



# **Implantar no local**

## NetApp virtualization solutions

NetApp  
January 12, 2026

# Índice

Implantar no local .....	1
Requisitos para implantar o Red Hat OpenShift Virtualization com ONTAP .....	1
Pré-requisitos .....	1
Implante o Red Hat OpenShift Virtualization com o ONTAP .....	1
Crie uma VM no armazenamento ONTAP com o Red Hat OpenShift Virtualization .....	5
Criar VM .....	6
Demonstração em vídeo .....	10
Migrar uma VM do VMware para o cluster Red Hat OpenShift .....	11
Demonstração em vídeo .....	11
Migração de VM do VMware para o OpenShift Virtualization usando o Migration Toolkit for Virtualization .....	11
Migrar uma VM entre dois nós em um cluster Red Hat OpenShift .....	19
Migração ao vivo de VM .....	19
Clonar uma VM com o Red Hat OpenShift Virtualization .....	21
Clonagem de VM .....	21
Crie uma VM a partir de uma cópia de snapshot com o Red Hat OpenShift Virtualization .....	25
Criar VM a partir de um instantâneo .....	25
Crie uma nova VM a partir do snapshot .....	28

# Implantar no local

## Requisitos para implantar o Red Hat OpenShift Virtualization com ONTAP

Revise os requisitos para instalar e implantar a virtualização OpenShift com sistemas de armazenamento ONTAP .

### Pré-requisitos

- Um cluster Red Hat OpenShift (posterior à versão 4.6) instalado em infraestrutura bare-metal com nós de trabalho RHCOS
- Implantar verificações de integridade da máquina para manter HA para VMs
- Um cluster NetApp ONTAP , com SVM configurado com o protocolo correto.
- Trident instalado no cluster OpenShift
- Uma configuração de backend Trident criada
- Um StorageClass configurado no cluster OpenShift com Trident como provisionador

Para os pré-requisitos do Trident acima, consulte "[Seção de instalação do Trident](#)" para mais detalhes.

- Acesso de administrador de cluster ao cluster Red Hat OpenShift
- Acesso de administrador ao cluster NetApp ONTAP
- Uma estação de trabalho de administração com as ferramentas tridentctl e oc instaladas e adicionadas ao \$PATH

Como o OpenShift Virtualization é gerenciado por um operador instalado no cluster OpenShift, ele impõe sobrecarga adicional em memória, CPU e armazenamento, que deve ser contabilizada ao planejar os requisitos de hardware para o cluster. Veja a documentação "[aqui](#)" para mais detalhes.

Opcionalmente, você também pode especificar um subconjunto de nós do cluster OpenShift para hospedar os operadores, controladores e VMs do OpenShift Virtualization configurando regras de posicionamento de nós. Para configurar regras de posicionamento de nós para OpenShift Virtualization, siga a documentação "[aqui](#)" .

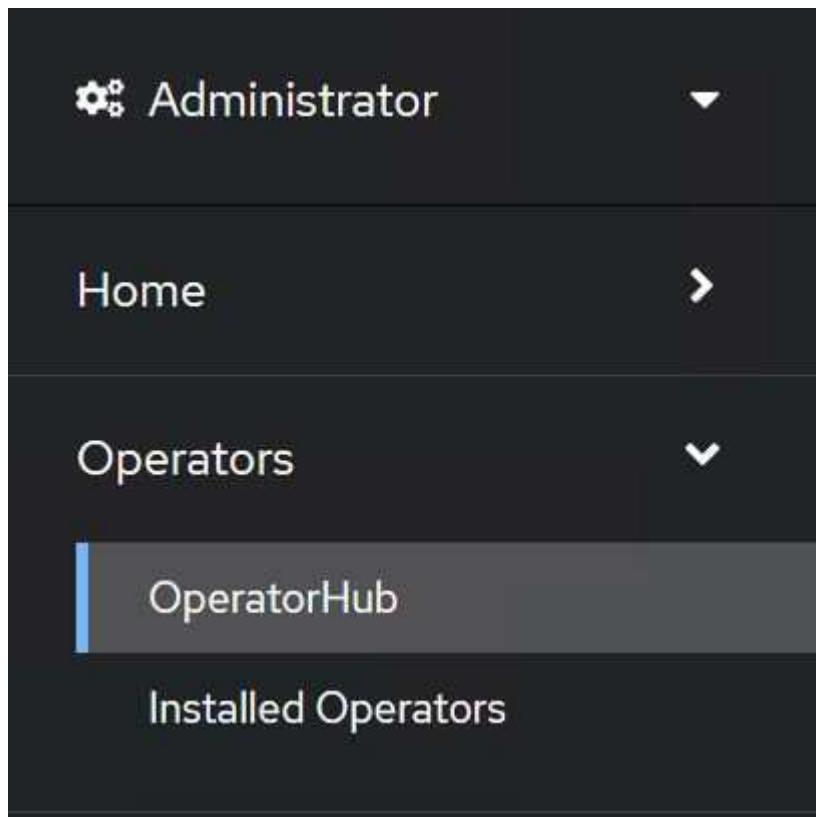
Para o armazenamento de suporte ao OpenShift Virtualization, a NetApp recomenda ter um StorageClass dedicado que solicita armazenamento de um backend Trident específico, que por sua vez é apoiado por um SVM dedicado. Isso mantém um nível de multilocação em relação aos dados fornecidos para cargas de trabalho baseadas em VM no cluster OpenShift.

## Implante o Red Hat OpenShift Virtualization com o ONTAP

Instale o OpenShift Virtualization em um cluster bare-metal do Red Hat OpenShift. Este procedimento inclui fazer login com acesso de administrador de cluster, navegar até o OperatorHub e instalar o operador OpenShift Virtualization.

1. Efetue login no cluster bare-metal do Red Hat OpenShift com acesso de administrador de cluster.
2. Selecione Administrador no menu suspenso Perspectiva.

3. Navegue até Operadores > OperatorHub e procure por OpenShift Virtualization.



4. Selecione o bloco OpenShift Virtualization e clique em Instalar.

The screenshot shows the "OpenShift Virtualization" operator details page. It includes:

- Icon:** A red circle with a white "K" logo.
- Name:** OpenShift Virtualization
- Version:** 2.6.2 provided by Red Hat
- Install** button (highlighted in blue)
- Latest version:** 2.6.2
- Capability level:** Basic Install, Seamless Upgrades, Full Lifecycle (selected), Deep Insights, Auto Pilot
- Provider type:** Red Hat
- Provider:** Red Hat
- Requirements:** Your cluster must be installed on bare metal infrastructure with Red Hat Enterprise Linux CoreOS workers.
- Details:** OpenShift Virtualization extends Red Hat OpenShift Container Platform, allowing you to host and manage virtualized workloads on the same platform as container-based workloads. From the OpenShift Container Platform web console, you can import a VMware virtual machine from vSphere, create new or clone existing VMs, perform live migrations between nodes, and more. You can use OpenShift Virtualization to manage both Linux and Windows VMs.
- Description:** The technology behind OpenShift Virtualization is developed in the [KubeVirt](#) open source community. The KubeVirt project extends [Kubernetes](#) by adding additional virtualization resource types through [Custom Resource Definitions](#) (CRDs). Administrators can use Custom Resource Definitions to manage [VirtualMachine](#) resources alongside all other resources that Kubernetes provides.

5. Na tela Instalar Operador, deixe todos os parâmetros padrão e clique em Instalar.

The screenshot shows the 'Install Operator' configuration page for the 'OpenShift Virtualization' operator. The page includes fields for 'Update channel' (set to 'stable'), 'Installation mode' (set to 'A specific namespace on the cluster'), 'Installed Namespace' (set to 'Operator recommended Namespace: openshift-cnv'), and 'Approval strategy' (set to 'Automatic'). A note indicates that the namespace 'openshift-cnv' does not exist and will be created. At the bottom are 'Install' and 'Cancel' buttons.

Update channel \*

2.1  
 2.2  
 2.3  
 2.4  
 stable

Installation mode \*

All namespaces on the cluster (default)  
This mode is not supported by this Operator  
 A specific namespace on the cluster  
Operator will be available in a single Namespace only.

Installed Namespace \*

Operator recommended Namespace: **PR** openshift-cnv

**i** Namespace creation  
Namespace `openshift-cnv` does not exist and will be created.

Select a Namespace

Approval strategy \*

Automatic  
 Manual

**Install** **Cancel**

6. Aguarde a conclusão da instalação do operador.



## Installing Operator

The Operator is being installed. This may take a few minutes.

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

7. Após a instalação do operador, clique em Criar HyperConverged.



**OpenShift Virtualization**  
2.6.2 provided by Red Hat



## Installed operator - operand required

The Operator has installed successfully. Create the required custom resource to be able to use this Operator.



HyperConverged



Required

Creates and maintains an OpenShift Virtualization Deployment

[Create HyperConverged](#)

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

8. Na tela Criar HyperConverged, clique em Criar, aceitando todos os parâmetros padrões. Esta etapa inicia a instalação do OpenShift Virtualization.

**Name \***

**Labels**

**Infra**

infra HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) for all the infra components needed on the virtualization enabled cluster but not necessarily directly on each node running VMs/VMIs.

**Workloads**

workloads HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) of components which need to be running on a node where virtualization workloads should be able to run. Changes to Workloads HyperConvergedConfig can be applied only without existing workload.

**Bare Metal Platform**

true

BareMetalPlatform indicates whether the infrastructure is baremetal.

**Feature Gates**

featureGates is a map of feature gate flags. Setting a flag to "true" will enable the feature. Setting "false" or removing the feature gate, disables the feature.

**Local Storage Class Name**

LocalStorageClassName the name of the local storage class.

**Create** **Cancel**

- Depois que todos os pods forem movidos para o estado Em execução no namespace openshift-cnv e o operador OpenShift Virtualization estiver no estado Bem-sucedido, o operador estará pronto para uso. Agora é possível criar VMs no cluster OpenShift.

Project: openshift-cnv ▾

### Installed Operators

Installed Operators are represented by ClusterServiceVersions within this Namespace. For more information, see the [Understanding Operators documentation](#). Or create an Operator and ClusterServiceVersion using the [Operator SDK](#).

Name	Managed Namespaces	Status	Last updated	Provided APIs
 <a href="#">OpenShift Virtualization</a> 2.6.2 provided by Red Hat	 <a href="#">openshift-cnv</a>	 Succeeded Up to date	May 18, 8:02 pm	<a href="#">OpenShift Virtualization Deployment</a> <a href="#">HostPathProvisioner deployment</a>

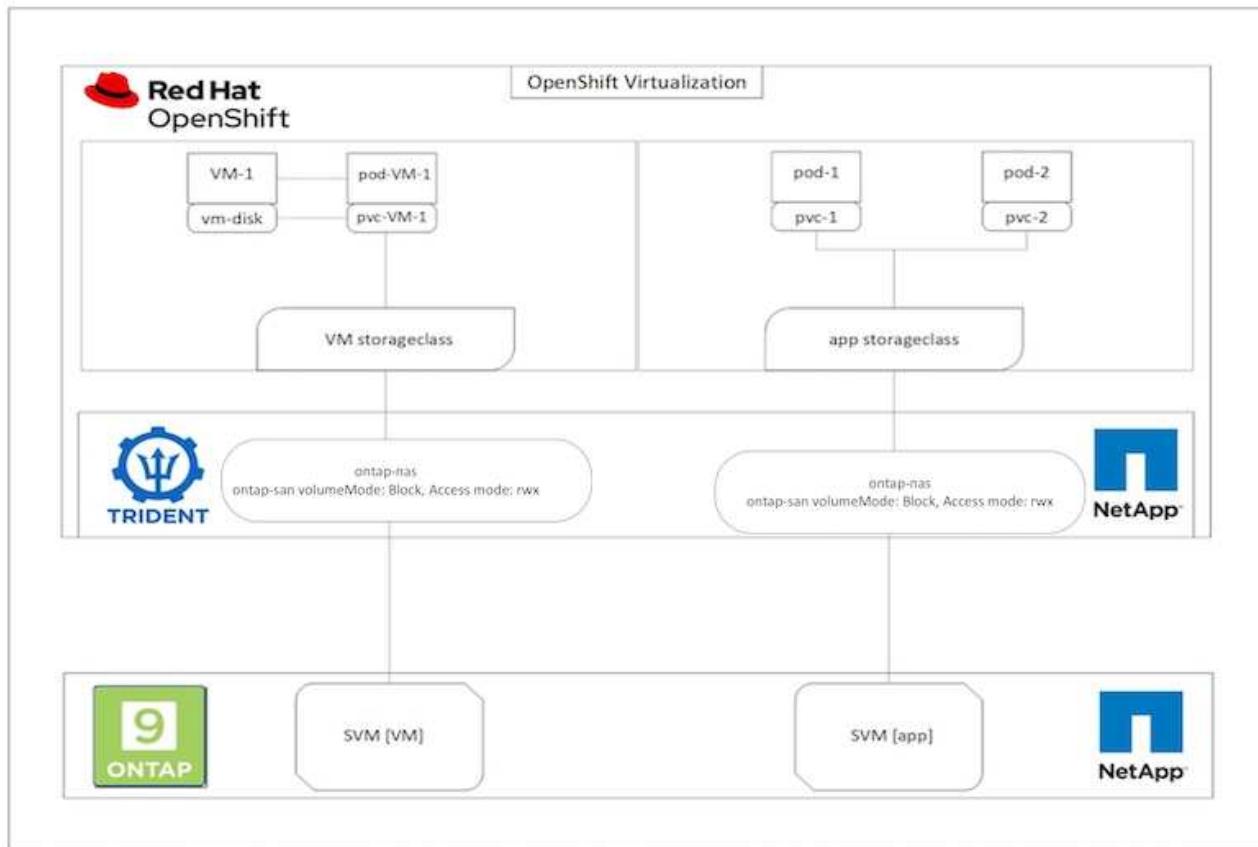
## Crie uma VM no armazenamento ONTAP com o Red Hat OpenShift Virtualization

Crie uma VM com o OpenShift Virtualization. Este procedimento inclui a seleção de um modelo de sistema operacional, a configuração de classes de armazenamento e a personalização de parâmetros de VM para atender a requisitos específicos. Como pré-

requisito, você já deve ter criado os objetos de backend do Trident, a classe de armazenamento e a classe de instantâneo de volume. Você pode consultar o "["Seção de instalação do Trident"](#)" para mais detalhes.

## Criar VM

VMs são implantações com estado que exigem volumes para hospedar o sistema operacional e os dados. Com o CNV, como as VMs são executadas como pods, elas são apoiadas por PVs hospedados no NetApp ONTAP por meio do Trident. Esses volumes são anexados como discos e armazenam todo o sistema de arquivos, incluindo a origem de inicialização da VM.



Para criar rapidamente uma máquina virtual no cluster OpenShift, conclua as seguintes etapas:

1. Navegue até Virtualização > Máquinas virtuais e clique em Criar.
2. Selecione Do modelo.
3. Selecione o sistema operacional desejado para o qual a fonte de inicialização está disponível.
4. Marque a caixa de seleção Iniciar a máquina virtual após a criação.
5. Clique em Criação rápida de máquina virtual.

A máquina virtual é criada e iniciada e entra no estado **Em execução**. Ele cria automaticamente um PVC e um PV correspondente para o disco de inicialização usando a classe de armazenamento padrão. Para poder migrar a VM ao vivo no futuro, você deve garantir que a classe de armazenamento usada para os discos possa suportar volumes RWX. Este é um requisito para migração ao vivo. `ontap-nas` e `ontap-san` (bloco `volumeMode` para protocolos iSCSI e NVMe/TCP) podem suportar modos de acesso RWX para os volumes

criados usando as respectivas classes de armazenamento.

Para configurar a classe de armazenamento ontap-san no cluster, consulte o "["Seção para Migração de uma VM do VMware para o OpenShift Virtualization"](#)" .



Clicar em Criação rápida de máquina virtual usará a classe de armazenamento padrão para criar o PVC e o PV para o disco raiz inicializável da VM. Você pode selecionar uma classe de armazenamento diferente para o disco, selecionando Personalizar VirtualMachine > Personalizar parâmetros do VirtualMachine > Discos e editando o disco para usar a classe de armazenamento necessária.

Normalmente, o modo de acesso em bloco é preferível em comparação aos sistemas de arquivos durante o provisionamento dos discos da VM.

Para personalizar a criação da máquina virtual depois de selecionar o modelo de sistema operacional, clique em Personalizar máquina virtual em vez de Criação rápida.

1. Se o sistema operacional selecionado tiver a origem de inicialização configurada, você pode clicar em **Personalizar parâmetros da VirtualMachine**.
2. Se o sistema operacional selecionado não tiver nenhuma fonte de inicialização configurada, você deverá configura-lo. Você pode ver detalhes sobre os procedimentos mostrados no "[documentação](#)" .
3. Após configurar o disco de inicialização, você pode clicar em **Personalizar parâmetros da VirtualMachine**.
4. Você pode personalizar a VM nas guias desta página. Por exemplo, clique na aba **Discos** e depois clique em **Adicionar disco** para adicionar outro disco à VM.
5. Clique em Criar Máquina Virtual para criar a máquina virtual; isso iniciará um pod correspondente em segundo plano.



Quando uma fonte de inicialização é configurada para um modelo ou um sistema operacional a partir de uma URL ou de um registro, ela cria um PVC no openshift-virtualization-os-images projeto e baixa a imagem do convidado KVM para o PVC. Você deve garantir que os PVCs de modelo tenham espaço provisionado suficiente para acomodar a imagem do convidado KVM para o sistema operacional correspondente. Esses PVCs são então clonados e anexados como disco raiz às máquinas virtuais quando são criados usando os respectivos modelos em qualquer projeto.

The screenshot shows the OpenShift Virtualization interface. On the left, there's a navigation sidebar with options like Home, Operators, Workloads, Virtualization (Overview, Catalog, VirtualMachines, Templates, InstanceTypes), and a user profile. The 'VirtualMachines' option is selected. The main area has a header 'Project: openshift-virtualization-os-images' with a note: 'You are logged in as a temporary administrative user. Update the cluster OAuth configuration to allow others to log in.' Below this is a search bar and a table titled 'VirtualMachines'. The table has columns: Name, Status, Conditions, Node, and IPAddress. It lists four VMs: 'centos-stream9-hissing-anteater', 'centos-stream9-improved-krill', 'centos-stream9-weary-toucan', and 'centos-stream9-zealous-anaconda', all in 'Running' status on node 'ocp-worker3' with IP addresses 10.130.0.143, 10.130.0.145, 10.130.0.123, and 10.130.0.117 respectively. At the top right of the table, there's a 'Create' button with dropdown menus for 'From template', 'From volume', and 'With YAML'. A blue box highlights the 'Create' button.

**Create new VirtualMachine**

Select an option to create a VirtualMachine from.

**Template catalog**   **InstanceTypes**

**Template project**

All projects   Default templates   User templates

Boot source available

- Operating system
  - CentOS
  - Fedora
  - Other
  - RHEL
  - Windows
- Workload
  - Desktop
  - High performance
  - Server

**Default templates**

Filter by keyword...   13 items

 <b>CentOS Stream 8 VM</b> centos-stream8-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>CentOS Stream 9 VM</b> centos-stream9-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>CentOS 7 VM</b> centos7-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Fedora VM</b> fedora-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Red Hat Enterprise Linux 7 VM</b> rhel7-server-small  Project openshift Boot source PVC Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB
 <b>Red Hat Enterprise Linux 8 VM</b> rhel8-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Red Hat Enterprise Linux 9 VM</b> rhel9-server-small  Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB	 <b>Microsoft Windows 10 VM</b> windows10-desktop-medium  Project openshift Boot source PVC Workload Desktop CPU 1 Memory 4 GiB	 <b>Microsoft Windows 11 VM</b> windows11-desktop-medium  Project openshift Boot source PVC Workload Desktop CPU 2 Memory 4 GiB	 <b>Microsoft Windows Server 2012 R2 VM</b> windows2k12r2-server-medium  Project openshift Boot source PVC Workload Server CPU 1 Memory 4 GiB

### CentOS Stream 9 VM

centos-stream9-server-small

**Template info**

Operating system

CentOS Stream 9 VM

CPU | Memory

1 CPU | 2 GiB Memory [Edit](#)

Workload type

Server (default)

Network interfaces (1)

Name	Network	Type
default	Pod networking	Masquerade

Description

Template for CentOS Stream 9 VM or newer. A PVC with the CentOS Stream disk image must be available.

Disks (2)

Name	Drive	Size
rootdisk	Disk	30 GiB
cloudinitdisk	Disk	-

Documentation

[Refer to documentation](#) [Edit](#)

Hardware devices (0)

GPU devices

Not available

Host devices

Not available

**Quick create VirtualMachine** [②](#)

VirtualMachine name \*  Project

Start this VirtualMachine after creation

[Quick create VirtualMachine](#) [Customize VirtualMachine](#) [Cancel](#)

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Project: openshift-virtualization-os-images

Catalog > Customize template parameters > Customize VirtualMachine

### Customize and create VirtualMachine

Template: CentOS Stream 9 VM

Overview YAML Scheduling Environment Network interfaces Disks Scripts Metadata

**Name:** centos-stream9-pleased-hamster

**Namespace:** openshift-virtualization-os-images

**Description:** Not available

**Operating system:** CentOS Stream 9 VM

**CPU / Memory:** 1 CPU | 2 GiB Memory

**Machine type:** pc-q35-rhel9.2.0

**Boot mode:** BIOS

**Start in pause mode:** Off

**Workload profile:** Server

**Network interfaces (1):**

Name	Network	Type
default	Pod networking	Masquerade

**Disk (2):**

Name	Drive	Size
rootdisk	Disk	30 GiB
cloudinitdisk	Disk	-

**Hardware devices:**

**GPU devices:** Not available

**Host devices:** Not available

**Headless mode:** On

**Hostname:** centos-stream9-pleased-hamster

Start this VirtualMachine after creation

**Create VirtualMachine** Cancel

VirtualMachines > VirtualMachine details

VM centos-stream9-zealous-anaconda (Running)

Configuration

Overview Details Metrics YAML Actions

**Disks (0):**

Add disk

Filter Search by name... Mount Windows drivers disk

Name	Source	Size	Drive	Interface	Storage class
cloudinitdisk	Other	-	Disk	virtio	-
data-disk1	PVC centos-stream9-zealous-anaconda-data-disk	30.00 GiB	Disk	SCSI	ontap-san-block
rootdisk	PVC centos-stream9-zealous-anaconda	30.00 GiB	Disk	virtio	ontap-san-block

**File systems (0):**

Name	File system type	Mount point	Total bytes	Used bytes
vda1	xfs	/	29.94 GiB	130 GiB

## Demonstração em vídeo

O vídeo a seguir mostra uma demonstração de criação de uma VM no OpenShift Virtualization usando armazenamento iSCSI.

[Crie uma VM no OpenShift Virtualization usando armazenamento em bloco](#)

# Migrar uma VM do VMware para o cluster Red Hat OpenShift

Migre VMs do VMware para um cluster OpenShift usando o kit de ferramentas de migração de virtualização OpenShift. Essa migração envolve a instalação do Migration Toolkit for Virtualization (MTV), a criação de provedores de origem e destino, a criação de um plano de migração e a execução de uma migração fria ou quente.

## Migração Fria

Este é o tipo de migração padrão. As máquinas virtuais de origem são desligadas enquanto os dados são copiados.

## Migração Quente

Nesse tipo de migração, a maioria dos dados é copiada durante o estágio de pré-cópia, enquanto as máquinas virtuais (VMs) de origem estão em execução. Em seguida, as VMs são desligadas e os dados restantes são copiados durante o estágio de transição.

## Demonstração em vídeo

O vídeo a seguir mostra uma demonstração da migração a frio de uma VM RHEL do VMware para o OpenShift Virtualization usando a classe de armazenamento ontap-san para armazenamento persistente.

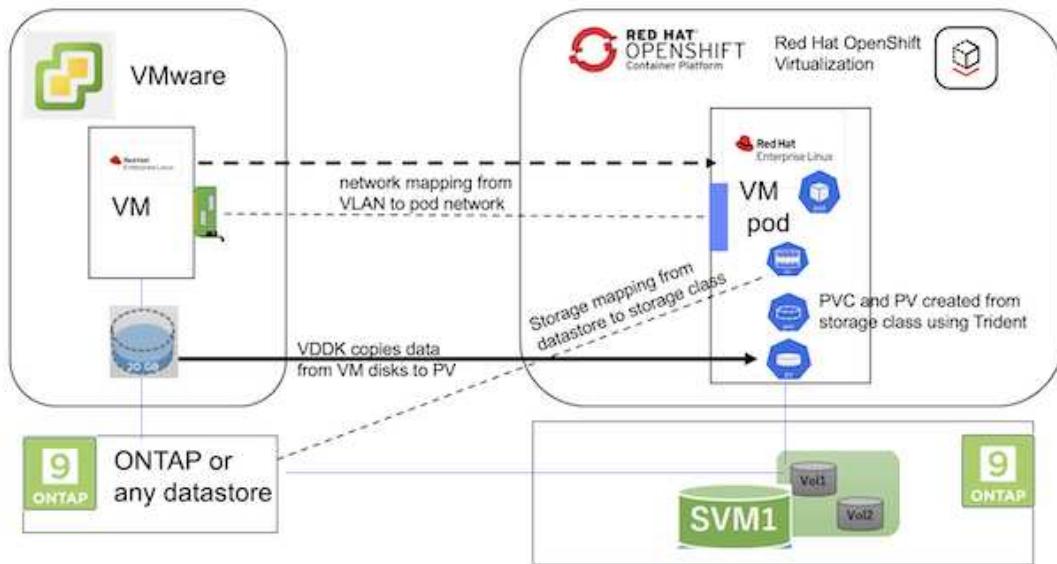
[Usando o Red Hat MTV para migrar VMs para o OpenShift Virtualization com o NetApp ONTAP Storage](#)

## Migração de VM do VMware para o OpenShift Virtualization usando o Migration Toolkit for Virtualization

Nesta seção, veremos como usar o Migration Toolkit for Virtualization (MTV) para migrar máquinas virtuais do VMware para o OpenShift Virtualization em execução na plataforma OpenShift Container e integradas ao armazenamento NetApp ONTAP usando o Trident.

O diagrama a seguir mostra uma visão geral da migração de uma VM do VMware para o Red Hat OpenShift Virtualization.

# Migration of VM from VMware to OpenShift Virtualization



## Pré-requisitos para a migração da amostra

### No VMware

- Uma VM RHEL 9 usando rhel 9.3 com as seguintes configurações foi instalada:
  - CPU: 2, Memória: 20 GB, Disco rígido: 20 GB
  - credenciais do usuário: usuário root e credenciais de usuário administrador
- Depois que a VM ficou pronta, o servidor postgresql foi instalado.
  - o servidor postgresql foi iniciado e habilitado para iniciar na inicialização

```
systemctl start postgresql.service
systemctl enable postgresql.service
The above command ensures that the server can start in the VM in
OpenShift Virtualization after migration
```

- Foram adicionados 2 bancos de dados, 1 tabela e 1 linha na tabela. Consulte "[aqui](#)" Para obter instruções sobre como instalar o servidor PostgreSQL no RHEL e criar entradas de banco de dados e tabelas.



Certifique-se de iniciar o servidor postgresql e habilitar o serviço para iniciar na inicialização.

### No OpenShift Cluster

As seguintes instalações foram concluídas antes da instalação da MTV:

- OpenShift Cluster 4.17 ou posterior
- Multipath nos nós do cluster habilitados para iSCSI (para classe de armazenamento ontap-san). O multicaminho pode ser habilitado facilmente se você instalar o Trident 25.02 usando o sinalizador node-

prep. Você pode consultar o "["Seção de instalação do Trident"](#)" para mais detalhes.

- Instale as classes de backend e armazenamento necessárias e a classe de snapshot. Consulte o "["Seção de instalação do Trident"](#)" para mais detalhes.
- "["Virtualização OpenShift"](#)"

## Instalar MTV

Agora você pode instalar o Migration Toolkit para virtualização (MTV). Consulte as instruções fornecidas "["aqui"](#)" para obter ajuda com a instalação.

A interface de usuário do Migration Toolkit for Virtualization (MTV) é integrada ao console web do OpenShift. Você pode se referir "["aqui"](#)" para começar a usar a interface do usuário para várias tarefas.

## Criar Provedor de Origem

Para migrar a VM RHEL do VMware para o OpenShift Virtualization, você precisa primeiro criar o provedor de origem para o VMware. Consulte as instruções "["aqui"](#)" para criar o provedor de origem.

Você precisa do seguinte para criar seu provedor de origem VMware:

- URL do VCenter
- Credenciais do VCenter
- Impressão digital do servidor VCenter
- Imagem VDDK em um repositório

Criação de provedor de fonte de exemplo:

Select provider type \*

**VM vSphere**

Provider resource name \*

vmware-source

Unique Kubernetes resource name identifier

URL \*

[REDACTED]

URL of the vCenter SDK endpoint. Ensure the URL includes the "/sdk" path. For example: https://vCenter-host-example.com/sdk

VDDK init image

dockerrepo.eng.netapp.com/banum/vddk:801

VDDK container image of the provider, when left empty some functionality will not be available

Username \*

administrator@vsphere.local

vSphere REST API user name.

Password \*

.....

vSphere REST API password credentials.

SSHA-1 fingerprint \*

[REDACTED]

The provider currently requires the SHA-1 fingerprint of the vCenter Server's TLS certificate in all circumstances. vSphere calls this the server's thumbprint.

Skip certificate validation

**i** O Migration Toolkit for Virtualization (MTV) usa o SDK do VMware Virtual Disk Development Kit (VDDK) para acelerar a transferência de discos virtuais do VMware vSphere. Portanto, criar uma imagem VDDK, embora opcional, é altamente recomendado. Para usar esse recurso, baixe o VMware Virtual Disk Development Kit (VDDK), crie uma imagem do VDDK e envie a imagem do VDDK para seu registro de imagens.

Siga as instruções fornecidas "[aqui](#)" para criar e enviar a imagem do VDDK para um registro acessível no OpenShift Cluster.

### Criar provedor de destino

O cluster de host é adicionado automaticamente, pois o provedor de virtualização OpenShift é o provedor de origem.

### Criar Plano de Migração

Siga as instruções fornecidas "[aqui](#)" para criar um plano de migração.

Ao criar um plano, você precisa criar o seguinte, caso ainda não tenha criado:

- Um mapeamento de rede para mapear a rede de origem para a rede de destino.
- Um mapeamento de armazenamento para mapear o armazenamento de dados de origem para a classe de armazenamento de destino. Para isso, você pode escolher a classe de armazenamento ontap-san. Depois que o plano de migração for criado, o status do plano deverá mostrar **Pronto** e agora você poderá **Iniciar** o plano.

Name	Source ...	Target ...	VMs	Status	Description	Action
mtv-migration-demo (cold)	vmware	host	1	Ready	Plan for migrating VM to OpenShift Virt...	<button>Start</button>
vmware-osv-migration (cold)	vmware2	host	1	Succeeded 1 of 1 VMs migrated	Migrating RHEL 9 vm to OpenShift Virt...	
vmware-osv-migration-plan1 (cold)	vmware2	host	1	Succeeded 1 of 1 VMs migrated		
vmware-osv-migration-plan2 (cold)	vmware2	host	1	Succeeded 1 of 1 VMs migrated	migrating RHEL 9 vm using ONTAP NFS...	

## Executar migração a frio

Clicar em **Iniciar** executará uma sequência de etapas para concluir a migração da VM.

Name	Starttime	End time	Data copied	Status
mtv-migration-demo (cold)	06 Mar 2024, 09:42:12	06 Mar 2024, 09:51:12	20.00 / 20.00 GB	Complete

Step	Elapsed time	Status
Initialize migration	00:00:35	Completed
Allocate disks	00:00:00	Completed
Convert image to kubevirt	00:02:45	Completed
Copy disks	00:04:58	Completed
Create VM	00:00:00	Completed

Quando todas as etapas forem concluídas, você poderá ver as VMs migradas clicando em **máquinas virtuais** em **Virtualização** no menu de navegação do lado esquerdo. Instruções para acessar as máquinas virtuais são fornecidas "aqui".

Você pode efetuar login na máquina virtual e verificar o conteúdo dos bancos de dados postgresql. Os bancos de dados, tabelas e entradas na tabela devem ser os mesmos que foram criados na VM de origem.

## Executar migração quente

Para executar uma migração quente, depois de criar um plano de migração conforme mostrado acima, você precisa editar as configurações do plano para alterar o tipo de migração padrão. Clique no ícone de edição ao lado da migração fria e alterne o botão para defini-la como migração quente. Clique em **Salvar**. Agora clique em **Iniciar** para iniciar a migração.



Ao migrar do armazenamento em bloco no VMware, certifique-se de ter selecionado a classe de armazenamento em bloco para a VM de virtualização OpenShift. Além disso, o volumeMode deve ser definido como block e o modo de acesso deve ser rwx para que você possa executar a migração ao vivo da VM posteriormente.

The screenshot shows the 'Set warm migration' dialog box over a background of the OpenShift interface. The dialog box contains the following text:  
In warm migration, the VM disks are copied incrementally using changed block tracking (CBT) snapshots. The snapshots are created at one-hour intervals by default. You can change the snapshot interval by updating the forklift-controller deployment.  
Whether this is a warm migration  
 Warm migration, most of the data is copied during the precopy stage while the source virtual machines (VMs) are running.  
At the bottom are 'Save' and 'Cancel' buttons.  
The background shows 'Plan details' for 'warm-migration-plan2' with fields like Status (Ready), Name, Namespace, Created at (Feb 11, 2025, 10:52 AM), and Owner (No owner).  
Under 'Settings', there are sections for Warm migration (set to cold), Transfer Network (Providers default), Preserve static IPs (Use system default), Root device (First root device), and Activate Windows (Go to Settings to activate Windows). A yellow box highlights the 'Warm migration' section.

Clique em **0 de 1 vms concluídas**, expanda a vm e você poderá ver o progresso da migração.

The screenshot shows the 'Plans' table in the OpenShift interface. The table has columns: Name, Source provider, Virtual..., Status, Migration started, and actions. One row is visible:  
Name: warm-migration-plan1 (Warm)  
Source provider: vmware-source  
Virtual...: 1 VMs  
Status: Running (Paused)  
Migration started: Feb 11, 2025, 10:28 AM  
Actions: Cutover, More  
A blue box highlights the '0 of 1 VMs migrated' status cell.

Após algum tempo, a transferência do disco é concluída e a migração aguarda para prosseguir para o estado Cutover. O DataVolume está em estado pausado. Volte ao plano e clique no botão **Cutover**.

Project: openshift-mtv

Plans > Plan Details

P warm-migration-plan1 Running

Virtual Machines Resources Mappings Hooks

### Virtual Machines

Pipeline status	Name	Started at	Completed at	Disk transfer	Disk counter	Pipeline status
<input type="checkbox"/>	vm1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	-	20480 / 20480 MB	1/1 Disks	<span style="color: green;">●</span> <span style="color: green;">●</span> <span style="color: yellow;">○</span> <span style="color: yellow;">○</span> <span style="color: orange;">○</span>

**PersistentVolumeClaims**

Name	Status
PVC warm-migration-plan1-vm-43432-464rs	Pending

**DataVolumes**

Name	Status
DV warm-migration-plan1-vm-43432-464rs	Paused

### Pipeline

Name	Description	Tasks	Started at	Error
Initialize	Initialize migration.	1/1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	-
DiskTransfer	Transfer disks.	1/1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	-
Cutover	Finalize disk transfer.	0/1	-	-
ImageConversion	Convert image to kubevirt.	-	-	-
VirtualMachineCreation	Create VM.	-	-	-

Activate Windows

Plans

Create Plan

Status Name Filter by name Show archived

Name	Source provider	Virtual machines	Status	Migration started
warm-migration-plan	vmware-source	1 VMs	Running	0 of 1 VMs migrated Feb 11, 2025, 10:28 AM

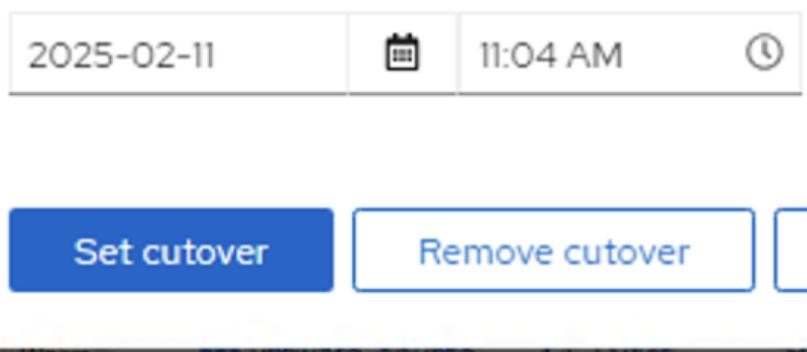
Cutover

A hora atual será exibida na caixa de diálogo. Altere o horário para um horário futuro se quiser agendar uma transferência para um horário posterior. Caso contrário, para executar uma transição agora, clique em **Definir transição**.

# Cutover

Schedule the cutover for migration `warm-migration-plan1`?

You can schedule cutover for now or a future date and time. VMs included in the migration plan will be shut down when cutover starts.



Após alguns segundos, o DataVolume passa do estado pausado para o estado ImportScheduled e para o ImportInProgress quando a fase de transição começa.

The screenshot shows the Pipeline status page with the following details:

- Virtual Machines:** A table with one row for `vm1`.

Name	Started at	Completed at	Disk transfer	Disk counter	Pipeline status
vm1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	-	20480 / 20480 MB	1/1Disks	<span>Green</span> <span>Yellow</span> <span>Blue</span> <span>Orange</span> <span>Grey</span>
- PersistentVolumeClaims:** A table with one row for `暖迁移计划1-vm-43432-464rs`.

Name	Status
暖迁移计划1-vm-43432-464rs	Pending
- DataVolumes:** A table with one row for `暖迁移计划1-vm-43432-464rs`.

Name	Status
暖迁移计划1-vm-43432-464rs	ImportInProgress
- Pipeline:** A table with five rows: Initialize, DiskTransfer, Cutover, ImageConversion, and VirtualMachineCreation.

Name	Description	Tasks	Started at	Error
Initialize	Initialize migration.	1 / 1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	
DiskTransfer	Transfer disks.	1 / 1	Feb 11, 2025, 10:28 AM	
Cutover	Finalize disk transfer.	0 / 1	Feb 11, 2025, 11:07 AM	
ImageConversion	Convert image to kubevirt.	-	-	
VirtualMachineCreation	Create VM.	-	-	

At the bottom right of the page is a link: [Activate Windows](#).

Quando a fase de transição é concluída, o DataVolume chega ao estado bem-sucedido e o PVC é vinculado.

The screenshot shows the 'Virtual Machines' section of the OpenShift web interface. At the top, there's a search bar and a 'Cancel virtual machines' button. Below is a table with columns: Pipeline status, Name, Started at, Completed at, Disk transfer, Disk counter, and Pipeline status. One row is shown for 'vm1', which started at 10:28 AM on Feb 11, 2025, and completed at 11:17 AM on the same day. The disk transfer is at 20480 / 20480 MB, and it has 1/1 Disks. The pipeline status shows several green and blue circles. Below the table, there's a 'Pods' section with a table showing a single pod named 'warm-migration-planl-vm-43432-lpkdt' in Pending status, created at 11:17 AM. Further down, two sections are visible: 'PersistentVolumeClaims' and 'DataVolumes', both showing a single entry for 'warm-migration-planl-vm-43432-464rs' in Bound or Succeeded status.

O plano de migração prossegue para concluir a fase de conversão de imagem e, finalmente, a fase de criação de máquina virtual é concluída. A VM entra no estado de execução no OpenShift Virtualization.

This screenshot shows the 'VirtualMachines' list. It includes a filter, search bar, and a table with columns: Name, Namespace, Status, Conditions, Node, and Created. One row is listed for 'vm1', which is in the 'test-migrations' namespace, is 'Running', and is located on 'worker2' node, created 7 minutes ago.

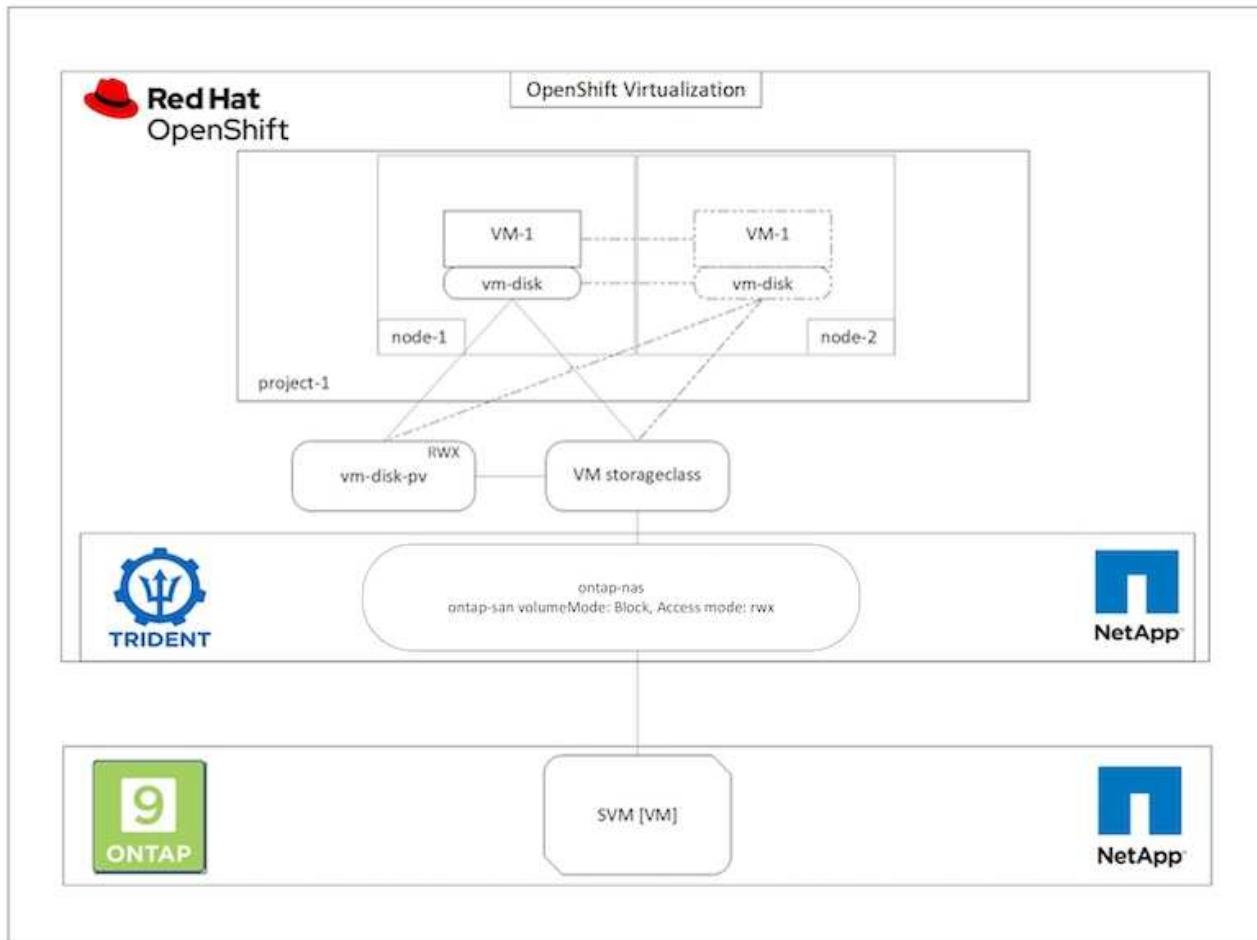
## Migrar uma VM entre dois nós em um cluster Red Hat OpenShift

Migre uma VM no OpenShift Virtualization entre dois nós no cluster sem tempo de inatividade. Este procedimento inclui confirmar se os discos usam classes de armazenamento compatíveis com RWX, iniciar a migração e monitorar o progresso.

### Migração ao vivo de VM

A migração ao vivo é um processo de migração de uma instância de VM de um nó para outro em um cluster OpenShift sem tempo de inatividade. Para que a migração ao vivo funcione em um cluster OpenShift, as VMs devem ser vinculadas a PVCs com modo de acesso ReadWriteMany compartilhado. Os backends Trident configurados usando drivers ontap-nas suportam o modo de acesso RWX para protocolos de sistema de arquivos nfs e smb. Consulte a documentação "[aqui](#)". Os backends Trident configurados usando drivers ontap-san oferecem suporte ao modo de acesso RWX para volumeMode de bloco para protocolos iSCSI e NVMe/TCP. Consulte a documentação "[aqui](#)".

Portanto, para que a migração ao vivo seja bem-sucedida, as VMs devem ser provisionadas com discos (discos de inicialização e discos hot plug adicionais) com PVCs usando classes de armazenamento ontap-nas ou ontap-san (volumeMode: Block). Quando os PVCs são criados, o Trident cria volumes ONTAP em um SVM habilitado para NFS ou iSCSI.



Para executar uma migração ao vivo de uma VM que foi criada anteriormente e está em estado de execução, execute as seguintes etapas:

1. Selecione a VM que você deseja migrar ao vivo.
2. Clique na aba **Configuração**.
3. Certifique-se de que todos os discos da VM sejam criados usando classes de armazenamento que possam suportar o modo de acesso RWX.
4. Clique em **Ações** no canto direito e depois selecione **Migrar**.
5. Para ver o progresso da migração, vá para Virtualização > Visão geral no menu do lado esquerdo e clique na aba **Migrações**. A migração da VM passará de **Pendente** para **Agendado** e depois para **Sucesso**



Uma instância de VM em um cluster OpenShift migra automaticamente para outro nó quando o nó original é colocado no modo de manutenção se evictionStrategy estiver definido como LiveMigrate.

VirtualMachines > VirtualMachine details

**VM centos-stream9-zealous-anaconda** (Running)

Overview Details Metrics YAML Configuration Events Console Snapshots Diagnostics

**Disks**

Name	Source	Size	Drive	Interface	Storage class
cloudinitdisk	Other	-	Disk	virtio	-
data-disk1 (Persistent Hotplug)	centos-stream9-zealous-anaconda-data-disk1	30.00 GiB	Disk	SCSI	ontap-san-bk
rootdisk (bootable)	centos-stream9-zealous-anaconda	30.00 GiB	Disk	virtio	ontap-san-block

**File systems**

Name	File system type	Mount point	Total bytes	Used bytes
vdal	xfs	/	29.94 GiB	130 GiB

**Actions**

- Stop
- Restart
- Pause
- Clone
- Migrate** (highlighted)
- Migrate to a different Node
- Copy SSH command
- SSH using virtctl
- Edit labels
- Edit annotations
- Delete

Home >

Operators >

Workloads >

**Virtualization**

Virtualization Overview Top consumer Migrations Settings

Download virtctl

VirtualMachineInstanceMigrations information Last 15 minutes

**Migrations**

Limitations Bandwidth consumption

No Datapoints found

**1 Migrations**

**Succeeded**

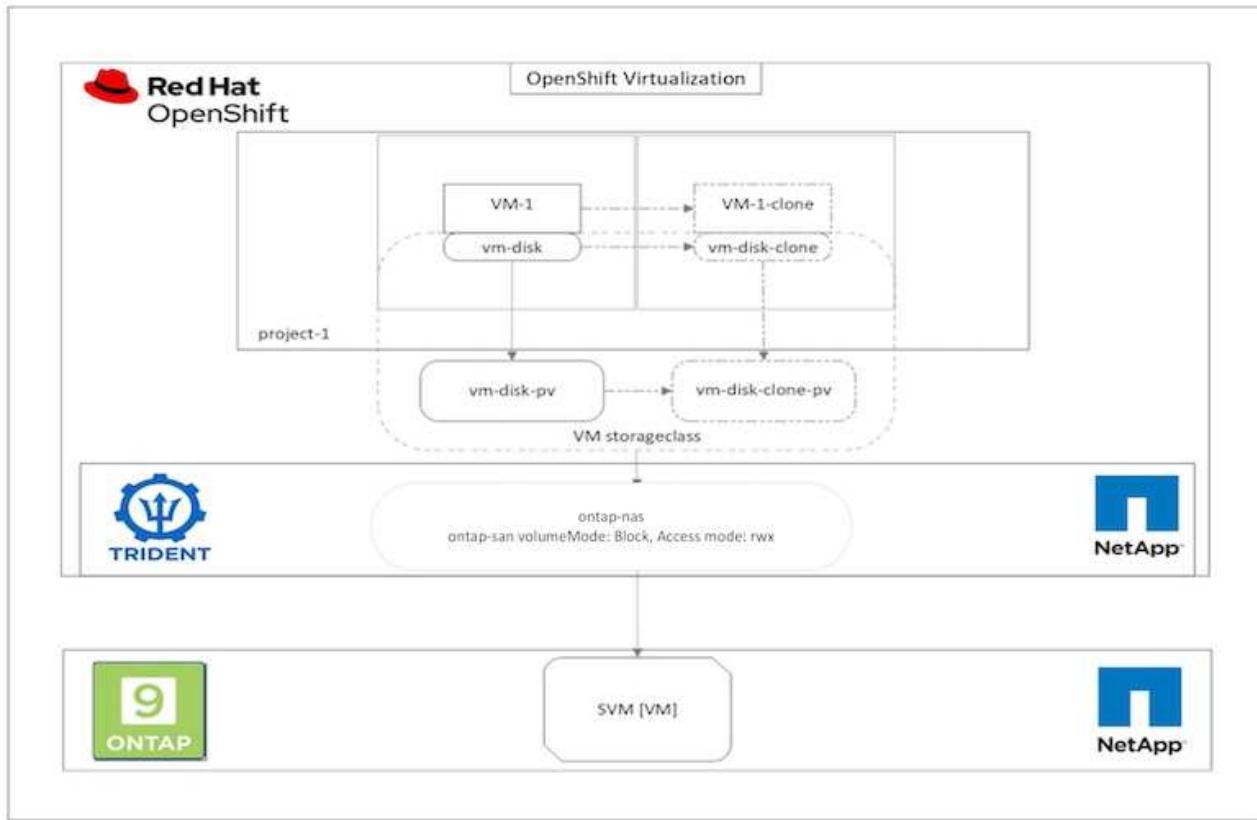
VirtualMachine name	Status	Source	Target	MigrationPolicy	VirtualMachineInstanceMigration...
centos-stream9-zealous-anaconda	Succeeded	ocp-worker2	ocp-worker3	No MigrationPolicy	centos-stream9-zealous-anaconda-migration-cp0t4

## Clonar uma VM com o Red Hat OpenShift Virtualization

Clonar uma VM no OpenShift Virtualization usando o Trident. Este procedimento inclui o aproveitamento da clonagem de volume Trident CSI, permitindo que você crie uma nova VM desligando a VM de origem ou mantendo-a em execução.

### Clonagem de VM

A clonagem de uma VM existente no OpenShift é feita com o suporte do recurso de clonagem Volume CSI do Trident. A clonagem de volume CSI permite a criação de um novo PVC usando um PVC existente como fonte de dados, duplicando seu PV. Depois que o novo PVC é criado, ele funciona como uma entidade separada e sem qualquer vínculo ou dependência do PVC de origem.



Há certas restrições a serem consideradas na clonagem de volume CSI:

1. O PVC de origem e o PVC de destino devem estar no mesmo projeto.
2. A clonagem é suportada na mesma classe de armazenamento.
3. A clonagem só pode ser executada quando os volumes de origem e destino usam a mesma configuração VolumeMode; por exemplo, um volume de bloco só pode ser clonado para outro volume de bloco.

VMs em um cluster OpenShift podem ser clonadas de duas maneiras:

1. Ao desligar a VM de origem
2. Mantendo a VM de origem ativa

### Desligando a VM de origem

Clonar uma VM existente desligando-a é um recurso nativo do OpenShift implementado com suporte do Trident. Conclua as etapas a seguir para clonar uma VM.

1. Navegue até Cargas de trabalho > Virtualização > Máquinas virtuais e clique nas reticências ao lado da máquina virtual que você deseja clonar.
2. Clique em Clonar máquina virtual e forneça os detalhes da nova VM.

## Clone Virtual Machine

Name \*

Description

Namespace \*

Start virtual machine on clone

Configuration

Operating System	Red Hat Enterprise Linux 8.0 or higher
Flavor	Small: 1 CPU   2 GiB Memory
Workload Profile	server
NICs	default - virtio
Disks	cloudinitdisk - cloud-init disk rootdisk - 20Gi - basic

**⚠ The VM rhel8-short-frog is still running. It will be powered off while cloning.**

3. Clique em Clonar máquina virtual; isso desliga a VM de origem e inicia a criação da VM clone.
4. Após a conclusão desta etapa, você poderá acessar e verificar o conteúdo da VM clonada.

## Mantendo a VM de origem ativa

Uma VM existente também pode ser clonada clonando o PVC existente da VM de origem e, em seguida, criando uma nova VM usando o PVC clonado. Este método não exige que você desligue a VM de origem. Conclua as etapas a seguir para clonar uma VM sem desligá-la.

1. Navegue até Armazenamento > PersistentVolumeClaims e clique nas reticências ao lado do PVC que está anexado à VM de origem.
2. Clique em Clonar PVC e forneça os detalhes do novo PVC.

## Clone

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dwb-clone

Access Mode \*

Single User (RWO)  Shared Access (RWX)  Read Only (RO)

Size \*

20

GiB



PVC details

Namespace

**NS** default

Requested capacity

20 GiB

Access mode

Shared Access (RWX)

Storage Class

**SC** basic

Used capacity

2.2 GiB

Volume mode

Filesystem

Cancel

Clone

3. Em seguida, clique em Clonar. Isso cria um PVC para a nova VM.
4. Navegue até Cargas de trabalho > Virtualização > Máquinas virtuais e clique em Criar > Com YAML.
5. Na seção spec > template > spec > volumes, anexe o PVC clonado em vez do disco do contêiner. Forneça todos os outros detalhes da nova VM de acordo com suas necessidades.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dwb-clone
```

6. Clique em Criar para criar a nova VM.
7. Depois que a VM for criada com sucesso, acesse e verifique se a nova VM é um clone da VM de origem.

## Crie uma VM a partir de uma cópia de snapshot com o Red Hat OpenShift Virtualization

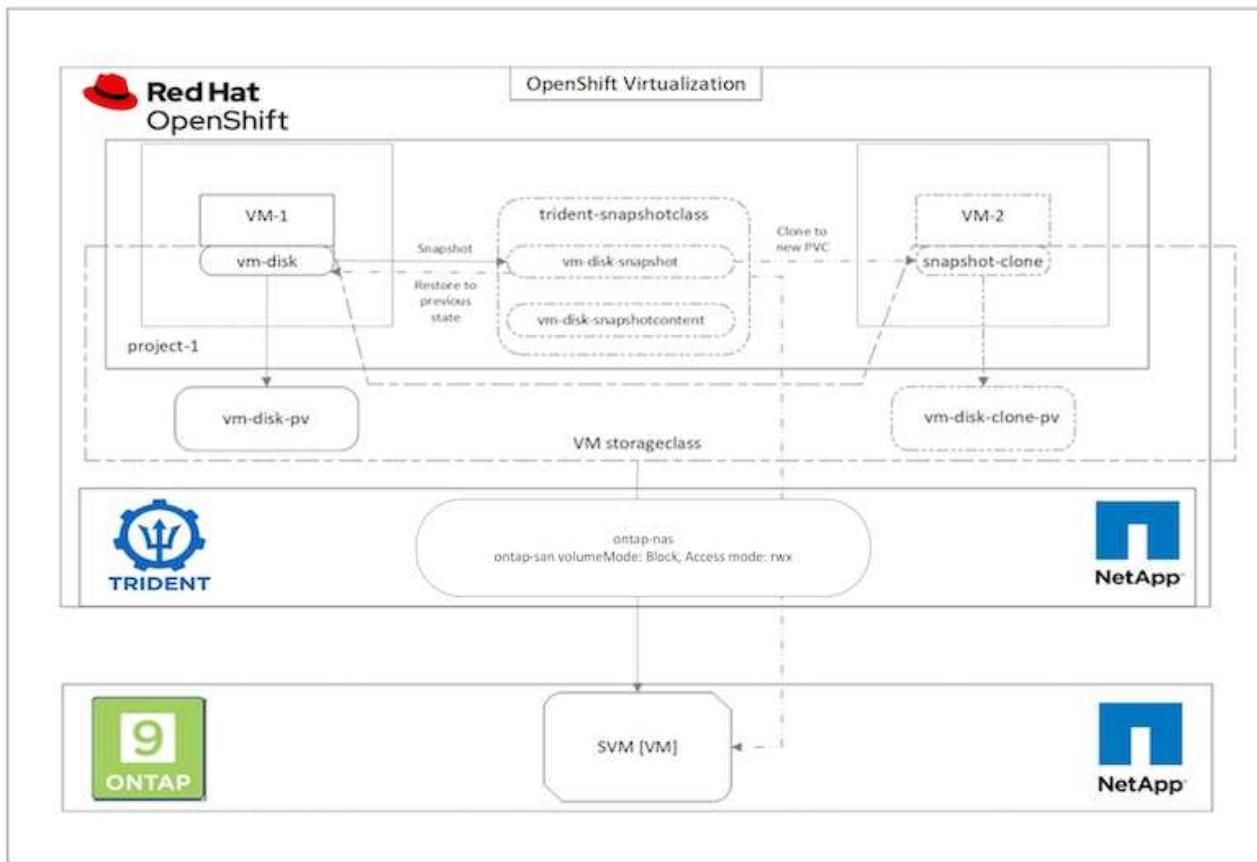
Crie uma VM a partir de um snapshot com o OpenShift Virtualization. Este procedimento inclui a criação de uma VolumeSnapshotClass, a criação de um snapshot da reivindicação de volume persistente (PVC) da VM, a restauração do snapshot em um novo PVC e a implantação de uma nova VM que usa o PVC restaurado como disco raiz.

### Criar VM a partir de um instantâneo

Com o Trident e o Red Hat OpenShift, os usuários podem tirar um snapshot de um volume persistente nas Classes de Armazenamento provisionadas por ele. Com esse recurso, os usuários podem fazer uma cópia pontual de um volume e usá-la para criar um novo volume ou restaurar o mesmo volume a um estado anterior. Isso permite ou oferece suporte a uma variedade de casos de uso, desde reversão até clones e restauração de dados.

Para operações de Snapshot no OpenShift, os recursos VolumeSnapshotClass, VolumeSnapshot e VolumeSnapshotContent devem ser definidos.

- Um VolumeSnapshotContent é o instantâneo real tirado de um volume no cluster. É um recurso de cluster análogo ao PersistentVolume para armazenamento.
- Um VolumeSnapshot é uma solicitação para criar um snapshot de um volume. É análogo a um PersistentVolumeClaim.
- VolumeSnapshotClass permite que o administrador especifique atributos diferentes para um VolumeSnapshot. Ele permite que você tenha atributos diferentes para diferentes instantâneos tirados do mesmo volume.



Para criar um snapshot de uma VM, conclua as seguintes etapas:

1. Crie uma VolumeSnapshotClass que pode ser usada para criar um VolumeSnapshot. Navegue até Armazenamento > VolumeSnapshotClasses e clique em Criar VolumeSnapshotClass.
2. Digite o nome da classe Snapshot, insira csi.trident.netapp.io para o driver e clique em Criar.

```

1 apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
2 kind: VolumeSnapshotClass
3 metadata:
4   name: trident-snapshot-class
5 driver: csi.trident.netapp.io
6 deletionPolicy: Delete
7

```

[Create](#)[Cancel](#) [Download](#)

3. Identifique o PVC que está anexado à VM de origem e crie um instantâneo desse PVC. Navegar para Storage > VolumeSnapshots e clique em Criar VolumeSnapshots.
4. Selecione o PVC para o qual deseja criar o Snapshot, insira o nome do Snapshot ou aceite o padrão e selecione a VolumeSnapshotClass apropriada. Em seguida, clique em Criar.

## Create VolumeSnapshot

[Edit YAML](#)

**PersistentVolumeClaim \***

**rhel8-short-frog-rootdisk-28dvc**

**Name \***

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvc-snapshot

**Snapshot Class \***

**trident-snapshot-class**

[Create](#)[Cancel](#)

5. Isso cria um instantâneo do PVC naquele momento.

## Crie uma nova VM a partir do snapshot

1. Primeiro, restaure o Snapshot em um novo PVC. Navegue até Armazenamento > VolumeSnapshots, clique nas reticências ao lado do Snapshot que você deseja restaurar e clique em Restaurar como novo PVC.
2. Insira os detalhes do novo PVC e clique em Restaurar. Isso cria um novo PVC.

## Restore as new PVC

When restore action for snapshot **rhel8-short-frog-rootdisk-28dvh-snapshot** is finished a new crash-consistent PVC copy will be created.

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvh-snapshot-restore

Storage Class \*

SC basic

Access Mode \*

Single User (RWO)  Shared Access (RWX)  Read Only (ROX)

Size \*

20

GiB



VolumeSnapshot details

Created at

May 21, 12:46 am

Namespace

default

Status

Ready

API version

snapshot.storage.k8s.io/v1

Size

20 GiB

3. Em seguida, crie uma nova VM a partir deste PVC. Navegue até Virtualização > Máquinas virtuais e clique em Criar > Com YAML.

4. Na seção spec > template > spec > volumes, especifique o novo PVC criado a partir do Snapshot em vez do disco do contêiner. Forneça todos os outros detalhes da nova VM de acordo com suas necessidades.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dvh-snapshot-restore
```

5. Clique em Criar para criar a nova VM.
6. Após a VM ser criada com sucesso, acesse e verifique se a nova VM tem o mesmo estado que o da VM cujo PVC foi usado para criar o snapshot no momento em que o snapshot foi criado.

## **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 DESTE DOCUMENTO. 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 SOBRESSALENTES; 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 DESTE SOFTWARE, 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.