



# **Instalar o Trident no cluster Red Hat OpenShift e criar objetos de armazenamento**

NetApp virtualization solutions

NetApp  
August 18, 2025

# Índice

|  |    |
|--|----|
| Instalar o Trident no cluster Red Hat OpenShift e criar objetos de armazenamento . . . . . | 1  |
| Demonstração em vídeo . . . . .  | 6  |
| Configuração do Trident para cluster OpenShift local . . . . .                             | 6  |
| Configuração Trident para cluster ROSA usando armazenamento FSxN . . . . .                 | 11 |
| Criando uma classe de instantâneo de volume Trident . . . . .                              | 12 |
| Definindo padrões com Trident Storage e Snapshot Class . . . . .                           | 13 |

# Instalar o Trident no cluster Red Hat OpenShift e criar objetos de armazenamento

Instale o Trident usando o Red Hat Certified Trident Operator em clusters OpenShift e prepare os nós de trabalho para acesso em bloco. Crie objetos de classe de armazenamento e backend Trident para armazenamento ONTAP e FSxN para permitir o provisionamento dinâmico de volume para contêineres e VMs.

 Se você precisar criar VMs no OpenShift Virtualization, o Trident deverá ser instalado e os objetos de backend e os objetos de classe de armazenamento deverão ser criados no OpenShift Cluster antes que o OpenShift Virtualization seja instalado no cluster (local e ROSA).

A classe de armazenamento padrão e a classe de snapshot de volume padrão devem ser definidas para o armazenamento Trident e a classe de snapshot no cluster. Somente quando isso estiver configurado, o OpenShift Virtualization poderá disponibilizar as imagens douradas localmente para criação de VM usando modelos.

 Se o operador OpenShift Virtualization estiver instalado antes da instalação do Trident, você poderá usar o comando a seguir para excluir as imagens douradas criadas usando uma classe de armazenamento diferente e, em seguida, deixar que o OpenShift Virtualization crie as imagens douradas usando a classe de armazenamento Trident , garantindo que os padrões das classes Trident Storage e Volume Snapshot estejam definidos.

```
oc delete dv,VolumeSnapshot -n openshift-virtualization-os-images  
--selector=cdi.kubevirt.io/dataImportCron
```

 Para obter arquivos yaml de exemplo para criar objetos trident para armazenamento FSxN para clusters ROSA e para obter o arquivo yaml de exemplo para VolumeSnapshotClass, role para baixo nesta página.

## Instalando o Trident

## Instalando o Trident usando o Operador Certificado Red Hat

Nesta seção, são fornecidos detalhes sobre a instalação do Trident usando o Red Hat Certified Trident Operator "Consulte a documentação do Trident" para outras maneiras de instalar o Trident. Com o lançamento do Trident 25.02, os usuários do Trident no Red Hat OpenShift local e na nuvem e serviços gerenciados como o Red Hat OpenShift Service na AWS agora podem instalar o Trident usando o Trident Certified Operator no Operator Hub. Isso é significativo para a comunidade de usuários do OpenShift, já que o Trident estava disponível anteriormente apenas como um operador comunitário.

A vantagem do operador Red Hat Certified Trident é que a base para o operador e seus contêineres é totalmente suportada pela NetApp quando usada com o OpenShift (seja no local, na nuvem ou como um serviço gerenciado com o ROSA). Além disso, o NetApp Trident não tem custo para o cliente, então tudo o que você precisa fazer é instalá-lo usando o operador certificado que foi verificado para funcionar perfeitamente com o Red Hat OpenShift e empacotado para fácil gerenciamento do ciclo de vida.

Além disso, o operador Trident 25.02 (e versões futuras) oferece o benefício opcional de preparar os nós de trabalho para iSCSI. Isso é particularmente vantajoso se você planeja implantar suas cargas de trabalho em clusters ROSA e pretende usar o protocolo iSCSI com FSxN, especialmente para cargas de trabalho de VM do OpenShift Virtualization. O desafio dos preparativos de nós de trabalho para iSCSI em clusters ROSA usando FSxN foi atenuado com esse recurso ao instalar o Trident no cluster.

As etapas de instalação usando o operador são as mesmas, independentemente de você estar instalando em um cluster local ou no ROSA. Para instalar o Trident usando o Operador, clique no hub do Operador e selecione Certified NetApp Trident. Na página Instalar, a versão mais recente é selecionada por padrão. Clique em Instalar.

The screenshot shows the Red Hat OperatorHub interface. On the left, there is a sidebar with navigation links: Home, Operators (selected), OperatorHub (selected), Installed Operators, Workloads, Networking, Storage, Builds, Observe, and Compute. The main content area has a header 'OperatorHub' and a sub-header 'Discover Operators from the Kubernetes community and Red Hat partners, curated by Red Hat. You can purchase commercial software through this hub, and during installation, the Operator capabilities will appear in the Developer Catalog providing a self-service experience.' Below this, there is a search bar with the text 'Trident'. Two operator cards are displayed: 'NetApp Trident' (Certified, provided by NetApp, Inc.) and 'NetApp Trident' (Community, provided by NetApp, Inc.). The 'NetApp Trident' card under 'Certified' has a green checkmark indicating it is installed.

## Install Operator

Install your Operator by subscribing to one of the update channels to keep the Operator up to date. The strategy determines either manual or automatic updates.

**Update channel \*** ⑦

stable

**Version \***

25.2.1

25.2.1

25.2.0

 Operator will be available in all namespaces. A specific namespace on the cluster

This mode is not supported by this Operator

**Installed Namespace \*** openshift-operators**Update approval \*** ⑦ Automatic Manual**Install****Cancel**

Depois que o operador estiver instalado, clique em visualizar operador e crie uma instância do Trident Orchestrator. Se você quiser preparar os nós de trabalho para acesso ao armazenamento iSCSI, vá para a visualização yaml e modifique o parâmetro nodePrep adicionando iscsi.

## Create TridentOrchestrator

Create by completing the form. Default values may be provided by the Operator authors.

Configure via:  Form view  YAML view

```
1 kind: TridentOrchestrator
2 apiVersion: trident.netapp.io/v1
3 metadata:
4   name: trident
5 spec:
6   IPv6: false
7   debug: true
8   nodePrep:
9     - iscsi
10  imagePullSecrets: []
11  imageRegistry: ''
12  namespace: trident
13  silenceAutosupport: false
14
```

Agora você deve ter todos os pods Trident em execução no seu cluster.

```
[root@localhost ~]# oc get pods -n trident
NAME                               READY   STATUS    RESTARTS   AGE
trident-controller-84cb9bff89-lkx6k   6/6    Running   0          16h
trident-node-linux-d88b9              2/2    Running   0          16h
trident-node-linux-1d4b8              2/2    Running   0          16h
trident-node-linux-mj5r8              2/2    Running   0          16h
trident-node-linux-mkmmpp            2/2    Running   0          16h
trident-node-linux-qhgr7              2/2    Running   0          16h
trident-node-linux-vt9tp              2/2    Running   0          16h
[root@localhost ~]#
```

Para verificar se as ferramentas iSCSI foram habilitadas nos nós de trabalho do OpenShift Cluster, faça login nos nós de trabalho e verifique se você vê o iscsid, o multipathd ativo e as entradas no arquivo multipath.conf, conforme mostrado.

```
sh-5.1# systemctl status iscsid
● iscsid.service - Open-iSCSI
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Fri 2025-04-25 00:23:49 UTC; 3 days ago
     TriggeredBy: ● iscsid.socket
       Docs: man:iscsid(8)
              man:iscsiuio(8)
              man:iscsiadm(8)
   Main PID: 74787 (iscsid)
      Status: "Ready to process requests"
        Tasks: 1 (limit: 410912)
       Memory: 1.8M
          CPU: 6ms
         CGroup: /system.slice/iscsid.service
                   └─74787 /usr/sbin/iscsid -f

Apr 25 00:23:49 ocp11-worker1 systemd[1]: Starting Open-iSCSI...
Apr 25 00:23:49 ocp11-worker1 systemd[1]: Started Open-iSCSI.
sh-5.1#
```

```
sh-5.1# systemctl status multipathd
● multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2025-04-25 00:23:50 UTC; 3 days ago
     TriggeredBy: ● multipathd.socket
   Process: 74905 ExecStartPre=/sbin/modprobe -a scsi_dh_alua scsi_dh_emc scsi_dh_rdac dm-multipath (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 74906 ExecStartPre=/sbin/multipath -A (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 74907 (multipathd)
      Status: "up"
        Tasks: 7
       Memory: 18.3M
          CPU: 23.008s
         CGroup: /system.slice/multipathd.service
                   └─74907 /sbin/multipathd -d -s

Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 systemd[1]: Starting Device-Mapper Multipath Device Controller...
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 multipathd[74907]: -----start up-----
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 multipathd[74907]: read /etc/multipath.conf
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 multipathd[74907]: path checkers start up
Apr 25 00:23:50 ocp11-worker1 systemd[1]: Started Device-Mapper Multipath Device Controller.
sh-5.1#
```

```
sh-5.1# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    find_multipaths no
}
blacklist {
    device {
        product .*
        vendor  .*
    }
}
blacklist_exceptions {
    device {
        product LUN
        vendor  NETAPP
    }
}
sh-5.1#
```

## Demonstração em vídeo

O vídeo a seguir mostra uma demonstração da instalação do Trident usando o Red Hat Certified Trident Operator

[Instalando o Trident 25.02.1 usando o Trident Operator certificado no OpenShift](#)

## Configuração do Trident para cluster OpenShift local

## Classe de armazenamento e backend Trident para NAS

```
cat tbc-nas.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: tbc-nas-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin username>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-nas
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: <cluster management lif>
  backendName: tbc-nas
  svm: zoneb
  storagePrefix: testzoneb
  defaults:
    nameTemplate: "{{ .config.StoragePrefix }}_{{ .volume.Namespace }}_{{ .volume.RequestName }}"
  credentials:
    name: tbc-nas-secret
```

```
cat sc-nas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-nas
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

## Classe de armazenamento e backend Trident para iSCSI

```
# cat tbc-iscsi.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-iscsi-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin username>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: ontap-iscsi
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <management LIF>
  backendName: ontap-iscsi
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-iscsi-secret
```

```
# cat sc-iscsi.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-iscsi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

## Classe de armazenamento e backend Trident para NVMe/TCP

```
# cat tbc-nvme.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nvme-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin password>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nvme
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <cluster management LIF>
  backendName: backend-tbc-ontap-nvme
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-nvme-secret
```

```
# cat sc-nvme.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-nvme
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

## Classe de armazenamento e backend Trident para FC

```
# cat tbc-fc.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: tbc-fc-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin password>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-fc
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <cluster mgmt lif>
  backendName: tbc-fc
  svm: openshift-fc
  sanType: fcp
  storagePrefix: demofc
  defaults:
    nameTemplate: "{{ .config.StoragePrefix }}_{{ .volume.Namespace }}_{{ .volume.RequestName }}"
  credentials:
    name: tbc-fc-secret
```

```
# cat sc-fc.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-fc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

# Configuração Trident para cluster ROSA usando armazenamento FSxN

## Classe de armazenamento e backend Trident para FSxN NAS

```
#cat tbc-fsx-nas.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-fsx-ontap-nas-secret
  namespace: trident
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin lif>
  password: <cluster admin passwd>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-fsx-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  backendName: fsx-ontap
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: <Management DNS name>
  dataLIF: <NFS DNS name>
  svm: <SVM NAME>
  credentials:
    name: backend-fsx-ontap-nas-secret
```

```
# cat sc-fsx-nas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: trident-csi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  fsType: "ext4"
allowVolumeExpansion: True
reclaimPolicy: Retain
```

## Classe de armazenamento e backend Trident para FSxN iSCSI

```
# cat tbc-fsx-iscsi.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-fsx-iscsi-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <cluster admin username>
  password: <cluster admin password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: fsx-iscsi
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <management LIF>
  backendName: fsx-iscsi
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-iscsi-secret
```

```
# cat sc-fsx-iscsi.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: sc-fsx-iscsi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  fsType: ext4
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

## Criando uma classe de instantâneo de volume Trident

## Classe de instantâneo de volume Trident

```
# cat snapshot-class.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotClass
metadata:
  name: trident-snapshotclass
  driver: csi.trident.netapp.io
  deletionPolicy: Retain
```

Depois de ter os arquivos yaml necessários para a configuração do backend, a configuração da classe de armazenamento e as configurações de snapshot, você pode criar os objetos de backend, classe de armazenamento e classe de snapshot do Trident usando o seguinte comando

```
oc create -f <backend-filename.yaml> -n trident
oc create -f <storageclass-filename.yaml>
oc create -f <snapshotclass-filename.yaml>
```

## Definindo padrões com Trident Storage e Snapshot Class

## Definindo padrões com Trident Storage e Snapshot Class

Agora você pode tornar a classe de armazenamento trident necessária e a classe de instantâneo de volume como padrão no OpenShift Cluster. Conforme mencionado anteriormente, é necessário definir a classe de armazenamento padrão e a classe de instantâneo de volume para permitir que o OpenShift Virtualization disponibilize a fonte de imagem dourada para criar VMs a partir de modelos padrão.

Você pode definir a classe de armazenamento Trident e a classe de snapshot como padrão editando a anotação no console ou aplicando patches na linha de comando com o seguinte.

```
storageclass.kubernetes.io/is-default-class:true  
or  
kubectl patch storageclass standard -p '{"metadata": {"annotations":{  
"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"true"} }}'  
  
storageclass.kubevirt.io/is-default-virt-class: true  
or  
kubectl patch storageclass standard -p '{"metadata": {"annotations":{  
"storageclass.kubevirt.io/is-default-virt-class": "true"} }}'
```

Depois que isso estiver definido, você pode excluir quaisquer objetos dv e VolumeSnapshot pré-existentes usando o seguinte comando:

```
oc delete dv,VolumeSnapshot -n openshift-virtualization-os-images  
--selector=cdi.kubevirt.io/dataImportCron
```

## **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.