



Eficiência de storage

ONTAP 9

NetApp
February 13, 2026

Índice

Eficiência de storage	1
Visão geral da eficiência de storage da ONTAP	1
Thin Provisioning	3
Deduplicação	4
Compactação	4
Volumes, arquivos e LUNs do FlexClone	5
Saiba mais sobre relatórios e medições de capacidade do ONTAP	6
Relatório de capacidade na CLI	6
Relatórios de capacidade no System Manager	7
Termos de medição da capacidade	8
Capacidade de uma VM de storage	9
Unidades de medição de capacidade no System Manager	10
Saiba mais sobre a eficiência do armazenamento sensível à temperatura ONTAP	11
Saiba mais sobre a eficiência de armazenamento do processador dedicado ONTAP	13

Eficiência de storage

Visão geral da eficiência de storage da ONTAP

A eficiência de storage é a medida de como um sistema de storage usa o espaço disponível com a otimização dos recursos de storage, a minimização do desperdício de espaço e a redução do espaço físico dos dados gravados. Uma maior eficiência de storage permite armazenar a quantidade máxima de dados no menor espaço possível com o menor custo possível. Por exemplo, a utilização de tecnologias eficientes de storage que detetam e eliminam blocos de dados duplicados e blocos de dados preenchidos com zeros diminui a quantidade geral de storage físico de que você precisa e reduz o custo geral.

O ONTAP oferece uma ampla gama de tecnologias de eficiência de storage que reduzem a quantidade de hardware físico ou storage de nuvem consumida pelos dados, além de gerar melhorias significativas na performance do sistema, incluindo leituras mais rápidas de dados, cópias mais rápidas dos conjuntos de dados e provisionamento de VM mais rápido.

As tecnologias de eficiência de storage da ONTAP incluem:

- * Provisionamento thin*

[Thin Provisioning](#) Permite alocar armazenamento em um volume ou LUN conforme necessário, em vez de reservá-lo com antecedência. Isso reduz a quantidade de storage físico de que você precisa, permitindo alocar em excesso seus volumes ou LUNs com base no uso potencial sem reservar espaço que não está sendo usado atualmente.

- **Desduplicação**

[Deduplicação](#) reduz a quantidade de armazenamento físico necessário para um volume de três maneiras distintas.

- **Deduplicação de bloco zero**

A deduplicação de bloco zero deteta e elimina blocos de dados preenchidos com todos os zeros e apenas atualiza metadados. 100% do espaço normalmente usado por blocos zero é então salvo. A deduplicação de bloco zero é ativada por padrão em todos os volumes desduplicados.

- **Deduplicação in-line**

A deduplicação in-line deteta blocos de dados duplicados e os substitui por referências a um bloco compartilhado exclusivo antes que os dados sejam gravados no disco. A deduplicação in-line acelera o provisionamento de VM em 20% a 30%. Dependendo da sua versão do ONTAP e da sua plataforma, a deduplicação in-line está disponível no nível de volume ou agregado. Ele é habilitado por padrão em sistemas AFF e ASA. Você precisa habilitar manualmente a deduplicação in-line em sistemas FAS.

- * **Deduplicação em segundo plano***

A deduplicação em segundo plano também deteta blocos de dados duplicados e os substitui por referências a um bloco compartilhado exclusivo. No entanto, aumenta ainda mais a eficiência de storage fazendo isso depois que os dados são gravados no disco. Você pode configurar a deduplicação em segundo plano para ser executada quando certos critérios são atendidos no sistema de storage. Por exemplo, você pode habilitar a deduplicação em segundo plano quando o volume

atingir 10% de utilização. Você também pode acionar manualmente a deduplicação em segundo plano ou configurá-la para ser executada em um cronograma específico. Ele é habilitado por padrão em sistemas AFF e ASA. Você precisa habilitar manualmente a deduplicação em segundo plano em sistemas FAS.

A deduplicação é compatível com volumes e volumes em um agregado. Leituras de dados deduplicados normalmente não implicam custos de desempenho.

• Compressão

Compactação reduz a quantidade de storage físico necessário para um volume, combinando blocos de dados em grupos de compressão, cada um dos quais é armazenado como um único bloco. Quando uma solicitação de leitura ou substituição é recebida, apenas um pequeno grupo de blocos é lido, não o arquivo inteiro. Este processo otimiza o desempenho de leitura e substituição e permite uma maior escalabilidade no tamanho dos arquivos que estão sendo compatados.

A compressão pode ser executada em linha ou no pós-processo. A compactação in-line proporciona economia imediata de espaço ao compactar dados na memória antes de serem gravados no disco. A compressão pós-processo primeiro grava os blocos no disco como descompactados e, em seguida, em um horário programado comprime os dados. Ele é habilitado por padrão em sistemas AFA. Você precisa ativar manualmente a compactação em todos os outros sistemas.

• Compactação

A compactação reduz a quantidade de storage físico necessário para um volume, tomando blocos de dados armazenados em blocos de 4 KB, mas com menos de 4 KB de tamanho e combinando-os em um único bloco. A compactação ocorre enquanto os dados ainda estão na memória para que espaço desnecessário nunca seja consumido nos discos. Ele é habilitado por padrão em sistemas AFF e ASA. É necessário ativar manualmente a compactação em sistemas FAS.

• Volumes, arquivos e LUNs do FlexClone

Tecnologia FlexClone Otimiza metadados Snapshot para criar cópias graváveis e pontuais de um volume, arquivo ou LUN. As cópias compartilham blocos de dados com os pais, não consumindo storage, exceto o necessário para os metadados até que as alterações sejam gravadas em uma cópia ou seu pai. Quando uma alteração é escrita, apenas o delta é armazenado.

Onde as cópias tradicionais de conjuntos de dados podem levar minutos ou até horas para criar, a tecnologia FlexClone permite copiar até mesmo os maiores conjuntos de dados quase instantaneamente.

- * Eficiência de armazenamento sensível à temperatura*

O ONTAP fornece "**eficiência de storage sensível à temperatura**" benefícios avaliando a frequência com que os dados do seu volume são acessados e mapeando essa frequência para o grau de compressão aplicado a esses dados. Para dados inativos acessados com pouca frequência, blocos de dados maiores são compatados. Para dados ativos acessados com frequência e substituídos com mais frequência, blocos de dados menores são compatados, tornando o processo mais eficiente.

A eficiência de armazenamento sensível à temperatura (TSSE), introduzida no ONTAP 9.8, é ativada automaticamente em volumes AFF recém-criados e com provisionamento dinâmico. Não está habilitado em "**Plataformas AFF A70, AFF A90 e AFF A1K**" que foram introduzidas no ONTAP 9.15.1, as quais utilizam um processador de descarregamento de hardware.



O TSSE não é suportado apenas em volumes com provisionamento espesso.

- * CPU ou eficiência de armazenamento dedicado do processador de descarga*

A partir do ONTAP 9.15.1, "CPU ou eficiência de storage do processador de descarga dedicado" é habilitado automaticamente em determinadas plataformas AFF e FAS e não requer configuração. Essas plataformas não usam eficiência de armazenamento sensível à temperatura. A compactação começa sem esperar que os dados esfriem e é realizada usando a CPU principal ou um processador de descarregamento dedicado. Essas plataformas também usam empacotamento sequencial de blocos físicos contíguos para melhorar ainda mais a eficiência de armazenamento de dados compactados.

Você pode aproveitar essas tecnologias em suas operações diárias com o mínimo de esforço. Por exemplo, suponha que você precise fornecer 5.000 usuários com armazenamento para diretórios base, e você estima que o espaço máximo necessário para qualquer usuário é de 1 GB. Você pode reservar um agregado de 5 TB com antecedência para atender à necessidade total de storage potencial. No entanto, você também sabe que os requisitos de capacidade do diretório base variam muito em toda a sua organização. Em vez de reservar 5 TB de espaço total para sua organização, você pode criar um agregado de 2 TB. Em seguida, você pode usar thin Provisioning para atribuir nominalmente 1 GB de armazenamento a cada usuário, mas alocar o armazenamento apenas conforme necessário. Você pode monitorar ativamente o agregado ao longo do tempo e aumentar o tamanho físico real, conforme necessário.

Em outro exemplo, suponha que você esteja usando uma infraestrutura de desktop virtual (VDI) com uma grande quantidade de dados duplicados entre seus desktops virtuais. A deduplicação reduz o uso do storage eliminando automaticamente blocos duplicados de informações na VDI, substituindo-os por um ponteiro para o bloco original. Outras tecnologias de eficiência de storage da ONTAP, como a compactação, também podem ser executadas em segundo plano sem intervenção.

A tecnologia de particionamento de disco da ONTAP também oferece maior eficiência de storage. A tecnologia RAID DP protege contra falhas duplas de disco sem sacrificar o desempenho ou adicionar sobrecarga de espelhamento de disco. O particionamento avançado de SSD com ONTAP 9 aumenta a capacidade utilizável em quase 20%.

A NetApp oferece os mesmos recursos de eficiência de armazenamento disponíveis no ONTAP local na nuvem. Ao migrar dados do ONTAP local para a nuvem, a eficiência de armazenamento existente é preservada. Por exemplo, suponha que você tenha um banco de dados SQL contendo dados essenciais para os negócios que você deseja mover de um sistema local para a nuvem. Você pode usar a replicação de dados no NetApp Console para migrar seus dados e, como parte do processo de migração, pode habilitar sua política local mais recente para snapshots na nuvem.

Thin Provisioning

A ONTAP oferece uma ampla variedade de tecnologias de eficiência de storage, além de snapshots. As principais tecnologias incluem thin Provisioning, deduplicação, compactação e volumes, arquivos e LUNs do FlexClone. Assim como os instantâneos, todos são criados no Layout de arquivos Write Anywhere (WAFL) do ONTAP.

Um volume ou LUN *thin-provisionado* é aquele para o qual o armazenamento não é reservado com antecedência. Em vez disso, o storage é alocado dinamicamente, conforme necessário. O espaço livre é liberado de volta ao sistema de armazenamento quando os dados no volume ou LUN são excluídos.

Suponha que sua organização precisa fornecer aos usuários do 5.000 o armazenamento para diretórios base. Você estima que os maiores diretórios base consumirão 1 GB de espaço.

Nesta situação, você pode comprar 5 TB de armazenamento físico. Para cada volume que armazena um diretório home, você reservaria espaço suficiente para satisfazer as necessidades dos maiores consumidores.

No entanto, como uma questão prática, você também sabe que os requisitos de capacidade do diretório base variam muito em toda a sua comunidade. Para cada grande usuário de armazenamento, há dez que consomem pouco ou nenhum espaço.

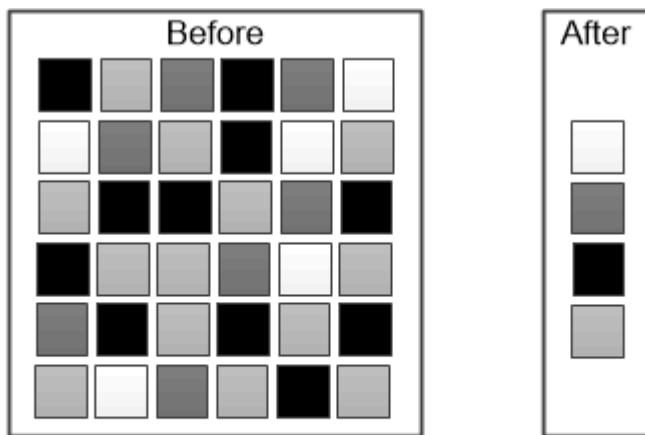
O thin Provisioning permite que você atenda às necessidades dos grandes consumidores de storage sem ter que comprar storage que você talvez nunca use. Como o espaço de armazenamento não é alocado até ser consumido, você pode "comprometer" um agregado de 2 TB atribuindo nominalmente um tamanho de 1 GB a cada um dos 5.000 volumes que o agregado contém.

Contanto que você esteja correto que haja uma proporção de 10:1 de usuários leves para pesados, e contanto que você assuma um papel ativo no monitoramento de espaço livre no agregado, você pode ter certeza de que as gravações de volume não falharão devido à falta de espaço.

Deduplicação

Deduplicação reduz a quantidade de armazenamento físico necessário para um volume (ou todos os volumes em um agregado AFF) descartando blocos duplicados e substituindo-os por referências a um único bloco compartilhado. Leituras de dados deduplicados normalmente não implicam custos de desempenho. As gravações incorrem em uma cobrança insignificante, exceto em nós sobrecarregados.

À medida que os dados são gravados durante o uso normal, o WAFL usa um processo em lote para criar um catálogo de assinaturas de bloco. Depois que a deduplicação é iniciada, o ONTAP compara as assinaturas no catálogo para identificar blocos duplicados. Se existir uma correspondência, uma comparação byte-a-byte é feita para verificar se os blocos candidatos não foram alterados desde que o catálogo foi criado. Somente se todos os bytes corresponderem é o bloco duplicado descartado e seu espaço em disco recuperado.



Deduplication reduces the amount of physical storage required for a volume by discarding duplicate data blocks.

Compactação

Compression reduz a quantidade de armazenamento físico necessário para um volume combinando blocos de dados em *grupos de compressão*, cada um dos quais é armazenado como um único bloco. As leituras de dados compatados são mais rápidas do que nos métodos de compactação tradicionais porque o ONTAP descompacta apenas

os grupos de compactação que contêm os dados solicitados, não um arquivo inteiro ou LUN.

Você pode executar a compressão inline ou pós-processo, separadamente ou em combinação:

- *Compactação in line* compacta os dados na memória antes de serem gravados no disco, reduzindo significativamente a quantidade de e/S de gravação em um volume, mas potencialmente degradando o desempenho de gravação. Operações intensivas em desempenho são adiadas até a próxima operação de compressão pós-processo, se houver.
- *Pós-process Compression* compacta os dados depois que eles são gravados no disco, no mesmo cronograma da deduplicação.

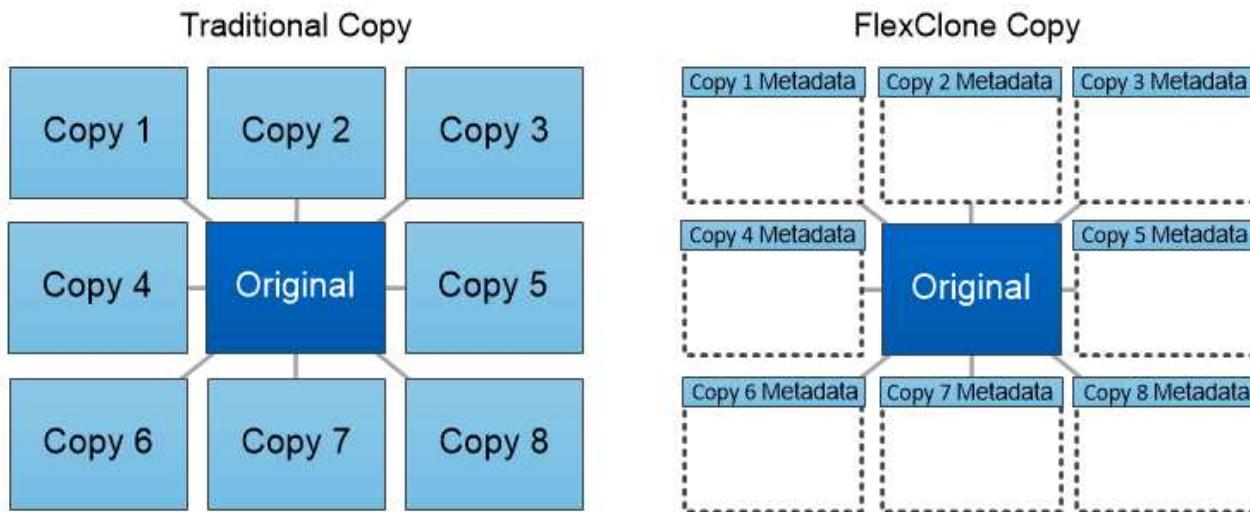
compactação de dados em linha pequenos arquivos ou e/S acolchoados com zeros são armazenados em um bloco de 4 KB, quer eles exijam ou não 4 KB de armazenamento físico. *Compactação de dados em linha* combina blocos de dados que normalmente consumiriam vários blocos de 4 KB em um único bloco de 4 KB no disco. A compactação ocorre enquanto os dados ainda estão na memória, por isso é mais adequada para controladoras mais rápidas.

Volumes, arquivos e LUNs do FlexClone

A tecnologia *FlexClone* faz referência aos metadados de snapshot para criar cópias graváveis e pontuais de um volume. As cópias compartilham blocos de dados com os pais, não consumindo storage, exceto o necessário para os metadados até que as alterações sejam gravadas na cópia. Os arquivos FlexClone e os LUNs FlexClone usam tecnologia idêntica, exceto que um snapshot de backup não é necessário.

Onde as cópias tradicionais podem levar minutos ou até horas para criar, o software FlexClone permite copiar até mesmo os maiores conjuntos de dados quase instantaneamente. Isso o torna ideal para situações em que você precisa de várias cópias de conjuntos de dados idênticos (uma implantação de desktop virtual, por exemplo) ou cópias temporárias de um conjunto de dados (testando uma aplicação em um conjunto de dados de produção).

Você pode clonar um volume FlexClone existente, clonar um volume contendo clones de LUN ou clonar dados espelhados e Vault. Você pode *dividir* um volume FlexClone de seu pai, caso em que a cópia é alocada seu próprio armazenamento.



FlexClone copies share data blocks with their parents, consuming no storage except what is required for metadata.

Saiba mais sobre relatórios e medições de capacidade do ONTAP

Sua capacidade de storage do ONTAP pode ser medida como espaço físico ou espaço lógico. A forma como essas medições são apresentadas varia dependendo da sua versão do ONTAP e se você está usando System Manager ou a Command Line Interface (CLI). Compreender os diversos termos relacionados à capacidade, as diferenças entre capacidade física e lógica e como os tipos de capacidade são relatados é importante ao monitorar o uso do seu storage.

- **Capacidade física:** O espaço físico refere-se aos blocos físicos de armazenamento utilizados no volume ou nível local. O valor da capacidade física usada geralmente é menor do que o valor da capacidade lógica usada devido à redução de dados de recursos de eficiência de storage (como deduplicação e compactação).
- **Capacidade lógica:** O espaço lógico refere-se ao espaço utilizável (os blocos lógicos) em um volume ou nível local. O espaço lógico refere-se a como o espaço teórico pode ser usado, sem levar em conta os resultados da deduplicação ou compressão. O valor do espaço lógico usado é derivado da quantidade de espaço físico usado, além da economia com recursos de eficiência de storage (como deduplicação e compactação) configurados. Essa medição geralmente parece maior do que a capacidade física usada, pois inclui snapshots, clones e outros componentes, e não reflete a compactação de dados e outras reduções no espaço físico. Assim, a capacidade lógica total poderia ser maior do que o espaço provisionado.

Relatório de capacidade na CLI

O espaço físico utilizado é relatado de forma diferente na ONTAP CLI dependendo da sua versão do ONTAP. No ONTAP 9.13.1 e versões anteriores, o `physical used` parâmetro exibido na saída do `volume show` comando inclui todas as economias de eficiência de storage aplicadas ao volume. A partir do ONTAP 9.14.1, o `physical used` parâmetro não inclui economias de eficiência de storage em nível de agregado, como armazenamento sensível à temperatura (TSSE), compressão inline, compactação e deduplicação entre volumes, portanto, não reflete com precisão o espaço físico utilizado do volume. No ONTAP 9.14.1 e versões

posteriores, você deve usar o comando `vol show-footprint` com o parâmetro `effective_total_footprint` para visualizar o espaço físico utilizado exato de um volume.

Versão de ONTAP	Comando	Parâmetro	Descrição
9.14.1 e versões posteriores	volume show-footprint	effective_total_footprint	Reflete o espaço de disco utilizado, incluindo as economias do agregado.
	volume show-space	physical used	Reflete as economias de eficiência de storage em nível de volume, incluindo as economias do agregado.
	volume show	physical used	Não inclui as economias de eficiência de storage em nível de agregado, portanto não reflete com precisão o espaço físico utilizado do volume para " Plataformas com TSSE habilitado ".
9.13.1 e anteriores	volume show-footprint	effective_total_footprint	Reflete o espaço de disco utilizado, incluindo as economias do agregado.
	volume show-space	physical used	Reflete apenas as economias de eficiência de storage em nível de volume.
	volume show	total physical used	Reflete apenas as economias de eficiência de storage em nível de volume.

Informações relacionadas

- Saiba mais sobre o ["Alteração no relatório de espaço físico utilizado para 9.14.1 e posteriores"](#).
- Saiba mais sobre ["comandos para exibir informações de uso de espaço"](#).

Relatórios de capacidade no System Manager

As medições da capacidade utilizada são exibidas de forma diferente no System Manager dependendo da versão do ONTAP. A partir do ONTAP 9.7, System Manager fornece medições tanto da capacidade física quanto da capacidade lógica.



No System Manager, as representações de capacidade não são responsáveis pelas capacidades da camada de storage raiz (agregado).

Versão do System Manager	Termo usado para a capacidade	Tipo de capacidade referida

9.9.1 e mais tarde	Lógica utilizada	Espaço lógico utilizado se as definições de eficiência de armazenamento tiverem sido ativadas)
9,7 e 9,8	Usado	Espaço lógico utilizado (se as definições de eficiência de armazenamento tiverem sido ativadas)
9,5 e 9,6 (vista clássica)	Usado	Espaço físico utilizado

Termos de medição da capacidade

Os seguintes termos são usados ao descrever a capacidade:

- **Capacidade alocada:** A quantidade de espaço que foi alocada para volumes em uma VM de armazenamento.
- **Disponível:** A quantidade de espaço físico disponível para armazenar dados ou provisionar volumes em uma VM de storage ou em um nível local.
- **Capacidade entre volumes:** A soma do armazenamento usado e do armazenamento disponível de todos os volumes em uma VM de armazenamento.
- **Dados do cliente:** A quantidade de espaço usada pelos dados do cliente (físico ou lógico).
 - A partir do ONTAP 9.13.1, a capacidade utilizada pelos dados do cliente é referida como **Logical Used**, e a capacidade utilizada pelos instantâneos é apresentada separadamente.
 - No ONTAP 9.12.1 e anteriores, a capacidade usada pelos dados do cliente adicionada à capacidade usada pelos snapshots é chamada de **Logical Used**.
- * **Comprometido***: O montante da capacidade comprometida para um nível local.
- **Redução de dados:** A relação entre o tamanho dos dados ingeridos e o tamanho dos dados armazenados.
 - A partir do ONTAP 9.13.1, a redução de dados considera os resultados da maioria dos recursos de eficiência de storage, como deduplicação e compactação. No entanto, snapshots e thin Provisioning não são contados como parte da taxa de redução de dados.
 - No ONTAP 9.12.1 e anteriores, as relações de redução de dados são apresentadas da seguinte forma:
 - O valor de redução de dados exibido no painel **capacidade** é a proporção geral de todo o espaço lógico usado em comparação com o espaço físico usado, e inclui os benefícios derivados do uso de snapshots e outros recursos de eficiência de armazenamento.
 - Quando você exibe o painel de detalhes, você vê a proporção **geral** que foi exibida no painel de visão geral e a proporção do espaço lógico usado apenas pelos dados do cliente em comparação com o espaço físico usado apenas pelos dados do cliente, conhecido como **sem instantâneos e clones**.
- **Utilização lógica:**
 - A partir do ONTAP 9.13.1, a capacidade utilizada pelos dados do cliente é referida como **Logical Used**, e a capacidade utilizada pelos instantâneos é apresentada separadamente.
 - No ONTAP 9.12.1 e anterior, a capacidade usada pelos dados do cliente adicionada à capacidade usada por snapshots é chamada de **Logical used**.
- **Logical used %:** A percentagem da capacidade lógica utilizada atual em comparação com o tamanho

provisionado, excluindo reservas de instantâneos. Esse valor pode ser superior a 100%, pois inclui economia de eficiência no volume.

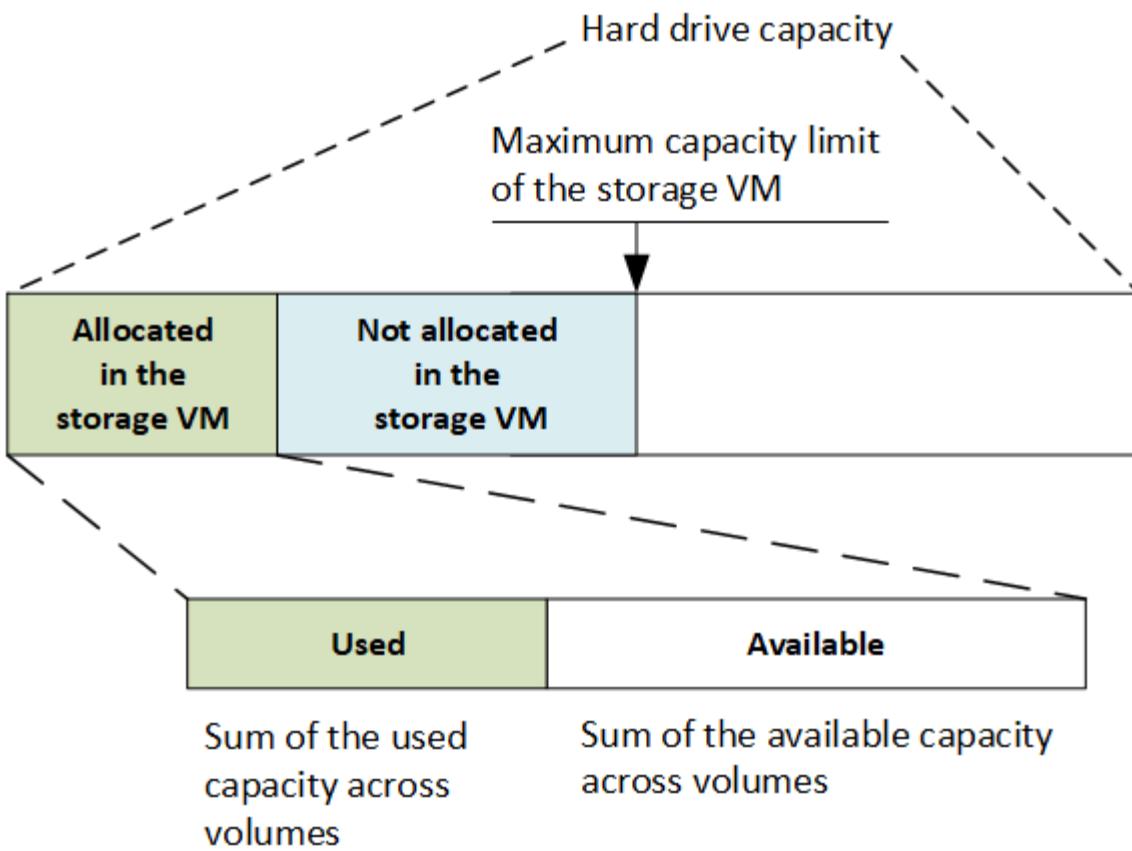
- **Capacidade máxima:** A quantidade máxima de espaço alocada para volumes em uma VM de armazenamento.
- **Físico usado:** A quantidade de capacidade usada nos blocos físicos de um volume ou nível local.
- * % Física usada*: A porcentagem de capacidade usada nos blocos físicos de um volume em comparação com o tamanho provisionado.
- **Capacidade provisionada:** Um sistema de arquivos (volume) que foi alocado de um sistema Cloud Volumes ONTAP e está pronto para armazenar dados de usuário ou aplicativo.
- **Reservado:** A quantidade de espaço reservado para volumes já provisionados em um nível local.
- **Usado:** A quantidade de espaço que contém dados.
- **Usado e reservado:** A soma do espaço físico utilizado e reservado.

Capacidade de uma VM de storage

A capacidade máxima de uma VM de armazenamento é determinada pelo espaço total alocado para volumes mais o espaço não alocado restante.

- O espaço alocado para volumes é a soma da capacidade usada e a soma da capacidade disponível dos volumes FlexVol, volumes FlexGroup e volumes FlexCache.
- A capacidade dos volumes está incluída nas somas, mesmo quando elas estão restritas, offline ou na fila de recuperação após a exclusão.
- Se os volumes estiverem configurados com crescimento automático, o valor máximo de dimensionamento automático do volume será usado nas somas. Sem crescimento automático, a capacidade real do volume é usada nas somas.

O gráfico a seguir explica como a medição da capacidade entre volumes se relaciona com o limite máximo de capacidade.



A partir do ONTAP 9.13,1, os administradores de cluster podem "[Habilite um limite máximo de capacidade para uma VM de storage](#)". No entanto, os limites de storage não podem ser definidos para uma VM de storage que contenha volumes para proteção de dados, em um relacionamento com a SnapMirror ou em uma configuração do MetroCluster. Além disso, as cotas não podem ser configuradas para exceder a capacidade máxima de uma VM de armazenamento.

Depois de definir o limite máximo de capacidade, não pode ser alterado para um tamanho inferior à capacidade atualmente alocada.

Quando uma VM de armazenamento atinge seu limite máximo de capacidade, certas operações não podem ser executadas. O System Manager fornece sugestões para as próximas etapas no "[Insights](#)".

Unidades de medição de capacidade no System Manager

O System Manager calcula a capacidade de armazenamento com base em unidades binárias de 1024 (2,10) bytes.

- A partir do ONTAP 9.10,1, as unidades de capacidade de armazenamento são exibidas no System Manager como KiB, MIB, GiB, TIB e PIB.
- No ONTAP 9.10,0 e anterior, essas unidades são exibidas no Gerenciador de sistema como KB, MB, GB, TB e PB.



As unidades usadas no Gerenciador de sistemas para taxa de transferência continuam a ser KB/s, MB/s, GB/s, TB/s e PB/s para todas as versões do ONTAP.

Unidade de capacidade exibida no Gerenciador do sistema para ONTAP 9.10,0 e anterior	Unidade de capacidade exibida no Gerenciador do sistema para ONTAP 9.10,1 e posterior	Cálculo	Valor em bytes
KB	KiB	1024	1024 bytes
MB	MiB	$1024 * 1024$	1.048.576 bytes
GB	GiB	$1024 * 1024 * 1024$	1.073.741.824 bytes
TB	TiB	$1024 * 1024 * 1024 * 1024$	1.099.511.627.776 bytes
PB	PiB	$1024 * 1024 * 1024 * 1024 * 1024$	1.125.899.906.842.624 bytes

Informações relacionadas

["Monitore a capacidade do cluster, da categoria e do SVM no System Manager"](#)

["Relatórios de espaço lógico e imposição para volumes"](#)

Saiba mais sobre a eficiência do armazenamento sensível à temperatura ONTAP

O ONTAP oferece benefícios de eficiência de armazenamento sensível à temperatura (TSSE) avaliando a frequência com que os dados do seu volume são acessados e mapeando essa frequência ao grau de compactação aplicado a esses dados. Para dados frios que são acessados com pouca frequência, blocos de dados maiores são compactados, e para dados quentes, que são acessados com frequência e substituídos com mais frequência, blocos de dados menores são compactados, tornando o processo mais eficiente.

O TSSE foi introduzido no ONTAP 9.8 e é ativado automaticamente em volumes AFF com provisionamento dinâmico recém-criados. Você pode habilitar a eficiência de armazenamento sensível à temperatura em volumes AFF com provisionamento dinâmico existentes e em volumes DP sem AFF dinâmico. TSSE não é suportado em volumes provisionados de forma espessa.

A eficiência de armazenamento sensível à temperatura não é aplicada nas seguintes plataformas:

Plataforma	Versão de ONTAP
<ul style="list-style-type: none"> • AFF A1K • AFF A90 • AFF A70 • FAS90 • FAS70 	9.15.1 ou posterior
<ul style="list-style-type: none"> • AFF C80 • AFF C60 • AFF C30 • AFF A50 • AFF A30 	9.16.1 ou posterior

Essas plataformas usam "[CPU ou eficiência de storage do processador de descarga dedicado](#)". A compactação é realizada usando a CPU principal ou um processador de descarregamento dedicado e não se baseia em dados quentes ou frios.



Com o tempo, a quantidade de espaço usado no seu volume pode ser mais pronunciada com TSSE em comparação à compactação adaptativa de 8K. Esse comportamento é esperado devido às diferenças arquitetônicas entre TSSE e compressão adaptativa 8K.

Introdução dos modos "padrão" e "eficiente"

A partir do ONTAP 9.10.1, os modos de eficiência de storage no nível de volume *default* e *efficient* são introduzidos apenas para sistemas AFF. Os dois modos oferecem a opção entre compactação de arquivos (padrão), que é o modo padrão ao criar novos volumes AFF, ou eficiência de storage sensível à temperatura (eficiente), que usa compactação adaptável automática para proporcionar maior economia de compactação em dados inativos e acessados com pouca frequência.

Ao atualizar para o ONTAP 9.10.1 e posterior, os volumes existentes recebem um modo de eficiência de storage com base no tipo de compactação atualmente habilitado nos volumes. Durante uma atualização, os volumes com compressão ativada recebem o modo padrão e os volumes com eficiência de storage sensível à temperatura ativada recebem o modo eficiente. Se a compactação não estiver ativada, o modo de eficiência de storage permanecerá em branco.

Com o ONTAP 9.10.1, "[a eficiência de storage sensível à temperatura deve ser definida explicitamente](#)" para ativar a compressão adaptável automática. No entanto, outros recursos de eficiência de storage, como compactação de dados, cronograma de deduplicação automática, deduplicação in-line entre volumes e deduplicação em segundo plano entre volumes, são habilitados por padrão nas plataformas AFF para os modos padrão e eficiente.

Ambos os modos de eficiência de storage (padrão e eficiente) são compatíveis com agregados habilitados para FabricPool e com todos os tipos de política de disposição em camadas.

Eficiência de storage sensível à temperatura ativada nas plataformas C-Series

A eficiência de armazenamento sensível à temperatura (TSSE) está habilitada por padrão nas plataformas AFF Série C e ao migrar volumes com provisionamento dinâmico de uma plataforma sem TSSE para uma plataforma Série C com TSSE habilitado, usando a movimentação de volume ou o SnapMirror, com as seguintes versões instaladas no destino:

- ONTAP 9.12.1P4 e posterior
- ONTAP 9.13,1 e posterior

Para obter mais informações, "[Comportamento de eficiência de storage com movimentação de volume e operações de SnapMirror](#)" consulte .

Para volumes existentes com provisionamento dinâmico, a eficiência de armazenamento sensível à temperatura não é ativada automaticamente; no entanto, você pode "[modificar o modo de eficiência de storage](#)" manualmente para mudar para o modo eficiente.



Depois de alterar o modo de eficiência de storage para eficiente, você não poderá alterá-lo novamente.

Eficiência de storage aprimorada com embalagem sequencial de blocos físicos contíguos

A partir do ONTAP 9.13,1, a eficiência de storage sensível à temperatura adiciona empacotamento sequencial de blocos físicos contíguos para aprimorar ainda mais a eficiência de storage. Os volumes que têm a eficiência de storage sensível à temperatura ativada automaticamente têm o empacotamento sequencial habilitado quando você atualiza os sistemas para o ONTAP 9.13,1. Depois que a embalagem sequencial estiver ativada, é "[reembalar manualmente os dados existentes](#)" necessário .

Saiba mais sobre a eficiência de armazenamento do processador de offload dedicado ONTAP

A eficiência de armazenamento do processador de offload dedicado executa o empacotamento sequencial de blocos físicos contíguos e usa um processador de offload dedicado para compactação de dados de 32k. Com a compactação de 32k, a economia de espaço é realizada no nível agregado, diferentemente das plataformas que usam compactação adaptável de 8k, onde a economia de espaço é realizada no nível do volume. Plataformas que usam eficiência de armazenamento de processador de descarregamento dedicado não usam eficiência de armazenamento sensível à temperatura (TSSE), o que significa que a compactação não é baseada em dados quentes ou frios. Isso resulta em economia imediata de espaço sem qualquer impacto no desempenho.

A eficiência de armazenamento do processador de offload dedicado é habilitada por padrão nas seguintes plataformas e versões do ONTAP .



A plataforma AFF A20 não oferece suporte à eficiência de armazenamento do processador de offload dedicado. Para plataformas AFF A20, os dados migrados usando a tecnologia SnapMirror são convertidos automaticamente para compactação inline de 32k usando a CPU principal.

Plataforma	Versão de ONTAP
<ul style="list-style-type: none"> • AFF A1K • AFF A90 • AFF A70 • FAS90 • FAS70 	9.15.1 ou posterior
<ul style="list-style-type: none"> • AFF C80 • AFF C60 • AFF C30 • AFF A50 • AFF A30 	9.16.1 ou posterior

Para as seguintes plataformas, a eficiência de armazenamento é ativada automaticamente e não requer configuração. Isso se aplica a todos os volumes de provisionamento fino recém-criados e dados existentes, incluindo volumes movidos de outras plataformas. A desduplicação é ativada independentemente da configuração de garantia de espaço. Tanto a compactação quanto a compactação de dados exigem que a garantia de espaço seja definida como nenhuma. Os dados migrados usando a tecnologia Volume Move ou SnapMirror são convertidos automaticamente para compactação inline de 32k.

- AFF C80
- AFF C60
- AFF C30
- AFF A1K
- AFF A90
- AFF A70
- AFF A50
- AFF A30

Para as seguintes plataformas, a eficiência de armazenamento é habilitada por padrão somente em volumes de provisionamento fino existentes que tinham a eficiência de armazenamento habilitada antes da atualização para o ONTAP 9.15.1 ou posterior. Você pode habilitar a eficiência de armazenamento em volumes recém-criados usando o método CLI ou REST API. Os dados migrados usando a tecnologia Volume Move ou SnapMirror são convertidos para compactação inline de 32k somente se a compactação estiver habilitada na plataforma original.

- FAS90
- FAS70

Para obter informações sobre como atualizar um controlador para uma das plataformas suportadas, consulte o ["Documentação de atualização de hardware da ONTAP"](#).

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.