	

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

- Liga as VMs no destino.
- Registra redes em cada máquina virtual.
- Remove as ferramentas VMware e atribui endereços IP usando scripts de gatilho ou tarefas cron.

Resultado

Quando a tarefa for concluída, o status do projeto mudará para "Migração Concluída".

Mostrar exemplo

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

2Blueprints2Resource Groups

Source Details2 Sites1 vCenter1 Host

Destination Details2 Sites1 vCenter1 Host

2Blueprints

Create New Blueprint

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoHVMigBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	DemoVmxSRC	DemoDestHV	Resource Groups...
DemoBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	SRCDemo	Dest-vmw	Resource Groups...

Mostrar exemplo

Hyper-V ManagerW2K22-HVN1

Name	State	CPU Usage	Assigned Memory	Uptime	Status	Configurati...
BlogDemo_W2K22	Running	0%	4096 MB	00:07:30		10.0
hvdemoubu18	Off					10.0
hvdemoubu22	Off					10.0
hvdemoubu24	Running	0%	2048 MB	1:03:41:10		10.0
hvdemowin22	Running	0%	4096 MB	4:23:51:45		10.0

The selected virtual machine has no checkpoints.

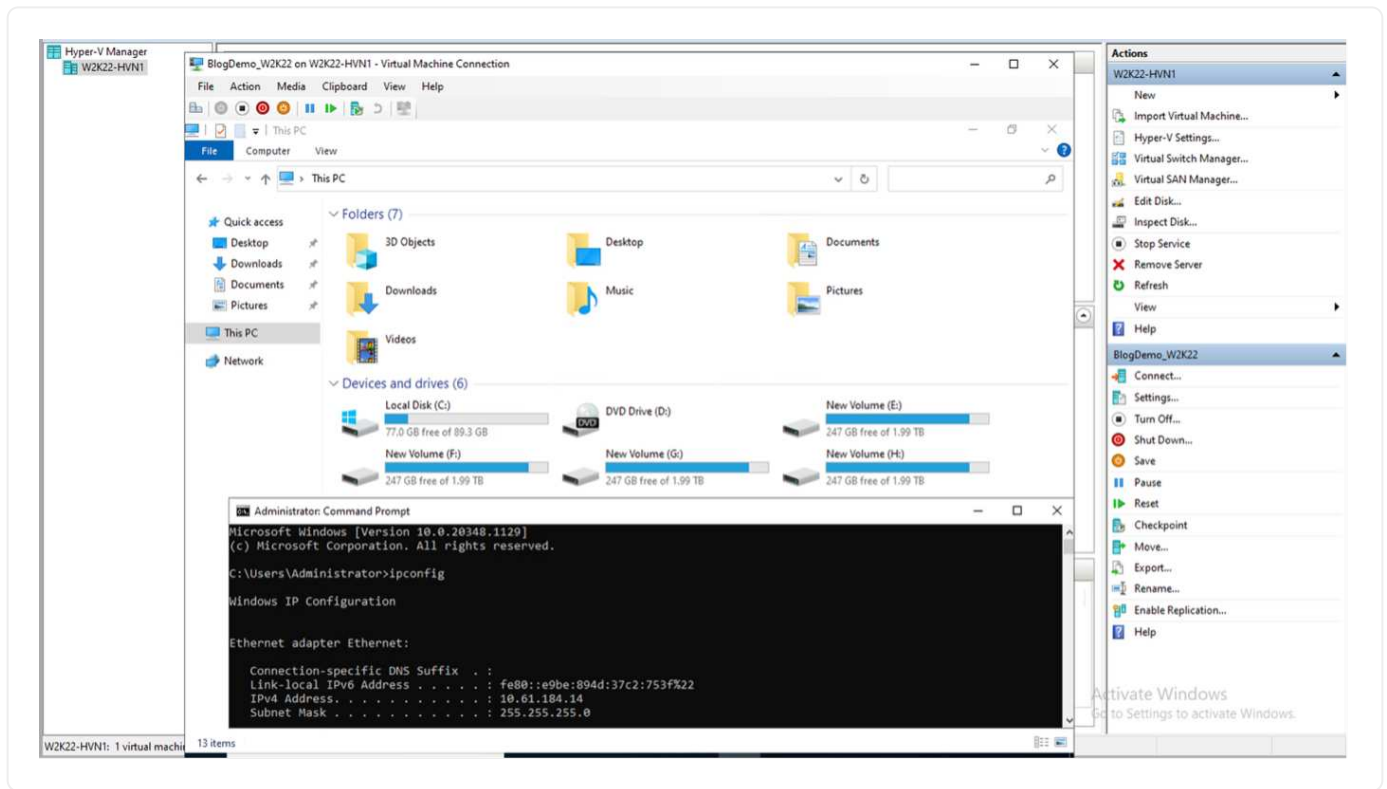
Adapter	Connection	IP Addresses	Status
BlogDemo_W2K22-adapter-1 (Static MAC: 00:50:5...	vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual Switch	10.61.184.14, fe80:e9be:894d:37c2:753f	OK

W2K22-HVN1: 1 virtual machine selected.

NewImport Virtual Machine...Hyper-V Settings...Virtual Switch Manager...Virtual SAN Manager...Edit Disk...Inspect Disk...Stop ServiceRemove ServerRefreshViewHelpBlogDemo_W2K22Connect...Settings...Turn Off...Shut Down...SavePauseResetCheckpointMove...Export...Rename...Enable Replication...Help

Activate WindowsGo to Settings to activate Windows.

Mostrar exemplo



Não devem ser acionadas mais de dez conversões em paralelo da mesma origem ESXi para o mesmo destino Hyper-V.



Se houver falhas, "[habilitar delegação usando qualquer protocolo de autenticação](#)".



Após a migração, quando as VMs do Windows são ligadas, o Shift Toolkit usa o PowerShell Direct para se conectar às VMs convidadas baseadas em Windows, independentemente da configuração de rede ou das configurações de gerenciamento remoto.



Após a conversão, todos os discos de máquinas virtuais no sistema operacional Windows, exceto o disco do sistema operacional, ficarão offline, pois o parâmetro NewDiskPolicy está definido como offlineALL em máquinas virtuais VMware por padrão. Execute este comando do PowerShell para corrigir o problema: `Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll`



O Shift Toolkit utiliza tarefas cron que são executadas na inicialização do sistema para distribuições baseadas em Linux. Nenhuma conexão SSH é criada para máquinas virtuais baseadas em Linux depois que elas são carregadas em hosts Hyper-V.

Demonstração em vídeo

O vídeo a seguir demonstra o processo descrito nesta solução.

[Migre VMs do ESXi para o Hyper-V usando o Shift Toolkit.](#)

Migre VMs do Microsoft Hyper-V para o VMware ESXi usando o Shift Toolkit.

Migre máquinas virtuais do Microsoft Hyper-V para o VMware ESXi usando o Shift Toolkit, configurando os sites de origem e destino, criando grupos de recursos e modelos e executando o fluxo de trabalho de migração.

O Shift Toolkit permite a conversão direta de máquinas virtuais entre hipervisores sem a criação de cópias adicionais em disco, proporcionando uma migração sem cópias e com tempo de inatividade mínimo para máquinas virtuais Windows e Linux.

Antes de começar

Verifique se os seguintes pré-requisitos foram atendidos antes de iniciar a migração.

Requisitos da VMware

- Os hosts vCenter e ESXi estão configurados.
- Conta do servidor vCenter (usuário RBAC) com os privilégios mínimos necessários
- Os hosts vCenter e ESXi estão acessíveis a partir do Shift Toolkit e as entradas DNS estão atualizadas.
- Os grupos de portas distribuídas são configurados com IDs de VLAN apropriados (grupos de portas padrão não são suportados).
- O compartilhamento NFS (para armazenar as VMs migradas) e o compartilhamento de origem (para as VMs a serem migradas) residem no mesmo volume.

Requisitos do Hyper-V

- Os arquivos VHDx da VM são colocados em um compartilhamento SMB.
 - Se as VMs estiverem em um Volume Compartilhado de Cluster (CSV), execute uma migração dinâmica para um compartilhamento SMB.
- Os serviços de integração do Hyper-V estão habilitados e em execução nas máquinas virtuais convidadas.
- As VMs a serem migradas estão em estado RUNNING para preparação.
- As máquinas virtuais devem ser desligadas antes de iniciar a migração.

Requisitos da máquina virtual convidada

- Para VMs Windows: Use credenciais de administrador local ou credenciais de domínio com um perfil de usuário existente na VM.
- Para VMs Linux: Use um usuário com permissões para executar comandos sudo sem solicitar senha.
- O Shift Toolkit utiliza o PowerShell Direct para VMs Windows e SSH para VMs Linux.

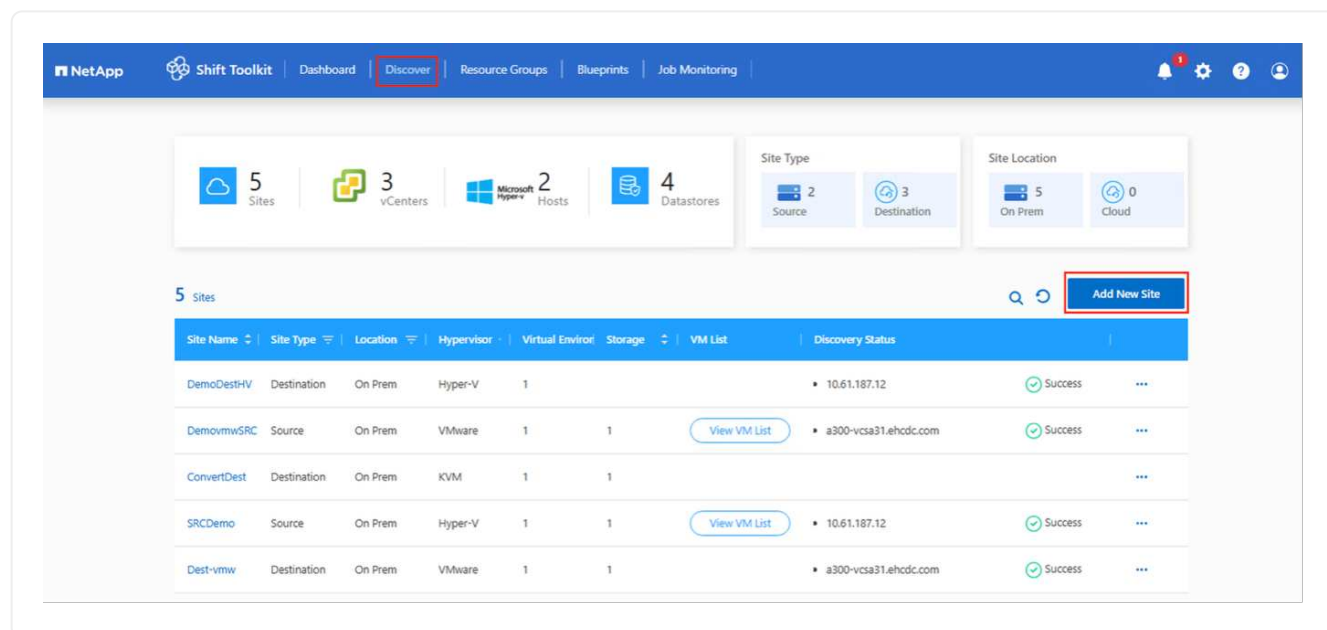
Etapa 1: Adicione o site de origem (Hyper-V)

Adicione o ambiente Hyper-V de origem ao Shift Toolkit.

Passos

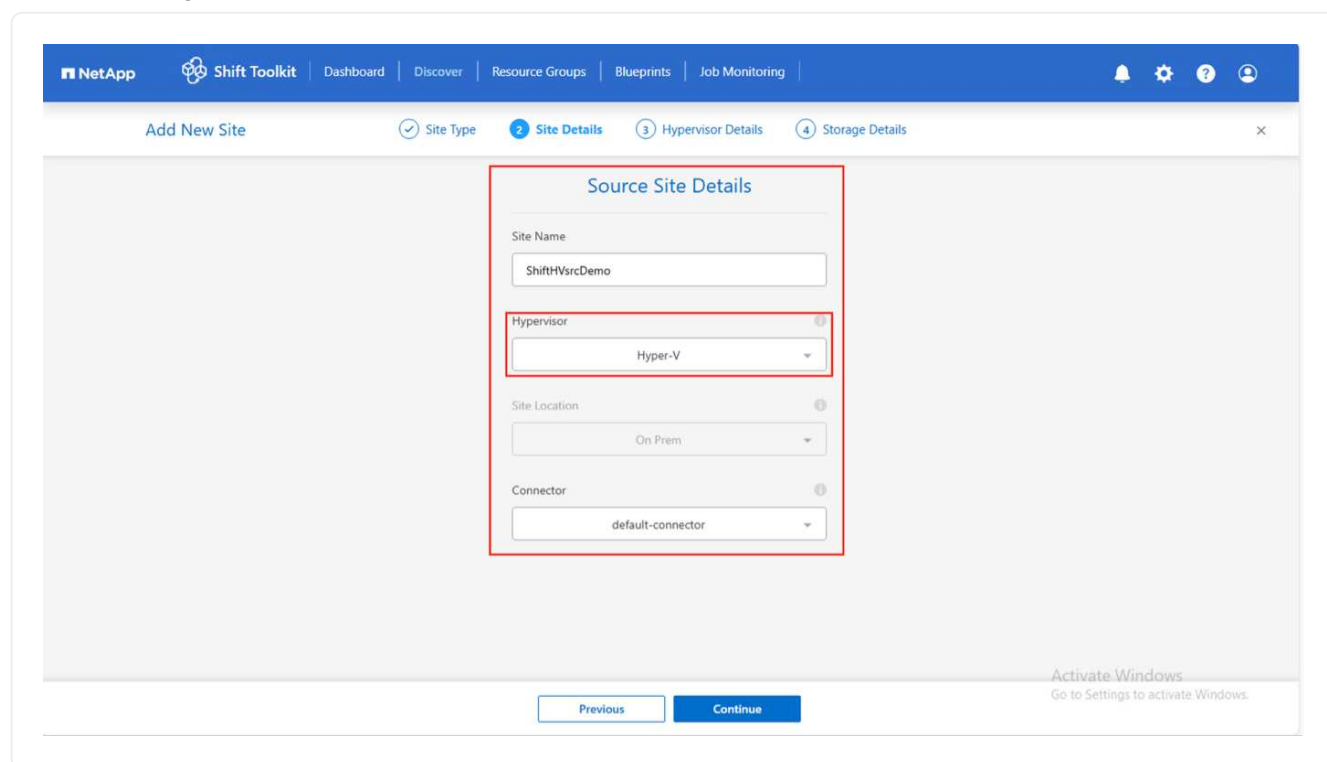
1. Abra o Shift Toolkit em um navegador compatível e faça login com as credenciais padrão.
2. Acesse **Descobrir > Adicionar Sites**.

Mostrar exemplo



3. Clique em **Adicionar novo site** e selecione **Fonte**.
4. Insira os detalhes do site de origem:
 - **Nome do site:** Forneça um nome para o site.
 - **Hipervisor:** Selecione Hyper-V
 - **Localização do Site:** Selecione a opção padrão
 - **Conector:** Selecione a opção padrão
5. Clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

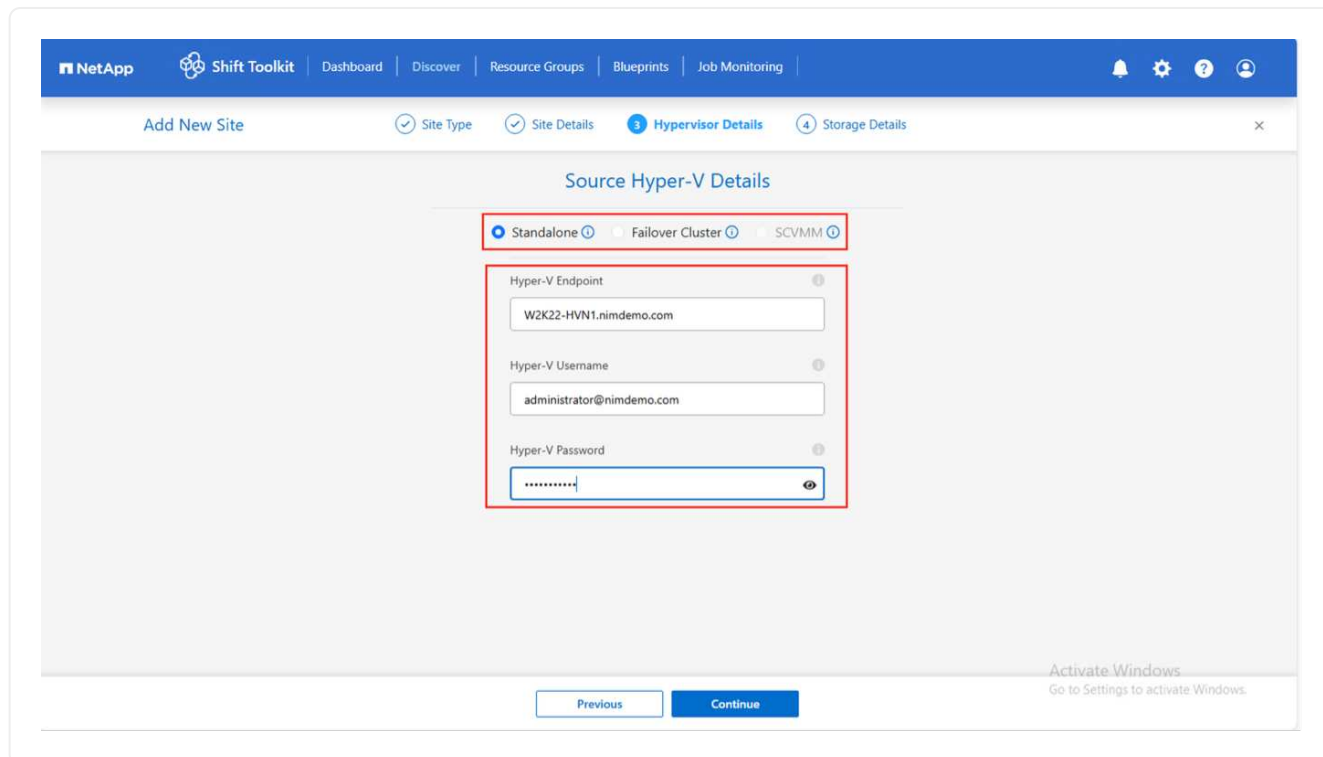


6. Insira os detalhes do Hyper-V:

- **Gerenciador de cluster Hyper-V autônomo ou de failover:** endereço IP ou FQDN
- **Nome de usuário:** Nome de usuário no formato UPN (nome de [usuário@domínio.com](#) ou domínio\administrador)
- **Senha:** Senha para acessar o host Hyper-V ou a instância FCI.

7. Clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo



O FCI do Hyper-V e a descoberta de host dependem da resolução de DNS. Se a resolução falhar, atualize o arquivo hosts (C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts) e tente novamente a operação de descoberta.

8. Insira as credenciais do sistema de armazenamento ONTAP .

Mostrar exemplo

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The 'Storage Details' step is active, showing fields for 'Storage Endpoint' (10.61.180.106), 'Storage Username' (admin), and 'Storage Password' (masked). A checkbox for 'Accept self-signed certificates' is checked. The 'Create Site' button is highlighted with a red box.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | **Storage Details**

Source Storage Details

Storage Endpoint: 10.61.180.106

Storage Username: admin

Storage Password: [masked]

☒ Accept self-signed certificates

Previous | **Create Site**

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

9. Clique em **Criar site**.

Resultado

O Shift Toolkit realiza a descoberta automática e exibe as VMs com informações de metadados, incluindo redes, switches virtuais e IDs de VLAN.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. It displays a summary of discovered resources: 4 Sites, 2 vCenters, 2 Microsoft Hyper-V Hosts, and 3 Datastores. Below this, a table lists the discovered sites. The first site, 'ShiftHVsrc', is highlighted with a red box. A success message at the bottom states 'Source site registered. Discovery initiated!'.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

4 Sites | 2 vCenters | 2 Microsoft Hyper-V Hosts | 3 Datastores

Site Type: 2 Source, 2 Destination | Site Location: 4 On Prem, 0 Cloud

4 Sites | Add New Site

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Eni	Storage	VM List	Discovery Status
ShiftHVsrc	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	View VM List	...
DemoVmw	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List	• a300-vc3a31.ehcdc.com Success ...
DemoDest	Destinat...	On Prem	Hyper-V	1	1		• 10.61.187.12 Success ...
ConvertDe	Destinat...	On Prem	KVM	1			...

✓ Source site registered. Discovery initiated!

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.



O inventário de máquinas virtuais é atualizado automaticamente a cada 24 horas. Para atualizar manualmente após as modificações, clique nos três pontos ao lado do nome do site e selecione **Descobrir Site**.

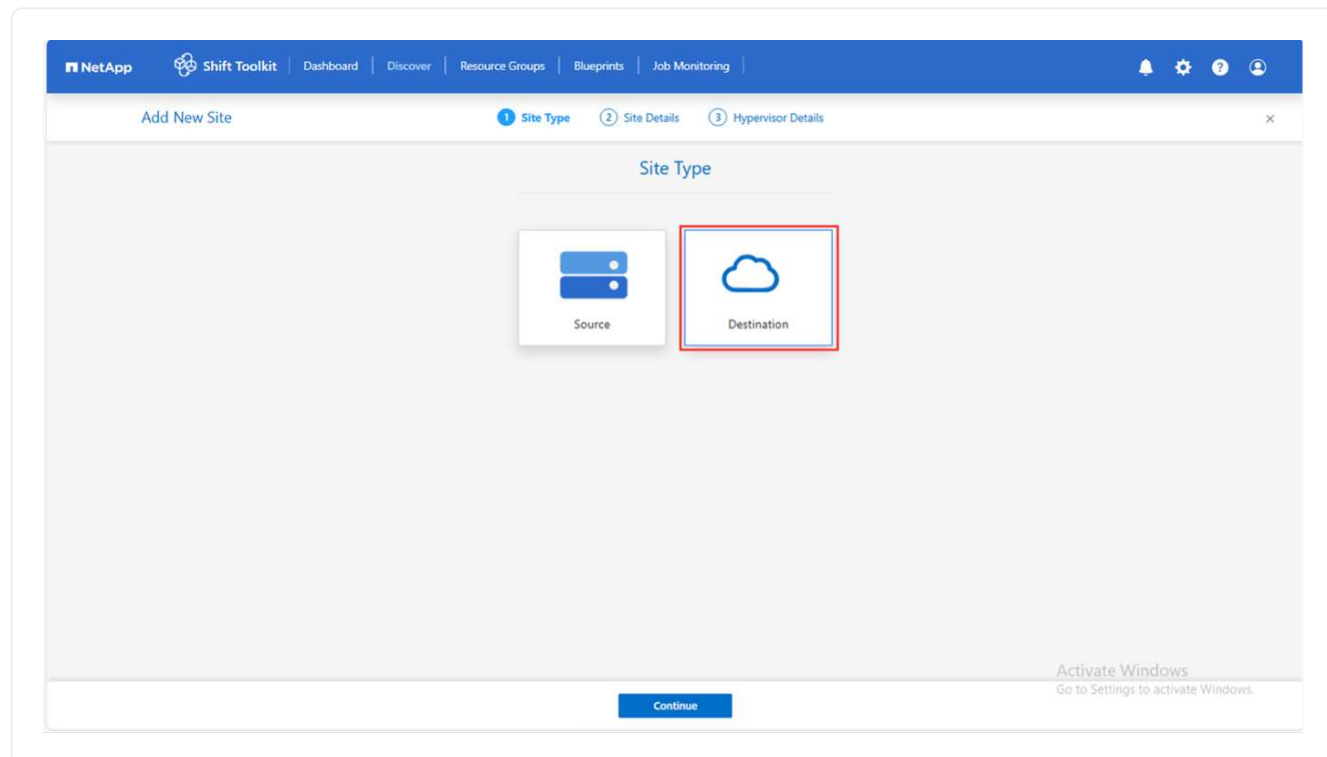
Etapa 2: Adicione o site de destino (VMware ESXi)

Adicione o ambiente VMware de destino ao Shift Toolkit.

Passos

1. Clique em **Adicionar novo local** e selecione **Destino**.

Mostrar exemplo



2. Insira os detalhes do site de destino:
 - **Nome do site:** Forneça um nome para o site.
 - **Hipervisor:** Selecione VMware
 - **Localização do Site:** Selecione a opção padrão
 - **Conector:** Selecione a opção padrão
3. Clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | **Site Details** | Hypervisor Details

Destination Site Details

Site Name
ShiftvmwDest

Hypervisor
VMware

Site Location
On Prem

Connector
default-connector

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

4. Insira os detalhes do VMware vCenter:

- **Ponto de extremidade:** Endereço IP ou FQDN do servidor vCenter
- **Nome de usuário:** Nome de usuário no formato UPN (nome de [usuário@dominio.com](#))
- **Senha do vCenter:** Senha para acessar o vCenter
- **Impressão digital SSL do vCenter** (opcional)

5. Selecione **Aceitar certificado autoassinado** e clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | **Hypervisor Details**

Destination vCenter Details

vCenter Endpoint
a300-vcsa31.ehcdc.com

vCenter Username
administrator@ehcdc.com

vCenter Password

☒ Accept self-signed certificates

Previous Create Site

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

6. Clique em **Criar site**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

5 Sites | 3 vCenters | 2 Hosts | 3 Datastores

Site Type: Source 2, Destination 3 | Site Location: On Prem 5, Cloud 0

5 Sites

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Ent	Storage	VM List	Discovery Status
ShiftvmwC	Destinat...	On Prem	VMware	1			...
ShiftHVsrc	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	View VM List	W2K22-HVN1.nimdemo.com Success ...
Demovmw	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List	a300-vcsa31.ehcdc.com Success ...
DemoDest	Destinat...	On Prem	Hyper-V	1	1		10.61.187.12 Success ...
ConvertDe	Destinat...	On					...

Destination Site Registered . Discovery initiated!

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.



O sistema de armazenamento de origem e o de destino devem ser os mesmos, pois a conversão do formato do disco ocorre no nível do volume, dentro do mesmo volume.

Etapa 3: Criar grupos de recursos

Organize as VMs em grupos de recursos para preservar a ordem de inicialização e as configurações de atraso de inicialização.

Antes de começar

Certifique-se de que as qtrees estejam provisionadas conforme especificado nos pré-requisitos.

Passos

1. Acesse **Grupos de Recursos** e clique em **Criar Novo Grupo de Recursos**.
2. Selecione o site de origem no menu suspenso e clique em **Criar**.
3. Forneça os detalhes do grupo de recursos e selecione o fluxo de trabalho:
 - **Migração baseada em clones:** Executa a migração de ponta a ponta do hipervisor de origem para o hipervisor de destino.
 - **Conversão baseada em clone:** Converte o formato do disco para o tipo de hipervisor selecionado.

Mostrar exemplo

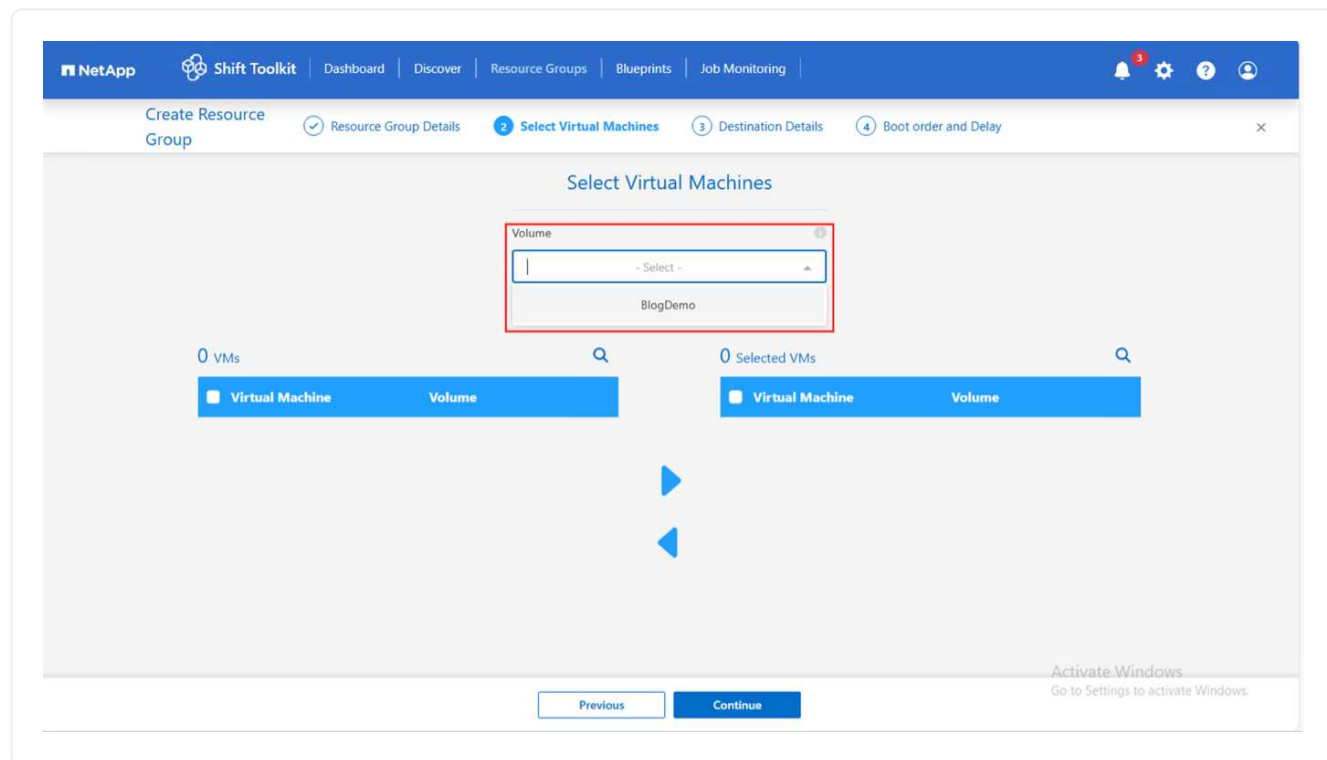
The screenshot shows the 'Create Resource Group' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The 'Resource Group Details' step is selected. The form contains the following fields and values:

- Resource Group Name: ShiftDemoRG
- Associated Site: ShiftVsrcDemo
- Associated Hyper-V: W2K22-HVN1.nimdemo.com
- Destination Site: ShiftvmwDest
- Workflow: Clone based Migration, NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

A red box highlights the 'Clone based Migration' and 'Clone based Conversion' options under the Workflow dropdown. A 'Continue' button is located at the bottom of the form.

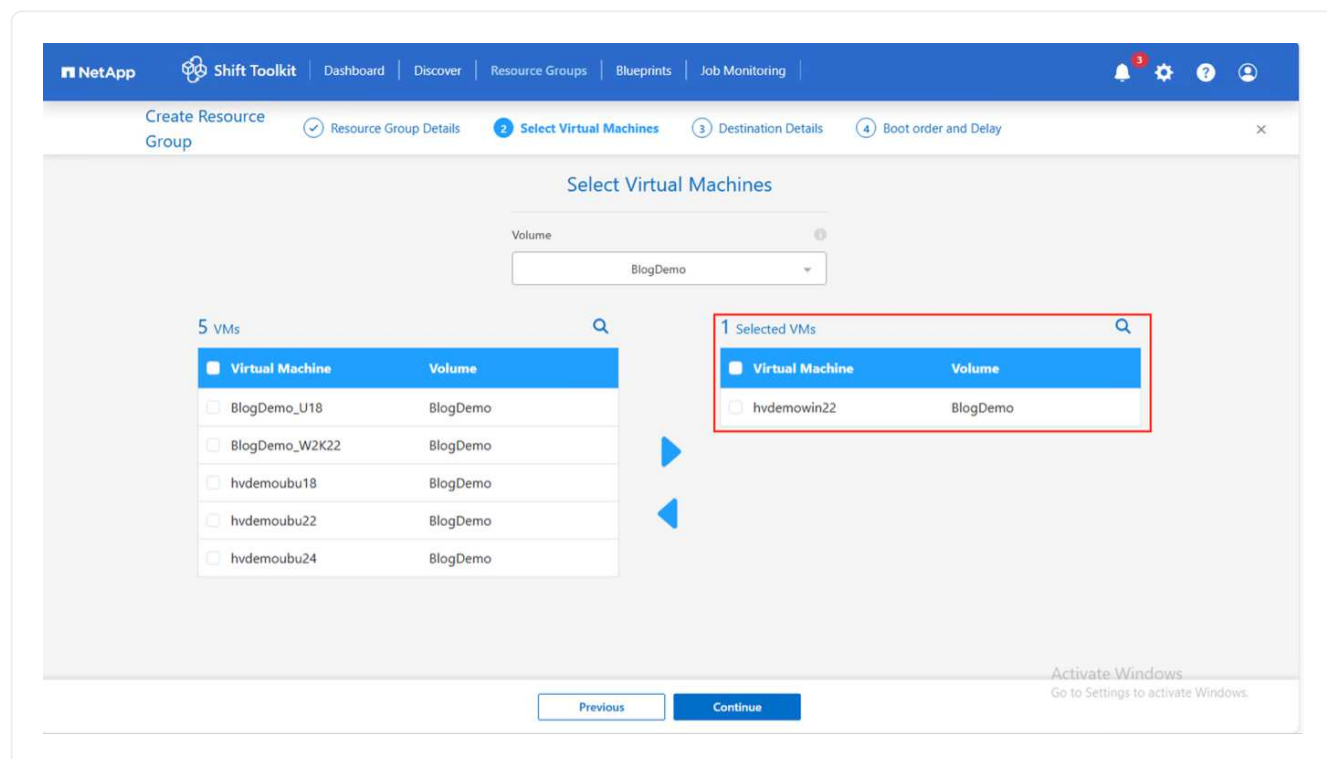
4. Clique em **Continuar**.
5. Selecione as VMs usando a opção de pesquisa (o filtro padrão é "Datastore").

Mostrar exemplo



Antes da conversão, mova as VMs para um compartilhamento SMB designado em uma SVM ONTAP recém-criada para isolar os compartilhamentos de produção da área de preparação. O menu suspenso de armazenamento de dados exibe apenas compartilhamentos SMB; arquivos CSV não são exibidos.

Mostrar exemplo



6. Atualizar detalhes da migração:

- Selecione **Local de Destino**
- Selecione **Entrada de destino do VMware**
- Configurar mapeamento de volume para qtree

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

Migration Details

Destination Site: ShiftvmwDest

Destination vCenter: a300-vcsa31.ehcdc.com

ONTAP Volume: BlogDemo

Volume -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
BlogDemo	- Select -
	blogdemoqvmw

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.



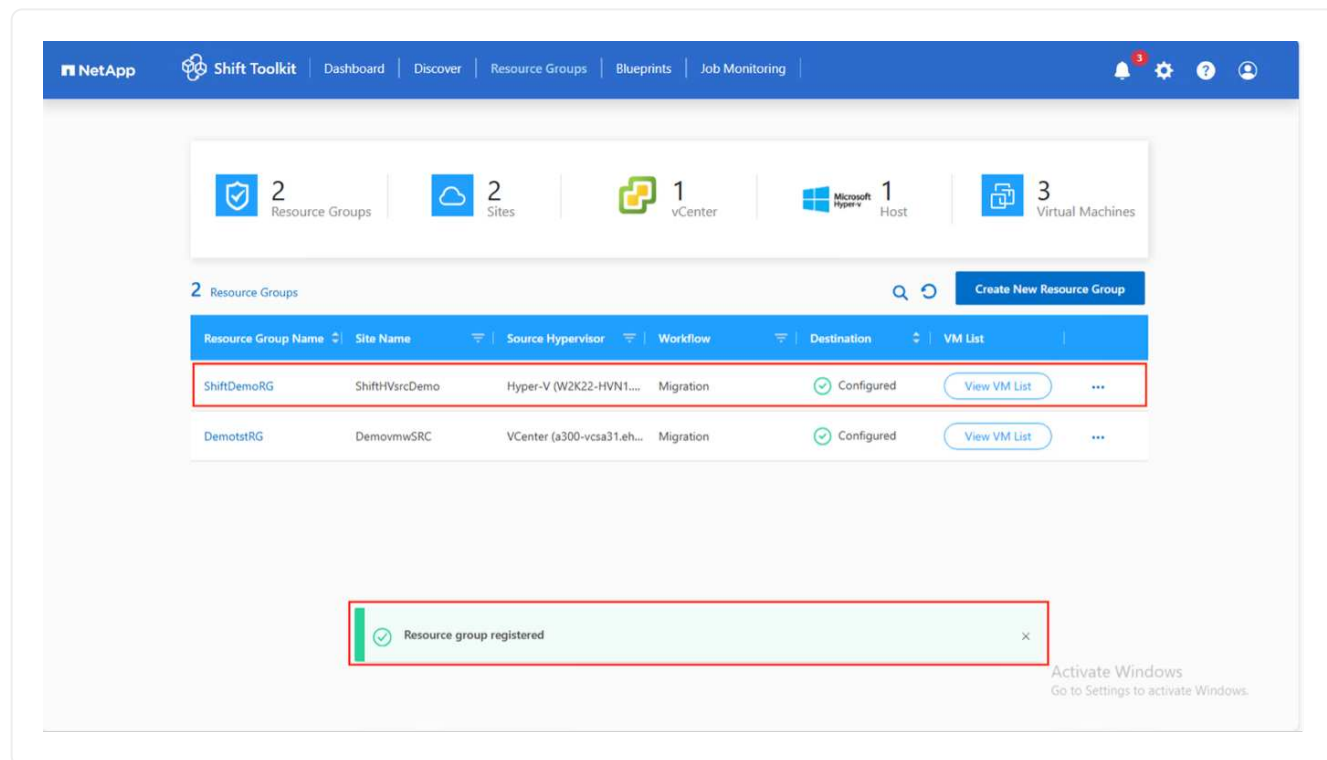
Ao converter máquinas virtuais do Hyper-V para o ESXi, defina o caminho de destino para a qtree apropriada.

7. Configure a ordem de inicialização e o atraso de inicialização para todas as VMs selecionadas:

- **1:** Primeira VM a ser ligada
- **3:** Padrão
- **5:** Última VM a ser ligada

8. Clique em **Criar grupo de recursos**.

Mostrar exemplo



Resultado

O grupo de recursos foi criado e está pronto para a configuração do modelo.

Etapa 4: Criar um plano de migração

Crie um plano para definir a migração, incluindo mapeamento de plataformas, configuração de rede e configurações de máquinas virtuais.

Passos

1. Navegue até **Projetos** e clique em **Criar novo projeto**.
2. Forneça um nome para o modelo e configure os mapeamentos de host:
 - Selecione o **Site de Origem** e o hipervisor Hyper-V associado.
 - Selecione o **Site de Destino** e o vCenter associado.
 - Configurar mapeamento de host e cluster

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

1 Plan and Site Details 2 Select Resource Groups 3 Set Execution Order 4 Set VM Details 5 Schedule

ShiftDemoBP

Resource Mapping

Source Site: ShiftHvsrcDemo Destination Site: ShiftvmwDest

Source Hyper-V: W2K22-HVN1.nimdemo.com Destination vCenter: a300-vcsa31.ehcdc.com

Host and Cluster Mapping

Source Site Resource: W2K22-HVN1 Destination Site Resource: Cluster31

Select Resource Pool: Select Folder

Add

Source Resource Destination Resource

No Mappings added!

Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

3. Selecione os detalhes do grupo de recursos e clique em **Continuar**.
4. Defina a ordem de execução para os grupos de recursos, caso existam vários grupos.
5. Configure o mapeamento de rede para os grupos de portas apropriados.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

1 Plan and Site Details 2 Select Resource Groups 3 Set Execution Order 4 Set VM Details 5 Schedule

Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name: ShiftDemoRG Execution Order: 3

Network Mapping

Target Test

Source Site Resource: vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual... Destination Site Resource: PG_Mgmt_183

Add

Source Resource Destination Resource

No network mappings added!

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.



No VMware, o Grupo de Portas Distribuídas é a única opção suportada. Para testes de migração, selecione "Não configurar a rede" para evitar conflitos com a rede de produção; atribua as configurações de rede manualmente após a conversão.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
ShiftDemoRG	3

Network Mapping

Target Test

☒ Do not Configure

Source Resource	Destination Resource
Source Site Resource	Destination Site Resource
vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual...	PG_Mgmt_183

Add

Datastore Mapping

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

6. Analise os mapeamentos de armazenamento (selecionados automaticamente com base na seleção da máquina virtual).



Certifique-se de que as qtrees estejam provisionadas previamente com as permissões necessárias.

7. Configure a substituição da preparação da máquina virtual, se necessário, para scripts personalizados ou personalização do endereço IP.

Mostrar exemplo

Virtual Machines Details

Override prepareVM (-)

☐ Select to override prepare vm process

8. Em Detalhes da VM, forneça a conta de serviço e as credenciais para cada tipo de sistema operacional:
- **Windows:** Credenciais de administrador local ou de domínio (certifique-se de que o perfil do usuário exista na máquina virtual)
 - **Linux:** Usuário com privilégios sudo sem solicitação de senha

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | **4 Set VM Details** | 5 Schedule

Service Account

OS	Username	Password	
Linux			Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

1 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Add VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : ShiftDemoRG									
hvdemowin22	1	409	10.61.184.17	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Previous Continue

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

9. Configurar as definições de IP:

- **Não configurar:** Opção padrão
- **Manter IP:** Manter os mesmos IPs do sistema de origem
- **DHCP:** Atribua DHCP às VMs de destino

Certifique-se de que as máquinas virtuais estejam ligadas durante a fase prepareVM e que os serviços de integração estejam ativados.

10. Configurar as definições da VM:

- Redimensionar parâmetros de CPU/RAM (opcional)
- Modificar a ordem de inicialização e o atraso de inicialização
- **Ligar:** Selecione para ligar as VMs após a migração (padrão: LIGADO)
- **Adicionar ferramentas VMware:** Instalar as ferramentas VMware após a conversão (padrão: selecionado)
- **Manter MAC:** Guarde os endereços MAC para fins de licenciamento.
- **Substituição da conta de serviço:** Especifique uma conta de serviço separada, se necessário.

Mostrar exemplo

1 VMs									
VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order Override	Gen	Add VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : ShiftDemoRG									
hvdemowin22	1	409	10.61.184.17	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Clique em **Continuar**.

12. (Opcional) Agende a migração selecionando uma data e hora.

Mostrar exemplo

NetApp

Shift Toolkit

Dashboard

Discover

Resource Groups

Blueprints

Job Monitoring

3

?

Create New Blueprint

Plan and Site Details

Select Resource Groups

Set Execution Order

Set VM Details

Schedule

Schedule Migration

Blueprint Details

Blueprint Name: ShiftDemoBP

Resource Groups: ShiftDemoRG

VMs: hvdemowin22

☐ Schedule

Previous

Create Blueprint

Activate Windows

Go to Settings to activate Windows.



Agende as migrações com pelo menos 30 minutos de antecedência para permitir tempo suficiente para a preparação da máquina virtual.

13. Clique em **Criar Projeto**.

Resultado

O Shift Toolkit inicia uma tarefa prepareVM que executa scripts nas VMs de origem para prepará-las para a migração.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. At the top, there's a navigation bar with links to Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below this, there are summary cards for Blueprints (2), Resource Groups (2), Source Details (Sites: 2, vCenter: 1, Host: 1), and Destination Details (Sites: 2, vCenter: 1, Host: 1). The main section is titled '2 Blueprints' and contains a table with columns: Name, Active Site, Status, Compliance, Source Site, Destination Site, and actions. Two blueprints are listed: 'ShiftDemoBP' and 'DemotstBP'. 'ShiftDemoBP' is in a 'Source' state with a 'Preparevm in Pr' link and a 'Not Available' status. 'DemotstBP' is in a 'Destination' state with 'Migration Comp' and 'Healthy' status. A red box highlights the 'ShiftDemoBP' row. Below the table, a green notification box states 'Blueprint registered'. At the bottom right, there's an 'Activate Windows' watermark.

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Actions
ShiftDemoBP	Source	Preparevm in Pr	Not Available	ShiftHVsrcDemo	ShiftvmwDest	Resource Groups ...
DemotstBP	Destination	Migration Comp	Healthy	DemovmwSRC	DemoDestHV	Resource Groups ...

O processo de preparação:

- Para VMs do Windows: Armazena scripts em C : \NetApp

Mostrar exemplo

The screenshot shows a Windows File Explorer window titled 'Server Manager - Dashboard'. The address bar shows 'This PC > Local Disk (C:) > NetApp'. The file list shows several files and folders: 'Quick access', 'Desktop', 'Downloads', 'Documents', 'Pictures', 'This PC', 'Network', 'AddressTypes', 'DNSServers', 'Gateways', 'IPAddresses', 'netapp_prepare_vm', 'netapp_startup_script', 'prepareVMScriptWindow_vm-3069', 'removeVmToolsTarget', and 'SubnetMasks'. A red box highlights the 'netapp_prepare_vm' and 'prepareVMScriptWindow_vm-3069' files.

- Para VMs Linux: Armazena scripts em /NetApp e /opt

Mostrar exemplo



```
STK-U18VM01
Enforce US Keyboard Layout View Fullscreen Send Ctrl+Alt+Delete

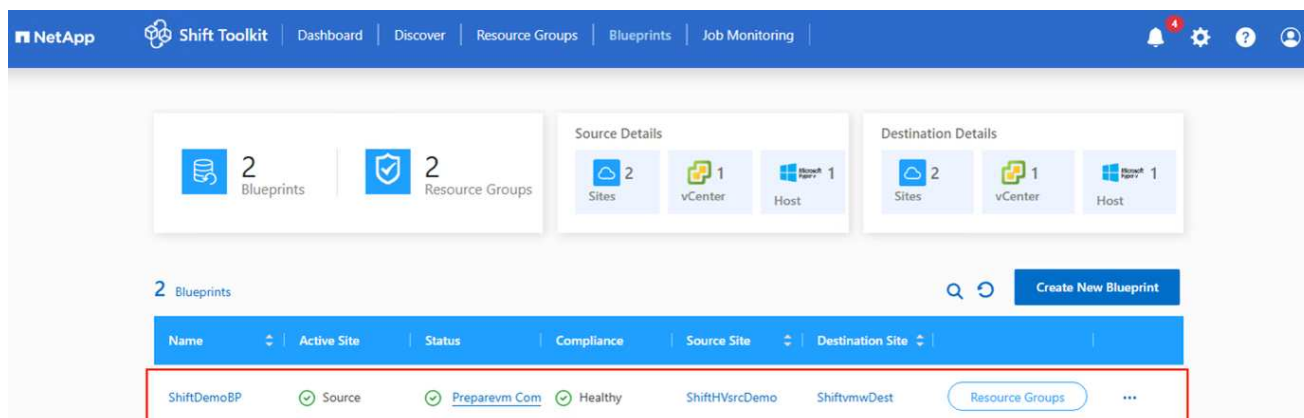
Activities Terminal Thu 21:05 root@tvm01-u18: /netapp
File Edit View Search Terminal Help
root@tvm01-u18:/# cd /opt
root@tvm01-u18:/opt# ls
netapp_prepare_vm.sh
root@tvm01-u18:/opt# cd ..
root@tvm01-u18:/# cd /netapp/
root@tvm01-u18:/netapp# ls
ethernet_devices.txt ip_backup.txt nm.txt preMigrationScriptLinux_vn-1081.sh routes_backup.txt
root@tvm01-u18:/netapp#
```



Para máquinas virtuais CentOS ou Red Hat, o Shift Toolkit instala automaticamente os drivers necessários antes da conversão do disco para garantir a inicialização bem-sucedida após a conversão.

Quando o prepareVM for concluído com sucesso, o status do projeto será atualizado para "Ativo".

Mostrar exemplo



Etapa 5: Execute a migração

Inicie o fluxo de trabalho de migração para converter máquinas virtuais do Hyper-V para o VMware ESXi.

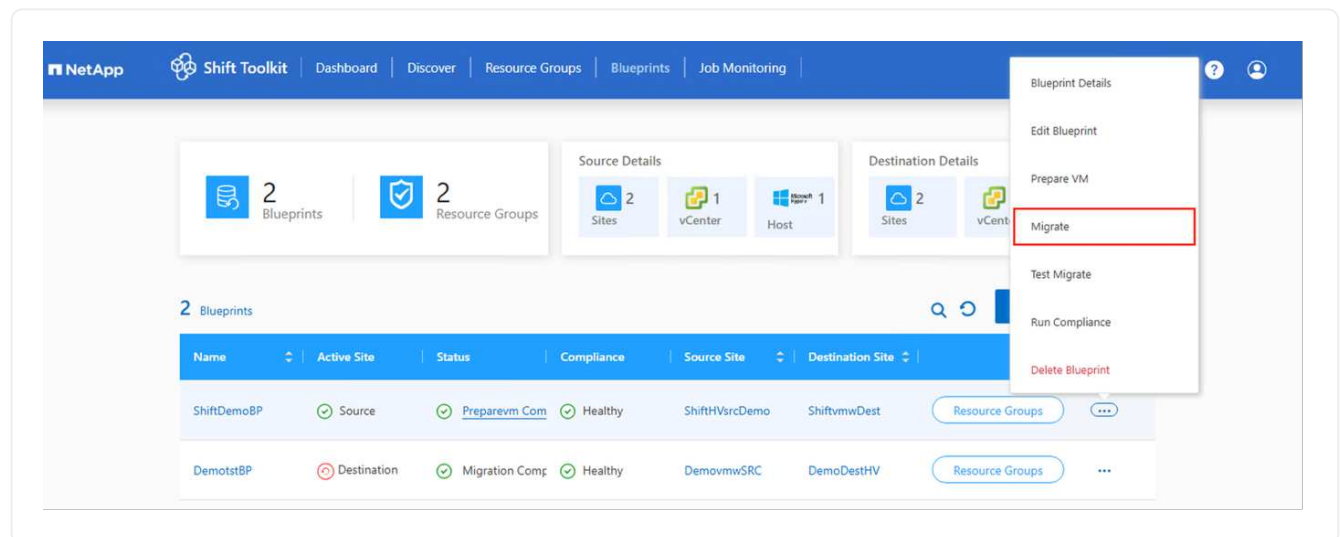
Antes de começar

- Todas as máquinas virtuais são desligadas corretamente, de acordo com o cronograma de manutenção planejado.
- A máquina virtual do Shift Toolkit faz parte do domínio.
- O compartilhamento CIFS está configurado com as permissões apropriadas.
- As árvores Q têm o estilo de segurança correto.
- Os Serviços de Integração estão habilitados em todas as VMs convidadas.
- O SSH está habilitado em máquinas virtuais convidadas baseadas em Linux.

Passos

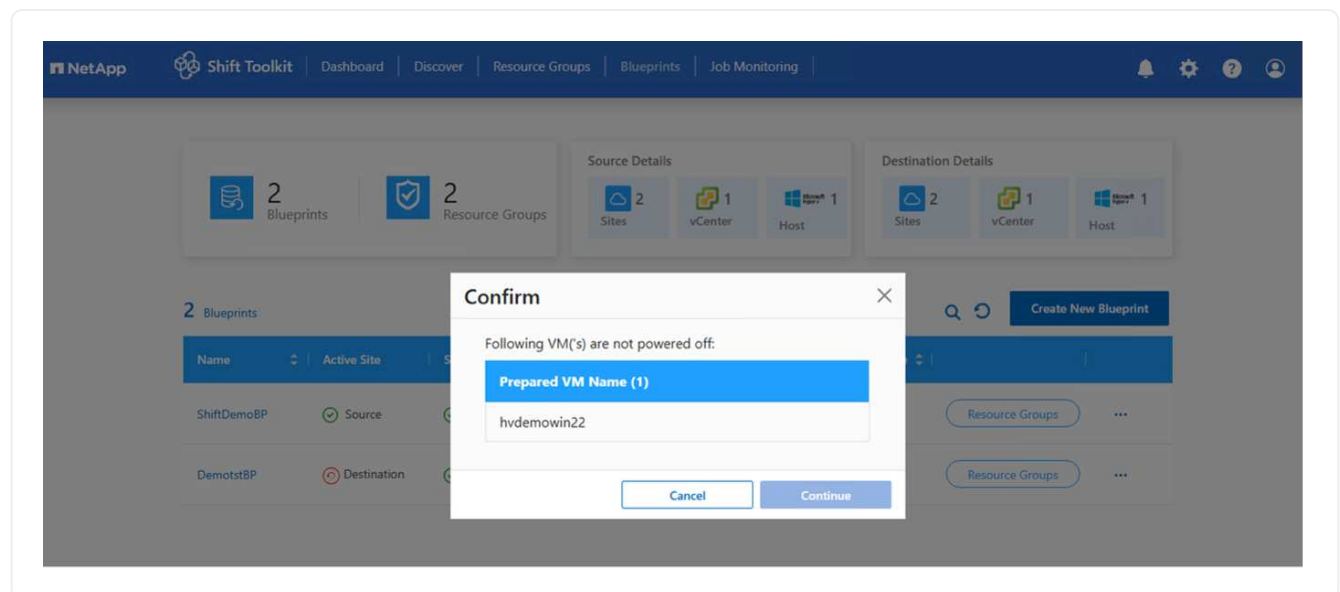
1. Na planta, clique em **Migrar**.

Mostrar exemplo

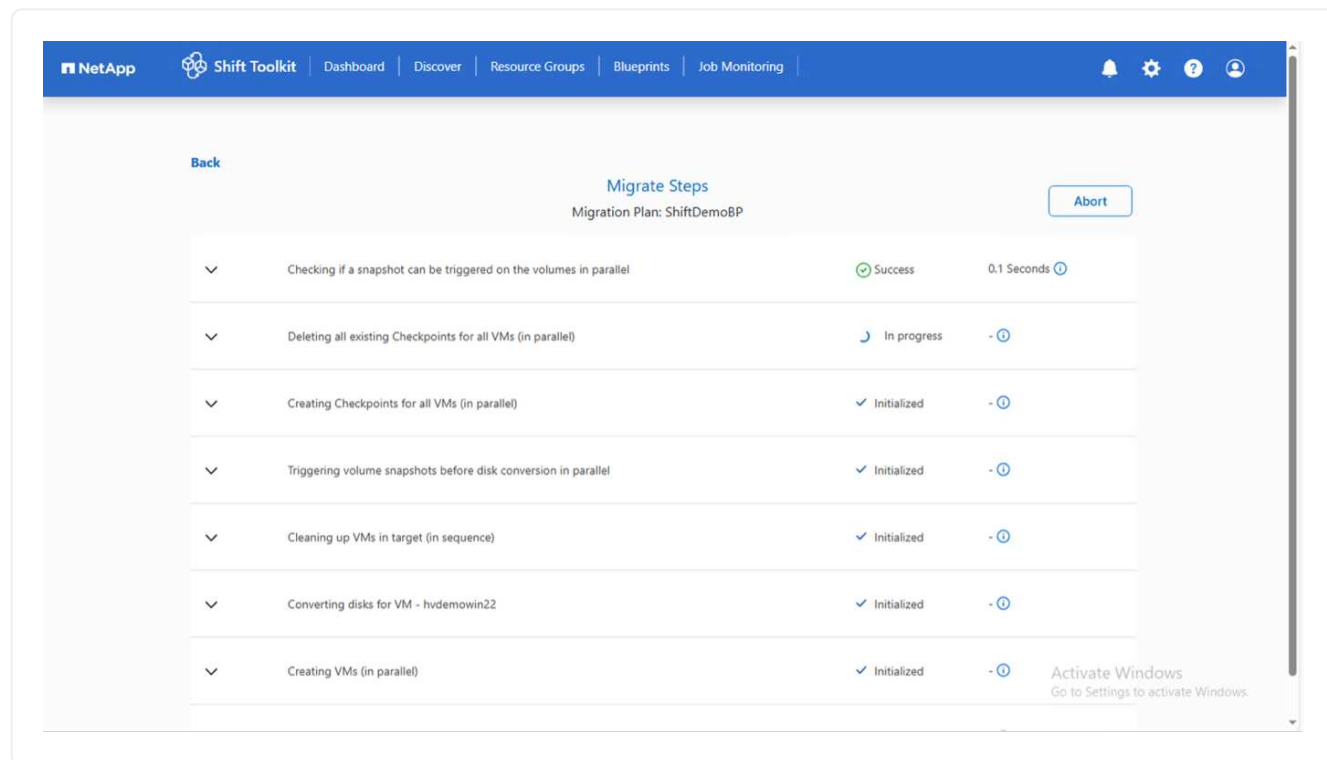


2. Se as máquinas virtuais permanecerem ligadas, responda à solicitação de desligamento normal.

Mostrar exemplo



Mostrar exemplo



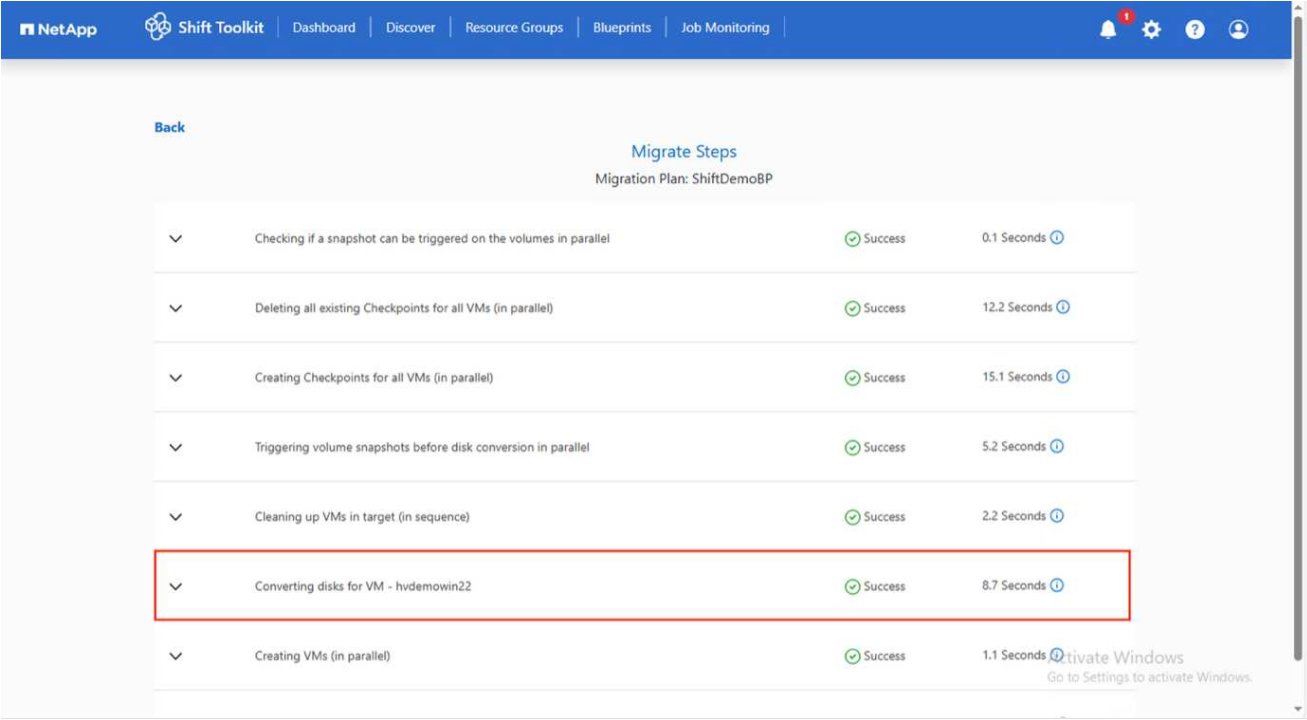
Resultado

O Shift Toolkit executa os seguintes passos:

1. Desliga as VMs de origem
2. Exclui pontos de controle existentes
3. Aciona pontos de verificação da VM na origem
4. Aciona um snapshot do volume antes da conversão do disco.
5. Clona e converte arquivos VHDx para o formato VMDK.
6. Liga as VMs no site de destino.
7. Registra as configurações de rede.
8. Adiciona as Ferramentas VMware e atribui endereços IP.

A conversão é concluída em segundos, minimizando o tempo de inatividade da máquina virtual.

Mostrar exemplo



NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

[Back](#)

Migrate Steps

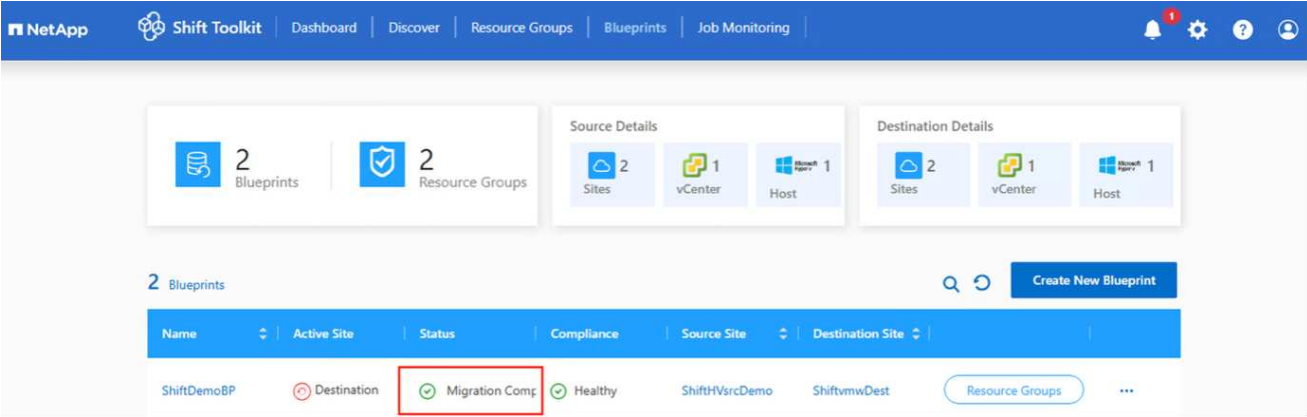
Migration Plan: ShiftDemoBP

Step	Status	Duration
Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.1 Seconds
Deleting all existing Checkpoints for all VMs (in parallel)	Success	12.2 Seconds
Creating Checkpoints for all VMs (in parallel)	Success	15.1 Seconds
Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds
Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success	2.2 Seconds
Converting disks for VM - hvdemowin22	Success	8.7 Seconds
Creating VMs (in parallel)	Success	1.1 Seconds

[Activate Windows](#)
Go to Settings to activate Windows.

Quando a migração for concluída, o status do projeto mudará para "Migração Concluída".

Mostrar exemplo



NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

2 Blueprints

2 Resource Groups

Source Details

Destination Details

2 Blueprints

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
ShiftDemoBP	Destination	Migration Comp	Healthy	ShiftHVsrcDemo	ShiftvmwDest

[Create New Blueprint](#)

[Resource Groups](#)

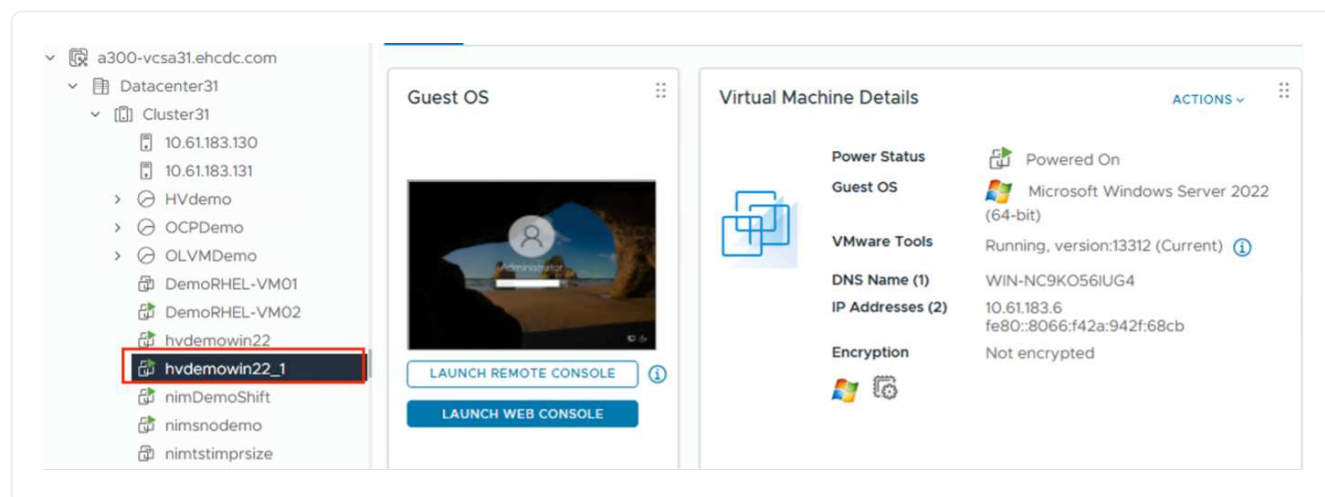
Etapa 6: Validar a migração

Verifique se as máquinas virtuais estão sendo executadas corretamente no host VMware ESXi.

Passos

1. Faça login no vCenter ou no host ESXi.
2. Verifique se as máquinas virtuais estão em execução no host ESXi especificado.

Mostrar exemplo



3. Verificar a conectividade da máquina virtual e a funcionalidade do aplicativo.
4. (Apenas para VMs do Windows) Conecte os discos offline, se necessário:

```
Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll
```



Após a conversão, todos os discos da máquina virtual no sistema operacional Windows, exceto o disco do sistema operacional, ficarão offline devido à política SAN padrão do Microsoft Windows (offlineALL). Isso evita a corrupção de dados quando os LUNs são acessados por vários servidores.

Resultado

A migração do Hyper-V para o VMware ESXi foi concluída.



O Shift Toolkit utiliza tarefas cron (Linux) e tarefas agendadas (Windows) para operações pós-migração. Nenhuma conexão SSH ou equivalente é criada depois que as máquinas virtuais estão em execução nos hosts ESXi.

Migrar VMs do VMware ESXi para a virtualização Red Hat OpenShift

Migre máquinas virtuais do VMware ESXi para o Red Hat OpenShift Virtualization usando o Shift Toolkit, preparando as máquinas virtuais, convertendo os formatos de disco e configurando o ambiente de destino.

O Shift Toolkit permite a migração de máquinas virtuais entre plataformas de virtualização por meio da conversão do formato do disco e da reconfiguração da rede no ambiente de destino.

Antes de começar

Verifique se os seguintes pré-requisitos foram atendidos antes de iniciar a migração.

Requisitos de virtualização do Red Hat OpenShift

- Ponto de extremidade do cluster OpenShift com os seguintes operadores instalados:

- Operador de virtualização OpenShift
- Driver NetApp Trident CSI
- NMstate
- NetApp Trident CSI configurado com backends e classes de armazenamento apropriados.
- A política de configuração de rede (NodeNetworkConfigurationPolicy) e as definições de conexão de rede (NetworkAttachmentDefinitions - NAD) estão configuradas com as VLANs apropriadas.
- O cluster OpenShift está acessível pela rede com as entradas atuais do arquivo de hosts.
- Privilégios de nível de administrador no cluster
- Arquivo Kubeconfig baixado

Requisitos da VMware

- Os VMDKs são colocados em volumes individuais (simulando a colocação de um VMDK em uma construção PVC/PV) usando o svmotion.



Essa limitação será removida na próxima versão, onde o driver NAS-economy poderá ser usado para o provisionamento de PVC.

- As ferramentas da VMware estão sendo executadas em máquinas virtuais convidadas.
- As VMs a serem migradas estão em estado RUNNING para preparação.
- As máquinas virtuais devem ser desligadas antes de iniciar a migração.
- A remoção das ferramentas VMware ocorre no hipervisor de destino assim que as VMs são ligadas.

Requisitos da máquina virtual convidada

- Para máquinas virtuais Windows: Use credenciais de administrador local.
- Para VMs Linux: Use um usuário com permissões para executar comandos sudo sem solicitar senha.
- Para VMs Windows: Monte a ISO do VirtIO na VM (baixe de ["aqui"](#))



O script de preparação utiliza o pacote .msi para instalar os drivers e o qemu-guest-agents.

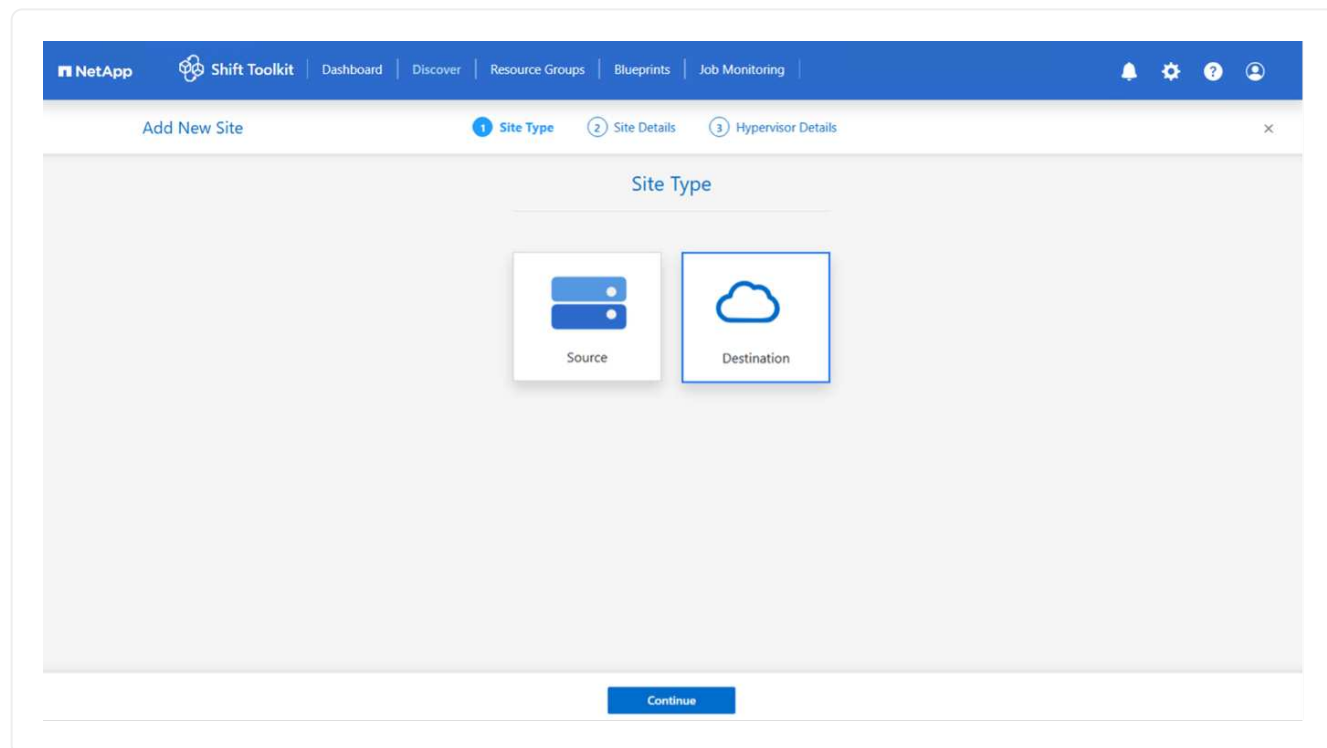
Passo 1: Adicione o site de destino (OpenShift)

Adicione o ambiente de virtualização OpenShift de destino ao Shift Toolkit.

Passos

1. Clique em **Adicionar novo local** e selecione **Destino**.

Mostrar exemplo



2. Insira os detalhes do site de destino:

- **Nome do site:** Forneça um nome para o site.
- **Hipervisor:** Selecione OpenShift
- **Localização do Site:** Selecione a opção padrão
- **Conector:** Selecione a opção padrão

3. Clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details

Destination Site Details

Site Name
DemoOCPr

Hypervisor
- Select -
KVM (conversion only)
OpenShift
OLVM

default-connector

Previous Continue

4. Insira os detalhes do OpenShift:

- **Endpoint:** Nome de domínio totalmente qualificado (FQDN) do endpoint do cluster OpenShift (por exemplo, api.demomigsno.demoval.com)
- **Carregar arquivo kubeconfig:** Use o arquivo kubeconfig com permissões mínimas.



A extensão do arquivo deve ser YAML.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the 'Destination OpenShift Details' form in the NetApp Shift Toolkit. The form has two main sections: 'OpenShift Endpoint' and 'Upload KubeConfig File'. The 'OpenShift Endpoint' field contains the text 'api.demomigmo.demoval.com'. The 'Upload KubeConfig File' section has a 'Choose file' button and a file named 'kubeconfig.yaml' is listed. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Previous' and 'Create Site'.

5. Clique em **Criar site**.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. The top navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', and various menu items. The main content area displays several statistics cards: '3 Sites', '1 vCenter', '1 OpenShift Cluster', '1 Oracle Virtualization oVirt', and '6 Datastores'. Below these are two summary cards for 'Site Type' (1 Source, 2 Destination) and 'Site Location' (3 On Prem, 0 Cloud). At the bottom, there is a table with 3 sites. The table has columns for Site Name, Site Type, Location, Hypervisor, Virtual Environ, Storage, VM List, and Discovery Status. The first row shows 'DemoOCpV' as a 'Destination' site located 'On Prem' using 'OpenShift' hypervisor, with 1 virtual environment and 2 storage units. The discovery status is 'Success'.



O volume de origem e o de destino serão os mesmos, pois a conversão do formato do disco ocorre no nível do volume, dentro do mesmo volume.

Etapa 2: Criar grupos de recursos

Organize as VMs em grupos de recursos para preservar a ordem de inicialização e as configurações de atraso de inicialização.

Antes de começar

Certifique-se de que os arquivos VMDK das máquinas virtuais sejam movidos para volumes de

armazenamento de dados individuais em uma SVM ONTAP recém-criada.

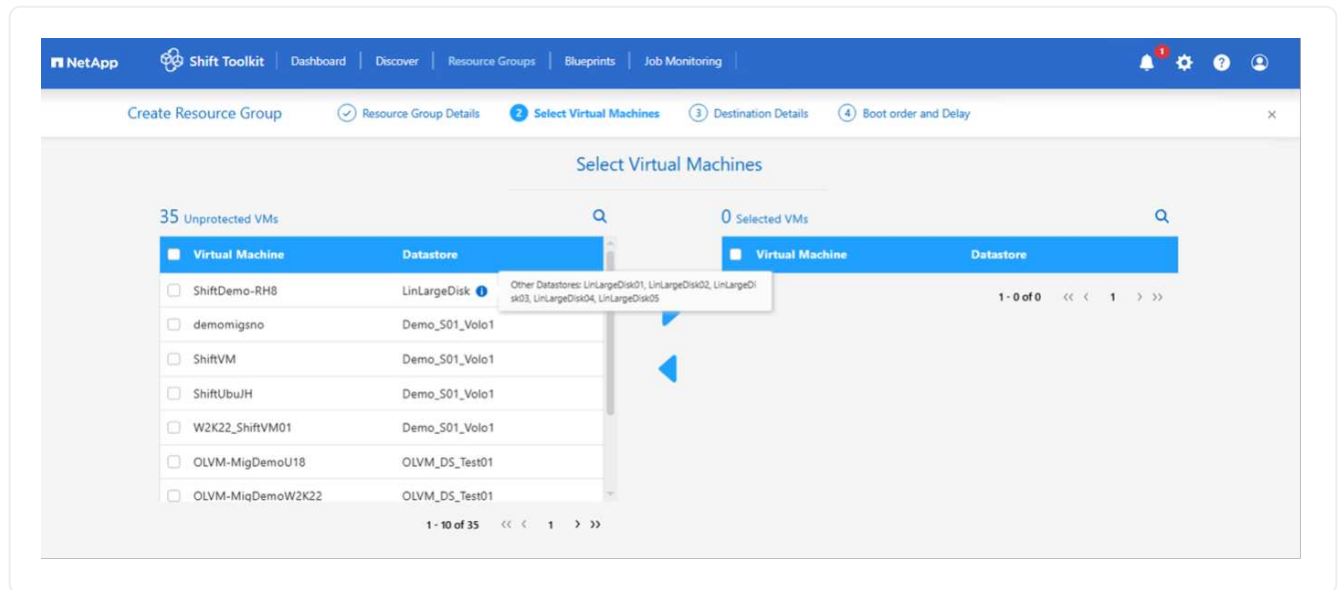
Passos

1. Acesse **Grupos de Recursos** e clique em **Criar Novo Grupo de Recursos**.
2. Selecione o site de origem no menu suspenso e clique em **Criar**.
3. Forneça os detalhes do grupo de recursos e selecione o fluxo de trabalho:
 - **Migração baseada em clones**: Executa a migração de ponta a ponta do hipervisor de origem para o hipervisor de destino.
 - **Conversão baseada em clone**: Converte o formato do disco para o tipo de hipervisor selecionado.
4. Clique em **Continuar**.
5. Selecione as VMs usando a opção de pesquisa.

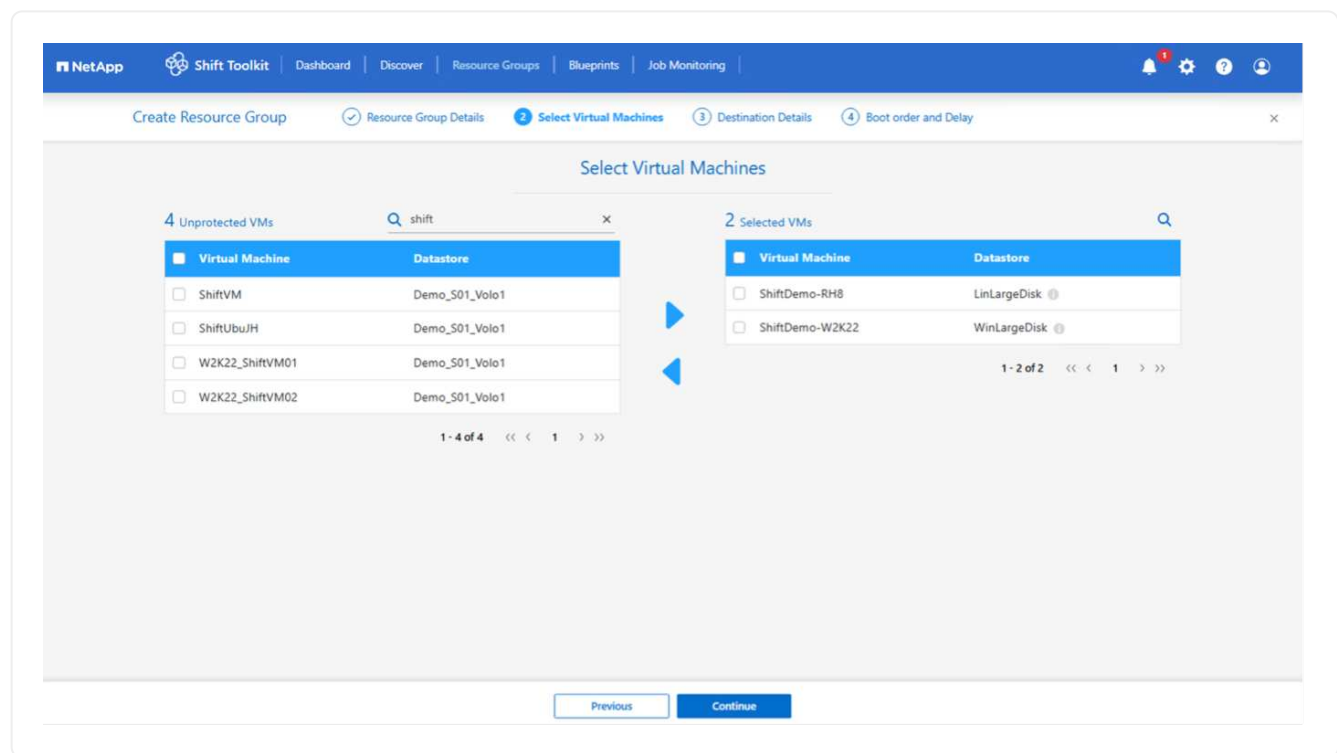


A seleção de máquinas virtuais para grupos de recursos é baseada na máquina virtual em si, e não no nível do armazenamento de dados.

Mostrar exemplo



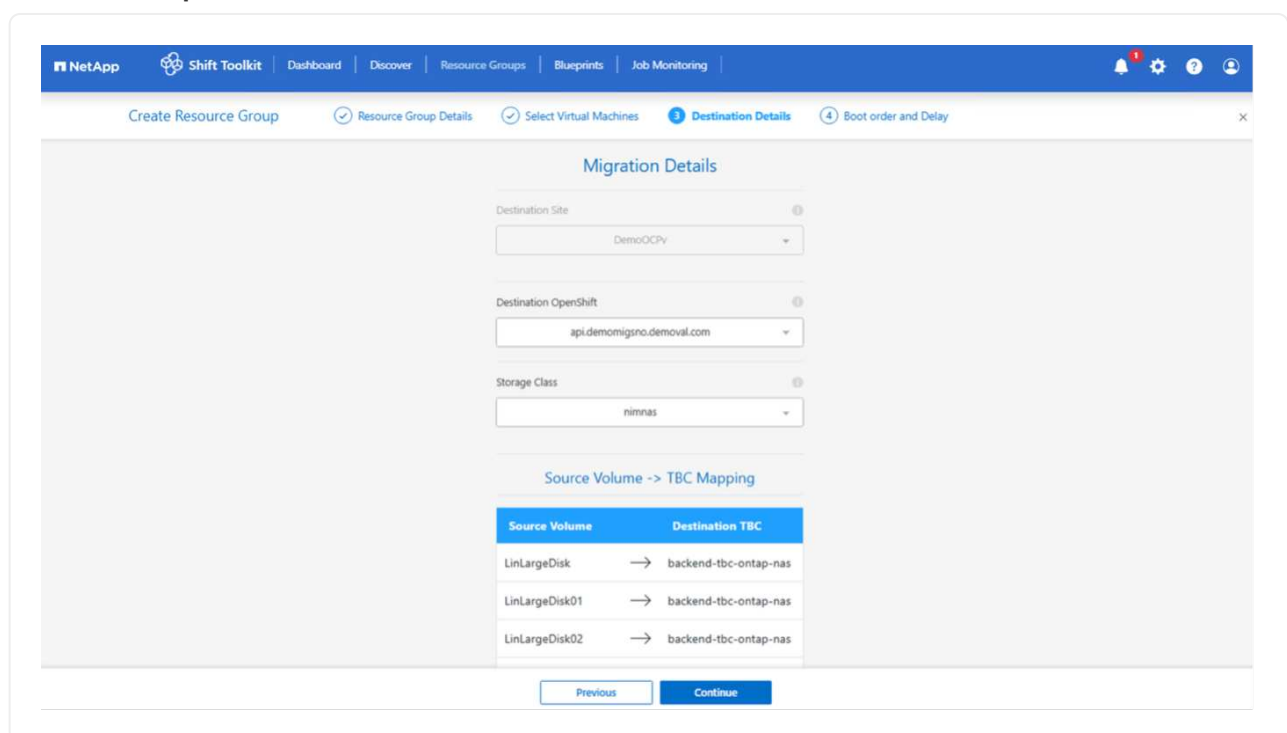
Mostrar exemplo



6. Atualizar detalhes da migração:

- Selecione **Local de Destino**
- Selecione **Entrada OpenShift de destino**
- Selecione a classe de armazenamento

Mostrar exemplo





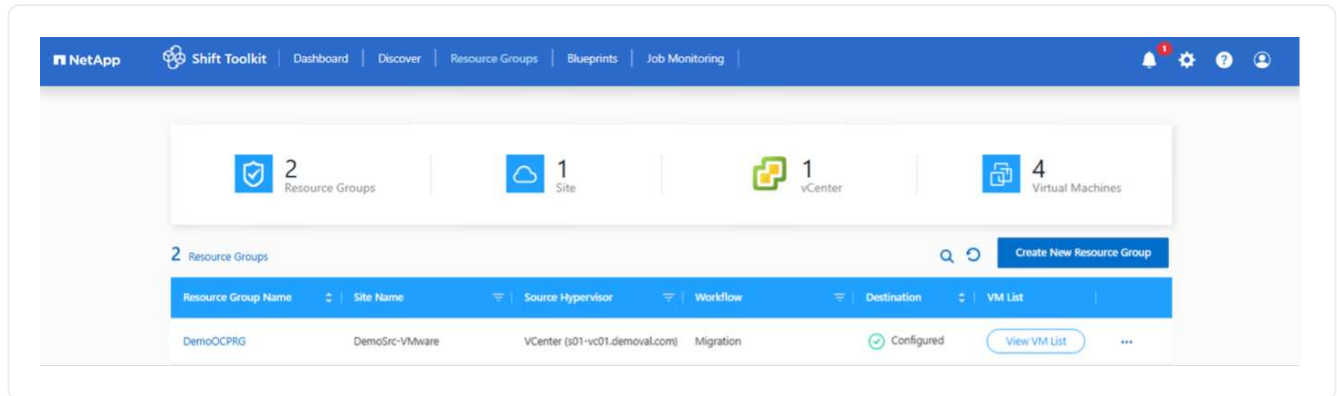
O backend Trident será mapeado automaticamente para o volume de origem se houver apenas um TBC; no entanto, se houver vários TBCs, o backend poderá ser selecionado.

7. Configure a ordem de inicialização e o atraso de inicialização para todas as VMs selecionadas:

- **1:** Primeira VM a ser ligada
- **3:** Padrão
- **5:** Última VM a ser ligada

8. Clique em **Criar grupo de recursos**.

Mostrar exemplo



Resultado

O grupo de recursos foi criado e está pronto para a configuração do modelo.

Etapa 3: Criar um plano de migração

Crie um plano para definir a migração, incluindo mapeamento de plataformas, configuração de rede e configurações de máquinas virtuais.

Passos

1. Navegue até **Projetos** e clique em **Criar novo projeto**.
2. Forneça um nome para o modelo e configure os mapeamentos de host:
 - Selecione o **Site de Origem** e o vCenter associado.
 - Selecione o **Local de Destino** e o alvo OpenShift associado.
 - Configurar mapeamento de cluster e host

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | 1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

Blueprint Details

Blueprint Name: DemoOCVBP

Resource Mapping

Source Site: DemoSrc-VMware | Destination Site: DemoOCV

Source vCenter: s01-vc01.demoval.com | Destination OpenShift: api.demomigsgno.demoval.com

Cluster and NameSpace Mapping

No more Source/Destination resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource	
s01-Cluster01	default	Delete

Continue

3. Selecione os detalhes do grupo de recursos e clique em **Continuar**.
4. Defina a ordem de execução para os grupos de recursos, caso existam vários grupos.
5. Configure o mapeamento de rede para as redes lógicas apropriadas.



As definições de conexão de rede já devem estar provisionadas no cluster OpenShift com as opções apropriadas de VLAN e trunk. Para testes de migração, selecione "Não configurar a rede" para evitar conflitos com a rede de produção; atribua as configurações de rede manualmente após a conversão.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
DemoOCPRG	3

Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource	
PG_VMN_3211	vm-vlan-3211	Delete

Datastore Mapping

Source Datastore	Storage Class	Volume	Trident Backend Configuration
LinLargeDisk	nimnas	LinLargeDisk	backend-tbc-ontap-nas

Show more

Previous Continue

6. Analise as classes de armazenamento e os mapeamentos de backend (selecionados automaticamente com base na seleção da VM).



Certifique-se de que os arquivos VMDK sejam movidos para volumes individuais previamente, para que a máquina virtual possa ser criada e ligada a partir do PVC.

7. Em Detalhes da VM, selecione Detalhes da configuração e forneça as credenciais da conta de serviço para cada tipo de sistema operacional:
- **Windows:** Utilize um usuário com privilégios de administrador local (credenciais de domínio também podem ser usadas).
 - **Linux:** Utilize um usuário que possa executar comandos sudo sem solicitar senha.

Mostrar exemplo

OS	Username	Password
Linux	root	*****
Windows	administrator	*****

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	VM Firmware	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	Storage Class
Resource Group : DemoOCPRG										
ShiftDemo-RH8	4	8192	10.192.112.85	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> BIOS <input checked="" type="radio"/> UEFI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nimmias
ShiftDemo-W2K22	4	8192	10.192.112.86	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> BIOS <input checked="" type="radio"/> UEFI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nimmias



A seleção de configuração permite que você escolha o formato da imagem do disco, ignore a substituição do prepareVM e escolha se deseja dividir o volume do volume pai. Por padrão, a clonagem dividida está desativada e o fluxo de trabalho usa o formato RAW por padrão.

8. Configurar as definições de IP:

- **Não configurar:** Opção padrão
- **Manter IP:** Manter os mesmos IPs do sistema de origem
- **DHCP:** Atribua DHCP às VMs de destino

Certifique-se de que as máquinas virtuais estejam ligadas durante a fase prepareVM e que o VMware Tools esteja instalado.

9. Configurar as definições da VM:

- Redimensionar parâmetros de CPU/RAM (opcional)
- Modificar a ordem de inicialização e o atraso de inicialização
- **Ligar:** Selecione para ligar as VMs após a migração (padrão: LIGADO)
- **Remover ferramentas VMware:** Remover as ferramentas VMware após a conversão (padrão: selecionado)
- **Firmware da VM:** BIOS > BIOS e EFI > EFI (automático)
- **Manter MAC:** Guarde os endereços MAC para fins de licenciamento.



Caso seja necessário manter o nome da interface e o endereço MAC, certifique-se de que as regras udev apropriadas sejam criadas na máquina virtual de origem.

- **Substituição da conta de serviço:** Especifique uma conta de serviço separada, se necessário.

10. Clique em **Continuar**.

11. (Opcional) Agende a migração selecionando uma data e hora.



Agende as migrações com pelo menos 30 minutos de antecedência para permitir tempo suficiente para a preparação da máquina virtual.

12. Clique em **Criar Projeto**.

Resultado

O Shift Toolkit inicia uma tarefa prepareVM que executa scripts nas VMs de origem para prepará-las para a migração.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit interface. At the top, there's a navigation bar with links to Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below this, there are summary cards for Blueprints (2), Resource Groups (2), Source Details (1 Site, 1 vCenter), and Destination Details (2 Sites, 1 Cluster, 1 oVirt). The main section displays a table of blueprints:

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Actions
DemoOCPvBP	Source	Preparevm In Progress	Not Available	DemoSrc-VMware	DemoOCPv	Resource Groups ...
DemoBP-OLVM	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM	Resource Groups ...

O processo de preparação:

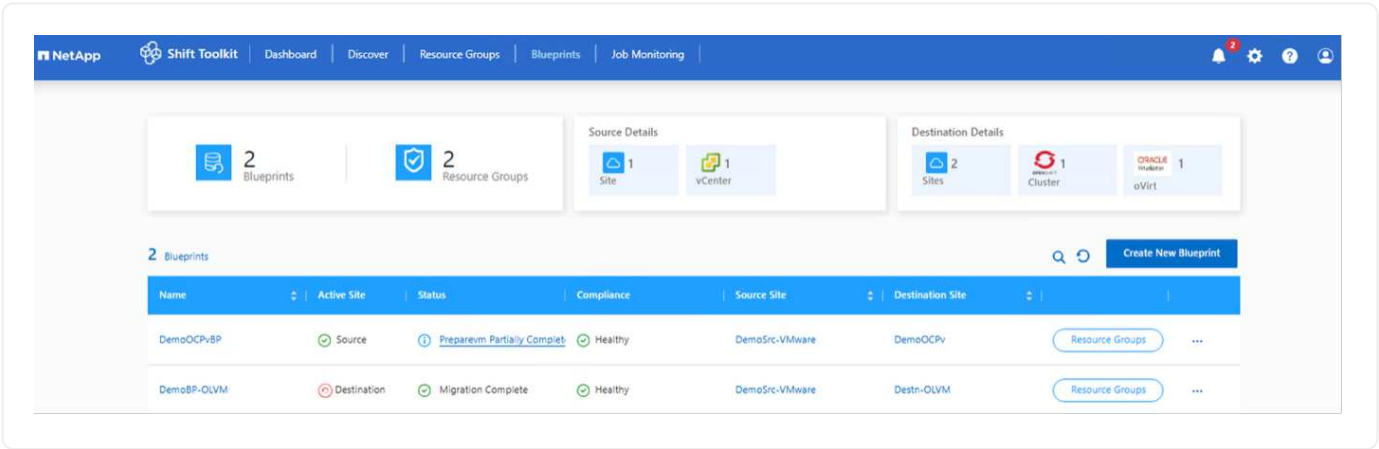
- Injeta scripts para atualizar os drivers VirtIO, instalar o qemu-agent, remover as ferramentas da VMware, fazer backup dos detalhes de IP e atualizar o fstab.
- Utiliza o PowerCLI para conectar-se a máquinas virtuais convidadas (Linux ou Windows) e atualizar drivers VirtIO.
- Para VMs do Windows: Armazena scripts em C : \NetApp
- Para VMs Linux: Armazena scripts em /NetApp e /opt



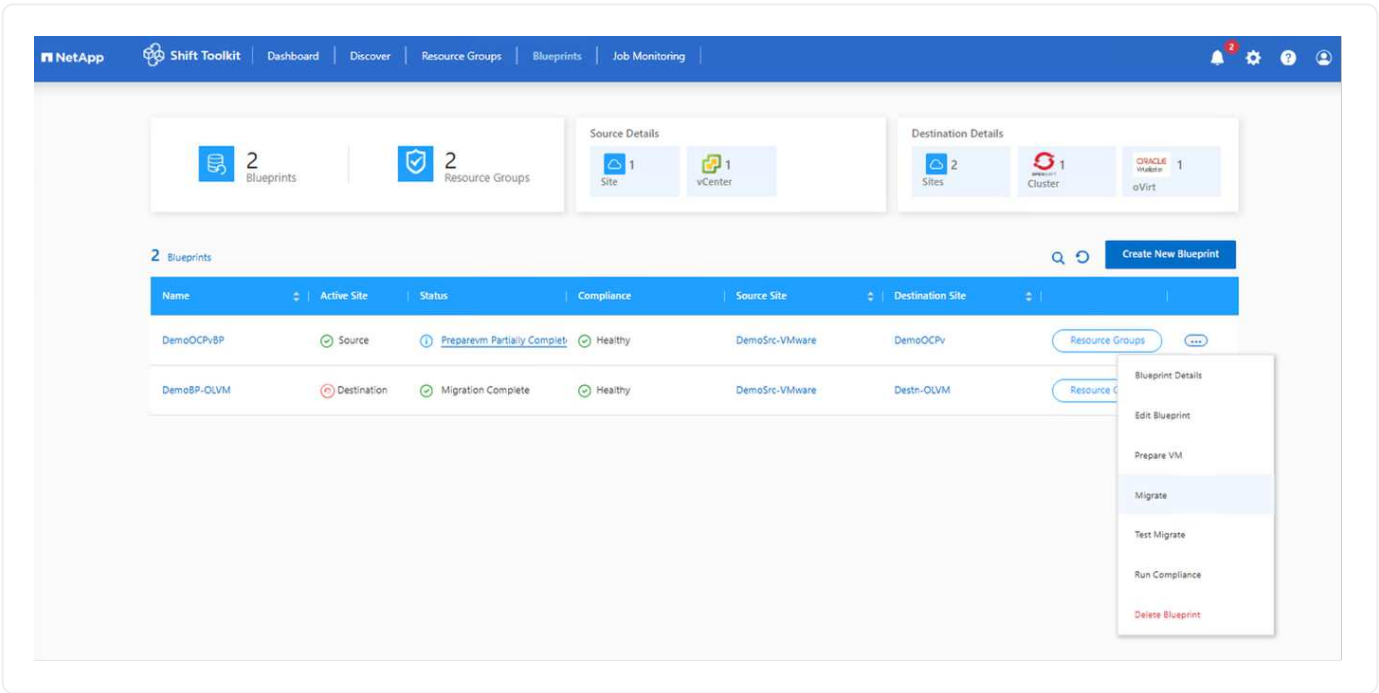
Para qualquer sistema operacional de máquina virtual compatível, o Shift Toolkit instala automaticamente os drivers VirtIO necessários antes da conversão do disco para garantir a inicialização bem-sucedida após a conversão.

Quando o prepareVM for concluído com sucesso, o status do projeto será atualizado para "PrepareVM concluído". A migração ocorrerá no horário agendado ou poderá ser iniciada manualmente clicando na opção **Migrar**.

Mostrar exemplo



Mostrar exemplo



Etapa 4: Execute a migração

Inicie o fluxo de trabalho de migração para converter máquinas virtuais do VMware ESXi para a virtualização OpenShift.

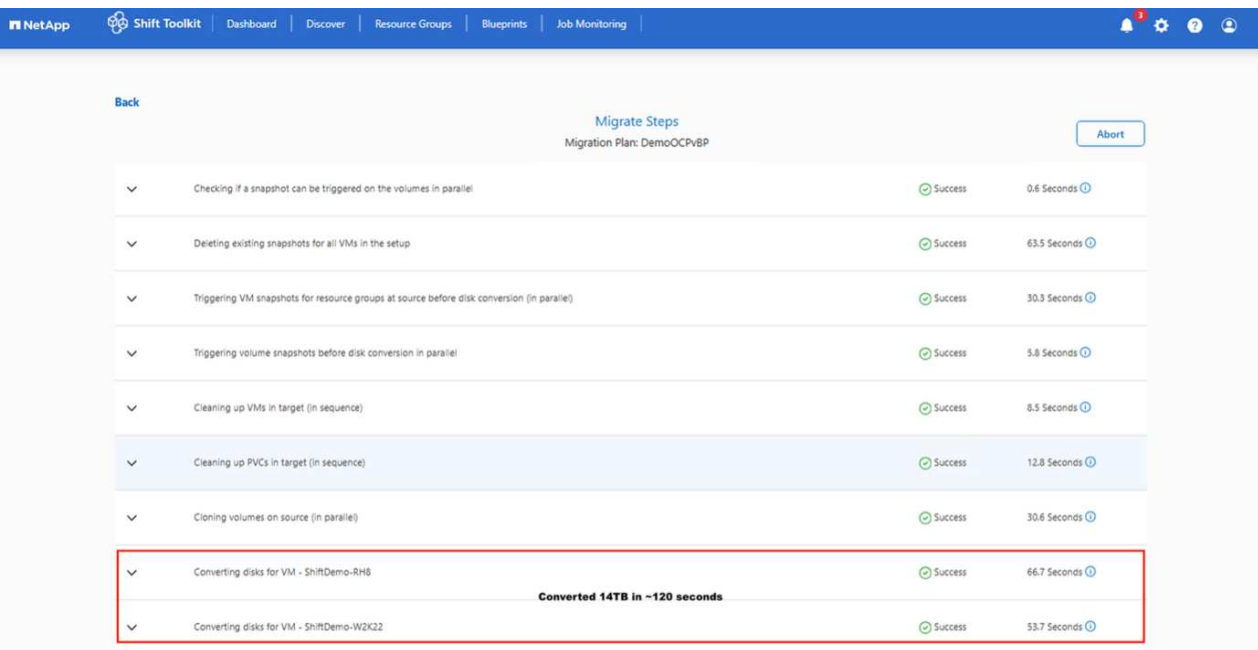
Antes de começar

Todas as máquinas virtuais são desligadas corretamente, de acordo com o cronograma de manutenção planejado.

Passos

- 1. Na planta, clique em **Migrar**.

Mostrar exemplo



Migrate Steps			Abort
Migration Plan: DemoOCpVBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.6 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	63.5 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.3 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.8 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success	8.5 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up PVCs in target (in sequence)	Success	12.8 Seconds ⓘ
✓	Cloning volumes on source (in parallel)	Success	30.6 Seconds ⓘ
Converted 14TB in ~120 seconds			
✓	Converting disks for VM - ShiftDemo-RH8	Success	66.7 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - ShiftDemo-W2K22	Success	53.7 Seconds ⓘ

2. O Shift Toolkit executa os seguintes passos:

- Exclui os snapshots existentes para todas as VMs no blueprint.
- Aciona snapshots de VM na origem
- Aciona um snapshot do volume antes da conversão do disco.
- Clona os volumes individuais
- Converte arquivos VMDK para o formato RAW para cada arquivo VMDK.

O Shift Toolkit localiza automaticamente todos os VMDKs associados a cada máquina virtual, incluindo o disco de inicialização principal.



Se houver vários arquivos VMDK, cada um deles será convertido. Nesta versão (v4.0), cada VMDK deve ser colocado em um volume/armazenamento de dados individual.

- Limpa os volumes para que fiquem apenas com o arquivo disk.img.

Com a imagem de disco da máquina virtual convertida para o formato RAW, o Shift Toolkit limpa os volumes, renomeia o arquivo raw para disk.img e atribui as permissões necessárias.

- Importa os volumes como PVCs usando o Trident import.

Os volumes são então importados como PVCs usando as APIs do NetApp Trident .

- Cria máquinas virtuais usando arquivos YAML específicos para cada máquina virtual.

Após a importação dos PVCs e a configuração dos PVs, o Shift Toolkit utiliza o OC CLI para criar cada VM, dependendo do sistema operacional, por meio de arquivos YAML.



As máquinas virtuais são criadas no namespace "Default".

- Liga as VMs no destino.

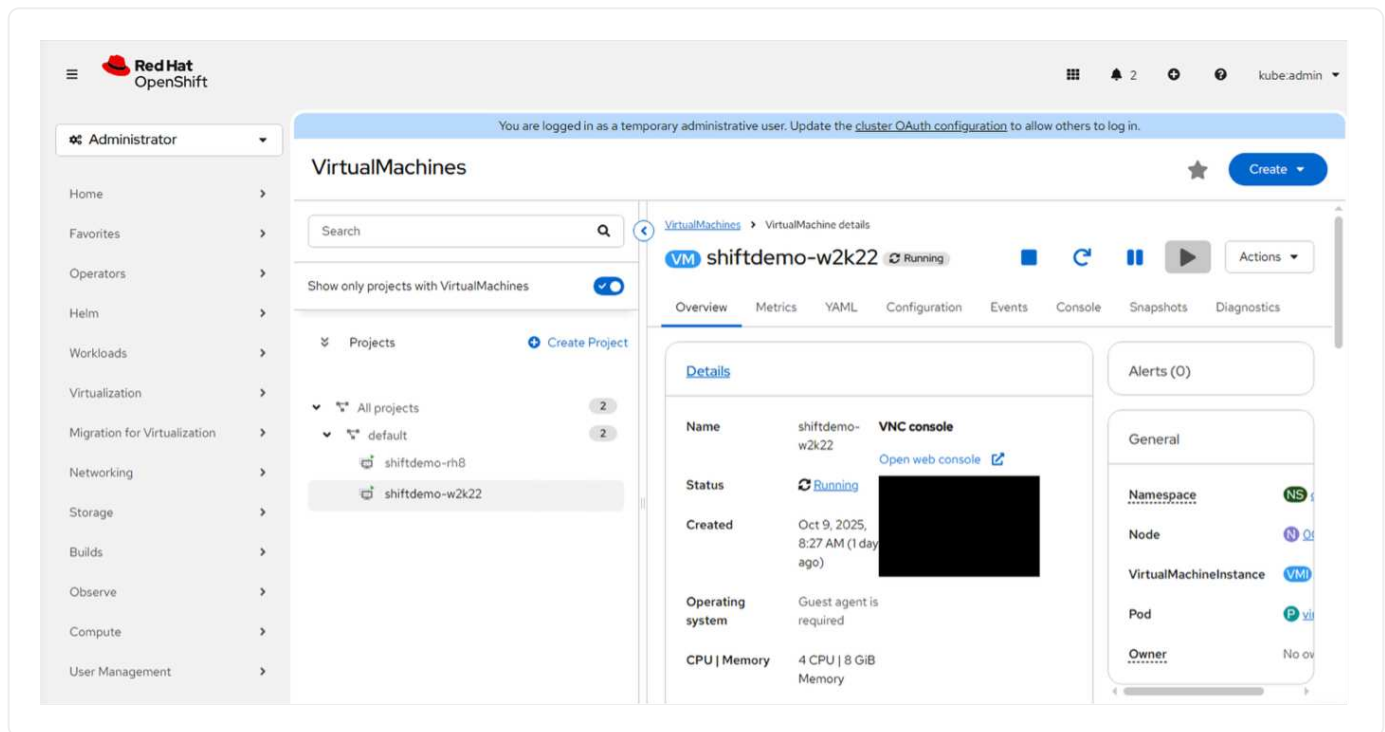
Dependendo do sistema operacional da máquina virtual, o Shift Toolkit atribui automaticamente a opção de inicialização da máquina virtual juntamente com as interfaces do controlador de armazenamento. Para distribuições Linux, utiliza-se VirtIO ou VirtIO SCSI. No Windows, a máquina virtual é ligada com a interface SATA e, em seguida, o script agendado instala automaticamente os drivers VirtIO e altera a interface para VirtIO.

- Registra redes em cada máquina virtual.

As redes são atribuídas com base na seleção do projeto.

- Remove as ferramentas VMware e atribui endereços IP usando tarefas cron.

Mostrar exemplo



Utilize o Migration Toolkit para Virtualização com o Shift Toolkit.

Esta seção descreve como usar o Migration Toolkit for Virtualization (MTV) com o NetApp Shift Toolkit para uma migração perfeita para o Red Hat OpenShift Virtualization.

Antes de começar

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

- Cluster OpenShift com o operador OpenShift Virtualization e o driver NetApp Trident CSI instalados.
- MTV 2.9.4 (que inclui o modo de conversão)
- "Kit de ferramentas de mudança" instalado



Como é utilizada apenas a API do Shift Toolkit, não há necessidade de configurar grupos de recursos ou modelos do Shift Toolkit.

- Privilégios de nível de administrador no cluster OpenShift
- Uma instância Linux com tridentctl e a ferramenta de linha de comando OC instaladas.
 - O comando `kubeconfig` foi exportado ou o comando `oc login` foi executado para conectar-se ao cluster.
 - Baixe o script chamado "OpenShift-MTV" da interface do Shift Toolkit (Configurações > Acesso do desenvolvedor > Bloqueador de scripts).
 - Descompacte o arquivo: `unzip openshift-mtv.zip`
 - Certifique-se de que o Python 3 esteja instalado: `dnf install python3`
 - Instale o OpenJDK 8 ou posterior: `yum install java-1.8.0-openjdk`
 - Requisitos de instalação: `pip install -r requirements.txt`
- **Requisitos de Máquina Virtual para MTV:** Os VMDKs de uma VM devem ser colocados em volumes individuais. Para uma máquina virtual com 3 discos, cada disco deve estar em seu próprio volume individual (mapeamento do armazenamento de dados para a estrutura PVC). Isso deve ser feito manualmente usando o Storage vMotion.

Passos

1. Crie planos de migração usando o MTV.

Para aproveitar a conversão rápida de VMDK, crie um plano de migração para as VMs e certifique-se de que os seguintes parâmetros estejam presentes no arquivo YAML:

- `targetNamespace: default`
- `type: conversion`
- `storage: {}`



O plano deve ser criado com antecedência para garantir que as configurações de preservação de IP sejam configuradas pela MTV.

2. Mapear VMs do vCenter e volumes no armazenamento ONTAP .

Utilize o script para criar os PVCs necessários e importá-los para o cluster OpenShift. Os PVCs devem conter os seguintes rótulos e anotações:

Etiquetas:

- `vmID` e `vmUUID` no PVC (o Forklift procura por esses valores)

Anotação:

- O nome do disco `vmdk` para `forklift.konveyor.io/disk-source`

O script garante que esses atributos sejam definidos para cada PVC e atualiza as permissões do `disk.img`:

- `"owner": { "id": 107 }`
- `"group": { "id": 107 }`
- `"mode": "0655"`

3. Atualize o arquivo JSON com os seguintes detalhes:

- *** Cluster ONTAP ***: Pode ser uma SVM; o vsadmin pode ser usado. Defina splitclone como "False" se o volume clonado não precisar de desanexação imediata.
- **vCenter**: Direitos RBAC mínimos para descobrir VMs e arquivos VMDK associados.
- ***Classe de armazenamento Trident ***: Deve ser um backend NFS com a versão correta no YAML.
- **OpenShift**: Especifique o nome do projeto (o padrão é usado como exemplo)



Mantenha os demais valores como padrão.

4. Assim que os pré-requisitos forem atendidos, execute. `python3 main.py` Criar PVCs e importá-los para o cluster OpenShift.

5. Após a importação dos PVCs, inicie a migração usando o MTV para criar a VM com a especificação apropriada.

Mostrar exemplo

```
root@JH-Nim-U25:/home/tmeadmin/openshift-mtv/openshift-mtv# python3 main.py
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Script started
/usr/lib/python3/dist-packages/urllib3/connectionpool.py:1097: InsecureRequestWarning: Unverified HTTPS request is being made to host '10.61.182.18'.
strongly advised. See: https://urllib3.readthedocs.io/en/latest/advanced-usage.html#tls-warnings
warnings.warn(
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Shift session created successfully.
[2025-09-12 12:08:02][INFO] SSL certificate validation disabled.
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Connecting to vCenter server 172.21.155.200 ...
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Connected to vCenter 172.21.155.200

-----
| Name | NumCpu | MemoryGB | Firmware | BootDisk | PrimaryIPv4 | OSFullName |
-----
| RH9-TVM01 | 2 | 4 | efi | RH9-TVM01.vmdk | | Red Hat Enterprise Linux 9 (64-bit) |
-----

[2025-09-12 12:08:03][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120803 created for OSDisk 250624
[2025-09-12 12:08:08][INFO] Cloned volume OSDisk 250624_clone created with job uuid 1b19523e-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:11][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:08:11][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:24][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:26][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:28][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 1b195077-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Cloned volume mount: OSDisk 250624_clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Unmounted (forced) /mnt/OSDisk 250624_clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Deleted mount directory /mnt/OSDisk 250624_clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Mounted 10.61.181.222:/OSDisk 250624_clone to /mnt/OSDisk 250624_clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Mounted and set permissions for OSDisk 250624_clone/disk.img
[2025-09-12 12:08:34][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120833 created for RH9_Disk01 250624
[2025-09-12 12:08:40][INFO] Cloned volume RH9_Disk01 250624_clone created with job uuid 2e817a5c-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:46][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:08:59][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:01][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:03][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 2e817895-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Cloned volume mount: RH9_Disk01 250624_clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Unmounted (forced) /mnt/RH9_Disk01 250624_clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Deleted mount directory /mnt/RH9_Disk01 250624_clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Mounted 10.61.181.222:/RH9_Disk01 250624_clone to /mnt/RH9_Disk01 250624_clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Mounted and set permissions for RH9_Disk01 250624_clone/disk.img
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120908 created for RH9_Disk02 250624
[2025-09-12 12:09:13][INFO] Cloned volume RH9_Disk02 250624_clone created with job uuid 422d2fe0-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:16][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:09:30][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:32][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:34][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 422d2e38-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Cloned volume mount: RH9_Disk02 250624_clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Unmounted (forced) /mnt/RH9_Disk02 250624_clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Deleted mount directory /mnt/RH9_Disk02 250624_clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Mounted 10.61.181.222:/RH9_Disk02 250624_clone to /mnt/RH9_Disk02 250624_clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Mounted and set permissions for RH9_Disk02 250624_clone/disk.img
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120942 created for RH9_Disk03 250624
```

Mostrar exemplo

PVC osdisk-250624-clone	NS default	Bound	PV pvc-e3a08ac1-322d-46ab-bc4e-fc4618554642	40 GiB	45.63 GiB	SC ontap-nas-sc	
PVC rh9-disk01-250624-clone	NS default	Bound	PV pvc-c76fald4-c405-45c3-a365-91d97a7d9d51	500 GiB	185.5 MiB	SC ontap-nas-sc	
PVC rh9-disk02-250624-clone	NS default	Bound	PV pvc-90f948c7-9360-4ebba8fb-77c8f5ee9570	500 GiB	157.4 MiB	SC ontap-nas-sc	
PVC rh9-disk03-250624-clone	NS default	Bound	PV pvc-5b139e0d-0e31-4958-9802-eb027aba02ad	500 GiB	131.5 MiB	SC ontap-nas-sc	

6. Converter VMDK com MTV.

O script encontra automaticamente todos os VMDKs associados a cada máquina virtual, incluindo o disco de inicialização principal.



Se houver vários arquivos VMDK, cada um deles será convertido.

7. Carregar imagem RAW para virtualização OpenShift.

O script utiliza o Trident CSI para importar volumes como PVCs para o cluster. O arquivo YAML do PVC é preenchido com rótulos e anotações.

8. Crie uma máquina virtual com o MTV.

Após a importação, ligue para o plano da MTV para iniciar a migração. A interface do usuário mostra "Frio", mas com base na especificação YAML de conversão, o MTV verifica cada PVC e o vmID/vmUUID, mapeia-os e inicializa a migração.

Mostrar exemplo

Name	Pipeline status	Disk transfer	Disk counter	Started at	Completed at
VM RH9-TVM01	Succeeded	-	-	Sep 12, 2025, 9:12 AM	Sep 12, 2025, 9:18 AM

Migration progress Cold

Name	Description	Completed at
Initialize	Initialize migration.	Sep 12, 2025, 9:12 AM
ImageConversion	Convert image to kubvirt.	Sep 12, 2025, 9:18 AM
VirtualMachineCreation	Created RH9-TVM01	Sep 12, 2025, 9:18 AM






As VMs são criadas no projeto "Padrão" para máquinas virtuais, mas isso pode ser modificado no arquivo YAML do plano de migração do MTV.

9. Inicialize a máquina virtual pela primeira vez com o MTV.

Dependendo do sistema operacional da máquina virtual, o MTV atribui automaticamente a opção de inicialização da máquina virtual juntamente com as interfaces do controlador de armazenamento.

Mostrar exemplo

Migration history			
Migration	VMs	Started at	Completed at
M nimtts-rgr2f	Succeeded 	 Sep 12, 2025, 9:12 AM	 Sep 12, 2025, 9:18 AM

Migração concluída em 6 minutos para uma máquina virtual com disco de dados de 1,5 TB (distribuído em 3 PVCs). Isso demonstra uma abordagem simplificada e de baixo impacto para realocar máquinas virtuais usando o armazenamento ONTAP .



Antes de iniciar essa integração específica, entre em contato com sua equipe de contas da Red Hat.

Demonstração em vídeo

O vídeo a seguir demonstra o processo descrito nesta solução.

[Migração sem intervenção do ESX para Red Hat OpenShift Virtualization \(OSV\)](#)

Migre VMs do VMware ESXi para o Red Hat OpenShift Virtualization usando o Shift Toolkit e o Migration Toolkit for Virtualization.

Esta seção aborda como o Migration Toolkit for Virtualization (MTV) e o NetApp Shift Toolkit proporcionam uma experiência de migração perfeita para o Red Hat OpenShift Virtualization e fornece um guia passo a passo sobre a transição para o OpenShift Virtualization usando os recursos de conversão do Migration Toolkit for Virtualization e do Shift Toolkit.

Antes de começar

Verifique se os seguintes pré-requisitos foram atendidos antes de iniciar a migração.

Requisitos de virtualização do Red Hat OpenShift

- O cluster OpenShift está acessível pela rede.
- Ponto de extremidade do cluster OpenShift com os seguintes operadores instalados:
 - Operador de virtualização OpenShift
 - Operador NetApp Trident
- NetApp Trident CSI configurado com backends e classes de armazenamento apropriados.
- A política de configuração de rede (NodeNetworkConfigurationPolicy) e as definições de conexão de rede (NetworkAttachmentDefinitions - NAD) estão configuradas com as VLANs apropriadas.
- MTV 2.9.4 ou posterior (que inclui o modo de conversão)
- Token de conta de serviço com privilégios de administrador de cluster

Requisitos da VMware

- Conta com permissões mínimas. Consulte esta seção ["para os privilégios mínimos necessários"](#)

- Os VMDKs devem ser colocados em volumes individuais (simulando a colocação de um VMDK em uma construção PVC/PV) usando o svmotion.



Essa limitação será removida na próxima versão, onde o driver NAS-economy poderá ser usado para o provisionamento de PVC.



Use o script disponível no bloco de script (**Configurações > Acesso do desenvolvedor > Bloco de script**) para habilitar a colocação de PVC em uma qtree, ou permite importar o volume tal como está, ou clonar e importar o volume, eliminando a necessidade de operações manuais de vMotion.

- As ferramentas da VMware estão sendo executadas em máquinas virtuais convidadas.
- O sistema operacional de cada máquina virtual é certificado e suportado como sistema operacional convidado para conversões.
- Os endereços IP, VLANs e outras configurações de rede não devem ser alterados antes ou durante a migração. Os endereços MAC das máquinas virtuais são preservados durante a migração.

Etapa 1: Crie planos de migração usando o Migration Toolkit for Virtualization

1. Para aproveitar a conversão ultrarrápida de VMs, o primeiro passo é criar um plano de migração para as VMs usando o MTV. ["console web"](#) ou o ["linha de comando"](#).



O plano deve ser criado com antecedência para garantir que as configurações de preservação de IP sejam configuradas pela MTV.

Procedimento

- a. Faça login no console da web da MTV.
- b. Adicionar provedores de origem e destino
- c. Crie um plano de migração no namespace de destino.
 - Após configurar os provedores, crie um plano de migração e selecione os provedores de origem e destino apropriados dentro do namespace de destino.

Mostrar exemplo

Red Hat OpenShift

You are logged in as a temporary administrative user. Update the [cluster OAuth configuration](#) to allow others to log in.

Administrator

- Home
- Favorites
- Operators
- Helm
- Workloads
- Virtualization
- Migration for Virtualization
 - Storage MigrationPlans
 - Overview
 - Providers
 - Migration plans**
 - Network maps
 - Storage maps
- Networking
- Storage

Create migration plan

1 Basic setup

- General
- Virtual machines
- Network map
- Storage map

2 Additional setup

- Other settings (optional)
- Hooks (optional)

3 Review and create

General

Plan information

Name your plan and choose the project you would like it to be created in.

Plan name *

Plan project *

openshift-mtv

Source and target providers

Select the provider you would like to migrate your virtual machines from (source provider) and the provider you want to migrate your virtual machines to (target provider).

Source provider *

Back Next Cancel

Mostrar exemplo

Red Hat OpenShift

You are logged in as a temporary administrative user. Update the [cluster OAuth configuration](#) to allow others to log in.

Administrator

- Home
- Favorites
- Operators
- Helm
- Workloads
- Virtualization
- Migration for Virtualization
 - Storage MigrationPlans
 - Overview
 - Providers
 - Migration plans**
 - Network maps
 - Storage maps
- Networking
- Storage

Create migration plan

1 Basic setup

- General
- Virtual machines
- Network map
- Storage map
- Migration type

2 Additional setup

- Other settings (optional)
- Hooks (optional)

3 Review and create

General

Plan project *

openshift-mtv

Source and target providers

Select the provider you would like to migrate your virtual machines from (source provider) and the provider you want to migrate your virtual machines to (target provider).

Source provider *

mtvmmwvc

Target provider *

host

Target project *

default

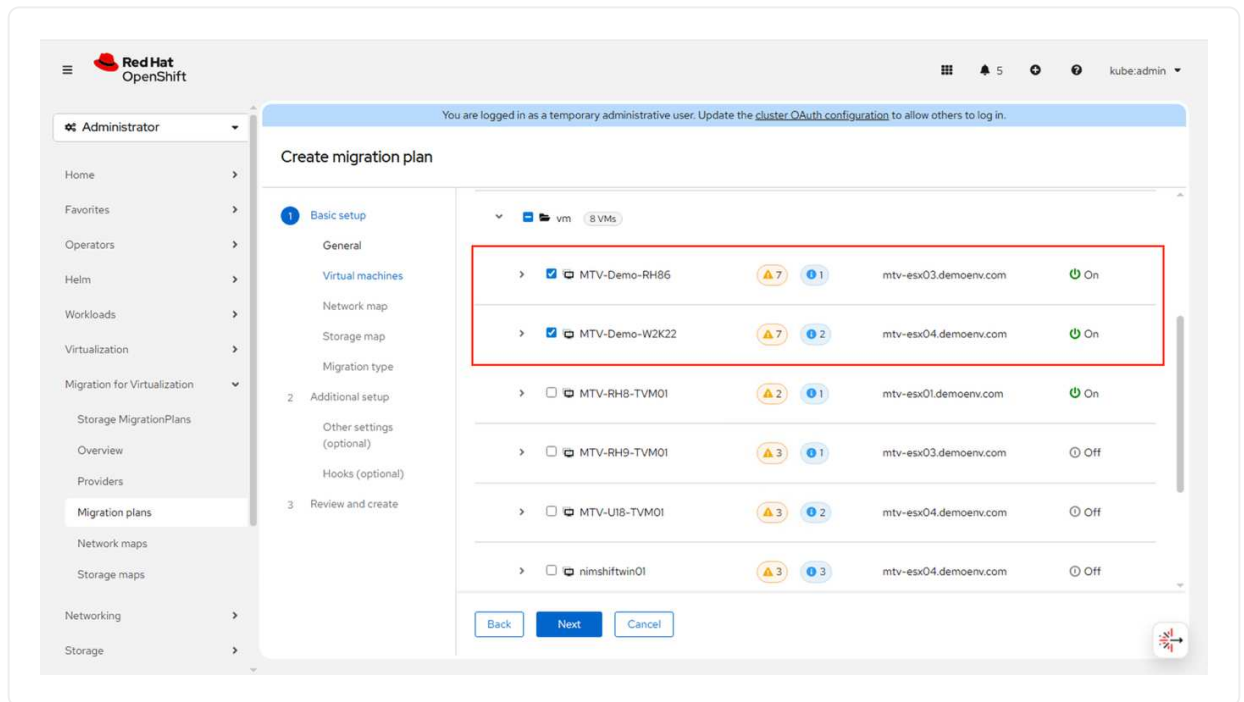
Back Next Cancel

The same source and target hypervisor details should be added within Shift toolkit so Shift toolkit can use APIs to talk to MTV and fetch the migration plan and appropriate mappings configured within the YAML

d. Selecione as VMs para migrar

- Identifique e selecione as máquinas virtuais que serão incluídas na migração.

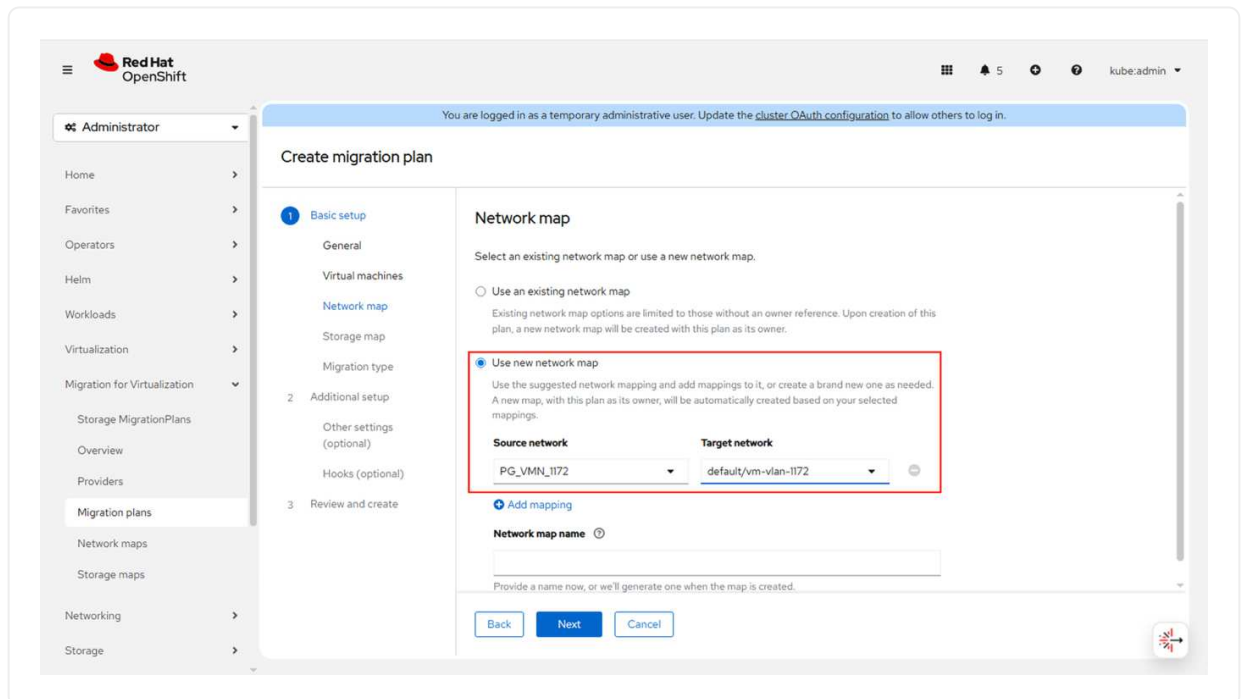
Mostrar exemplo



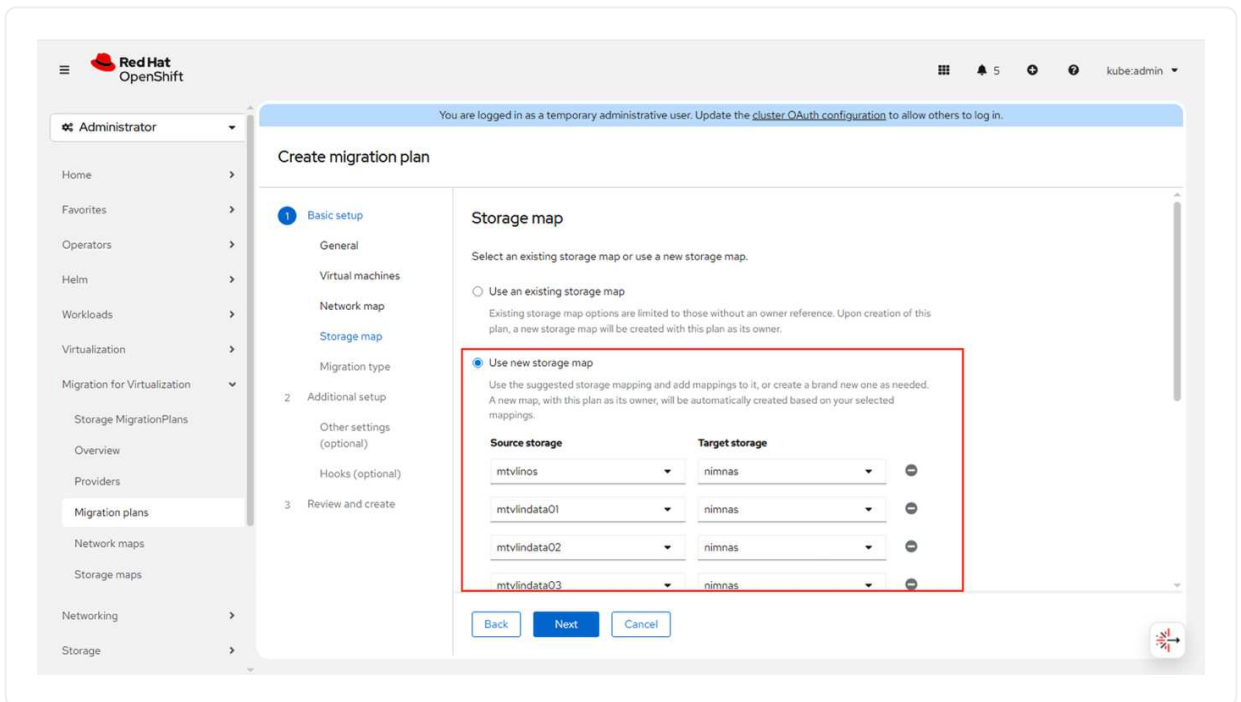
e. Configurar mapeamentos de rede e armazenamento

- Você pode selecionar mapeamentos existentes ou criar novos para alinhar as redes e o armazenamento de origem com o ambiente de destino.

Mostrar exemplo



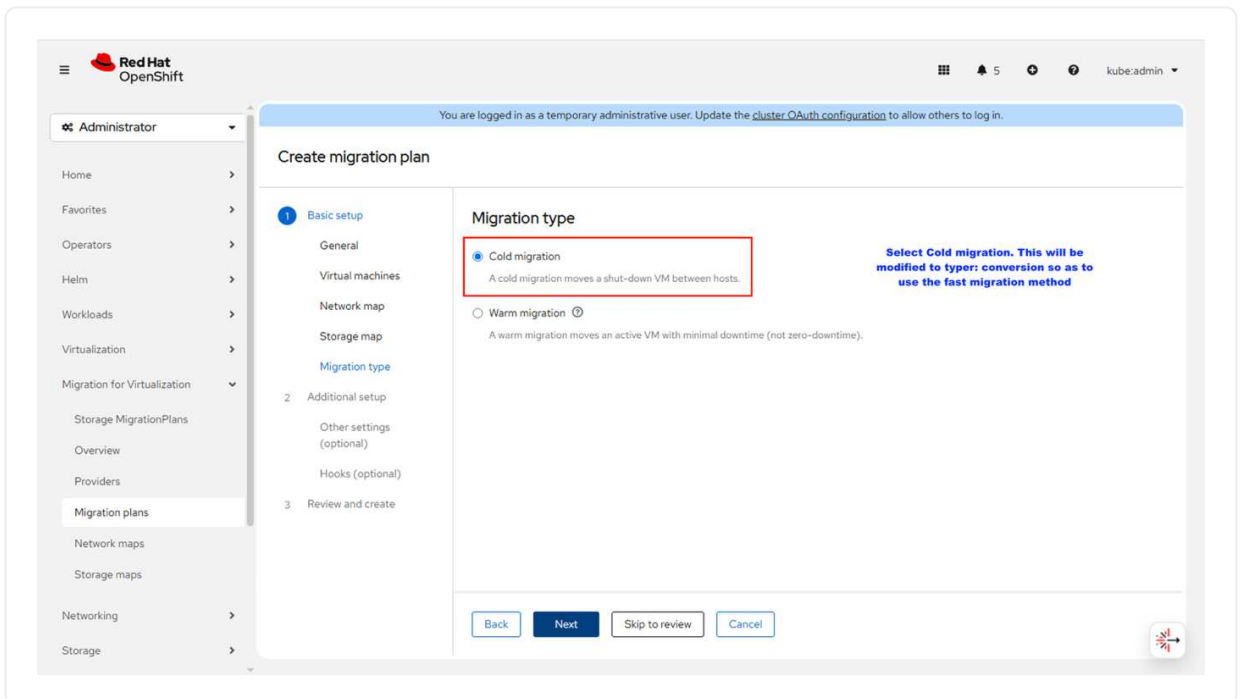
Mostrar exemplo



f. Seleccione o tipo de migração

- Mantenha o tipo de migração padrão inicialmente; ele será atualizado durante o processo de migração para refletir o tipo de conversão.

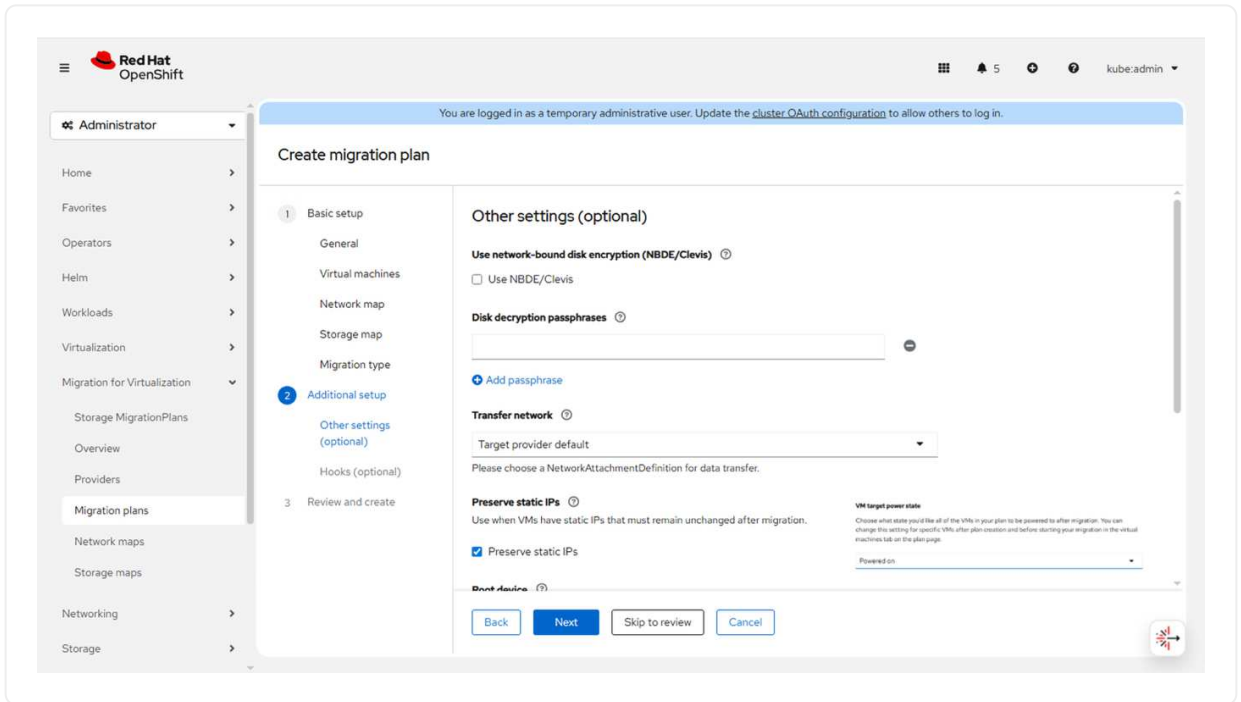
Mostrar exemplo



g. Manter opções padrão

- Manter as configurações padrão. Além disso, selecione a opção para preservar o IP estático e especifique o estado desejado da máquina virtual após a migração.

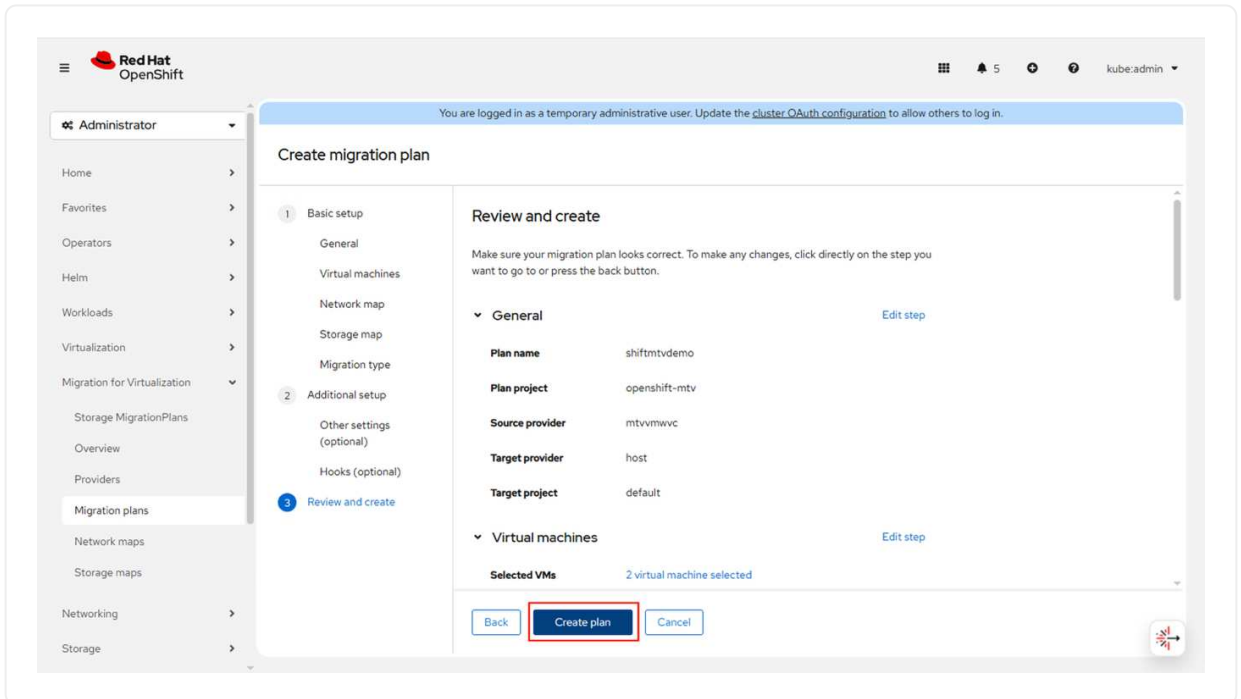
Mostrar exemplo



h. Revisar e finalizar

- Analise cuidadosamente todas as configurações e clique em Concluir para criar o plano de migração.

Mostrar exemplo



2. Após criar o plano de migração, copie o nome do plano e acesse a interface do usuário do Shift Toolkit.
3. Adicione os hipervisores de origem e destino. Siga este link [para criar sites](#)



O endpoint configurado no Shift Toolkit deve corresponder ao formato usado ao adicioná-lo por meio do console MTV. Por exemplo, se o endpoint de origem ou destino foi adicionado usando o FQDN, o mesmo FQDN deve ser usado no Shift Toolkit.

Mostrar exemplo

The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit interface. At the top, a navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', and various menu items like 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below this, a summary section shows counts for different components: 4 Sites, 2 vCenters, 1 Cluster, 1 Oracle Virtualization oVirt, and 7 Datastores. It also breaks down 'Site Type' (2 Source, 2 Destination) and 'Site Location' (4 On Prem, 0 Cloud). The main section, titled '4 Sites', contains a table with the following data:

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Environ	Storage	VM List	Discovery Status
mtv	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List • 10.63.172.125	Success
DemoDestOLV	Destination	On Prem	OLVM	1	2	• olvm8-vm01.demoval.com	Success
DemoDestOCP	Destination	On Prem	OpenShift	1	2	• api.demomigsn.demoval.com	Success
DemoSRCvmw	Source	On Prem	VMware	1	2	View VM List • s01-vc01.demoval.com	Success

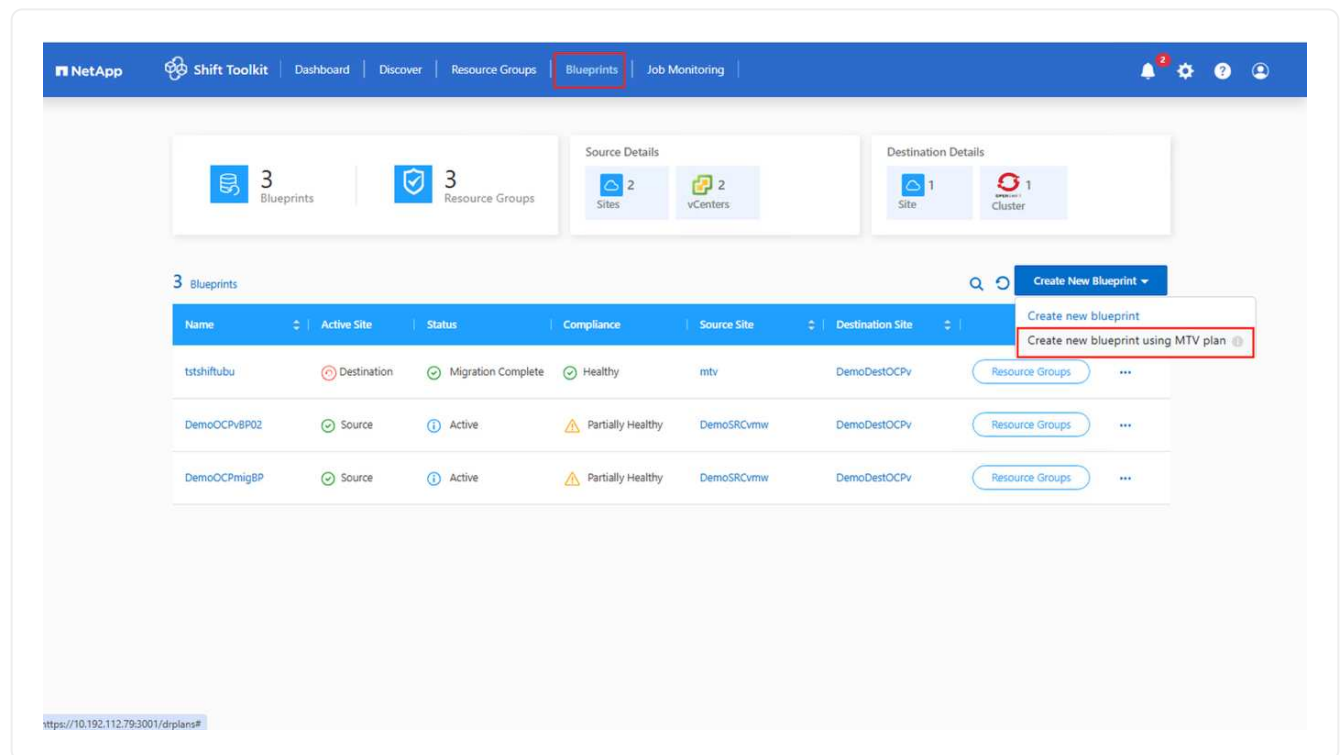
4. Navegue até "Projetos" e crie um novo projeto.

- Após concluir as etapas anteriores, acesse Projetos e selecione Criar novo projeto usando o plano MTV.



Diferentemente do fluxo de trabalho padrão do Shift Toolkit, não é necessário criar manualmente um grupo de recursos ao usar uma migração baseada em plano MTV. O Shift Toolkit gera automaticamente grupos de recursos e aplica os mapeamentos necessários com base no arquivo YAML do plano de migração.

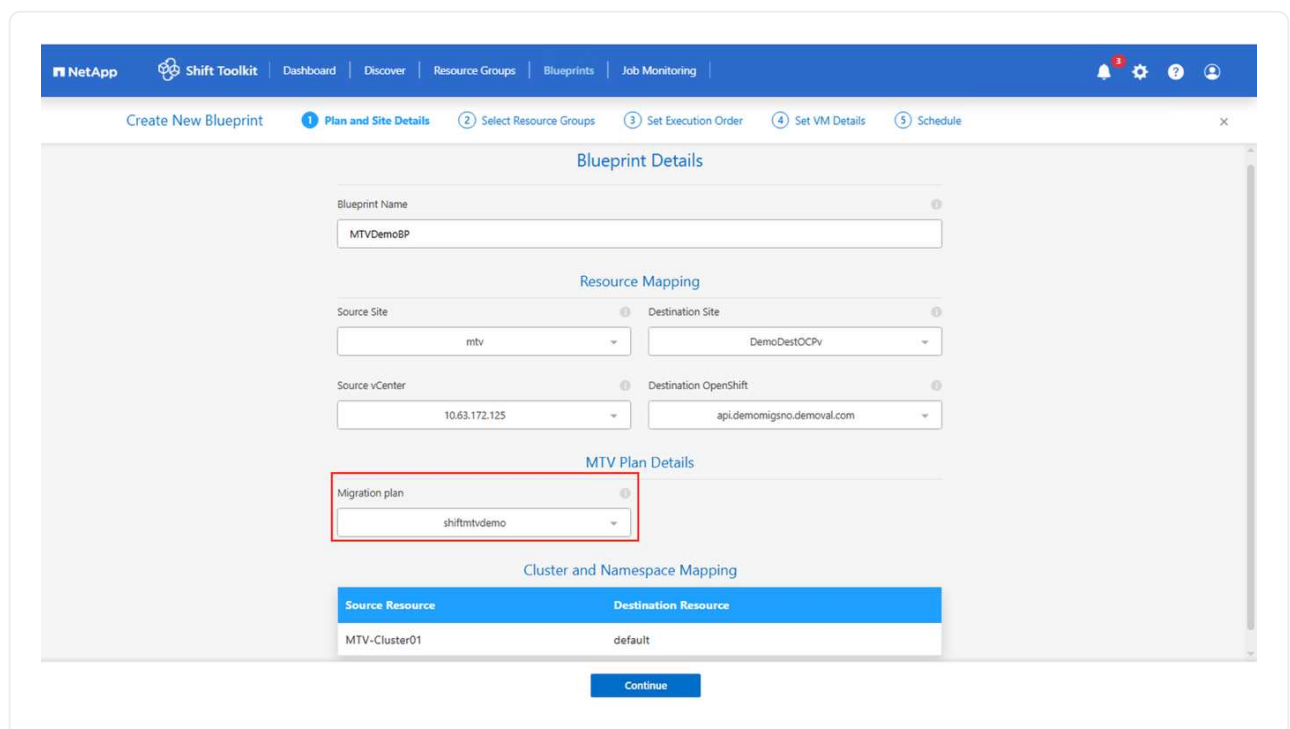
Mostrar exemplo



5. Selecione o destino e o plano de migração.

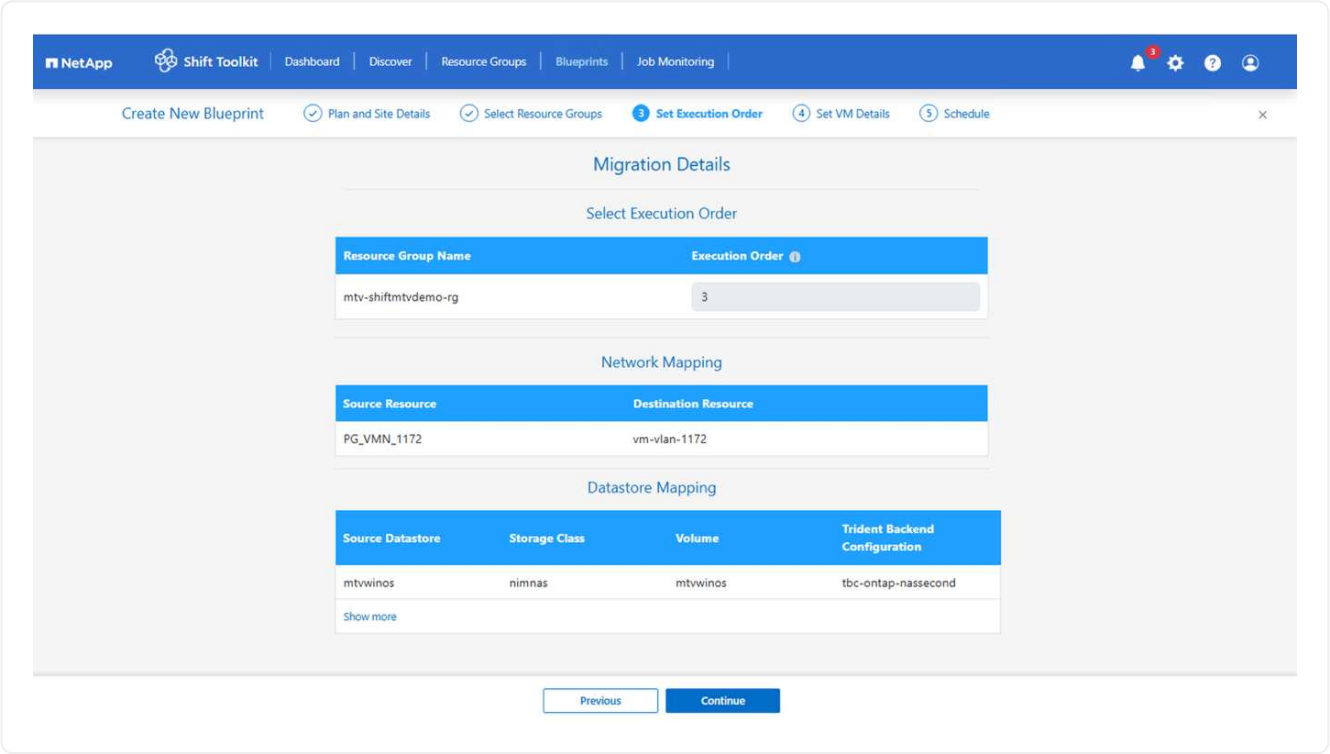
- Selecione o site de destino e o endpoint OpenShift correspondente. Em seguida, selecione o plano de migração obtido do cluster especificado, que contém as VMs a serem migradas.

Mostrar exemplo



6. O grupo de recursos e os mapeamentos serão configurados automaticamente com base no arquivo YAML do plano de migração.

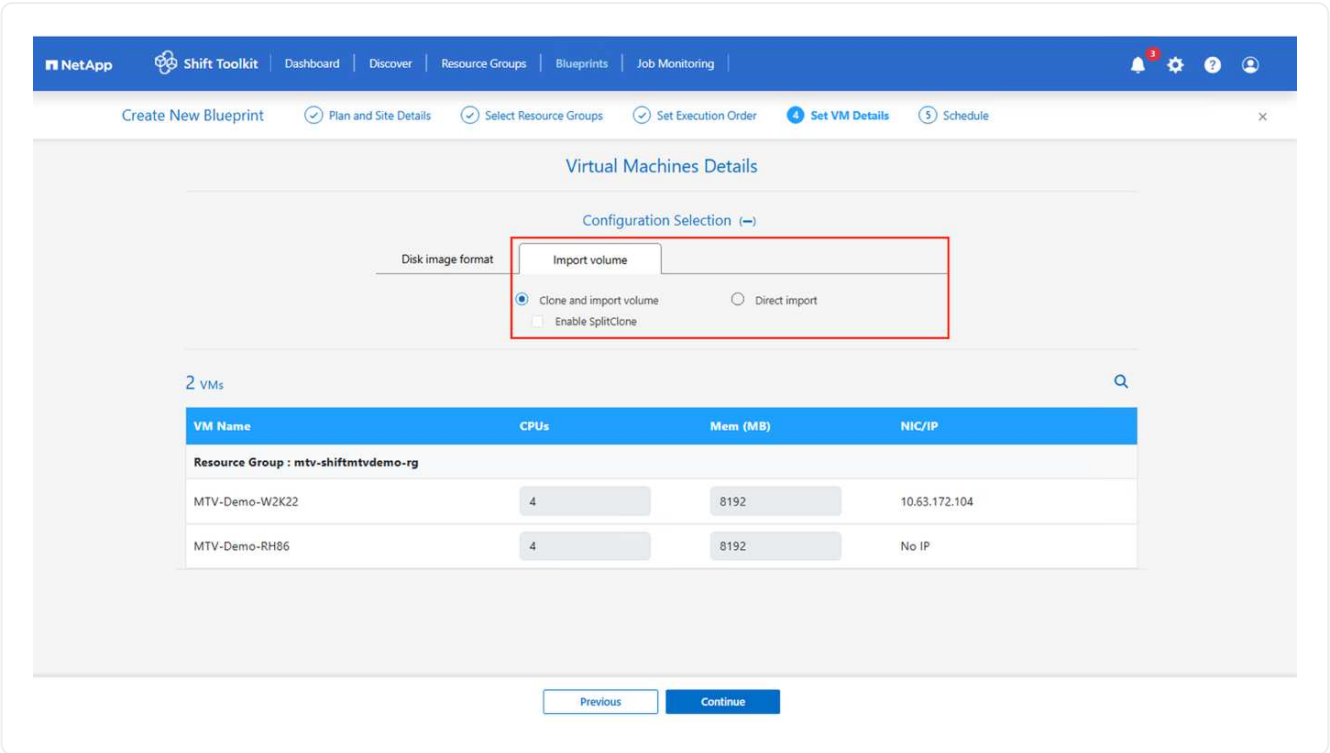
Mostrar exemplo



7. Selecione a opção de importação de PVC. Por padrão, a configuração é Clonar e importar o volume.

 Os volumes também podem ser importados diretamente sem a necessidade de criar um clone.

Mostrar exemplo



8. Feito isso, crie a planta.

9. Inicie a migração clicando em "Migração" no projeto.



As máquinas virtuais devem ser desligadas antes de iniciar a migração. O MTV iniciará a máquina virtual com base no atributo de estado de energia de destino da máquina virtual.

Mostrar exemplo

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
MTVDemoBP	Source	Active	Healthy	mtv	DemoDestOCPv
ttshiftubu	Destination	Migration Complete	Healthy	mtv	DemoDestOCPv
DemoOCPvBP02	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOCPv
DemoOCPmigBP	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOCPv

10. O Shift Toolkit executa as etapas do fluxo de trabalho para converter o formato do disco, importar os PVCs e criar a VM usando as APIs do OpenShift.

Mostrar exemplo

NetApp

Shift Toolkit

Dashboard

Discover

Resource Groups

Blueprints

Job Monitoring

1

Back

Migrate Steps

Migration Plan: MTVDemoBP

Abort

▼	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.5 Seconds ⓘ
▼	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.3 Seconds ⓘ
▼	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds ⓘ
▼	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.6 Seconds ⓘ
▼	Cleaning up PVCs in target (in sequence)	Success	13.7 Seconds ⓘ
▼	Cloning volumes on source (in parallel)	Success	30.5 Seconds ⓘ
▼	Converting disks for VM - MTV-Demo-RH86	Success	69.6 Seconds ⓘ
▼	Converting disks for VM - MTV-Demo-W2K22	Success	56.9 Seconds ⓘ

~12TB of data (spread across 8 VMDKs)
converted in 2 mins

11. Após todos os PVCs estarem instalados conforme especificado e o Shift Toolkit acionar o MTV, o fluxo de trabalho de migração do MTV é iniciado.
- O Controlador de Migração cria um recurso personalizado (CR) VirtualMachineImport (VMI) para cada máquina virtual de origem.
 - Como os PVCs já foram importados pelo Shift Toolkit, o Virtual Machine Import Controller inicia um Conversion Pod com os PVCs anexados.
 - O Conversion Pod executa o virt-v2v, instalando e configurando os drivers de dispositivo nos PVCs para a VM de destino.
 - O Controlador de Importação de Máquina Virtual cria então um CR de Instância de Máquina Virtual (VMI).
 - Quando a máquina virtual de destino é ligada, o Controlador KubeVirt cria um Pod de máquina virtual, que executa o QEMU-KVM com os PVCs anexados como discos de máquina virtual.

Mostrar exemplo

Project: openshift-mtv

Plans > Plan details

shiftmtvdemo **Complete**

Details YAML Virtual machines Resources Mappings Hooks

Virtual machines

Filter by name

Name	Pipeline status	Disk transfer	Disk counter	Started at	Completed at
VM MTV-Demo-RH86	Succeeded	-	-	Nov 25, 2025, 4:59 AM	Nov 25, 2025, 5:07 AM

Migration progress **Cold**

Name	Description	Completed at
Initialize	Initialize migration.	Nov 25, 2025, 4:59 AM
ImageConversion	Convert image to kubevirt.	Nov 25, 2025, 5:07 AM
VirtualMachineCreation	Created MTV-Demo-RH86	Nov 25, 2025, 5:07 AM

Migration of 2 VMs (12TB of data) completed in <10 mins

Migration resources

Name	Pipeline status	Disk transfer	Disk counter	Started at	Completed at
VM MTV-Demo-W2K22	Succeeded	-	-	Nov 25, 2025, 4:59 AM	Nov 25, 2025, 5:05 AM

12. Quando todas as VMs forem migradas, o Controlador de Migração atualiza o status do plano de migração para Concluído. O estado de energia original de cada máquina virtual de origem é preservado após a migração.

Mostrar exemplo

VirtualMachines

All projects summary

Virtual Machines (2)

Error Running Stopped Paused

Usage

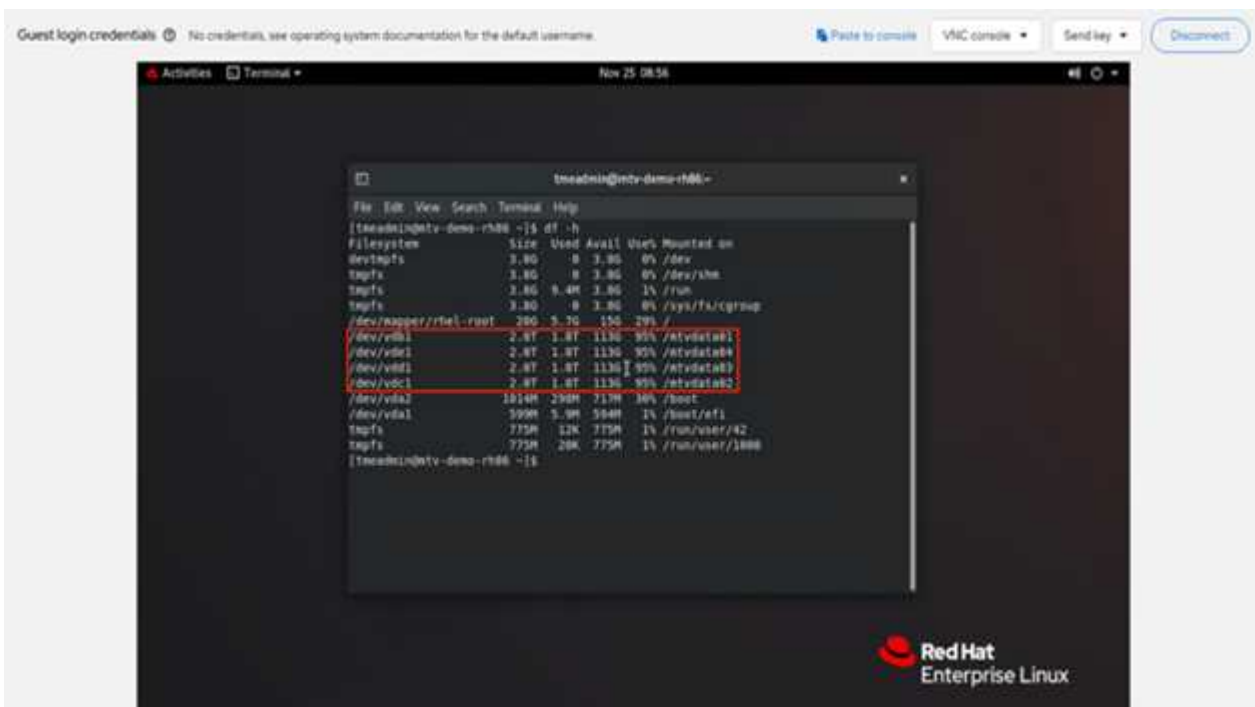
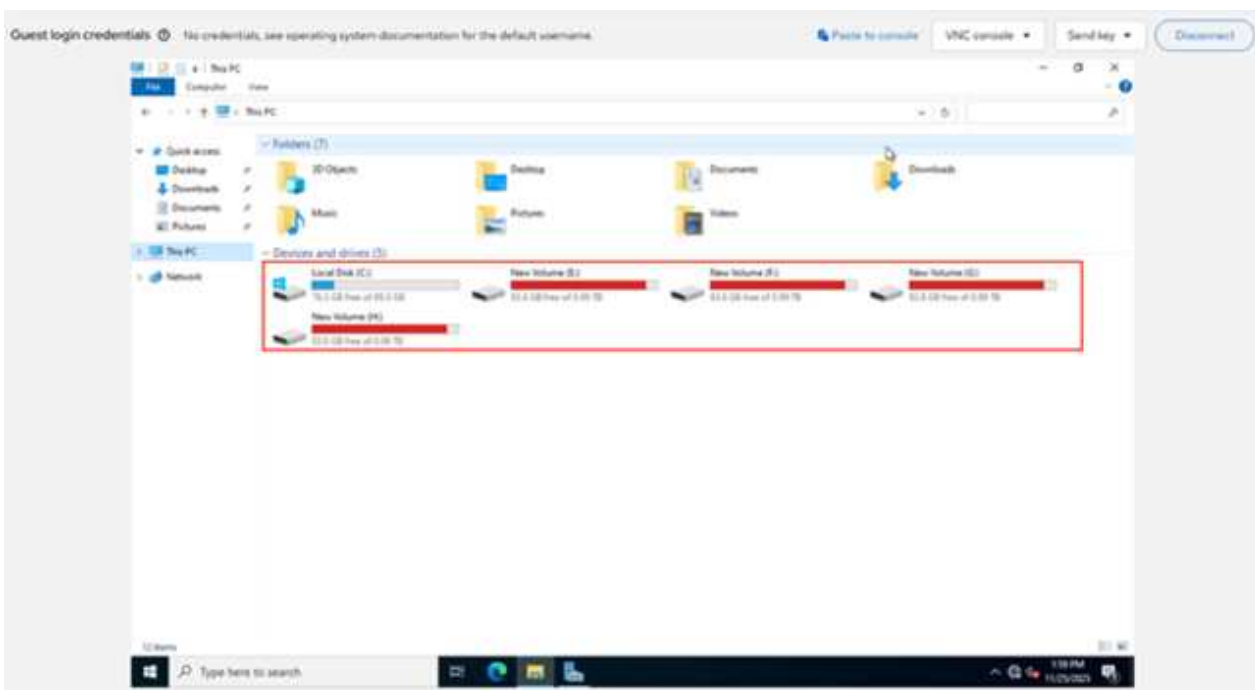
CPU	Memory	Storage
-	1.86 GiB	10.72 TiB
Requested of 0.81 m	Used of 16 GiB	Used of 11.58 TiB

Filter Projects All Name Search by name...

Actions 1-2 of 2

Name	Namespace	Status	Conditions	Node	IP address
VM mtv-demo-rh86	default	Running	LiveMigratable=True	00-50-56-9e-88..	-
VM mtv-demo-w2k22	default	Running	LiveMigratable=True	00-50-56-9e-88..	-

Mostrar exemplo



Isso mostra o Shift Toolkit, juntamente com o MTV, simplificando a migração em uma velocidade impressionante. Neste exemplo, foram migradas 2 VMs com um total de 12 TB. Todo o processo foi concluído em cerca de 8 a 10 minutos.

O que está acontecendo nos bastidores:

As seções a seguir descrevem as etapas executadas pelas APIs do Shift Toolkit e pelo MTV para converter arquivos VMDK e criar máquinas virtuais na plataforma OpenShift. Esse fluxo de trabalho permanece consistente, seja iniciado pela interface do usuário do Shift Toolkit ou por meio de scripts

fornecidos nos Blocos de Script do Shift Toolkit.

Converter VMDK

O Shift Toolkit encontrará automaticamente os VMDKs associados a cada máquina virtual, incluindo o disco de inicialização primário.



Se houver vários arquivos VMDK, cada um deles será convertido.

Configuração do Plano de Importação e Migração de Volumes

O Shift Toolkit utiliza o Trident CSI para importar volumes como PVCs para o cluster. Cada manifesto de PVC é preenchido com etiquetas e anotações específicas para garantir que a MTV os reconheça:

- Etiquetas
 - ID da máquina virtual
 - vmUUID
- Anotação:
 - caminho do disco vmdk

Além disso, as permissões do arquivo disk.img foram atualizadas. As permissões são modificadas usando um POD que é implantado dinamicamente para montar os PVCs importados e definir as permissões da seguinte forma:

- "proprietário": { "id": 107 }, "grupo": { "id": 107 }, "modo": "0655"

Observações importantes:

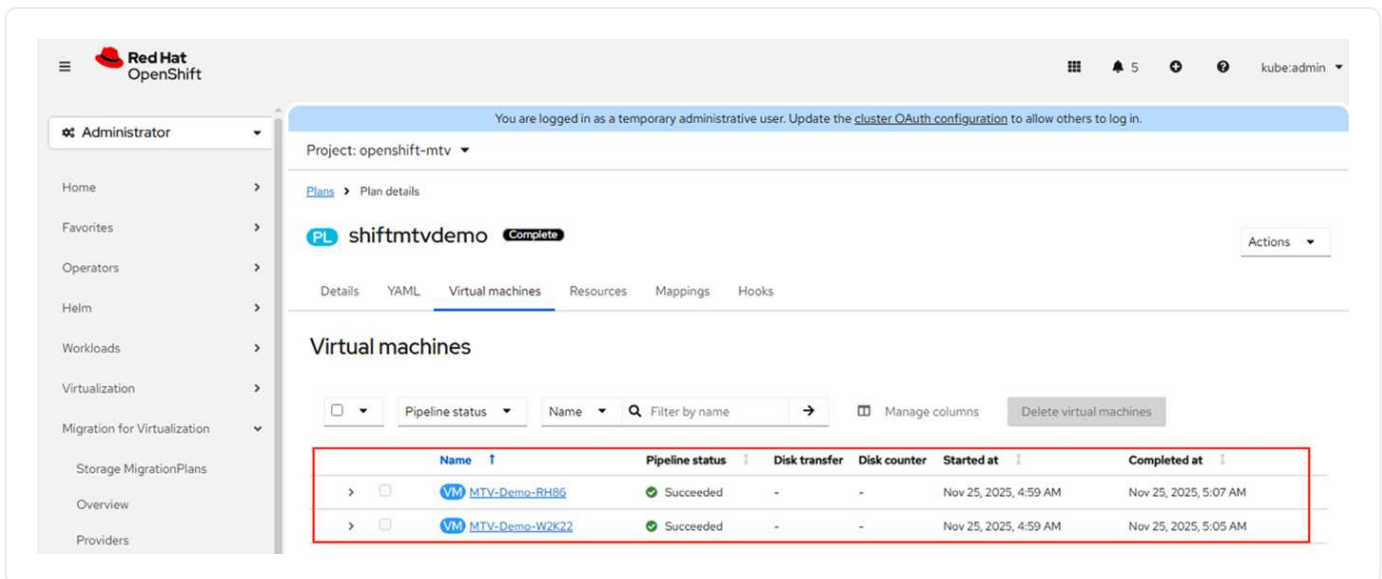
- A empilhadeira verifica a presença de vmID e vmUUID no PVC.
- O Forklift usa o nome do disco (caminho VMDK) para `forklift.konveyor.io/disk-source`.
- O número de PVCs importados deve corresponder ao número de discos associados à VM de origem. Por exemplo, se uma VM tiver três VMDKs, mas quatro PVCs forem importados com IDs correspondentes, o MTV não atualizará o status do plano de migração para "Pronto para iniciar".

Após a conclusão dessas etapas, o Shift Toolkit corrige o arquivo YAML do plano de migração para que o MTV entenda que os PVCs devem ser usados diretamente, ignorando o processo do pod de preenchimento de dados (que normalmente consome muito tempo). O YAML corrigido inclui:

- namespace de destino: padrão
- tipo: conversão
- armazenar: {}

Iniciar o processo de migração

Assim que a configuração estiver concluída, o MTV é invocado para iniciar a migração. A interface do usuário exibirá o tipo de migração como "Frio", mas, com base na especificação YAML para conversão, o MTV valida cada PVC em relação ao vmID e vmUUID associados, mapeia-os de acordo e, em seguida, inicializa a migração. Mostrar exemplo



As VMs são criadas no projeto "Padrão" para máquinas virtuais, porém isso pode ser modificado no arquivo YAML do plano de migração MTV.

O Shift Toolkit acelera a migração simplificando o processo, minimizando o tempo de inatividade e eliminando a necessidade de acesso ao host ESXi ou abordagens baseadas em VDDK.



Antes de iniciar essa integração específica, entre em contato com sua equipe de contas da Red Hat.

Migrar VMs do VMware ESXi para o Oracle Linux Virtualization Manager

Migre máquinas virtuais do VMware ESXi para o Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM) usando o Shift Toolkit, preparando as máquinas virtuais, convertendo os formatos de disco e configurando o ambiente de destino.

O Shift Toolkit permite a migração de máquinas virtuais entre plataformas de virtualização por meio da conversão do formato do disco e da reconfiguração da rede no ambiente de destino.

Antes de começar

Verifique se os seguintes pré-requisitos foram atendidos antes de iniciar a migração.

Requisitos do Oracle Linux Virtualization Manager

- Oracle Linux Virtualization Manager com hosts Oracle Linux KVM adicionados ao datacenter
- O armazenamento ONTAP NFS foi adicionado como domínio de armazenamento.
- Privilégios de nível de administrador no cluster
- As versões do Oracle Linux Virtualization Manager e do VDSM são ≥ 4.5 .
- Os hosts do Oracle Linux Virtualization Manager (destino) estão acessíveis pela rede.
- Domínio de armazenamento NFSv3 configurado com o volume e qtree apropriados.
 - Garanta que o acesso de leitura e gravação ao usuário vdsmd (UID 36) e ao grupo kvm (GID 36) seja permitido.

- Redes configuradas com as VLANs apropriadas

Requisitos da VMware

- Os VMDKs das VMs são colocados em um volume NFSv3 (todos os VMDKs de uma determinada VM devem fazer parte do mesmo volume).
- As ferramentas da VMware estão sendo executadas em máquinas virtuais convidadas.
- As VMs a serem migradas estão em estado RUNNING para preparação.
- As máquinas virtuais devem ser desligadas antes de iniciar a migração.
- A remoção das ferramentas VMware ocorre no hipervisor de destino assim que as VMs são ligadas.

Requisitos da máquina virtual convidada

- Para máquinas virtuais Windows: Use credenciais de administrador local.
- Para VMs Linux: Use um usuário com permissões para executar comandos sudo sem solicitar senha.
- Para VMs Windows: Monte a ISO do VirtIO na VM (baixe de ["aqui"](#))



O script de preparação utiliza o pacote .msi para instalar os drivers e o qemu-guest-agents.

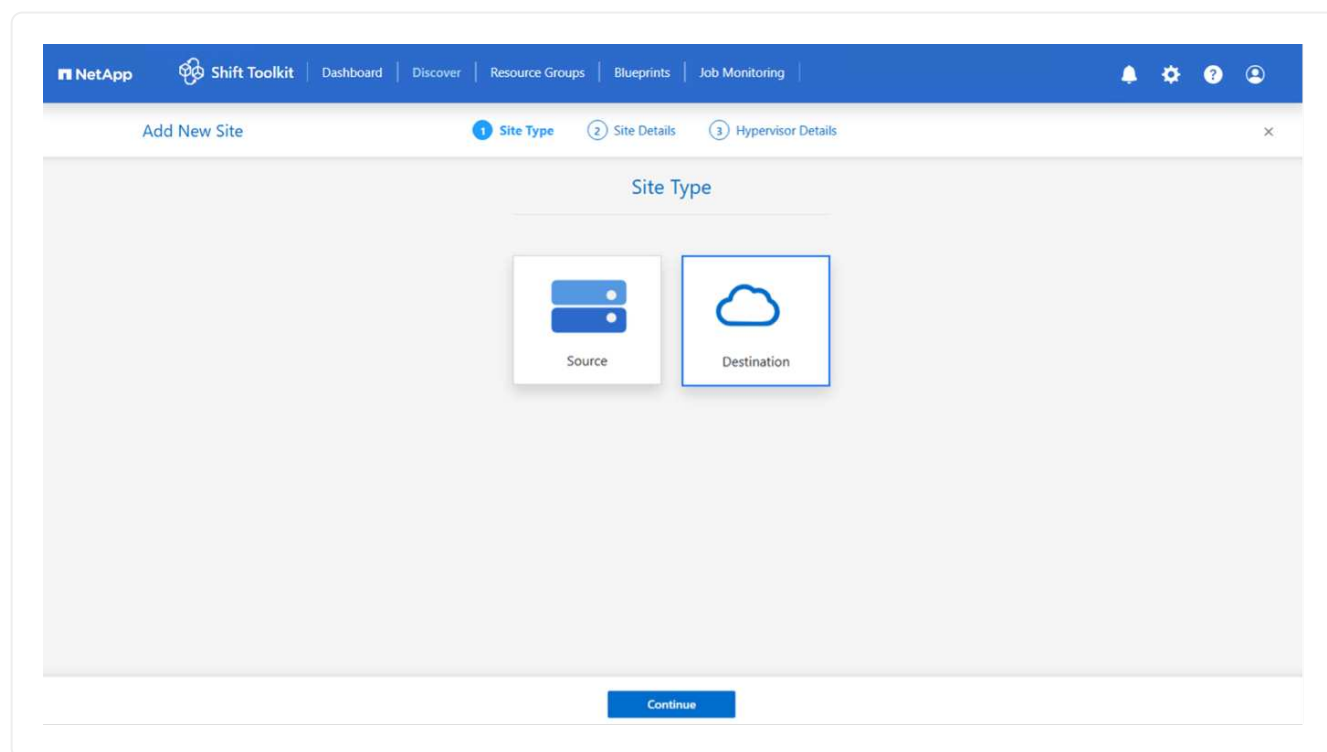
Passo 1: Adicione o site de destino (OLVM)

Adicione o ambiente de destino do Oracle Linux Virtualization Manager ao Shift Toolkit.

Passos

1. Clique em **Adicionar novo local** e selecione **Destino**.

Mostrar exemplo



2. Insira os detalhes do site de destino:

- **Nome do site:** Forneça um nome para o site.
- **Hipervisor:** Selecione OLVM
- **Localização do Site:** Selecione a opção padrão
- **Conector:** Selecione a opção padrão

3. Clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is 'Site Details' (Step 2 of 3). The 'Destination Site Details' section contains the following fields:

- Site Name:** A text input field containing 'DemoOLVM'.
- Hypervisor:** A dropdown menu with the following options: 'KVM (conversion only)', 'OpenShift', and 'OLVM'. The 'OLVM' option is highlighted with a red border.
- default-connector:** A dropdown menu showing 'default-connector'.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Previous' and 'Continue'.

4. Insira os detalhes do OLVM:

- **Ponto de extremidade:** Endereço IP ou FQDN do Gerenciador de Virtualização
- **Nome de usuário:** Nome de usuário no formato nome_de_usuario@perfil (por exemplo, admin@interno)
- **Senha:** Senha para acessar o Gerenciador de Virtualização

5. Selecione **Aceitar certificado autoassinado** e clique em **Continuar**.

Mostrar exemplo

NetApp

Shift Toolkit

Dashboard

Discover

Resource Groups

Blueprints

Job Monitoring

Add New Site

Site Type

Site Details

Hypervisor Details

Destination OLVN Details

OLVN Endpoint

olvm8-vm01.demoval.com

OLVN Username

admin@internal

OLVN Password

☒ Accept self-signed certificates

Previous

Create Site

6. Clique em **Criar site**.

Mostrar exemplo

NetApp

Shift Toolkit

Dashboard

Discover

Resource Groups

Blueprints

Job Monitoring

3 Sites

1 vCenter

2 Datastores

2 oVirt

Site Type

Source 1

Destination 2

Site Location

On Prem 3

Cloud 0

3 Sites

Add New Site

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Enr	Storage	VM List	Discovery Status
DemoOLV	Destinati...	On Prem	OLVM	1		olvm8-vm01.demoval.com	Success
Destn-OLV	Destinati...	On Prem	OLVM	1	1	olvm8-vm01.demoval.com	Success
DemoSrc-1	Source	On Prem	VMware	1	1	<div>View VM List</div> s01-vc01.demoval.com	Success



O volume de origem e o de destino serão os mesmos, pois a conversão do formato do disco ocorre no nível do volume, dentro do mesmo volume.

Etapa 2: Criar grupos de recursos

Organize as VMs em grupos de recursos para preservar a ordem de inicialização e as configurações de atraso de inicialização.

Antes de começar

- Certifique-se de que as qtrees estejam provisionadas conforme especificado nos pré-requisitos.
- Mova as VMs para um armazenamento de dados designado em uma SVM ONTAP recém-criada antes da conversão para isolar os armazenamentos de dados NFS de produção da área de preparação.

Passos

1. Acesse **Grupos de Recursos** e clique em **Criar Novo Grupo de Recursos**.
2. Selecione o site de origem no menu suspenso e clique em **Criar**.
3. Forneça os detalhes do grupo de recursos e selecione o fluxo de trabalho:
 - **Migração baseada em clones**: Executa a migração de ponta a ponta do hipervisor de origem para o hipervisor de destino.
 - **Conversão baseada em clone**: Converte o formato do disco para o tipo de hipervisor selecionado.
4. Clique em **Continuar**.
5. Selecione as VMs usando a opção de pesquisa (o filtro padrão é "Datastore").



A lista suspensa de armazenamento de dados exibe apenas armazenamentos de dados NFSv3. Os armazenamentos de dados NFSv4 não são exibidos.

6. Atualizar detalhes da migração:
 - Selecione **Local de Destino**
 - Selecione **Entrada OLVM de destino**
 - Configurar mapeamento de Datastore para Qtree

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

Migration Details

Destination Site: DemoOLVM

Destination OLVM: olvm8-vm01.demoval.com

ONTAP Volume: C800_LargeDiskLin

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination Qtree
C800_LargeDiskLin	Dem...

Previous Continue



Ao converter VMs de ESXi para OLVM, certifique-se de que o caminho de destino (onde as VMs convertidas são armazenadas) esteja definido como uma qtree. Certifique-se também de que esta qtree seja adicionada ao domínio de armazenamento. É possível criar e usar várias qtrees para armazenar discos de máquinas virtuais convertidos.

7. Configure a ordem de inicialização e o atraso de inicialização para todas as VMs selecionadas:

- **1:** Primeira VM a ser ligada
- **3:** Padrão
- **5:** Última VM a ser ligada

8. Clique em **Criar grupo de recursos**.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

2 Resource Groups | 1 Site | 1 vCenter | 3 Virtual Machines

2 Resource Groups

Resource Group Name	Site Name	Source Hypervisor	Workflow	Destination	VM List
OLVMDemoRG	DemoSrc-VMware	VCenter (s01-vc01.demoval.com)	Migration	Configured	View VM List

Resultado

O grupo de recursos foi criado e está pronto para a configuração do modelo.

Etapa 3: Criar um plano de migração

Crie um plano para definir a migração, incluindo mapeamento de plataformas, configuração de rede e configurações de máquinas virtuais.

Passos

1. Navegue até **Projetos** e clique em **Criar novo projeto**.
2. Forneça um nome para o modelo e configure os mapeamentos de host:
 - Selecione o **Site de Origem** e o vCenter associado.
 - Selecione o **Local de Destino** e o alvo OLVM associado.
 - Configurar mapeamento de cluster e host

Mostrar exemplo

The screenshot shows the 'Blueprint Details' form in the NetApp Shift Toolkit. The form is divided into several sections: 'Blueprint Name' (OLVMDemoBP), 'Resource Mapping', and 'Cluster Mapping'. The 'Resource Mapping' section includes fields for 'Source Site' (DemoSrc-VMWare), 'Destination Site' (DemoOLVM), 'Source vCenter' (s01-vc01.demoval.com), and 'Destination OLVM' (olvm8-vm01.demoval.com). The 'Cluster Mapping' section shows a table with 'Source Resource' (s01-Cluster01) and 'Destination Resource' (Default), with a 'Delete' button. A 'Continue' button is at the bottom.

3. Selecione os detalhes do grupo de recursos e clique em **Continuar**.
4. Defina a ordem de execução para os grupos de recursos, caso existam vários grupos.
5. Configure o mapeamento de rede para as redes lógicas apropriadas.



As redes já devem estar provisionadas no OLVM com a devida marcação VLAN. Para testes de migração, selecione "Não configurar a rede" para evitar conflitos com a rede de produção; atribua as configurações de rede manualmente após a conversão.

Mostrar exemplo

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
OLVMDemoRG	3

Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource	
PG_VMN_142	Private	Delete

Datastore Mapping

Source DataStore	Destination Volume	QTree	Storage Domain
C800_LargeDiskLin	C800_LargeDiskLin	Demoqtlinux	Demoqtlinux

Previous Continue

6. Analise os mapeamentos de armazenamento (selecionados automaticamente com base na seleção da máquina virtual).



Certifique-se de que a qtree esteja provisionada previamente e que as permissões necessárias estejam atribuídas para que a máquina virtual possa ser criada e ligada a partir do volume NFS.

7. Em Detalhes da VM, selecione Detalhes da configuração e forneça as credenciais da conta de serviço para cada tipo de sistema operacional:
- **Windows:** Utilize um usuário com privilégios de administrador local (credenciais de domínio também podem ser usadas).
 - **Linux:** Utilize um usuário que possa executar comandos sudo sem solicitar senha.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the 'Virtual Machines Details' configuration page in the NetApp Shift Toolkit. The page is divided into three main sections, each highlighted with a red box:

- Configuration Selection:** Includes an 'Override prepareVM' button and a 'Disk image format' dropdown menu. Below these is a checkbox labeled 'Select to override prepare vm process'.
- Service Account:** Contains a table for configuring service accounts for Linux and Windows. The table has columns for OS, Username, Password, and an 'Apply To All' button.
- IP Config:** Includes radio buttons for 'Do Not Configure', 'Retain IP', 'Assign New IP', and 'DHCP'. Below these is a table for VM configurations with columns: VM Name, CPUs, Mem (MB), NIC/IP, Power On, Boot Order, VM Firmware, Remove VMware Tools, Retain MAC, and Service Account Override.



A seleção de configuração permite que você escolha o formato da imagem de disco e ignore a substituição do prepareVM. O fluxo de trabalho utiliza por padrão o formato QCOW2, mas o formato RAW pode ser selecionado, se necessário. A opção override prepareVM permite que os administradores ignorem a preparação da máquina virtual e executem scripts personalizados.

8. Configurar as definições de IP:

- **Não configurar:** Opção padrão
- **Manter IP:** Manter os mesmos IPs do sistema de origem
- **DHCP:** Atribua DHCP às VMs de destino

Certifique-se de que as máquinas virtuais estejam ligadas durante a fase prepareVM e que o VMware Tools esteja instalado.

9. Configurar as definições da VM:

- Redimensionar parâmetros de CPU/RAM (opcional)
- Modificar a ordem de inicialização e o atraso de inicialização
- **Ligar:** Selecione para ligar as VMs após a migração (padrão: LIGADO)
- **Remover ferramentas VMware:** Remover as ferramentas VMware após a conversão (padrão: selecionado)
- **Firmware da VM:** BIOS > BIOS e EFI > EFI (automático)
- **Manter MAC:** Guarde os endereços MAC para fins de licenciamento.
- **Substituição da conta de serviço:** Especifique uma conta de serviço separada, se necessário.

10. Clique em **Continuar**.

11. Agende a migração selecionando uma data e hora.



Agende as migrações com pelo menos 30 minutos de antecedência para permitir tempo suficiente para a preparação da máquina virtual.

12. Clique em **Criar Projeto**.

Resultado

O Shift Toolkit inicia uma tarefa prepareVM que executa scripts nas VMs de origem para prepará-las para a migração.

Mostrar exemplo

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit interface. At the top, there's a navigation bar with 'NetApp', 'Shift Toolkit', and links to 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below the navigation bar, there are summary cards for '3 Blueprints', '3 Resource Groups', '1 Site', '1 vCenter', '2 Sites', '1 Cluster', and '1 oVirt'. The main section is titled '3 Blueprints' and contains a table with columns: Name, Active Site, Status, Compliance, Source Site, Destination Site, and a 'Resource Groups' button. The table lists three blueprints: OLVMBP, OCPvDemoBP, and DemoBP-OLVM. Each blueprint has a status of 'Migration Complete' and 'Healthy'.

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Resource Groups
OLVMBP	Source	Preparevm Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM	Resource Groups
OCPvDemoBP	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	DemoOCPv	Resource Groups
DemoBP-OLVM	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM	Resource Groups

O processo de preparação:

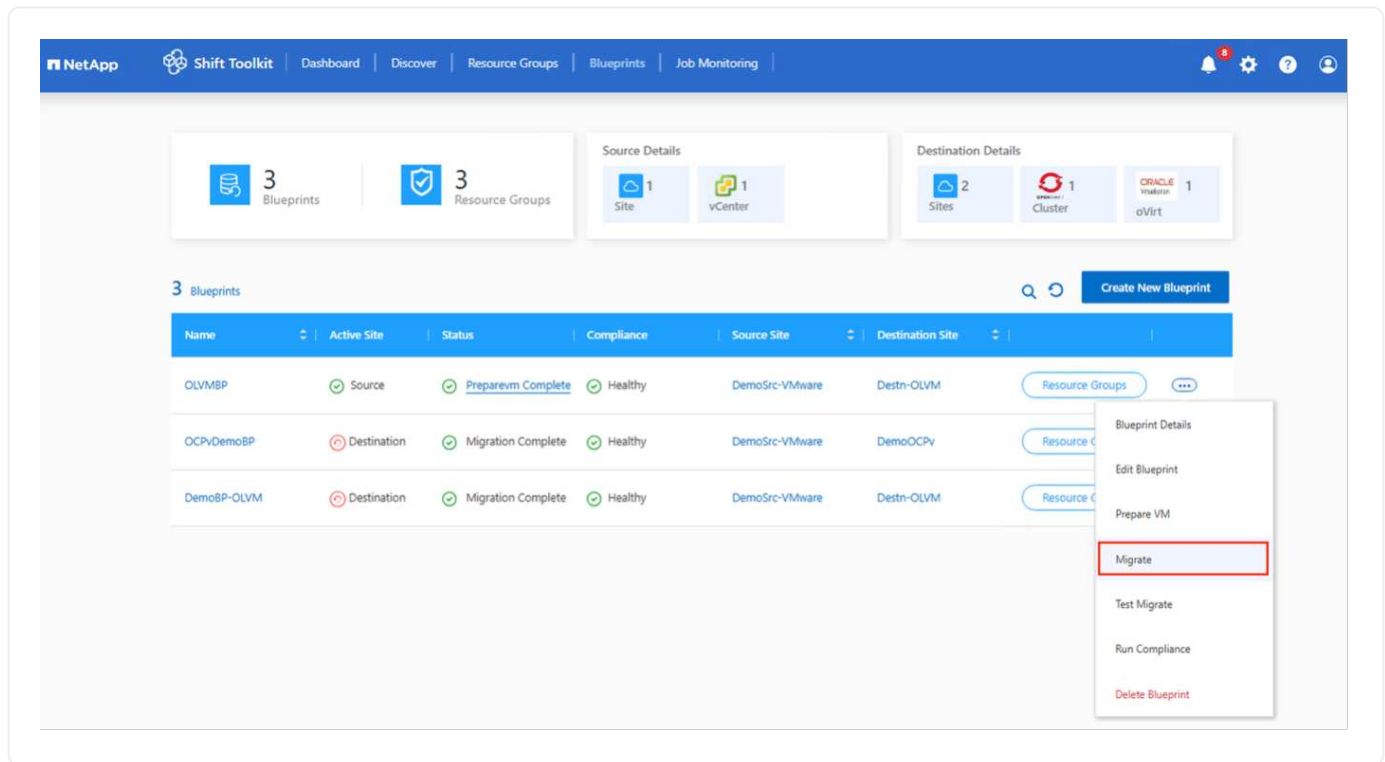
- Injeta scripts para atualizar os drivers VirtIO, instalar o qemu-agent, remover as ferramentas da VMware, fazer backup dos detalhes de IP e atualizar o fstab.
- Utiliza o PowerCLI para conectar-se a máquinas virtuais convidadas (Linux ou Windows) e atualizar drivers VirtIO.
- Para VMs do Windows: Armazena scripts em C:\NetApp
- Para VMs Linux: Armazena scripts em /NetApp e /opt



Para qualquer sistema operacional de máquina virtual compatível, o Shift Toolkit instala automaticamente os drivers VirtIO necessários antes da conversão do disco para garantir a inicialização bem-sucedida após a conversão.

Quando o prepareVM for concluído com sucesso, o status do projeto será atualizado para "PrepareVM concluído". A migração ocorrerá no horário agendado ou poderá ser iniciada manualmente clicando na opção **Migrar**.

Mostrar exemplo



Etapa 4: Execute a migração

Inicie o fluxo de trabalho de migração para converter máquinas virtuais do VMware ESXi para o Oracle Linux Virtualization Manager.

Antes de começar

Todas as máquinas virtuais são desligadas corretamente, de acordo com o cronograma de manutenção planejado.

Passos

1. Na planta, clique em **Migrar**.

Mostrar exemplo

Migrate Steps			
Migration Plan: OLVMBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes (in parallel)	Success	0.1 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.1 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion (in parallel)	Success	5.4 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success	0.3 Seconds ⓘ
✓	Creating disks for all VMs (in parallel)	Success	0.4 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - C800_Mig_U188	Success	14.9 Seconds ⓘ
✓	Registering and Powering on VMs in protection group - OLVMRG - in target	Success	82.4 Seconds ⓘ

2. O Shift Toolkit executa as seguintes ações:

- Exclui os snapshots existentes para todas as VMs no blueprint.
- Aciona snapshots de VM na origem
- Aciona um snapshot do volume antes da conversão do disco.
- Converte arquivos VMDK para o formato QCOW2 ou RAW para todas as máquinas virtuais.

O Shift Toolkit localiza automaticamente todos os VMDKs associados a cada máquina virtual, incluindo o disco de inicialização principal.



Se houver vários arquivos VMDK, cada um deles será convertido.

- Carrega a imagem QCOW2 ou RAW para o domínio de armazenamento OLVM.

Com a imagem do disco da máquina virtual convertida para o formato QCOW2 ou RAW, o Shift Toolkit carrega o arquivo para o domínio de armazenamento apropriado e adiciona cada disco.

- Cria máquinas virtuais

O Shift Toolkit faz chamadas à API REST para criar cada máquina virtual dependendo do sistema operacional.



As máquinas virtuais são criadas no cluster "Padrão".

- Liga as VMs no destino.

Dependendo do sistema operacional da máquina virtual, o Shift Toolkit atribui automaticamente a opção de inicialização da máquina virtual juntamente com as interfaces do controlador de armazenamento. Para distribuições Linux, utiliza-se VirtIO ou VirtIO SCSI. No Windows, a máquina

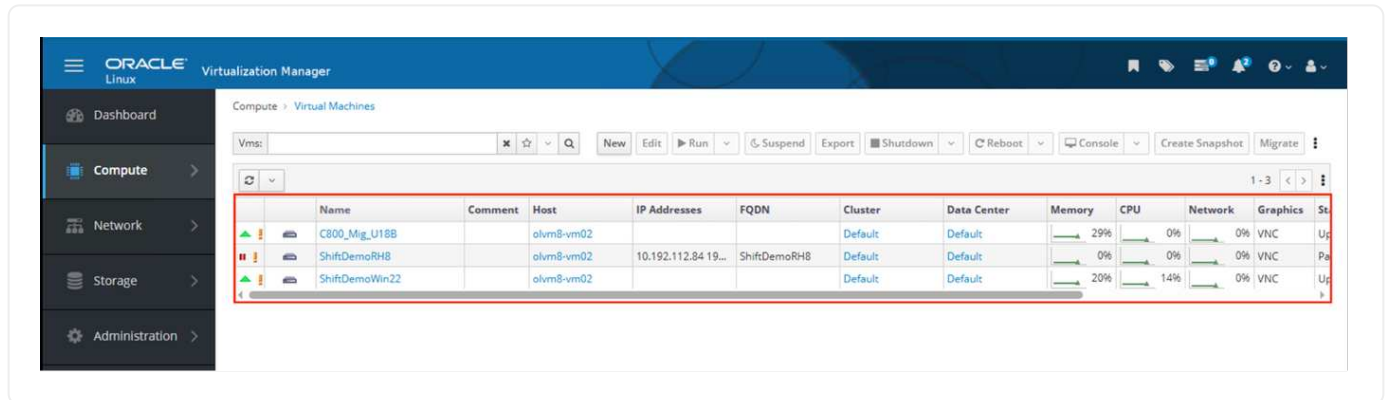
virtual é ligada com a interface SATA e, em seguida, o script agendado instala automaticamente os drivers VirtIO e altera a interface para VirtIO.

- Registra redes em cada máquina virtual.

As redes são atribuídas com base na seleção do projeto.

- Remove as ferramentas VMware e atribui endereços IP usando scripts de gatilho ou tarefas cron.

Mostrar exemplo



Demonstração em vídeo

O vídeo a seguir demonstra o processo descrito nesta solução.

[Migração sem intervenção do ESX para o Oracle Linux Virtualization Manager \(OLVM\)](#)

Converter VMs usando o Shift Toolkit

Use o Shift Toolkit para converter discos de máquina virtual VMware ESX (VMDK) para o formato de disco Microsoft Hyper-V (VHDX) ou Red Hat KVM (QCOW2). Esse processo inclui a configuração de grupos de recursos, a criação de projetos de conversão e o agendamento de conversões.

Visão geral

O Shift toolkit oferece suporte a conversões em nível de disco de discos virtuais entre hipervisores para os seguintes formatos de disco:

- VMware ESX para Microsoft Hyper-V (VMDK para VHDX)
- Conversão de Microsoft Hyper-V para VMware ESX (VHDX para VMDK)
- VMware ESX para Red Hat KVM (VMDK para QCOW2)
- VMware ESX para Red Hat KVM (VMDK para RAW)

Os arquivos qcow2 convertidos são compatíveis com qualquer hipervisor KVM. Por exemplo, um arquivo qcow2 pode ser utilizado com KVM baseado em RHEL usando o virt-manager para criar uma máquina virtual, assim como com KVM baseado em Ubuntu, Rocky Linux e outros. O mesmo pode ser usado com o gerenciador de virtualização Oracle Linux com um ajuste e com a virtualização OpenShift após a importação usando o NetApp Trident. O objetivo é fornecer o disco (convertido em segundos para minutos) que pode então ser integrado aos scripts de automação existentes usados pelas organizações para provisionar a VM e

atribuir a rede. Essa abordagem ajuda a reduzir o tempo geral de migração, com a conversão de disco sendo gerenciada pelas APIs do Shift Toolkit e o script restante ativando as VMs.

O kit de ferramentas Shift oferece suporte à migração completa do VMware para outros hipervisores KVM compatíveis. No entanto, a opção de conversão oferece aos administradores de migração a capacidade de executar essas APIs de conversão e migração.

Converter para o formato QCOW2

Para converter os discos virtuais para o formato QCOW2 com o NetApp Shift toolkit, siga estas etapas de alto nível:

- Crie um tipo de site de destino especificando KVM (somente conversão) como o hipervisor.



Os detalhes do hipervisor não são necessários para o KVM.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | Storage Details

Destination Site Details

Site Name: DemoKVM

Hypervisor: KVM

Site Location: On Prem

Connector: default-connector

Previous | Continue

- Crie um grupo de recursos com as VMs para as quais a conversão de disco é necessária

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create Resource Group1 Resource Group Details2 Select Virtual Machines3 Destination Details4 Boot order and Delay

Resource Group Details

Resource Group Name

Demoqcow

Associated Site

DemoSrc

Associated vCenter

172.21.156.110

Workflow

Clone based Conversion

Continue

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create Resource Group1 Resource Group Details2 Select Virtual Machines3 Destination Details4 Boot order and Delay

Conversion Details

Destination Site

Select Destination Site

DemoKVM

KVM

DemoDest

Hyper-V

Previous

Continue

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group

Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

Conversion Details

Destination Site
DemoKVM

ONTAP Volume
nimravDS001

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination Qtree
nimravDS001	qcow
	nimshift
	qcow

Using a qtree with UNIX security style for KVM based hypervisor. Multiple qtrees can be created based on the requirements

Previous Continue

- Crie o blueprint para converter o disco virtual para o formato QCOW2.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | Set VM Details | Schedule

Blueprint Details

Blueprint Name
DemoqcowBP

Resource Mapping

Source Site
DemoSrc

Destination Site
DemoKVM

Source vCenter
172.21.196.110

Continue

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

Plan and Site Details | **Select Resource Groups** | Set Execution Order | Set VM Details | Schedule

Select Resource Groups

1 Unselected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoRG	Migration

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
Demoqcow	Conversion

Previous Continue

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | **Set VM Details** | Schedule

Virtual Machines Details

Service Account (←)

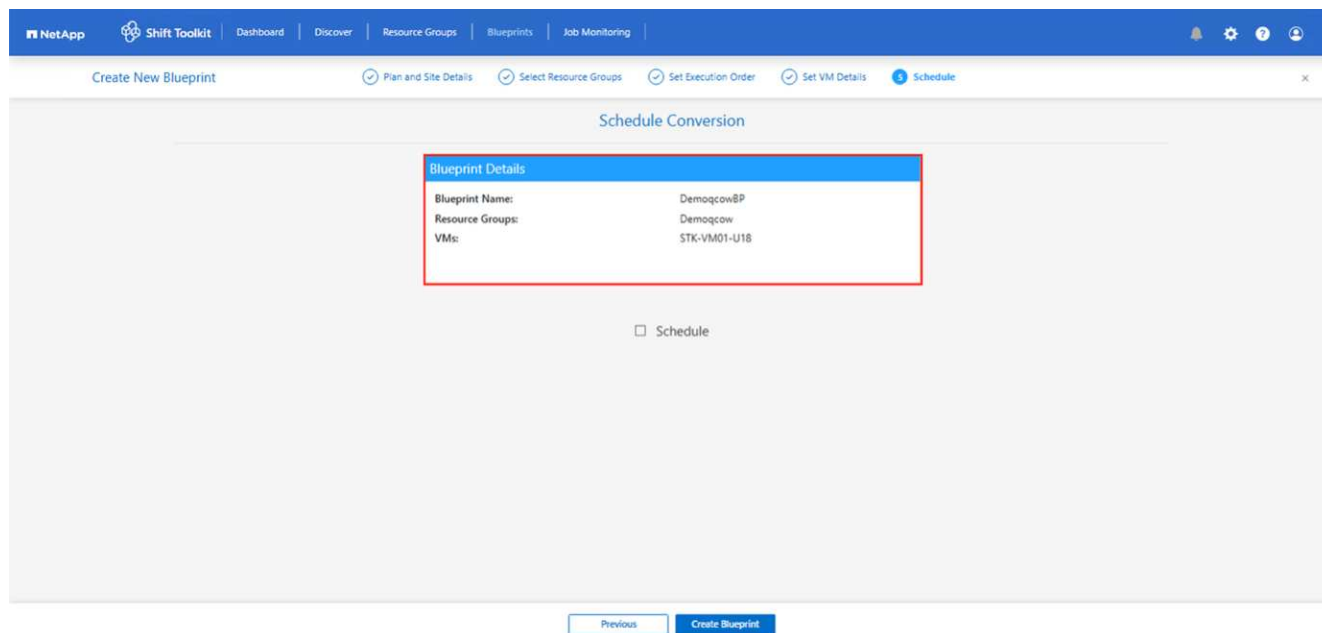
OS	Username	Password	
Linux	root	*****	Apply To All
Windows			Apply To All

1 VMs

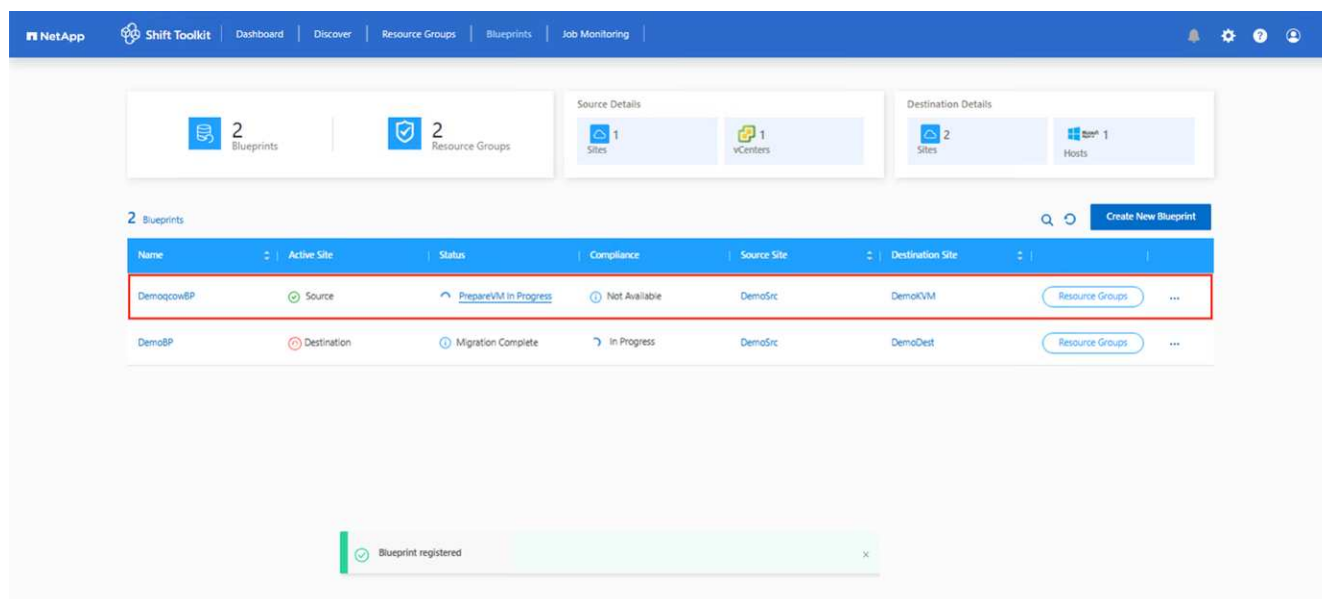
VM Name	Remove VMware Tools	Service Account Override
Resource Group : Demoqcow		
STK-VM01-U18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Previous Continue

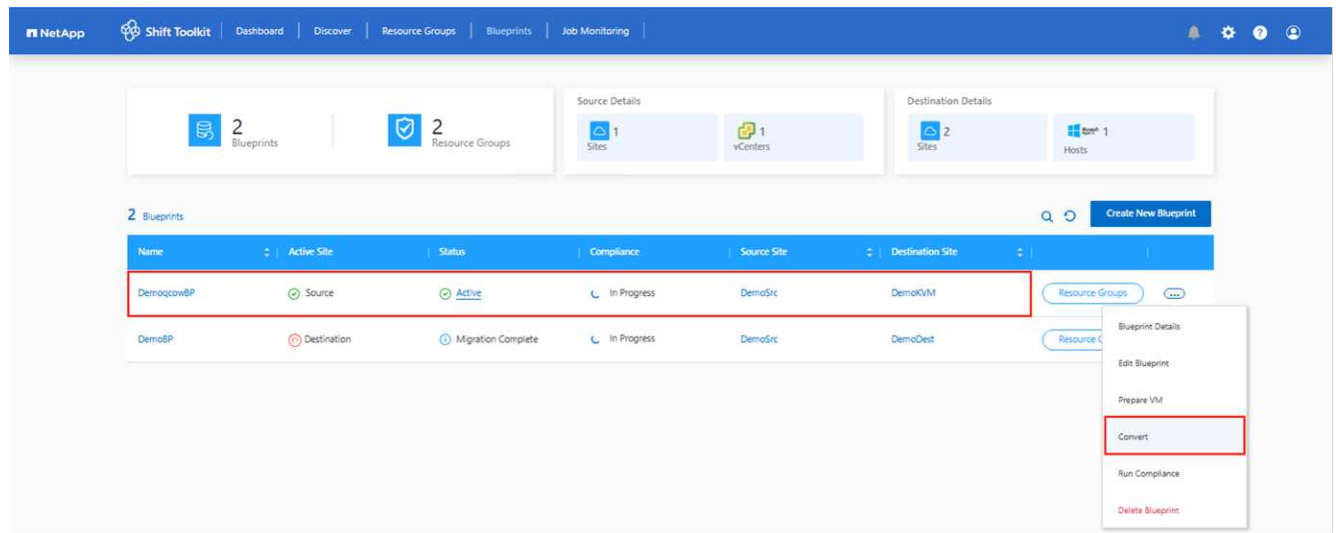
- Designe um horário usando a opção de agendamento. Se a conversão for realizada de forma ad hoc, deixe a opção de agendamento desmarcada.



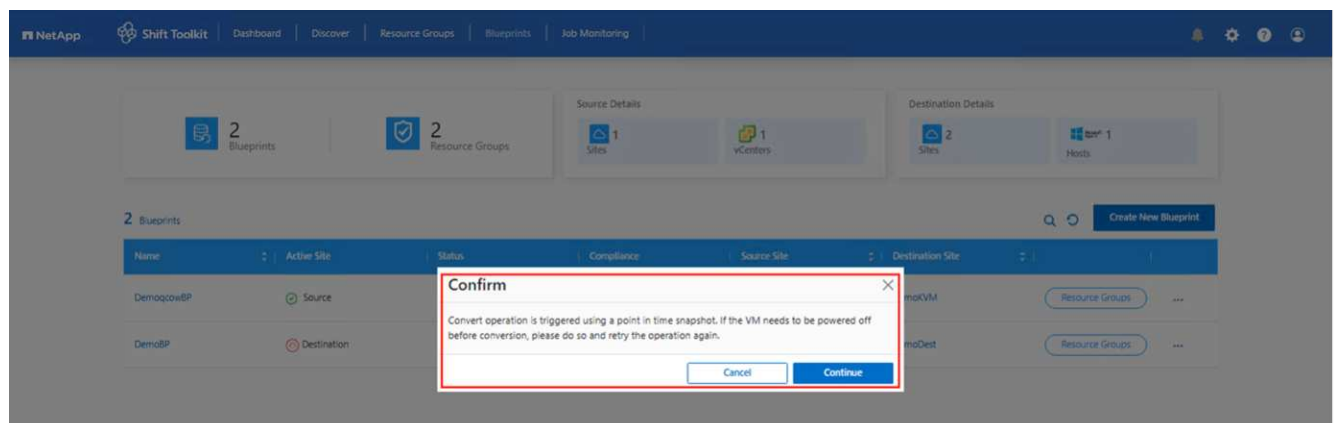
- Após a criação do modelo, uma tarefa prepareVM é acionada. Esta tarefa executa automaticamente scripts nas VMs de origem para prepará-las para a conversão. Esses scripts removem o VMware Tools e atualizam os drivers para corresponder aos requisitos do hipervisor de destino.



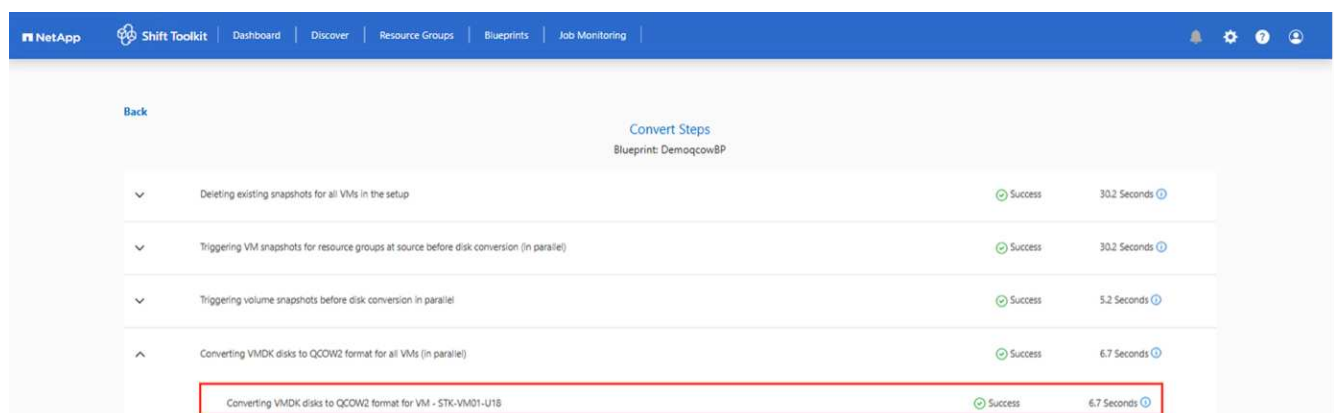
- Assim que o trabalho prepareVM for concluído com sucesso (conforme mostrado na captura de tela abaixo), os discos de VM associados às VMs estarão prontos para conversão, e o status do blueprint será atualizado para "Ativo".
- Clique em "Converter" depois de agendar o tempo de inatividade necessário para as VMs.



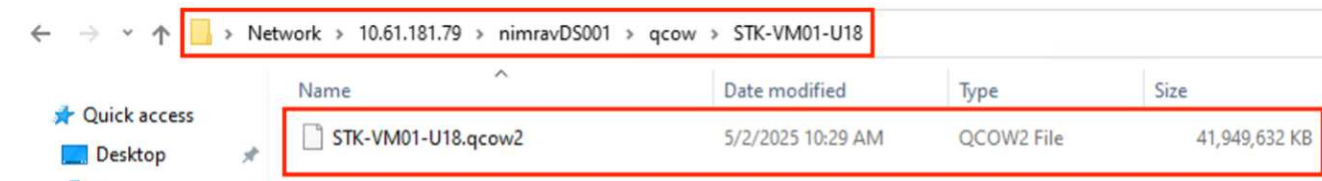
- A operação de conversão usa um instantâneo de um momento específico. Desligue a VM se necessário e reinicie a operação.



- A operação de conversão executa cada operação na VM e no respectivo disco para gerar o formato apropriado.



- Use o disco convertido criando manualmente a VM e anexando o disco a ela.



Name	Date modified	Type	Size
STK-VM01-U18.qcow2	5/2/2025 10:29 AM	QCOW2 File	41,949,632 KB

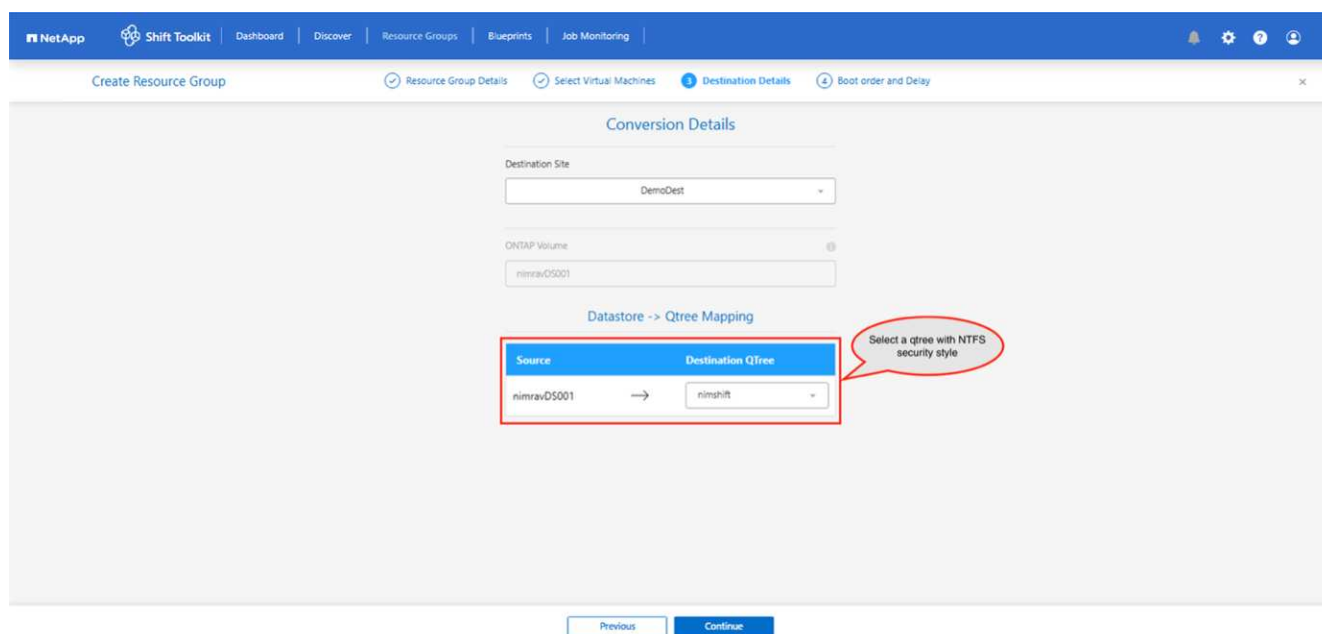


O kit de ferramentas Shift suporta conversões de disco somente para o formato qcow2. Não há suporte para criação ou registro de VM. Para usar o disco convertido, crie manualmente a VM e anexe o disco.

Converter para o formato VHDX

Para converter os discos virtuais para o formato VHDX com o NetApp Shift toolkit, siga estas etapas de alto nível:

- Crie um tipo de site de destino especificando o Hyper-V como o hipervisor.
- Crie um grupo de recursos com as VMs para as quais a conversão de disco é necessária



NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | Destination Details | Boot order and Delay

Conversion Details

Destination Site: DemoDest

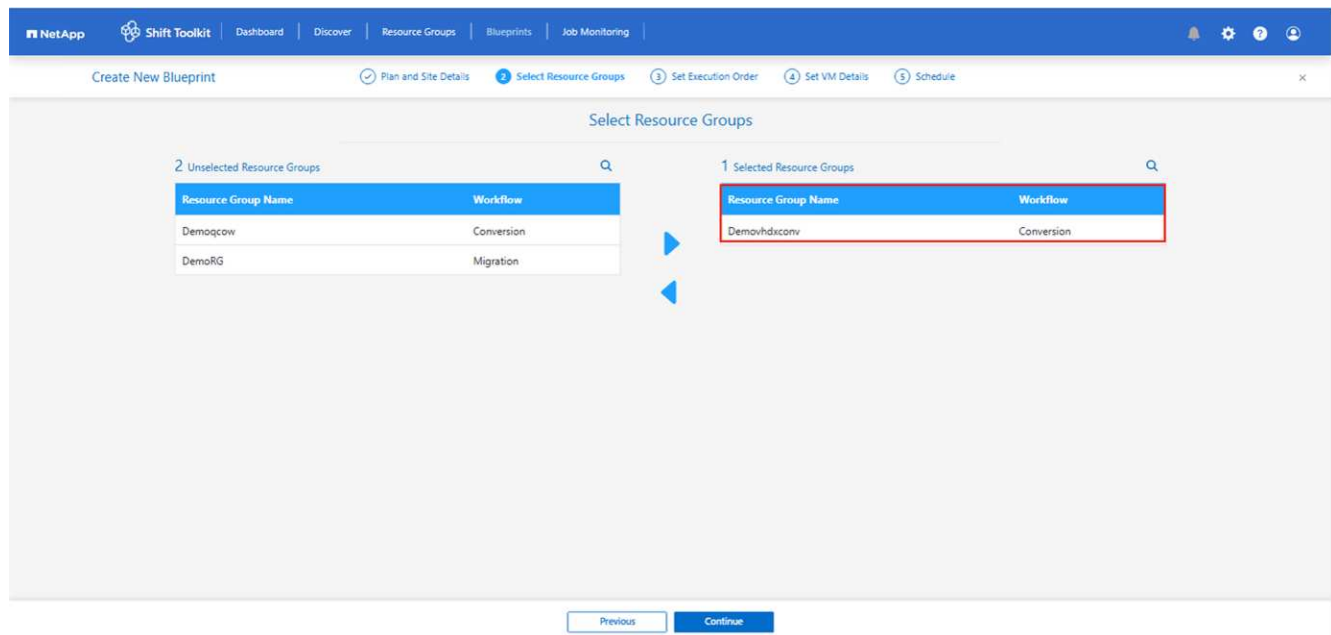
ONTAP Volume: nimravDS001

Datastore -> Qtree Mapping

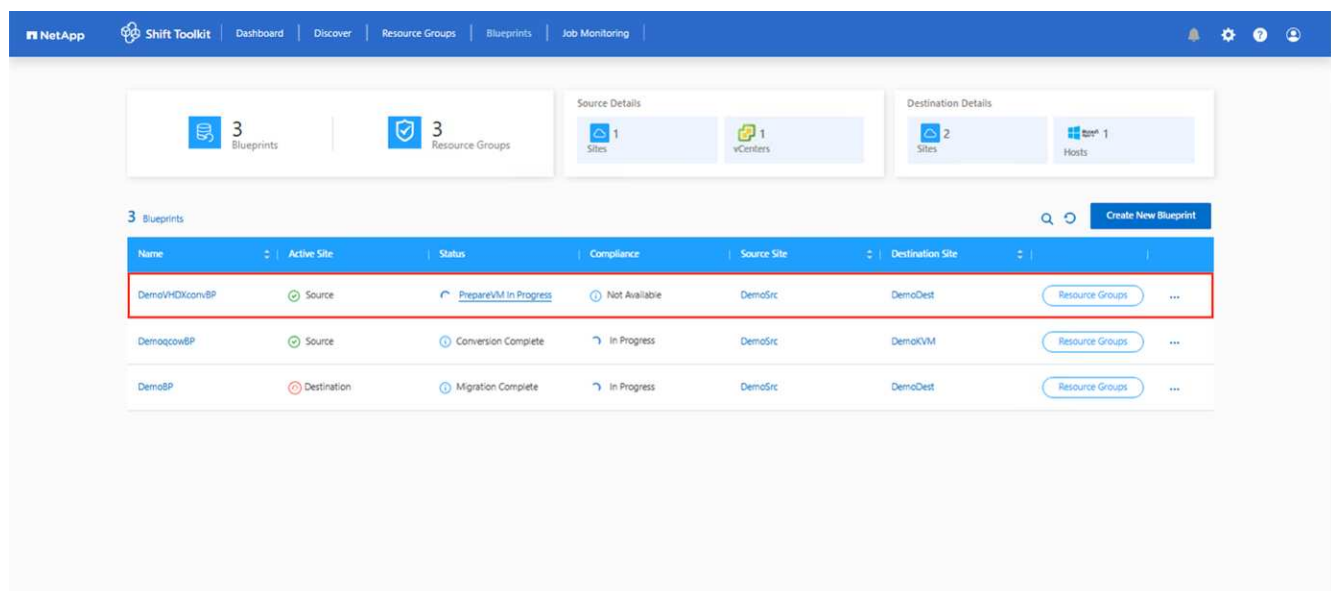
Source	Destination Qtree
nimravDS001	nimshift

Select a qtree with NTFS security style

Previous Continue



- Crie o blueprint para converter o disco virtual para o formato VHDX. Depois que o projeto for criado, os trabalhos de preparação serão iniciados automaticamente.



- Selecione "Converter" depois que o tempo de inatividade necessário para as VMs tiver sido agendado.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

4 Blueprints | 4 Resource Groups

Source Details: 1 Sites, 1 vCenters

Destination Details: 3 Sites, 2 Hosts

Plan Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
DemoVHDXConvBP	Source	Active	Not Available	DemoSRC	DemoVHDXcon
DemoqcowconvBP	Source	Conversion Complete	Healthy	DemoSRC	DemoSRCqcow
DemoconvHVBP	Source	Conversion Error	Partially Healthy	DemoSRC	DemoTarget
DemoBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	DemoSRC	DemoTarget

Context Menu for DemoVHDXConvBP:

- Blueprint Details
- Edit Blueprint
- Convert**
- Run Compliance
- Delete Blueprint

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

- A operação de conversão executa cada operação na VM e no respectivo disco para gerar o formato VHDX apropriado.

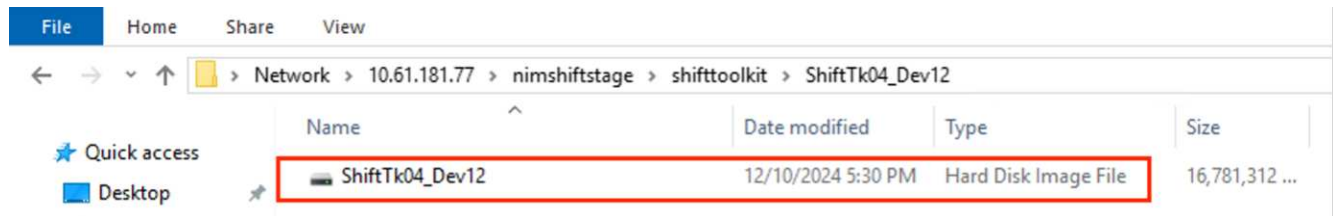
Back

Convert Steps
Blueprint: DemoVHDXConvBP

Preparing VMs for conversion in parallel	Success	0 Seconds
Removing VMWare tools for all VMs (in parallel)	Success	304.1 Seconds
Powering off VMs in protection group - DemoVHDXconvRG - in source	Success	5.8 Seconds
Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.5 Seconds
Triggering VM snapshots for resource groups at source (in parallel)	Success	30.1 Seconds
Triggering volume snapshots in parallel	Success	5.3 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Success	23.6 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for VM - ShiftTk04_Deb12	Success	23.6 Seconds

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

- Use o disco convertido criando manualmente a VM e anexando o disco a ela.

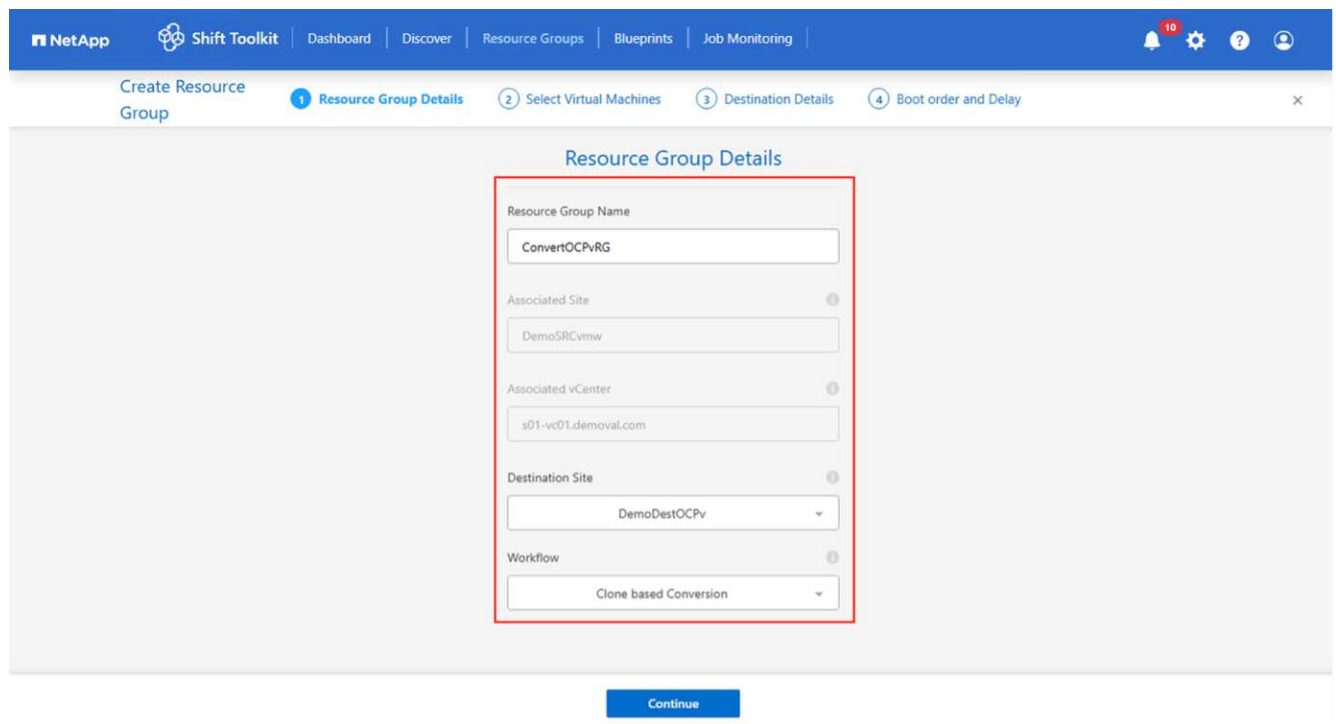


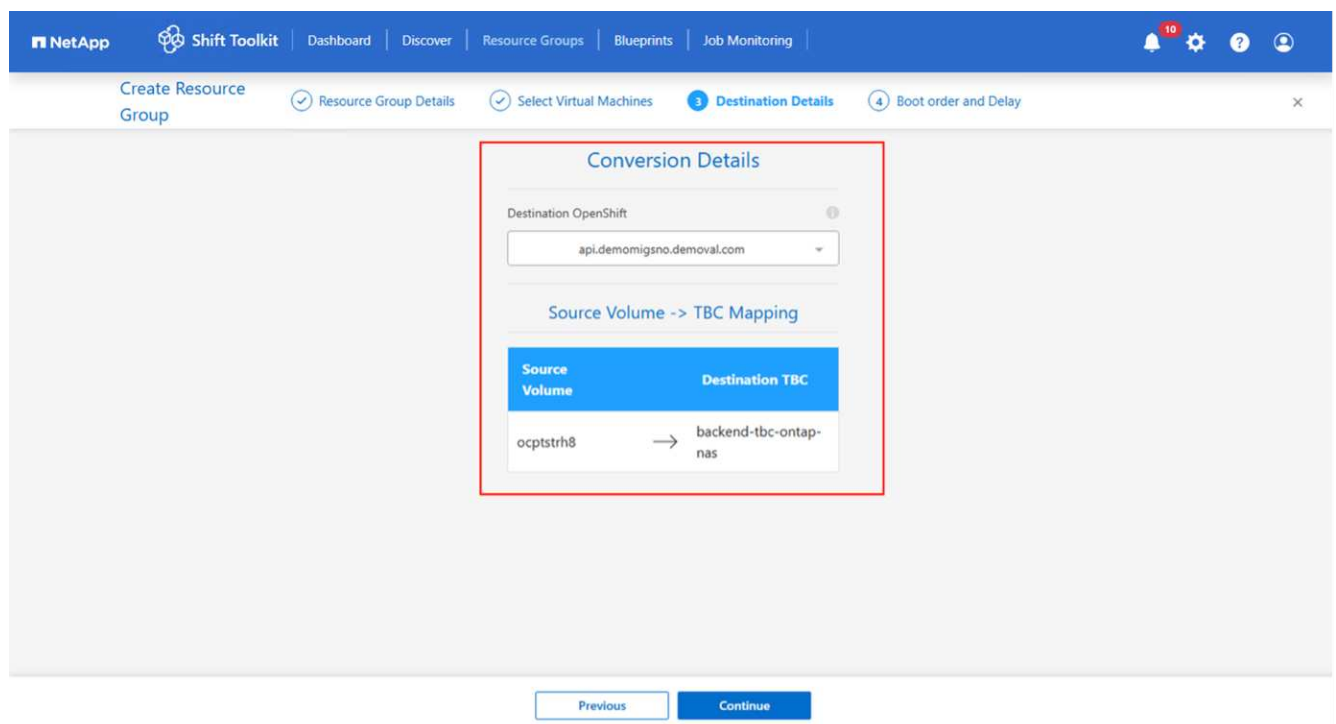
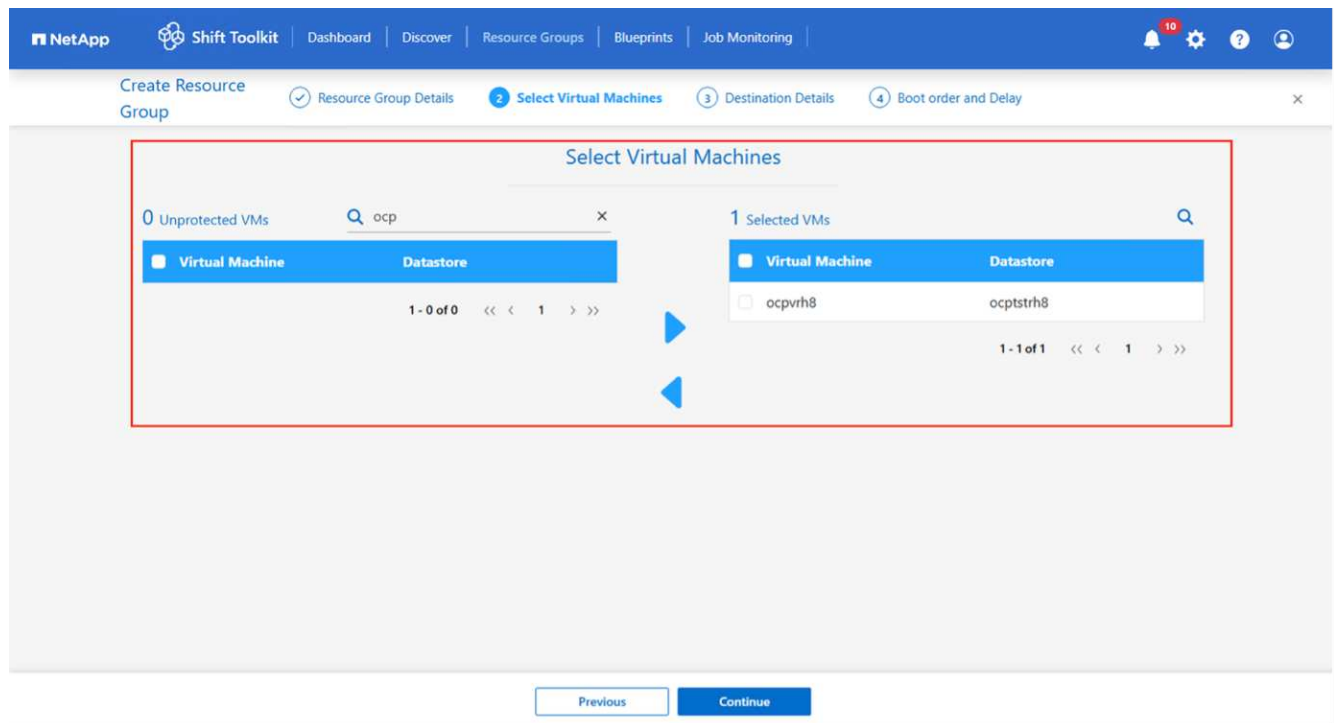
Para usar o disco VHDX convertido em uma VM, a VM deve ser criada manualmente por meio do gerenciador do Hyper-V ou de comandos do PowerShell, e o disco deve ser anexado a ela. Junto com isso, a rede também deve ser mapeada manualmente.

Converter para o formato RAW

Para converter os discos virtuais para o formato RAW com o NetApp Shift toolkit, siga estas etapas de alto nível:

- Crie um tipo de site de destino especificando OpenShift ou OLVM como hipervisor.
- Crie um grupo de recursos com as VMs para as quais a conversão de disco é necessária





- Crie o blueprint para converter o disco virtual para o formato RAW. Depois que o projeto for criado, os trabalhos de preparação serão iniciados automaticamente.

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit interface. At the top, there's a navigation bar with 'NetApp', 'Shift Toolkit', and links to 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below this, there are summary cards for 'Blueprints' (2) and 'Resource Groups' (2). To the right, 'Source Details' shows 1 Site and 1 vCenter, while 'Destination Details' shows 2 Sites, 1 Cluster, and 1 oVirt. The main section, titled '2 Blueprints', contains a table with the following data:

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
ConvertOCVBP	Source	Preparevm In Pr	Not Available	DemoSRCvmw	DemoDestOCVp	Resource Groups ...
DemoOLVMBP	Source	Conversion Com	Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOLVM	Resource Groups ...

- Selecione "Converter" depois que o tempo de inatividade necessário para as VMs tiver sido agendado.

This screenshot shows the same interface as before, but now only one blueprint, 'ConvertOCVBP', is listed. The 'Status' column for this blueprint shows 'Preparevm Com' (highlighted with a red box) and the 'Compliance' column shows 'Partially Healthy' (with a yellow warning icon). A context menu is open for the 'ConvertOCVBP' row, with the 'Convert' option highlighted by a red box. The menu options are: Blueprint Details, Edit Blueprint, Prepare VM, Convert, Run Compliance, and Delete Blueprint.

- A operação de conversão executa cada operação na VM e no respectivo disco para gerar o formato RAW apropriado.

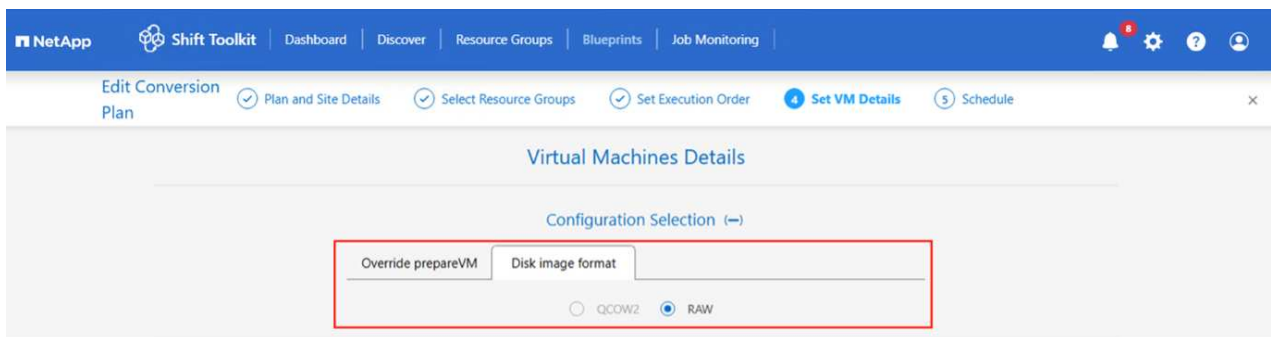
Back

Convert Steps			
Blueprint: ConverOCPvBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	✓ Success	0.1 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	✓ Success	31.9 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	✓ Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Deleting volumes in source (in parallel)	✓ Success	5.1 Seconds ⓘ
✓	Cloning volumes on source (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - ocpvrh8	✓ Success	15.7 Seconds ⓘ
✓	Deleting all files and folders in volume except diskimg (in parallel)	✓ Success	5.1 Seconds ⓘ

- Utilize o disco convertido criando manualmente uma máquina virtual.
 - Para o OpenShift, importe o volume como PVC usando o tridentctl e, em seguida, crie a VM usando os discos importados.
 - Para o OLVM, acesse o URL do oVirt Engine e crie uma nova máquina virtual anexando o arquivo RAW convertido pelo Shift Toolkit como disco do sistema operacional. Certifique-se de selecionar a interface apropriada.



Para o OLVM, também é possível usar o formato de arquivo qcow2. Essa seleção pode ser feita durante a criação do projeto.



Para usar a imagem de disco RAW convertida em uma máquina virtual, a máquina virtual deve ser criada manualmente por meio do console do OpenShift ou comandos OC via YAML para OpenShift ou usando as APIs REST/interface do usuário do OLVM, e o disco deve ser anexado a ela. Junto com isso, a rede também deve ser mapeada manualmente.



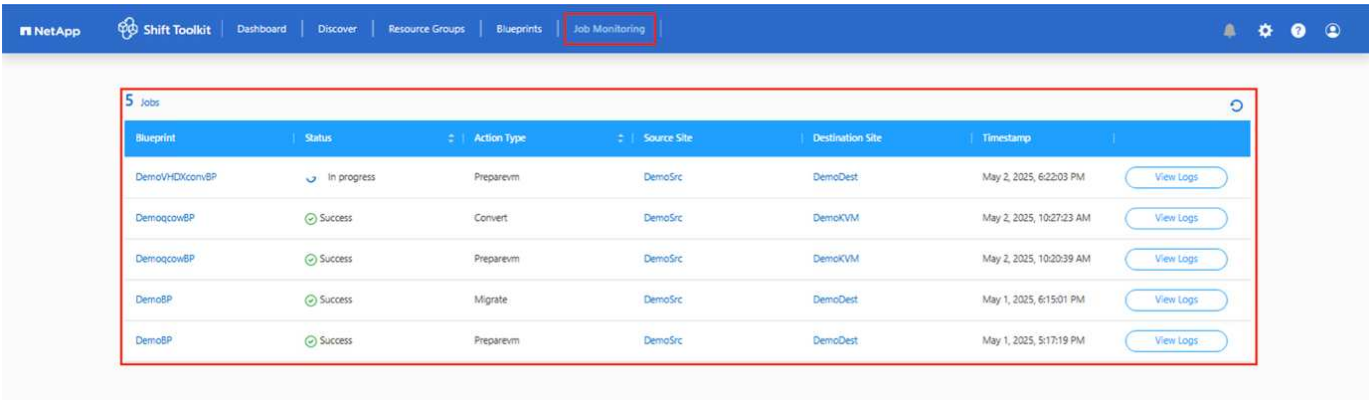
Ao criar manualmente a máquina virtual, certifique-se de especificar o tipo de inicialização apropriado (EFI ou BIOS).

Monitore as tarefas de migração com o painel do Shift Toolkit.

Utilize o painel de monitoramento de tarefas do Shift Toolkit para acompanhar operações de migração, conversão e criação de projetos em tempo real, permitindo identificar rapidamente o status das tarefas e resolver problemas.

Painel de monitoramento de tarefas

O painel de monitoramento de tarefas fornece uma visão centralizada de todas as operações ativas e concluídas dentro do Shift Toolkit. Use este painel para monitorar o progresso de suas tarefas de migração, conversão e criação de projetos.

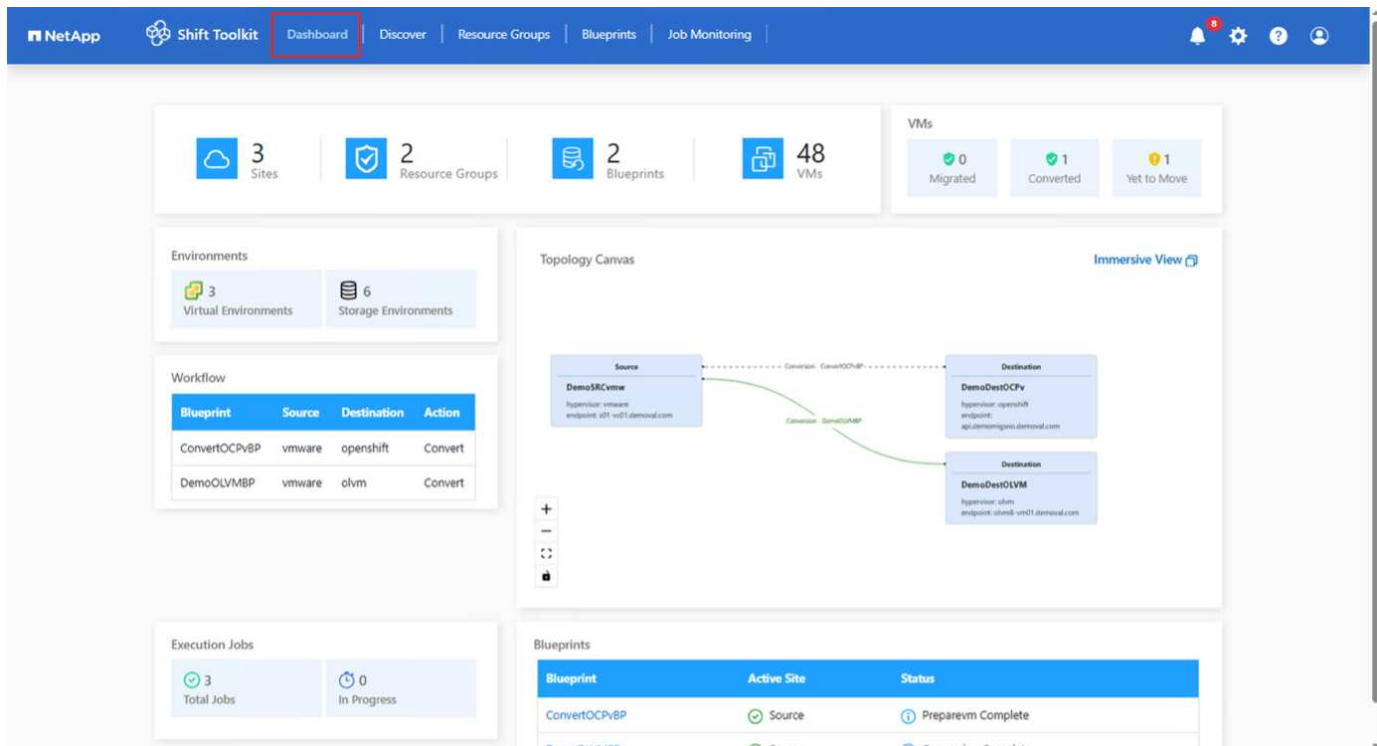


O painel de controle exibe informações importantes para cada vaga:

- Tipo de trabalho (migração, conversão ou projeto)
- Estado atual (em execução, concluído com sucesso, falhou ou falhou parcialmente)
- Indicadores de progresso e percentagem de conclusão
- Número de VMs processadas
- Horários de início e término

Entendendo a situação do emprego

A interface intuitiva permite avaliar rapidamente o estado de todas as operações e identificar tarefas que necessitam de atenção.



Os indicadores de status do trabalho ajudam você a entender o resultado de cada operação:

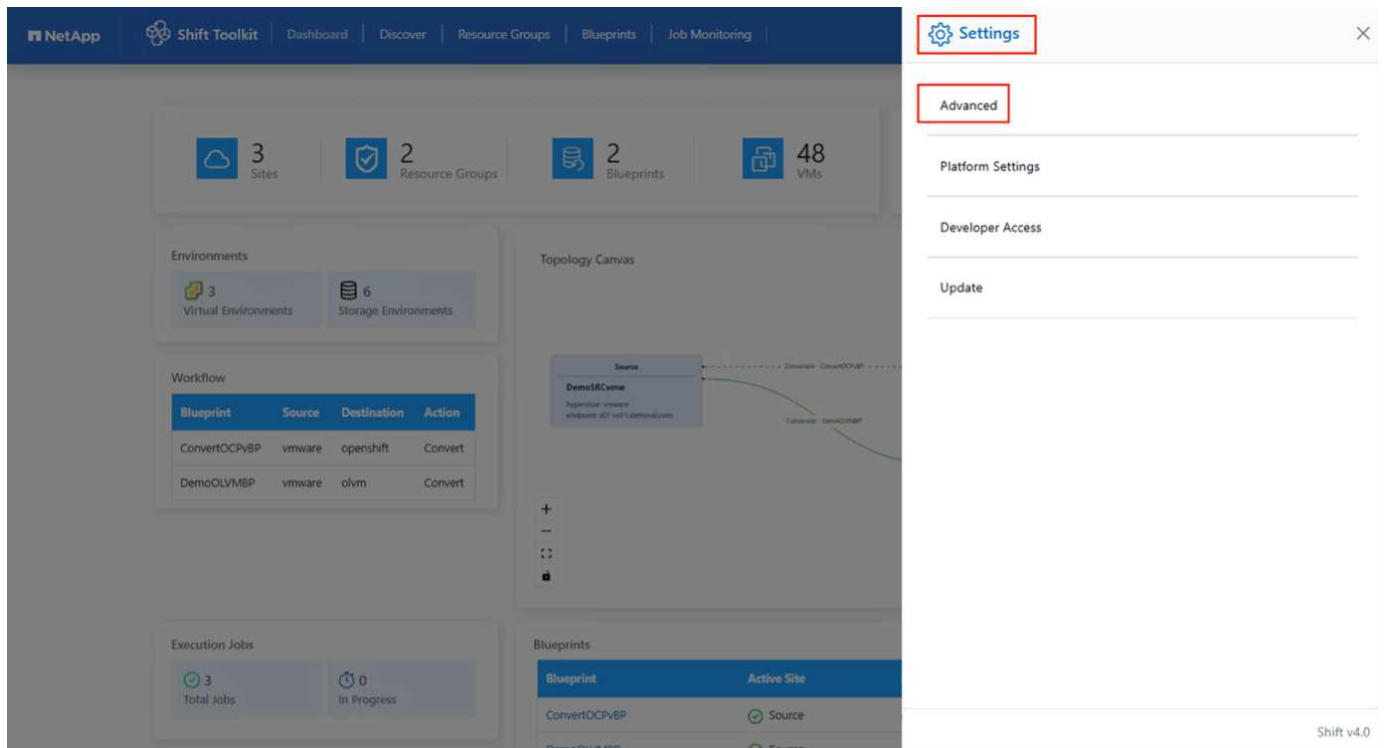
- **Concluído com sucesso:** Todas as VMs na tarefa foram finalizadas sem erros.
- **Falha:** A tarefa encontrou erros e não pôde ser concluída.
- **Falha parcial:** Algumas VMs foram concluídas com sucesso, enquanto outras apresentaram erros.
- **Em andamento:** O trabalho está atualmente em curso.

Utilize as informações de status para priorizar os esforços de resolução de problemas e garantir fluxos de trabalho de migração tranquilos.

Configure as definições avançadas no Shift Toolkit

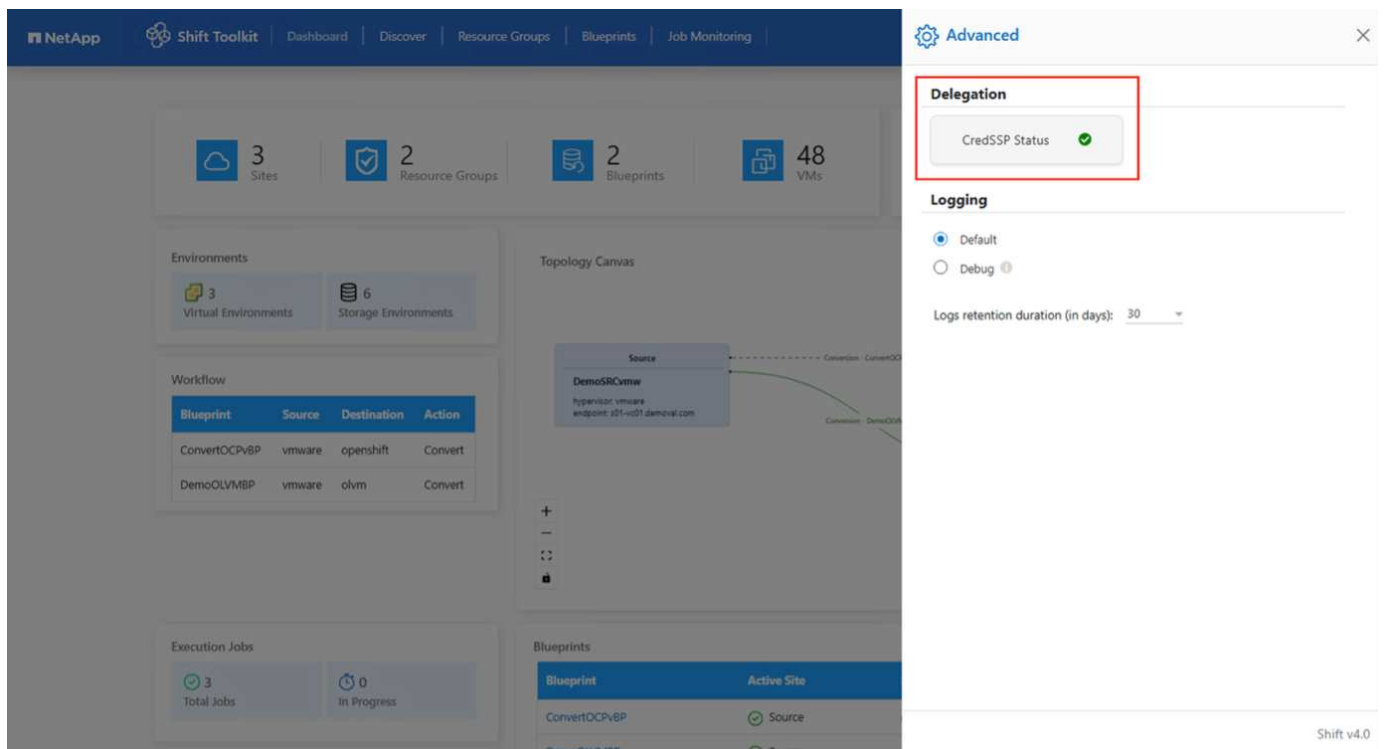
Configure as definições avançadas no Shift Toolkit para gerir a autenticação CredSSP, ativar o registo e a depuração, aceder a APIs REST e configurar notificações por e-mail para tarefas de migração.

Acesse as configurações avançadas clicando no ícone **Configurações** na barra de ferramentas superior.



Provedor de Serviços de Segurança de Credenciais (CredSSP)

O Shift Toolkit utiliza o Credential Security Service Provider (CredSSP) para gerenciar a transferência de credenciais durante o processo de conversão. O servidor Shift executa scripts no sistema operacional convidado da máquina virtual que está sendo convertida, passando as credenciais por meio de um "salto duplo" do servidor Shift para o sistema operacional convidado através do servidor Hyper-V.



Configure o servidor Shift como um cliente CredSSP.

O assistente de Configurações Avançadas configura automaticamente o servidor Shift como um cliente CredSSP, permitindo que ele delegue credenciais aos servidores Hyper-V.

Nos bastidores

O Shift Toolkit executa os seguintes comandos e configurações de política para se configurar como um cliente:

Comandos executados:

- `Set-Item WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts -Value "fqdn-of-hyper-v-host"`
- `Enable-WSManCredSSP -Role client -DelegateComputer "fqdn-of-hyper-v-host"`

Política de grupo configurada:

- Configuração do computador > Modelos administrativos > Sistema > Delegação de credenciais > Permitir delegação de novas credenciais com autenticação de servidor somente NTLM

Ative esta política e adicione `wsman/fqdn-of-hyper-v-host`.

Configure o servidor Hyper-V como um servidor CredSSP.

Use o `Enable-WSManCredSSP` Utilize o cmdlet no servidor Hyper-V para configurá-lo como um servidor CredSSP, permitindo que ele receba credenciais do servidor Shift.

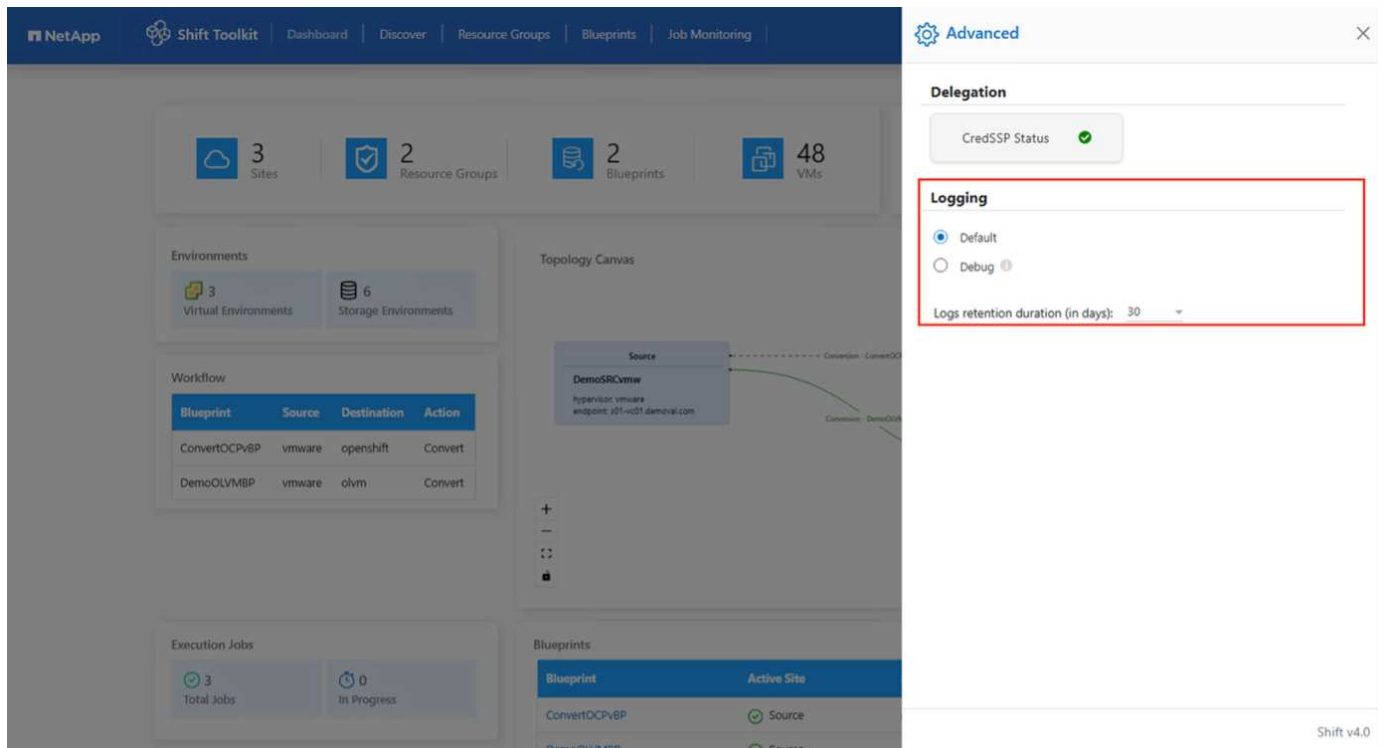
Passos

1. No host Hyper-V onde as VMs serão provisionadas pelo servidor Shift Toolkit, abra uma sessão do Windows PowerShell como Administrador.
2. Execute os seguintes comandos:

```
Enable-PSRemoting
Enable-WSManCredSSP -Role server
```

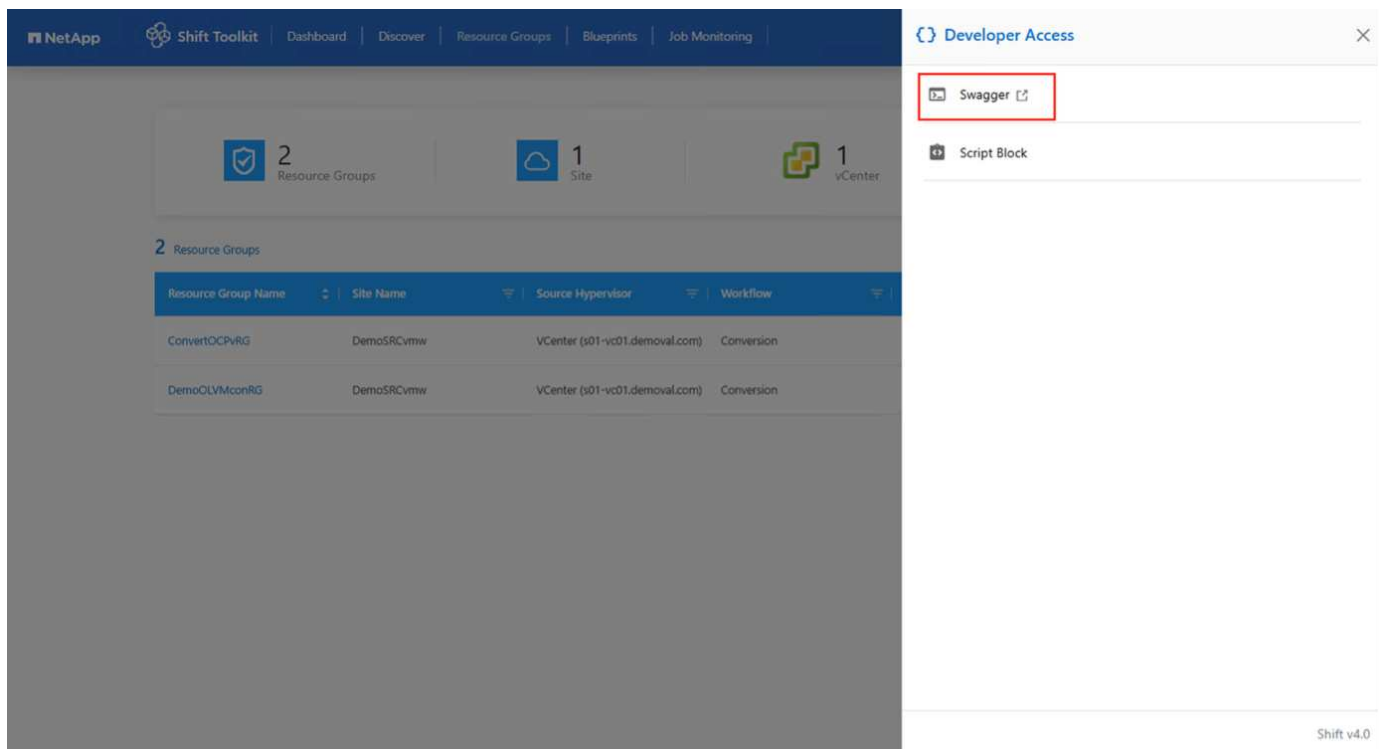
Registro e depuração

O Shift Toolkit inclui registro de logs padrão com um período de retenção de 30 dias. O registro de logs pode ser alternado para o modo de depuração mediante solicitação do suporte para fins de solução de problemas.

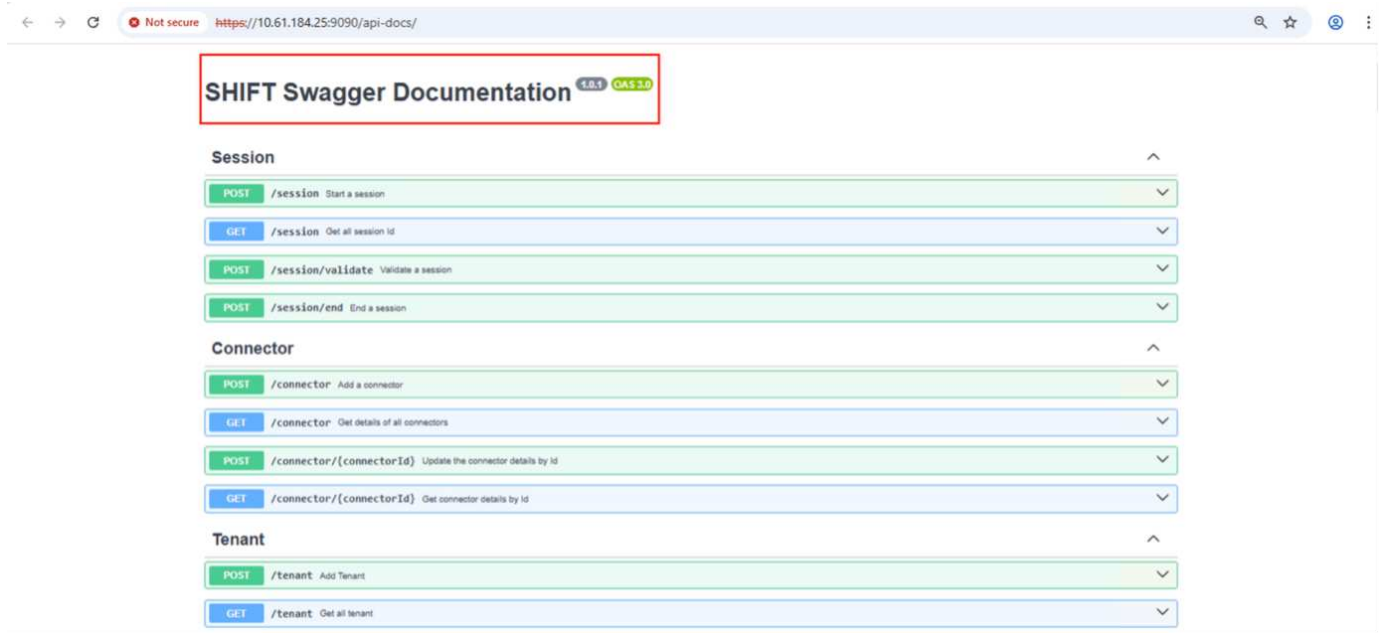


Arrogância

A página Swagger nas configurações avançadas permite interagir com as APIs REST do Shift Toolkit.



A API REST do Shift Toolkit fornece acesso programático a recursos de migração, conversão e automação. As APIs estão organizadas por fluxo de trabalho funcional para ajudá-lo a encontrar rapidamente os recursos necessários para tarefas específicas.



APIs de autenticação e configuração

Utilize essas APIs para estabelecer conexões, gerenciar usuários e configurar a autenticação para o servidor Shift Toolkit.

Sessão

Gerenciar a autenticação de usuários e obter tokens de autorização para solicitações de API:

- Iniciar uma sessão
- Validar uma sessão
- Obtenha todos os IDs de sessão
- Encerrar uma sessão

Usuário

Gerenciar contas de usuário e permissões:

- Adicionar um usuário
- Obter todos os usuários
- Alterar senha do usuário
- Aceitar EULA

CredSSP

Configure o provedor de serviços de segurança de credenciais para delegação de credenciais:

- Habilitar CredSSP
- Obtenha o status CredSSP

Conector

Gerenciar conexões com componentes de infraestrutura:

- Adicionar um conector
- Obtenha detalhes de todos os conectores
- Atualizar detalhes do conector por ID
- Obter detalhes do conector por ID

Inquilino

Gerenciar configurações multi-inquilino:

- Adicionar um inquilino
- Obtenha todos os inquilinos

APIs de gerenciamento de infraestrutura

Utilize essas APIs para configurar e descobrir seus ambientes de origem e destino.

Site

Gerenciar sites de migração e seus respectivos ambientes virtuais e de armazenamento:

- Obtenha a contagem de sites
- Obtenha todos os detalhes do site
- Adicionar um site
- Obtenha detalhes do site pelo ID
- Excluir um site por ID
- Adicionar ambiente virtual a um site
- Adicionar ambiente de armazenamento a um site
- Obtenha detalhes do ambiente virtual para um site.
- Atualizar detalhes do ambiente virtual para um site
- Excluir detalhes do ambiente virtual para um site
- Obtenha detalhes do ambiente de armazenamento de um site.
- Atualizar detalhes do ambiente de armazenamento para um site
- Excluir detalhes do ambiente de armazenamento de um site

Descoberta

Descubra e inventarie máquinas virtuais e recursos nos sites de origem e destino:

- Descubra o site de origem
- Obter todas as solicitações de descoberta para o site de origem
- Descubra o site de destino
- Obter todas as solicitações de descoberta para o site de destino
- Obtenha as etapas de descoberta para o site de origem pelo ID.

- Obtenha as etapas de descoberta para o site de destino por ID.

APIs de gerenciamento de VMs e recursos

Utilize essas APIs para inventariar, organizar e gerenciar máquinas virtuais e recursos para migração.

VM

Consultar e gerenciar máquinas virtuais:

- Obter VMs para um site e ambiente virtual na origem
- Obtenha VMs desprotegidas para um site e ambiente virtual
- Obter contagem de VMs
- Obtenha uma contagem de VMs protegida

Recurso

Visualizar utilização e disponibilidade de recursos:

- Obtenha detalhes de recursos para um site e ambiente virtual
- Obter a contagem de recursos do site de origem

Grupo de Recursos

Organize as VMs em grupos de proteção para migração:

- Obter contagem de grupos de proteção
- Obtenha todos os detalhes do grupo de proteção
- Adicionar um grupo de proteção
- Obtenha detalhes do grupo de proteção por ID.
- Excluir um grupo de proteção por ID
- Atualizar detalhes do grupo de proteção por ID
- Obtenha as VMs de um grupo de proteção por ID.
- Obtenha projetos contendo o grupo de proteção.

APIs de migração e recuperação

Utilize essas APIs para executar migrações, monitorar a conformidade e gerenciar operações de recuperação.

Projeto

Definir e gerenciar planos de migração:

- Obter contagem de projetos
- Obtenha todos os detalhes do projeto
- Adicionar um projeto
- Obtenha detalhes da planta pelo ID
- Excluir projeto por ID

- Atualizar detalhes do projeto para ID
- Obter VMs de um projeto
- Obtenha o status de energia das VMs presentes no blueprint

Conformidade

Verifique a prontidão e a compatibilidade antes da migração:

- Obtenha o resultado da verificação de conformidade para um projeto
- Obtenha o status final da verificação de conformidade para um projeto
- Adicione verificação de conformidade sob demanda para um projeto.

Execução

Monitorar a execução das tarefas de migração e conversão:

- Obtenha todos os detalhes da execução
- Obtenha detalhes da execução em andamento
- Obter contagem de execução
- Obter contagem de execuções em andamento
- Obtenha as etapas para o ID de execução

Recuperação

Executar e gerenciar operações de migração e recuperação:

- Adicionar nova solicitação de execução para um modelo
- Adicionar solicitação de repetição de execução para um modelo
- Obtenha o status de execução de todos os projetos.
- Obtenha o status de execução para o ID do projeto.

APIs de automação

Utilize essas APIs para estender e automatizar a funcionalidade do Shift Toolkit.

Bloco de script

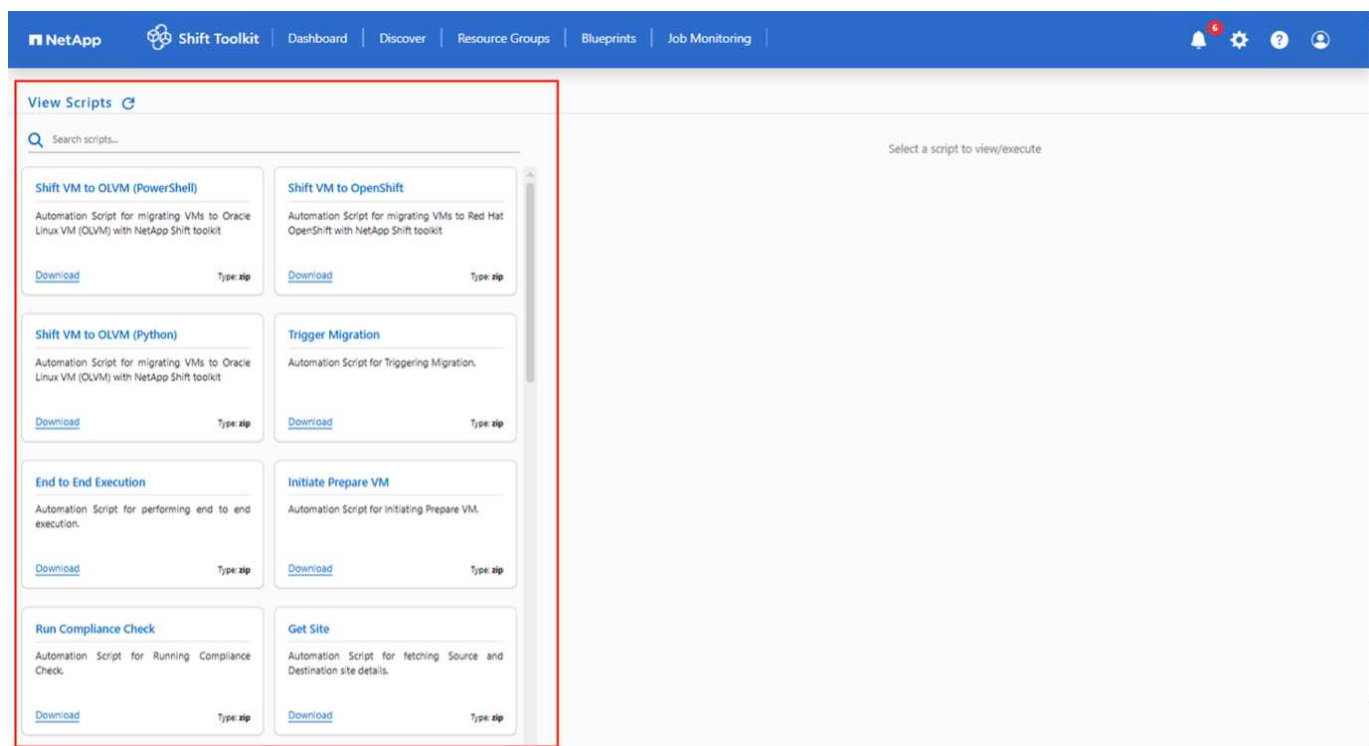
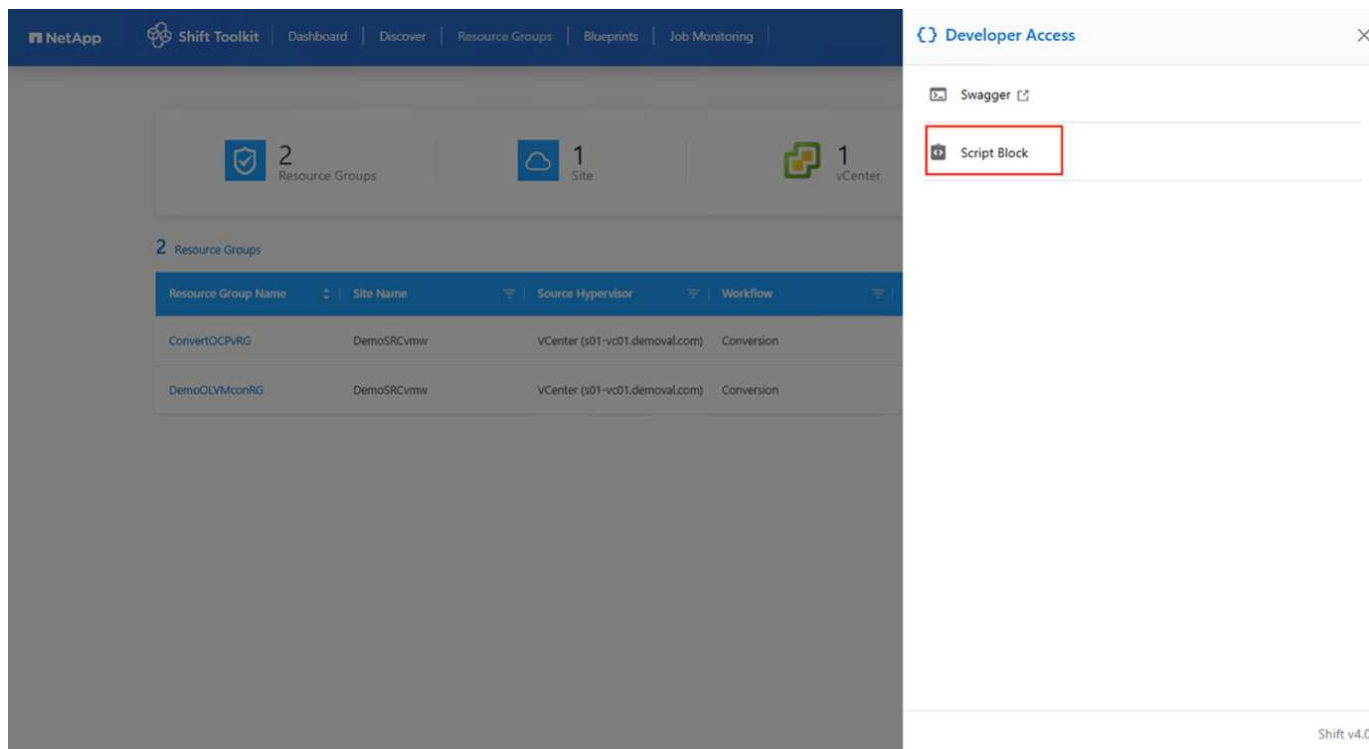
Aceda e execute scripts de automação:

- Obter todos os metadados dos scripts
- Obter metadados do script por ID
- Obter todos os metadados de atualização
- Executar script

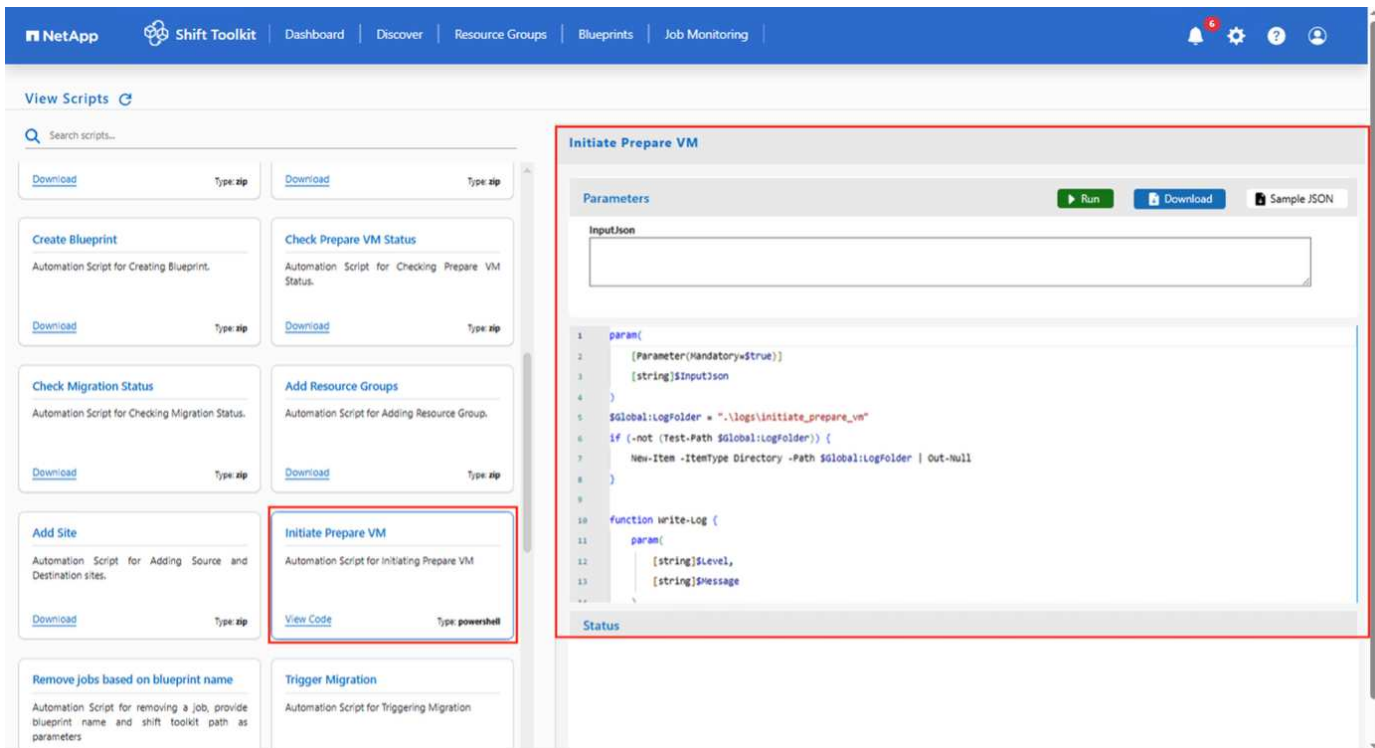
Bloco de script e automação

O bloco de script dentro do Shift Toolkit fornece exemplos de código para ajudar você a automatizar, integrar e desenvolver recursos usando APIs internas e externas. Navegue e baixe exemplos na seção Exemplos de

Código, escritos pela equipe de automação do Shift Toolkit e membros da comunidade. Use esses exemplos para começar a trabalhar com tarefas de automação, gerenciamento ou integração.



O exemplo a seguir mostra um script do PowerShell que exclui uma tarefa específica na interface do usuário do Shift Toolkit. Embora essa funcionalidade não esteja disponível no fluxo de trabalho padrão, ela pode ser implementada usando o bloco de script. O script também está disponível como um script em lote que pode ser facilmente baixado e executado.



O objetivo do bloco de scripts é fornecer scripts de exemplo para o dia 0 e para operações contínuas em hipervisores específicos, utilizando as APIs do Shift Toolkit e as respectivas APIs publicadas pelo hipervisor.

O objetivo do bloco de scripts é fornecer scripts de exemplo para o dia 0 e para operações contínuas em hipervisores específicos, utilizando as APIs do Shift Toolkit e as respectivas APIs publicadas pelo hipervisor.

Notificações e alertas por e-mail

Configure notificações por e-mail para enviar alertas sobre tarefas de descoberta, conversão ou migração para destinatários específicos. As notificações da interface do usuário (alertas dentro da interface) também estão disponíveis e são armazenadas por 7 dias.

Acesse as configurações de notificação por e-mail em Configurações > Configurações da plataforma > Configuração de e-mail.

Passos

1. Faça login na interface do usuário do Shift Toolkit.
2. Acesse Configurações > Configurações da plataforma.
3. Selecione Notificações por e-mail e atualize os detalhes do SMTP:
 - endereço do servidor SMTP
 - Porta
 - Nome de usuário
 - Senha
4. Atualize o campo do destinatário e selecione os eventos nas categorias disponíveis.
5. Clique em **Aplicar**.

A captura de tela mostra o detalhamento de cada categoria de notificação e evento.



Nesta versão, a notificação por e-mail utiliza autenticação SMTP básica e SendGrid. Uma versão futura oferecerá suporte à autenticação moderna.



Nesta versão, a notificação por e-mail utiliza autenticação SMTP básica e SendGrid. Uma versão futura oferecerá suporte à autenticação moderna.

Capacidades de abortar e reverter

O Shift Toolkit oferece a opção de cancelar uma tarefa em execução em qualquer etapa do fluxo de trabalho. Quando uma tarefa é cancelada, todos os componentes órfãos são automaticamente removidos, incluindo:

- Desligar as VMs no hipervisor caso estivessem ligadas.
- Removendo entradas de disco da árvore qtree apropriada
- Exclusão de reivindicações de volume persistentes (PVCs)

Como o Shift Toolkit não modifica a VM de origem de forma alguma, o processo de reversão é simples: basta ligar a VM de origem. Nenhuma outra ação de reversão é necessária.

Migre VMs de ambientes SAN para conversão com o Shift Toolkit.

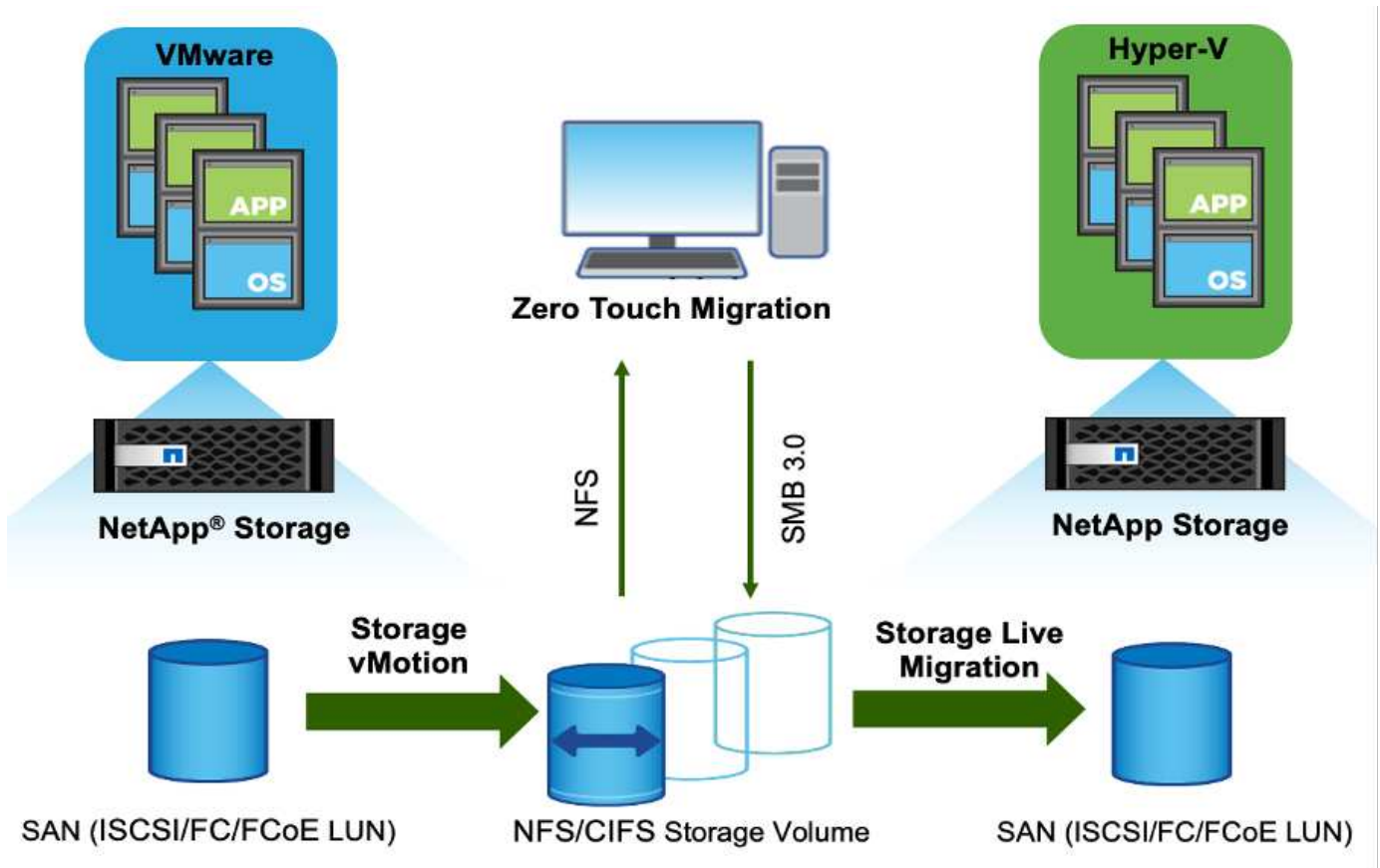
Migre VMs de datastores baseados em SAN para NAS antes de convertê-las com o Shift Toolkit, usando o VMware Storage vMotion e o Storage Live Migration para manter a continuidade dos negócios.

Requisitos para VMs baseadas em SAN

O Shift Toolkit exige que as VMs residam em um ambiente NAS (NFS para VMware ESXi) antes da conversão. Se suas VMs estiverem armazenadas atualmente em datastores baseados em SAN usando iSCSI, Fibre Channel (FC), Fibre Channel over Ethernet (FCoE) ou NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC), você deverá primeiro migrá-las para um datastore NFS.

Fluxo de trabalho de migração para ambientes SAN

O diagrama a seguir ilustra o fluxo de trabalho completo de migração para máquinas virtuais armazenadas em um ambiente SAN.



O processo de migração consiste em três fases principais:

Migrar de SAN para NAS (ambiente VMware)

Utilize o VMware vSphere Storage vMotion para migrar máquinas virtuais e seus discos do armazenamento de dados SAN para um armazenamento de dados NFS. Esta operação pode ser realizada sem interrupção do serviço da máquina virtual.

Converter VMs com o Shift Toolkit

Após as máquinas virtuais serem alocadas no armazenamento de dados NFS, o Shift Toolkit utiliza a tecnologia NetApp FlexClone para converter as máquinas virtuais do VMware ESXi para qualquer hipervisor. As VMs convertidas e seus discos são colocados em uma qtree acessível pelo respectivo host do hipervisor.

Migrar de volta para SAN

Após a conversão, use a migração de armazenamento para mover as VMs convertidas e seus discos da qtree para um volume habilitado para SAN. Isso permite que você mantenha sua infraestrutura SAN no respectivo

ambiente de hipervisor.

Lidar com problemas de compatibilidade do processador

Ao realizar a migração de máquinas virtuais (VMs) em tempo real entre nós com diferentes capacidades de processador, a migração pode falhar devido a verificações de compatibilidade do processador.

Para resolver esse problema:

1. Ative a opção "Migrar para um computador físico com um processador diferente" no Hyper-V.
2. Utilize o script de compatibilidade de processador disponível no bloco de script do Shift Toolkit para configurar as VMs para migração entre processadores.

Essa configuração permite que as máquinas virtuais migrem entre hosts com diferentes conjuntos de recursos de processador, mantendo a compatibilidade.

Próximas etapas após converter ou migrar VMs usando o Shift Toolkit

Depois de converter ou migrar VMs usando o Shift Toolkit, revise as principais tarefas pós-migração para validar o novo ambiente. Você pode verificar a integridade do sistema, executar etapas de limpeza e solucionar problemas comuns usando exemplos detalhados.

Conclusão

O kit de ferramentas NetApp Shift ajuda um administrador a converter VMs do VMware para o Hyper-V de forma rápida e integrada. Ele também pode converter apenas os discos virtuais entre os diferentes hipervisores. Portanto, o Shift toolkit economiza várias horas de esforço sempre que você deseja mover cargas de trabalho de um hipervisor para outro. As organizações agora podem hospedar ambientes com vários hipervisores sem precisar se preocupar se as cargas de trabalho estão vinculadas a um único hipervisor. Esse recurso aumenta a flexibilidade e reduz os custos de licenciamento, o bloqueio e os compromissos com um único fornecedor.

Próximos passos

Libere o potencial do Data ONTAP baixando o pacote do Shift Toolkit e comece a migrar ou converter as máquinas virtuais ou os arquivos de disco para simplificar e agilizar as migrações.

Para saber mais sobre esse processo, sinta-se à vontade para seguir o passo a passo detalhado:

[Passo a passo do Shift Toolkit](#)

Solução de problemas e problemas conhecidos

1. O script de gatilho para definir o endereço IP e remover as ferramentas VMware falha para a VM do Windows com o seguinte erro: A credencial é inválida

Error message:

Enter-PSSession : The credential is invalid.

Potential causes:

The guest credentials couldn't be validated

- a. The supplied credentials were incorrect
- b. There are no user accounts in the guest

2. Máquina virtual Windows encontra erros BSOD

NOTA: Este não é um problema do Shift toolkit, mas sim relacionado ao ambiente.

Error message:

Bluescreen error during initial boot after migration.

Potential cause:

Local group policy setup to block the installation of applications including new drivers for Microsoft Hyper-V.

- a. Update the policy to allow installation of drivers.

3. Nenhum armazenamento de dados listado ao tentar criar um grupo de recursos

Error message:

Mount paths are empty while getting volumes for mountpaths for site.

Potential causes:

The NFS volume used as a datastore is using v4.1

- a. Shift toolkit filters out NFS v3 datastores during the resource group creation. NFS 4.1 or 4.2 is not supported in the current release.

4. Não é possível acessar a interface do usuário do Shift Toolkit após habilitar o SSL.

Error message:

Login failed, Network error

Potential causes:

MongoDB service not running

Using Firefox browser to access Shift UI

- a. Ensure Mongo service is running
- b. Use Google Chrome or IE to access Shift UI.

5. Não é possível migrar VMs com criptografia habilitada.

Error message:

Boot failure on Hyper-V side

Potential causes:

VMDK encrypted using vSphere encryption

- a. Decrypt the VMDK inside VMware and retry the operation.

Apêndice

Função ONTAP personalizada para o kit de ferramentas Shift

Crie uma função ONTAP com privilégios mínimos para que não haja necessidade de usar a função de administrador ONTAP para executar operações no Shift toolkit. Essas funções mínimas são necessárias no nível do SVM no lado do armazenamento ONTAP .



vsadmin também pode ser usado.

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Insights, Storage (selected), Overview, Volumes, LUNs, NVMe namespaces, Consistency groups, Shares, Buckets, Qtrees, Quotas, Storage VMs, Tiers, Network, and Events & jobs. The main content area is titled 'svm0_c400 Users and roles' with a link to 'All settings'. It is divided into two panels: 'Users' and 'Roles'. The 'Users' panel has a table with columns: User, Role, MFA for HTTP, and Account locked. The 'Roles' panel has a table with columns: Role and Access level. A red box highlights the 'minimo' user and the 'API' role.

User	Role	MFA for HTTP	Account locked
minimo	minrole	Disabled	No
nimo	svm_fullaccess	Disabled	No
nimadmin	nimrole	Disabled	No
vsadmin	vsadmin	Disabled	No

Role	Access level
API	Read-only
/api/cluster	Read-only
/api/network/ip/interfaces	Read/write
/api/protocols/cifs/shares	Read/write
/api/storage/file/clone	Read-only
/api/storage/luns	Read/write
/api/storage/qtrees	Read/write
/api/storage/volumes	Read/write
/api/svm/svms	Read/write

Use o ONTAP System Manager para criar a função.

Execute as seguintes etapas no ONTAP System Manager:

Crie uma função personalizada:

- Para criar uma função personalizada no nível do SVM, selecione Armazenamento > VMs de armazenamento > SVM necessária > Configurações > Usuários e funções.
- Selecione o ícone de seta (→) ao lado de Usuários e funções.
- Selecione +Adicionar em Funções.
- Defina as regras para a função e clique em Salvar.

Mapeie a função para o usuário do Shift toolkit:

Execute as seguintes etapas na página Usuários e Funções:

- Selecione Adicionar ícone + em Usuários.
- Selecione o nome de usuário necessário e selecione a função criada na etapa anterior no menu suspenso Função.
- Clique em Salvar.

Uma vez feito isso, use o usuário criado acima ao configurar os sites de origem e destino na interface do usuário do Shift toolkit.

Função de permissões mínimas necessária no VMware

Para migrar máquinas virtuais do VMware vSphere usando o Shift Toolkit, crie um usuário RBAC com os privilégios mencionados abaixo usando Administração > Controle de acesso > Funções.

Selecione a aba **PRIVILÉGIOS**:

Datastore

- Browse datastore
- Update virtual machine files

Virtual machine

- Edit inventory
 - Register
 - Unregister
- Interaction
 - Answer question
 - Console interaction
 - Power off
 - Power on
- Snapshot management
 - Create snapshot
 - Remove snapshot
 - Rename snapshot
- Guest operations
 - Guest operation modifications
 - Guest operation program execution
 - Guest operation queries

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 SOBRESSALENTE; 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.