



Começar

Trident

NetApp

January 15, 2026

Índice

Começar	1
Saiba mais sobre o Trident	1
Saiba mais sobre o Trident	1
Arquitetura Trident	2
Conceitos	5
Guia rápido para Trident	9
O que vem a seguir?	10
Requisitos	10
Informações essenciais sobre o Trident	11
Front-ends suportados (orquestradores)	11
Backends suportados (armazenamento)	11
Suporte do Trident para virtualização KubeVirt e OpenShift	12
Requisitos de funcionalidade	12
Sistemas operacionais de host testados	13
Configuração do host	13
Configuração do sistema de armazenamento	14
Portos Trident	14
Imagens de contêiner e versões correspondentes do Kubernetes	14

Começar

Saiba mais sobre o Trident

Saiba mais sobre o Trident

Trident é um projeto de código aberto com suporte completo, mantido pela NetApp. Foi projetado para ajudar você a atender às demandas de persistência do seu aplicativo em contêineres, usando interfaces padrão do setor, como a Interface de Armazenamento de Contêiner (CSI).

O que é Trident?

O NetApp Trident permite o consumo e o gerenciamento de recursos de armazenamento em todas as plataformas de armazenamento populares da NetApp , na nuvem pública ou em infraestruturas locais, incluindo clusters ONTAP locais (AFF, FAS e ASA), ONTAP Select, Cloud Volumes ONTAP, software Element (NetApp HCI, SolidFire), Azure NetApp Files, Amazon FSx for NetApp ONTAP e Cloud Volumes Service no Google Cloud.

Trident é um orquestrador de armazenamento dinâmico compatível com a Interface de Armazenamento de Contêineres (CSI) que se integra nativamente com "[Kubernetes](#)" . O Trident é executado como um único Pod Controlador e um Pod de Nô em cada nó de trabalho do cluster. Consulte "[Arquitetura Trident](#)" para mais detalhes.

O Trident também oferece integração direta com o ecossistema Docker para plataformas de armazenamento NetApp . O NetApp Docker Volume Plugin (nDVP) oferece suporte ao provisionamento e gerenciamento de recursos de armazenamento da plataforma de armazenamento para hosts Docker. Consulte "[Implantar Trident para Docker](#)" para mais detalhes.



Se esta for a sua primeira vez usando o Kubernetes, você deve se familiarizar com o "[Conceitos e ferramentas do Kubernetes](#)" .

Integração do Kubernetes com produtos NetApp

O portfólio de produtos de armazenamento da NetApp integra-se a diversos aspectos de um cluster Kubernetes, oferecendo recursos avançados de gerenciamento de dados que aprimoram a funcionalidade, a capacidade, o desempenho e a disponibilidade da implementação do Kubernetes.

Amazon FSx for NetApp ONTAP

"[Amazon FSx for NetApp ONTAP](#)" É um serviço AWS totalmente gerenciado que permite iniciar e executar sistemas de arquivos com tecnologia do sistema operacional de armazenamento NetApp ONTAP .

Azure NetApp Files

"Azure NetApp Files" É um serviço de compartilhamento de arquivos do Azure de nível empresarial, desenvolvido pela NetApp. Você pode executar suas cargas de trabalho baseadas em arquivos mais exigentes nativamente no Azure, com o desempenho e o gerenciamento de dados avançado que você espera da NetApp.

Cloud Volumes ONTAP

"Cloud Volumes ONTAP" É um dispositivo de armazenamento exclusivamente de software que executa o software de gerenciamento de dados ONTAP na nuvem.

Google Cloud NetApp Volumes

"Google Cloud NetApp Volumes" É um serviço de armazenamento de arquivos totalmente gerenciado no Google Cloud que oferece armazenamento de arquivos de alto desempenho e nível empresarial.

Software Element

"Elemento" Permite ao administrador de armazenamento consolidar cargas de trabalho, garantindo o desempenho e possibilitando uma infraestrutura de armazenamento simplificada e otimizada.

NetApp HCI

"NetApp HCI" Simplifica a gestão e a escalabilidade do centro de dados, automatizando tarefas rotineiras e permitindo que os administradores de infraestrutura se concentrem em funções mais importantes.

O Trident pode provisionar e gerenciar dispositivos de armazenamento para aplicações em contêineres diretamente na plataforma de armazenamento NetApp HCI .

NetApp ONTAP

"NetApp ONTAP" O NetApp Multiprotocol, sistema operacional de armazenamento unificado, oferece recursos avançados de gerenciamento de dados para qualquer aplicação.

Os sistemas ONTAP possuem configurações totalmente em flash, híbridas ou totalmente em HDD e oferecem diversos modelos de implantação: clusters locais FAS, AFA e ASA , ONTAP Select e Cloud Volumes ONTAP. O Trident é compatível com esses modelos de implantação do ONTAP .

Arquitetura Trident

O Trident é executado como um único Pod Controlador e um Pod de Nós em cada nó de trabalho do cluster. O pod do nó deve estar em execução em qualquer host onde você quiser potencialmente montar um volume Trident .

Entendendo os pods do controlador e os pods do nó

O Trident é implantado como uma única unidade. [Cápsula de controle Trident](#) e um ou mais [Cápsulas de nós Trident](#) no cluster Kubernetes e utiliza contêineres sidecar CSI padrão do Kubernetes para simplificar a implantação de plugins CSI. ["Contêineres Sidecar CSI do Kubernetes"](#) são mantidos pela comunidade Kubernetes Storage.

Kubernetes "seletores de nós" e "tolerâncias e contaminações" São utilizadas para restringir a execução de um pod a um nó específico ou preferencial. Você pode configurar seletores de nós e tolerâncias para pods de controladores e nós durante a instalação do Trident .

- O plugin do controlador lida com o provisionamento e gerenciamento de volumes, como snapshots e redimensionamento.
- O plugin do nó gerencia a conexão do armazenamento ao nó.

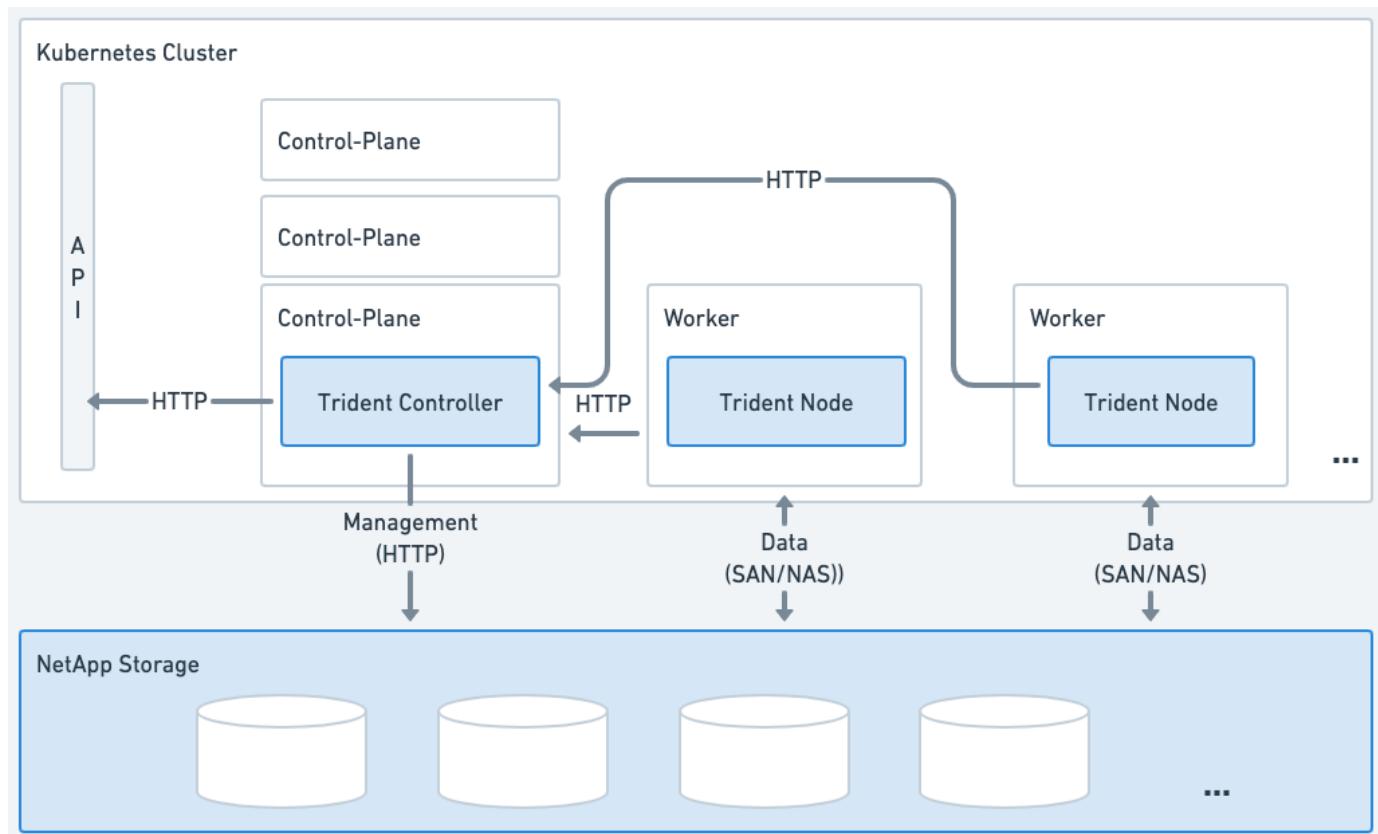


Figura 1. Trident implantado no cluster Kubernetes

Cápsula de controle Trident

O Trident Controller Pod é um único Pod que executa o plugin CSI Controller.

- Responsável pelo provisionamento e gerenciamento de volumes no armazenamento NetApp.
- Gerenciado por uma implantação do Kubernetes
- Pode ser executado no plano de controle ou nos nós de trabalho, dependendo dos parâmetros de instalação.

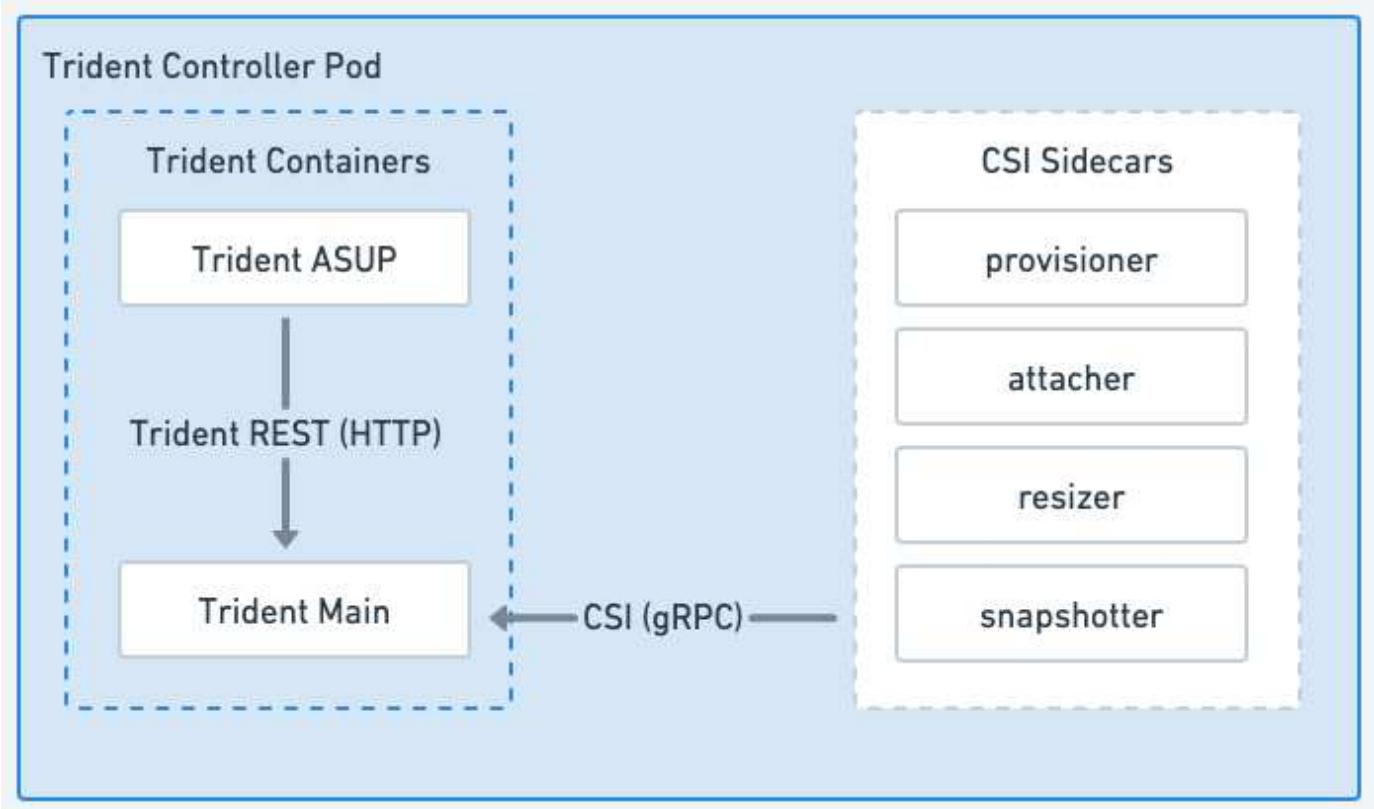


Figura 2. Diagrama do Módulo Controlador Trident

Cápsulas de nós Trident

Os Pods do Trident Node são Pods privilegiados que executam o plugin CSI Node.

- Responsável por montar e desmontar o armazenamento para os Pods em execução no host.
- Gerenciado por um DaemonSet do Kubernetes
- Deve ser executado em qualquer nó que possa montar armazenamento NetApp.

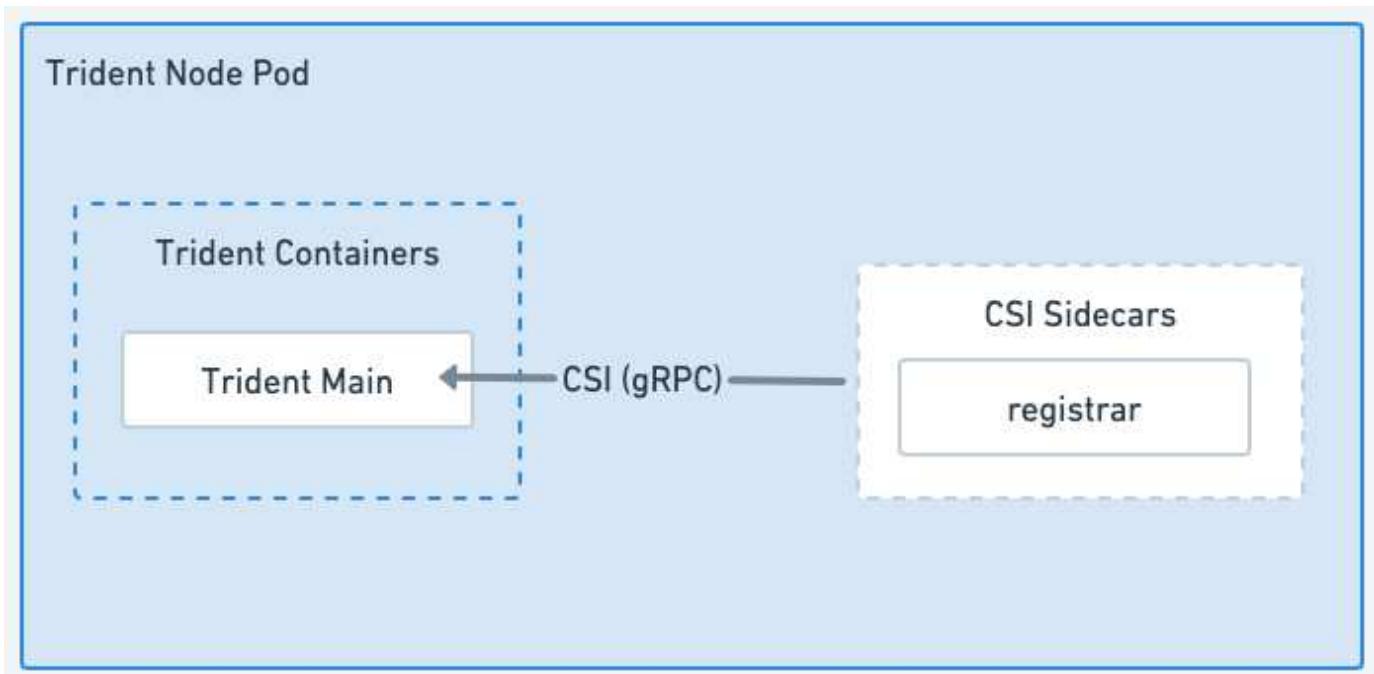


Figura 3. Diagrama do Trident Node Pod

Arquiteturas de cluster Kubernetes suportadas

O Trident é compatível com as seguintes arquiteturas do Kubernetes:

Arquiteturas de cluster Kubernetes	Suportado	Instalação padrão
Mestre único, computação	Sim	Sim
Múltiplos mestres, computação	Sim	Sim
Mestre, etcd , calcular	Sim	Sim
Mestre, infraestrutura, computação	Sim	Sim

Conceitos

Provisionamento

O provisionamento no Trident possui duas fases principais. A primeira fase associa uma classe de armazenamento ao conjunto de pools de armazenamento de backend adequados e ocorre como uma preparação necessária antes do provisionamento. A segunda fase inclui a criação do volume em si e requer a escolha de um conjunto de armazenamento dentre aqueles associados à classe de armazenamento do volume pendente.

Associação de classe de armazenamento

A associação de pools de armazenamento de backend a uma classe de armazenamento depende tanto dos atributos solicitados da classe de armazenamento quanto de seus atributos. `storagePools`,

`additionalStoragePools`, e `excludeStoragePools` listas. Ao criar uma classe de armazenamento, o Trident compara os atributos e pools oferecidos por cada um de seus backends com aqueles solicitados pela classe de armazenamento. Se os atributos e o nome de um conjunto de armazenamento corresponderem a todos os atributos e nomes de conjunto solicitados, o Trident adicionará esse conjunto de armazenamento ao conjunto de conjuntos de armazenamento adequados para essa classe de armazenamento. Além disso, o Trident adiciona todos os pools de armazenamento listados no `additionalStoragePools` listar para esse conjunto, mesmo que seus atributos não atendam a todos ou a qualquer um dos atributos solicitados pela classe de armazenamento. Você deve usar o `excludeStoragePools` Lista para substituir e remover conjuntos de armazenamento do uso para uma classe de armazenamento. O Trident executa um processo semelhante sempre que você adiciona um novo backend, verificando se seus pools de armazenamento atendem aos das classes de armazenamento existentes e removendo quaisquer pools que tenham sido marcados como excluídos.

Criação de volume

O Trident utiliza então as associações entre classes de armazenamento e pools de armazenamento para determinar onde provisionar volumes. Ao criar um volume, o Trident primeiro obtém o conjunto de pools de armazenamento para a classe de armazenamento desse volume e, se você especificar um protocolo para o volume, o Trident remove os pools de armazenamento que não podem fornecer o protocolo solicitado (por exemplo, um backend NetApp HCI/ SolidFire não pode fornecer um volume baseado em arquivos, enquanto um backend ONTAP NAS não pode fornecer um volume baseado em blocos). O Trident randomiza a ordem desse conjunto resultante para facilitar uma distribuição uniforme dos volumes e, em seguida, itera sobre ele, tentando provisionar o volume em cada pool de armazenamento por sua vez. Se a operação for bem-sucedida em uma delas, ela retorna com êxito, registrando quaisquer falhas encontradas no processo. O Trident retorna uma falha **somente se** não conseguir provisionar em **todos** os pools de armazenamento disponíveis para a classe de armazenamento e o protocolo solicitados.

Instantâneos de volume

Saiba mais sobre como o Trident lida com a criação de snapshots de volume para seus drivers.

Saiba mais sobre a criação de snapshots de volume.

- Para o `ontap-nas`, `ontap-san`, `gcp-cvs`, e `azure-netapp-files` Nos drivers, cada Volume Persistente (PV) é mapeado para um FlexVol volume. Como resultado, os snapshots de volume são criados como snapshots NetApp . A tecnologia de snapshots da NetApp oferece mais estabilidade, escalabilidade, capacidade de recuperação e desempenho do que as tecnologias de snapshots concorrentes. Essas cópias instantâneas são extremamente eficientes, tanto em termos de tempo necessário para criá-las quanto em espaço de armazenamento.
- Para o `ontap-nas-flexgroup` No driver, cada Volume Persistente (PV) é mapeado para um FlexGroup. Como resultado, os snapshots de volume são criados como snapshots do NetApp FlexGroup . A tecnologia de snapshots da NetApp oferece mais estabilidade, escalabilidade, capacidade de recuperação e desempenho do que as tecnologias de snapshots concorrentes. Essas cópias instantâneas são extremamente eficientes, tanto em termos de tempo necessário para criá-las quanto em espaço de armazenamento.
- Para o `ontap-san-economy` O driver mapeia os PVs para LUNs criados em volumes FlexVol compartilhados. Os VolumeSnapshots dos PVs são obtidos através da execução de FlexClones do LUN associado. A tecnologia ONTAP FlexClone permite criar cópias até mesmo dos maiores conjuntos de dados quase instantaneamente. As cópias compartilham blocos de dados com seus arquivos originais, não consumindo espaço de armazenamento, exceto o necessário para os metadados.
- Para o `solidfire-san` No driver, cada PV corresponde a um LUN criado no software NetApp Element

/cluster NetApp HCI . Os VolumeSnapshots são representados por snapshots de Elementos do LUN subjacente. Esses instantâneos são cópias pontuais e ocupam apenas uma pequena quantidade de recursos e espaço do sistema.

- Ao trabalhar com o `ontap-nas` e `ontap-san` Os drivers e snapshots do ONTAP são cópias pontuais do FlexVol e consomem espaço no próprio FlexVol . Isso pode resultar na redução da quantidade de espaço gravável no volume ao longo do tempo, à medida que os snapshots são criados/agendados. Uma maneira simples de resolver isso é aumentar o volume redimensionando-o através do Kubernetes. Outra opção é excluir os snapshots que não são mais necessários. Quando um VolumeSnapshot criado por meio do Kubernetes é excluído, o Trident também exclui o snapshot ONTAP associado. Os snapshots do ONTAP que não foram criados por meio do Kubernetes também podem ser excluídos.

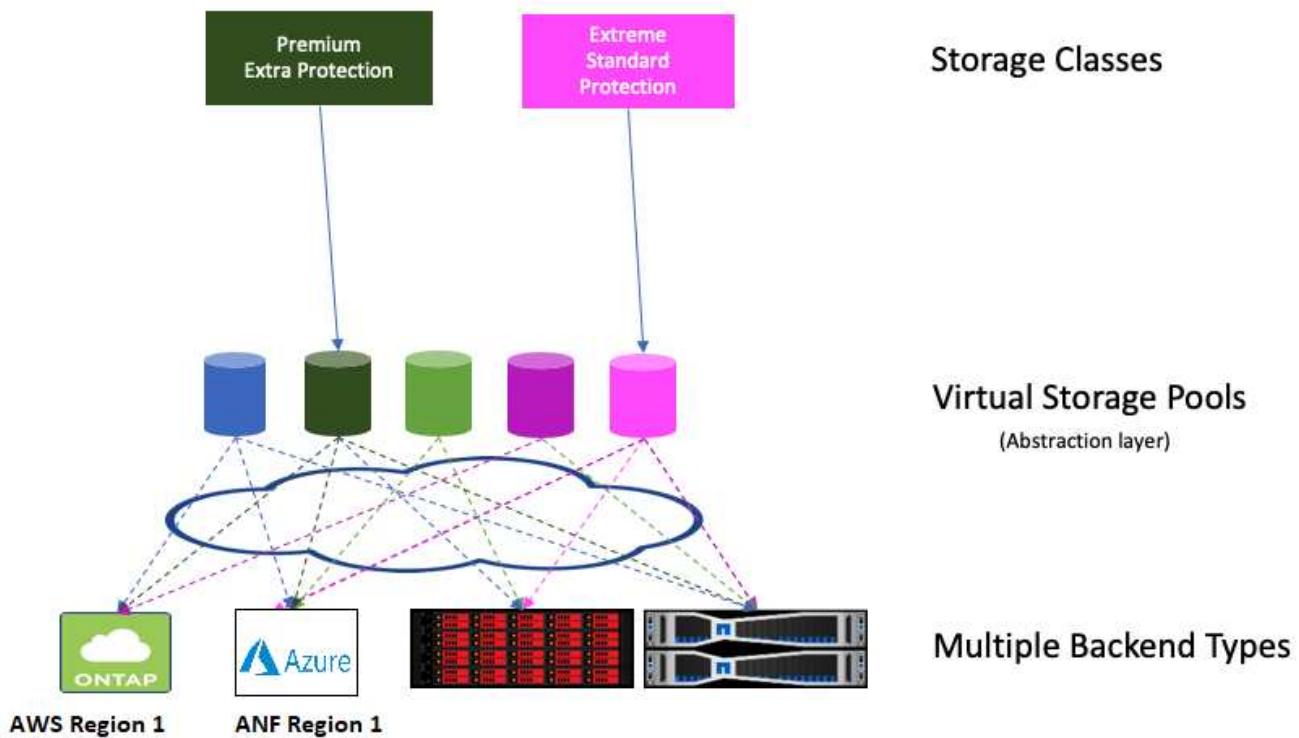
Com o Trident, você pode usar VolumeSnapshots para criar novos PVs a partir deles. A criação de PVs a partir desses snapshots é realizada utilizando a tecnologia FlexClone para backends ONTAP e CVS compatíveis. Ao criar um PV a partir de um snapshot, o volume de suporte é um FlexClone do volume pai do snapshot. O `solidfire-san` O driver utiliza clones de volume do software Element para criar PVs a partir de snapshots. Aqui, ele cria um clone a partir do instantâneo do elemento.

Piscinas virtuais

Os pools virtuais fornecem uma camada de abstração entre os backends de armazenamento do Trident e o Kubernetes. StorageClasses . Eles permitem que um administrador defina aspectos, como localização, desempenho e proteção para cada backend de uma maneira comum e independente do backend, sem criar um StorageClass Especifique qual backend físico, pool de backends ou tipo de backend usar para atender aos critérios desejados.

Saiba mais sobre piscinas virtuais

O administrador de armazenamento pode definir pools virtuais em qualquer um dos backends do Trident em um arquivo de definição JSON ou YAML.



Qualquer aspecto especificado fora da lista de pools virtuais é global para o backend e será aplicado a todos os pools virtuais, enquanto cada pool virtual pode especificar um ou mais aspectos individualmente (substituindo quaisquer aspectos globais do backend).



- Ao definir pools virtuais, não tente reorganizar a ordem dos pools virtuais existentes em uma definição de backend.
- Desaconselhamos a modificação dos atributos de um pool virtual existente. Você deve definir um novo pool virtual para efetuar as alterações.

A maioria dos aspectos é especificada em termos específicos do backend. Fundamentalmente, os valores dos aspectos não são expostos fora do driver do backend e não estão disponíveis para correspondência em StorageClasses. Em vez disso, o administrador define um ou mais rótulos para cada pool virtual. Cada rótulo é um par chave:valor, e os rótulos podem ser comuns a diferentes sistemas de backend. Assim como os aspectos, os rótulos podem ser especificados por pool ou globalmente no backend. Diferentemente dos aspectos, que possuem nomes e valores predefinidos, o administrador tem total liberdade para definir as chaves e os valores dos rótulos conforme necessário. Para maior conveniência, os administradores de armazenamento podem definir rótulos por pool virtual e agrupar volumes por rótulo.

Os rótulos do pool virtual podem ser definidos usando estes caracteres:

- letras maiúsculas A-Z
- letras minúsculas a-z
- números 0-9
- sublinhados _
- hífens -

UM StorageClass Identifica qual pool virtual usar, fazendo referência aos rótulos dentro de um parâmetro seletor. Os seletores de pool virtuais são compatíveis com as seguintes operadoras:

Operador	Exemplo	O valor do rótulo de um pool deve:
=	desempenho=premium	Corresponder
!=	desempenho!=extremo	Não corresponde
in	localização em (leste, oeste)	Esteja no conjunto de valores
notin	desempenho notin (prata, bronze)	Não estar no conjunto de valores
<key>	proteção	Existir com qualquer valor
!<key>	!proteção	Não existe

Grupos de acesso a volume

Saiba mais sobre como a Trident utiliza "[grupos de acesso a volume](#)" .



Ignore esta seção se estiver usando o CHAP, que é recomendado para simplificar o gerenciamento e evitar o limite de escalabilidade descrito abaixo. Além disso, se você estiver usando o Trident no modo CSI, pode ignorar esta seção. O Trident utiliza o CHAP quando instalado como um provisionador CSI aprimorado.

Saiba mais sobre grupos de acesso por volume

O Trident pode usar grupos de acesso a volumes para controlar o acesso aos volumes que provisiona. Se o CHAP estiver desativado, espera-se encontrar um grupo de acesso chamado `trident` a menos que você especifique um ou mais IDs de grupo de acesso na configuração.

Embora o Trident associe novos volumes aos grupos de acesso configurados, ele não cria nem gerencia os próprios grupos de acesso. Os grupos de acesso devem existir antes da adição do backend de armazenamento ao Trident e precisam conter os IQNs iSCSI de todos os nós do cluster Kubernetes que possam potencialmente montar os volumes provisionados por esse backend. Na maioria das instalações, isso inclui todos os nós de trabalho do cluster.

Para clusters Kubernetes com mais de 64 nós, você deve usar vários grupos de acesso. Cada grupo de acesso pode conter até 64 IQNs, e cada volume pode pertencer a quatro grupos de acesso. Com o máximo de quatro grupos de acesso configurados, qualquer nó em um cluster de até 256 nós poderá acessar qualquer volume. Para obter os limites mais recentes para grupos de acesso por volume, consulte "[aqui](#)" .

Se você estiver modificando a configuração de uma que esteja usando a configuração padrão. `trident` Para acessar um grupo que também utiliza outros, inclua o ID do grupo. `trident` grupo de acesso na lista.

Guia rápido para Trident

Você pode instalar o Trident e começar a gerenciar recursos de armazenamento em poucos passos. Antes de começar, revise "[Requisitos do Trident](#)" .



Para o Docker, consulte "[Trident para Docker](#)" .

1

Prepare o nó de trabalho

Todos os nós de trabalho no cluster Kubernetes devem ser capazes de montar os volumes que você provisionou para seus pods.

["Prepare o nó de trabalho"](#)

2

Instalar Trident

A Trident oferece diversos métodos e modos de instalação otimizados para uma variedade de ambientes e organizações.

["Instalar Trident"](#)

3

Crie um backend

Um backend define a relação entre o Trident e um sistema de armazenamento. Ele informa ao Trident como se comunicar com esse sistema de armazenamento e como o Trident deve provisionar volumes a partir dele.

["Configure um backend"](#) para o seu sistema de armazenamento

4

Crie uma classe de armazenamento do Kubernetes.

O objeto StorageClass do Kubernetes especifica o Trident como provisionador e permite criar uma classe de armazenamento para provisionar volumes com atributos personalizáveis. O Trident cria uma classe de armazenamento correspondente para objetos do Kubernetes que especificam o provisionador Trident .

["Criar uma classe de armazenamento"](#)

5

Forneça um volume

Um *PersistentVolume* (PV) é um recurso de armazenamento físico provisionado pelo administrador do cluster em um cluster Kubernetes. O *PersistentVolumeClaim* (PVC) é uma solicitação de acesso ao PersistentVolume no cluster.

Crie um PersistentVolume (PV) e um PersistentVolumeClaim (PVC) que utilize a StorageClass do Kubernetes configurada para solicitar acesso ao PV. Em seguida, você pode montar o painel fotovoltaico em um suporte.

["Forneça um volume"](#)

O que vem a seguir?

Agora você pode adicionar backends adicionais, gerenciar classes de armazenamento, gerenciar backends e realizar operações de volume.

Requisitos

Antes de instalar o Trident, você deve revisar estes requisitos gerais do sistema. Alguns sistemas de backend específicos podem ter requisitos adicionais.

Informações essenciais sobre o Trident

Você deve ler as seguintes informações críticas sobre Trident.

Informações críticas sobre o Trident

- O Kubernetes 1.34 agora é compatível com o Trident. Atualize o Trident antes de atualizar o Kubernetes.
- A Trident impõe rigorosamente o uso da configuração de multipathing em ambientes SAN, com um valor recomendado de `find_multipaths`: `no` no arquivo `multipath.conf`.

Utilização de configuração sem multipathing ou utilização de `find_multipaths`: `yes` ou `find_multipaths`: `smart` O valor no arquivo `multipath.conf` resultará em falhas de montagem. A Trident recomendou o uso de `find_multipaths`: `no` desde a versão de 21/07.

Front-ends suportados (orquestradores)

O Trident suporta vários mecanismos de contêineres e orquestradores, incluindo os seguintes:

- Anthos On-Prem (VMware) e Anthos em bare metal 1.16
- Kubernetes 1.27 - 1.34
- OpenShift 4.12, 4.14 - 4.19 (Se você planeja usar a preparação do nó iSCSI com o OpenShift 4.19, a versão mínima do Trident suportada é 25.06.1.)



O Trident continua a oferecer suporte a versões mais antigas do OpenShift, em conformidade com o "[Ciclo de vida da versão do Red Hat Extended Update Support \(EUS\)](#)", mesmo que dependam de versões do Kubernetes que já não são oficialmente suportadas pela parte superior da cadeia de suprimentos. Ao instalar o Trident nesses casos, você pode ignorar com segurança quaisquer mensagens de aviso sobre a versão do Kubernetes.

- Rancher Kubernetes Engine 2 (RKE2) v1.27.x - 1.34.x



Embora o Trident seja compatível com as versões 1.27.x a 1.34.x do Rancher Kubernetes Engine 2 (RKE2), o Trident foi qualificado atualmente apenas no RKE2 v1.28.5+rke2r1.

O Trident também funciona com uma série de outras ofertas de Kubernetes totalmente gerenciadas e autogerenciadas, incluindo Google Kubernetes Engine (GKE), Amazon Elastic Kubernetes Services (EKS), Azure Kubernetes Service (AKS), Mirantis Kubernetes Engine (MKE) e o portfólio VMware Tanzu.

Trident e ONTAP podem ser usados como provedores de armazenamento para "[KubeVirt](#)".



Antes de atualizar um cluster Kubernetes da versão 1.25 para a 1.26 ou posterior que tenha o Trident instalado, consulte o seguinte: "[Atualize uma instalação do Helm](#)".

Backends suportados (armazenamento)

Para usar o Trident, você precisa de um ou mais dos seguintes backends suportados:

- Amazon FSx for NetApp ONTAP
- Azure NetApp Files
- Cloud Volumes ONTAP
- Google Cloud NetApp Volumes
- NetApp All SAN Array (ASA)
- Versões de cluster FAS, AFF, Select ou ASA r2 (iSCSI e NVMe/TCP) locais com suporte limitado da NetApp. Ver "[Suporte à versão do software](#)".
- Software NetApp HCI/Element versão 11 ou superior

Suporte do Trident para virtualização KubeVirt e OpenShift.

Drivers de armazenamento suportados:

O Trident oferece suporte aos seguintes drivers ONTAP para virtualização KubeVirt e OpenShift:

- ontap-nas
- ontap-nas-economy
- ontap-san (iSCSI, FCP, NVMe sobre TCP)
- ontap-san-economy (somente iSCSI)

Pontos a considerar:

- Atualize a classe de armazenamento para ter o `fsType` parâmetro (por exemplo: `fsType: "ext4"`) em um ambiente de virtualização OpenShift. Se necessário, defina explicitamente o modo de volume para bloquear usando o `volumeMode=Block` parâmetro no `dataVolumeTemplates`. Notificar a CDI para criar volumes de dados em bloco.
- *Modo de acesso RWX para drivers de armazenamento em bloco:* os drivers ontap-san (iSCSI, NVMe/TCP, FC) e ontap-san-economy (iSCSI) são suportados apenas com "volumeMode: Block" (dispositivo bruto). Para esses motoristas, o `fstype` O parâmetro não pode ser usado porque os volumes são fornecidos no modo de dispositivo bruto.
- Para fluxos de trabalho de migração em tempo real que exigem o modo de acesso RWX, estas combinações são suportadas:
 - NFS + `volumeMode=Filesystem`
 - iSCSI + `volumeMode=Block` (dispositivo bruto)
 - NVMe/TCP + `volumeMode=Block` (dispositivo bruto)
 - FC + `volumeMode=Block` (dispositivo bruto)

Requisitos de funcionalidade

A tabela abaixo resume os recursos disponíveis nesta versão do Trident e as versões do Kubernetes que ela suporta.

Recurso	Versão do Kubernetes	É necessário ter recursos de segurança?
Trident	1,27 - 1,34	Não

Recurso	Versão do Kubernetes	É necessário ter recursos de segurança?
Instantâneos de volume	1,27 - 1,34	Não
PVC de Instantâneos de Volume	1,27 - 1,34	Não
Redimensionamento de PV iSCSI	1,27 - 1,34	Não
ONTAP Bidirecional CHAP	1,27 - 1,34	Não
Políticas de Exportação Dinâmicas	1,27 - 1,34	Não
Operador Trident	1,27 - 1,34	Não
Topologia CSI	1,27 - 1,34	Não

Sistemas operacionais de host testados

Embora o Trident não ofereça suporte oficial a sistemas operacionais específicos, sabe-se que os seguintes funcionam:

- Versões do Red Hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS) suportadas pela plataforma OpenShift Container em AMD64 e ARM64
- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8 ou posterior em AMD64 e ARM64



NVMe/TCP requer RHEL 9 ou posterior.

- Ubuntu 22.04 LTS ou posterior em AMD64 e ARM64
- Servidor Windows 2022
- SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 15 ou posterior

Por padrão, o Trident é executado em um contêiner e, portanto, funcionará em qualquer máquina virtual Linux. No entanto, esses trabalhadores precisam ser capazes de montar os volumes fornecidos Trident usando o cliente NFS padrão ou o iniciador iSCSI, dependendo dos backends que você estiver usando.

O `tridentctl` O utilitário também funciona em qualquer uma dessas distribuições Linux.

Configuração do host

Todos os nós de trabalho no cluster Kubernetes devem ser capazes de montar os volumes que você provisionou para seus pods. Para preparar os nós de trabalho, você deve instalar as ferramentas NFS, iSCSI ou NVMe, dependendo do driver selecionado.

"Prepare o nó de trabalho"

Configuração do sistema de armazenamento

O Trident pode exigir alterações no sistema de armazenamento antes que uma configuração de backend possa utilizá-lo.

["Configurar backends"](#)

Portos Trident

O Trident requer acesso a portas específicas para comunicação.

["Portos Trident"](#)

Imagens de contêiner e versões correspondentes do Kubernetes

Para instalações isoladas da rede (air-gapped), a lista a seguir serve como referência para as imagens de contêiner necessárias para instalar o Trident. Use o `tridentctl images` Comando para verificar a lista de imagens de contêiner necessárias.

Imagens de contêiner necessárias para o Trident 25.06.2

Versões do Kubernetes	Imagen do contêiner
v1.27.0, v1.28.0, v1.29.0, v1.30.0, v1.31.0, v1.32.0, v1.33.0, v1.34.0	<ul style="list-style-type: none">• docker.io/netapp/trident:25.06.2• docker.io/netapp/trident-autosupport:25.06• registry.k8s.io/sig-storage/csi-provisioner:v5.2.0• registry.k8s.io/sig-storage/csi-attacher:v4.8.1• registry.k8s.io/sig-storage/csi-resizer:v1.13.2• registry.k8s.io/sig-storage/csi-snapshotter:v8.2.1• registry.k8s.io/sig-storage/csi-node-driver-registrar:v2.13.0• docker.io/netapp/trident-operator:25.06.2 (opcional)

Imagens de contêiner necessárias para o Trident 25.06

Versões do Kubernetes	Imagen do contêiner
v1.27.0, v1.28.0, v1.29.0, v1.30.0, v1.31.0, v1.32.0, v1.33.0, v1.34.0	<ul style="list-style-type: none"> • docker.io/netapp/trident:25.06.0 • docker.io/netapp/trident-autosupport:25.06 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-provisioner:v5.2.0 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-attacher:v4.8.1 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-resizer:v1.13.2 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-snapshotter:v8.2.1 • registry.k8s.io/sig-storage/csi-node-driver-registrar:v2.13.0 • docker.io/netapp/trident-operator:25.06.0 (opcional)

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.