



# Épico

## Enterprise applications

NetApp  
February 11, 2026

# Índice

Épico .....	1
Épico em ONTAP .....	1
Finalidade .....	1
Âmbito de aplicação .....	1
Público-alvo .....	2
Épico em ONTAP .....	2
ÉPICO em ONTAP .....	2
Disponibilidade épica em ONTAP .....	2
Épico na consolidação de ONTAP .....	3
Épica em eficiência de ONTAP .....	3
Desempenho épico em ONTAP .....	4
Escalabilidade épica para ONTAP .....	4
Configuração de eficiência de storage épica .....	5
Épico em segurança ONTAP .....	5
Arquitetura e design épicos .....	6
Arquitetura épica .....	6
Dimensionamento épico .....	9
Requisitos de storage épicos .....	9
Arquitetura épica de quatro nós .....	10
Arquitetura épica de seis nós .....	10
Arquitetura épica de oito nós .....	11
Configuração e práticas recomendadas .....	11
EPIC em ONTAP - Utilitários de host .....	11
Configuração épica de volume e LUN .....	11
Protocolos épicos e de arquivos .....	13
Gerenciamento de performance épico .....	13
Épico em ONTAP - protocolos .....	13
Configuração de eficiência de storage épica .....	14
Configuração de eficiência de storage épica .....	14
Dimensionamento de storage para Epic .....	15
Informações adicionais sobre a Epic no ONTAP .....	16
Documentos épicos de orientação para o cliente .....	16

# Épico

## Épico em ONTAP

A chave da transformação digital é fazer mais com seus dados.



Esta documentação substitui o relatório técnico publicado anteriormente *TR-3923: Melhores práticas da NetApp para a Epic*.

Os hospitais exigem grandes quantidades de dados para iniciar a jornada da transformação digital. Parte do processo de tratamento de pacientes, gerenciamento de horários de funcionários e recursos médicos é que as informações são coletadas e processadas. No entanto, muitas ações ainda são realizadas manualmente ou através de sistemas desatualizados. A única constante é que a quantidade de dados continua crescendo exponencialmente e, assim, se torna cada vez mais difícil de gerenciar.

A principal causa desse problema é que os dados hospitalares geralmente são armazenados em silos de dados. Muito tempo é gasto em entradas manuais e atualizações que levam ao esgotamento e erros. Este documento é sobre uma parte dos dados de saúde, a Epic Electronic Health Records (EHR). No entanto, a estratégia de gerenciamento de dados aqui abordada pode e deve ser aplicada a todos os dados de saúde. A NetApp tem uma história comprovada de modernização e simplificação da infraestrutura digital. Nossa infraestrutura de dados inteligente forma a base da transformação digital.

A NetApp oferece uma solução única de gerenciamento de dados para todas as necessidades de saúde. Além disso, podemos orientar os hospitais em sua jornada rumo à transformação digital. Construindo uma base com estrutura e soluções inteligentes, a saúde pode extrair todo o valor dessas informações preciosas. Essa estrutura pode ajudar os provedores médicos a diagnosticar doenças mais rapidamente e desenvolver planos de tratamento individualizados para melhor apoiar os processos de tomada de decisão em situações de emergência. Você também poderá criar sua própria infraestrutura de dados inteligente e permitir que seu hospital desbloqueie silos de dados, facilite a interoperabilidade dos dados e proteja informações confidenciais dos pacientes.

Use este documento como um guia para construir e implementar com sucesso EPIC EHR. Em vez de criar vários silos da Epic, crie uma única infraestrutura de dados da Epic e transforme seu hospital.

## Finalidade

Este documento descreve as práticas recomendadas para a integração do storage do NetApp em um ambiente de software da Epic. Ele contém as seguintes seções:

- Um entendimento técnico do ambiente de software da Epic e seus requisitos de storage em várias configurações.
- Considerações épicas de storage, que descrevem fatores importantes para a tomada de decisões das soluções da Epic.
- Recomendações de storage da NetApp, que descrevem as práticas recomendadas de configuração de storage da NetApp para atender aos requisitos de storage da Epic.

## Âmbito de aplicação

Este documento não abrange os seguintes assuntos:

- Requisitos quantitativos de desempenho e orientação de dimensionamento, que são abordados em ["TR-](#)

## Público-alvo

O NetApp assume que o leitor tem os seguintes conhecimentos:

- Uma sólida compreensão dos conceitos de SAN e nas
- Familiaridade técnica com os sistemas de storage da ONTAP
- Familiaridade técnica com a configuração e administração do ONTAP

## Épico em ONTAP

### ÉPICO em ONTAP

O Epic é mais fácil com o ONTAP.

O ONTAP é uma plataforma de gerenciamento de dados que permite consolidar workloads da Epic enquanto atende a todos os requisitos de performance, proteção de dados e gerenciamento de dados.

Somente na NetApp você padroniza todos os workloads do setor de saúde para SAN, nas e objetos em uma única plataforma de gerenciamento de dados de alta disponibilidade. O ONTAP é a plataforma de software de storage mais implantada no mundo e vem com quase 30 anos de inovação constante. Você pode enfrentar todos os desafios da Epic com ferramentas nativas de gerenciamento de dados da ONTAP e integração de aplicações. Não há necessidade de comprar uma infinidade de ferramentas de terceiros para preencher lacunas na solução.

Muitos fornecedores de storage oferecem storage de bloco tradicional, confiável e rápido. Eles funcionam bem, mas normalmente são implantados em silos para executar um único workload, como produção, relatório, Clarity, VDI, VMware e nas. Cada um desses silos tem hardware diferente e ferramentas de gerenciamento diferentes, e eles geralmente são gerenciados por diferentes grupos DE TI. Esta abordagem tradicional adiciona ao maior problema com a saúde hoje em dia - complexidade.

Com o NetApp, o gerenciamento de dados fica mais fácil e eficiente. Em vez de gastar dinheiro com o problema com silos superdimensionados, a ONTAP usa inovação e tecnologia para permitir um SLA consistente e garantido para cada workload em uma única plataforma em qualquer protocolo com proteção de dados integrada. Esses recursos e ferramentas também se estendem para a nuvem de sua escolha, conforme ilustrado abaixo.

[Escala e simplicidade no setor de saúde com o ONTAP]

### Disponibilidade épica em ONTAP

No centro da ONTAP estão operações ininterruptas que permitem a você evitar interrupções dispendiosas nas operações de negócios.

O NetApp oferece disponibilidade de mais de 99,99,99999% com base em dados de produção, que são chamados de casa por meio do NetApp Active IQ. Cada par de HA no cluster não tem um ponto único de falha. O ONTAP data de 1992 e é o software de gerenciamento de dados mais implantado do mundo, com um histórico excepcional de fornecimento de storage confiável. Agora, com o monitoramento proativo do Active IQ e a resolução automática de 97% dos problemas, a disponibilidade aumenta com bastante menos casos de suporte.

A Epic recomenda o uso de sistemas de storage de HA para reduzir a falha de componentes de hardware. Esta recomendação se estende do hardware básico (como fontes de alimentação redundantes) à rede (como rede multipath).

Quando você precisa atualizar o storage, fazer escalabilidade vertical, fazer escalabilidade horizontal ou rebalancear workloads no cluster, não há efeito no atendimento aos pacientes. Você pode mover dados, mas nunca mais precisa interromper o atendimento ao paciente com migrações de dados ou atualizações em massa. Passe para a tecnologia de nova geração, pronta para o futuro e evite o aprisionamento tecnológico. O NetApp ainda oferece uma garantia de disponibilidade por escrito de 100%.

Mais informações sobre confiabilidade, disponibilidade, capacidade de manutenção e recursos de segurança da NetApp podem ser encontradas no "[Confiabilidade, disponibilidade, capacidade de manutenção e segurança da NetApp ONTAP](#)" white paper.

## Épico na consolidação de ONTAP

Um dos principais desafios da saúde é a ineficiência dos ambientes em silos.

Soluções de múltiplos pontos são criadas por vários grupos que impedem o progresso. Ter uma estratégia unificada para o gerenciamento de dados traz eficiência para acelerar a transformação. Tecnologia disruptiva, como a digitalização de Registros de pacientes, ransomware e IA generativa, impulsionam a necessidade de consolidação.

Com o ONTAP, você consolida arquivo/bloco/objeto e cada um dos workloads de categoria 0/1/2/3, no local e na nuvem, todos executados no ONTAP.

## Épica em eficiência de ONTAP

A Epic é executada em all-flash arrays em que a maior parte do custo é o disco. Portanto, a eficiência de storage é essencial para a economia de custos.

A eficiência de storage in-line da NetApp alcança economias líderes do setor em storage sem afetar a performance. Além disso, oferecemos uma garantia de eficiência por escrito com os all-flash arrays.

Ao calcular a eficiência de storage, é importante medir o bruto para utilizável para capacidade efetiva.

- \* Capacidade bruta\* antes de qualquer RAID ser aplicado, tamanho do disco pelo número de discos.
- **Capacidade utilizável** após a aplicação do RAID, quanto armazenamento utilizável está disponível.
- **Capacidade efetiva** quanto armazenamento é provisionado e apresentado ao host ou cliente.

A figura abaixo mostra um exemplo de cálculo de eficiência de uma implantação típica da Epic, incluindo todos os workloads que exigem 852TB TB de storage efetivo e com eficiência de 5,2:1, fornecendo 1,32PB TB de dados efetivos totais.



Com base no número de discos, a capacidade bruta para utilizável varia ligeiramente.

[Eficiência de storage épica]



A NetApp não usa a tecnologia NetApp Snapshot nem o thin Provisioning para calcular a eficiência no programa de garantia. Fazer isso mostraria eficiências irrealistas de 30 a 100:1, o que não significa nada ao dimensionar a capacidade de storage do mundo real.

## Desempenho épico em ONTAP

A ONTAP apresentou as tecnologias flash em 2009 e oferece suporte para SSDs desde 2010. Essa longa experiência com storage flash permite que a NetApp ajuste os recursos do ONTAP para otimizar o desempenho da SSD e aprimorar a resistência da Mídia flash, mantendo os recursos avançados do ONTAP.

Desde o ano 2020, todos os workloads da Epic ODB precisam estar no storage all-flash. As cargas de trabalho épicas normalmente operam em aproximadamente 1.000 a 2.000 IOPs por terabyte de storage (8k bloco, 75%/25% de taxa de leitura e gravação e 100% de forma aleatória). O Epic é muito sensível à latência, e a alta latência tem um efeito visível na experiência do usuário final, bem como em tarefas operacionais, como execução de relatórios, backup, verificações de integridade e tempos de atualização do ambiente.

- O fator limitante para all-flash arrays não são as unidades, mas sim a utilização nas controladoras.
- O ONTAP usa uma arquitetura ativo-ativo. Para obter performance, os dois nós do par de HA gravam nas unidades.
- Isso resulta na maximização da utilização da CPU, o fator mais importante que permite que a NetApp publique a melhor performance da Epic no setor.
- As tecnologias NetApp RAID DP, Advanced Disk Partitioning (ADP) e WAFL atendem a todos os requisitos da Epic. Todos os workloads distribuem e/S por todos os discos. Sem gargalos.
- O ONTAP é otimizado para gravação; as gravações são confirmadas depois de gravadas no NVRAM espelhado antes de serem gravadas no disco na velocidade de memória inline.
- O WAFL, o NVRAM e a arquitetura modular permitem que o NetApp use o software para inovar com eficiências in-line, criptografia e performance. Eles também permitem que o NetApp apresente novos recursos e funcionalidades sem afetar o desempenho.
- Historicamente, com cada nova versão do ONTAP há um aumento no desempenho e eficiência na faixa de 30-50%. O desempenho é ideal quando você se mantém atualizado com o ONTAP.

## NVMe

Quando a performance é fundamental, o NetApp também oferece suporte a NVMe/FC, o protocolo FC SAN de última geração.

Como pode ser visto na figura abaixo, nossos testes do Genio alcançaram um número muito maior de IOPS usando o protocolo NVMe/FC em comparação com o protocolo FC. A solução conectada NVMe/FC alcançou mais de 700k IOPS antes de superar o limite do ciclo de gravação de 45 segundos. Com a substituição de comandos SCSI pelo NVMe, você também reduz significativamente a utilização no host.

[Gráfico épico de Genio]

## Escalabilidade épica para ONTAP

O Guia de configuração de hardware da Epic representa um crescimento de cerca de 20% por ano por 3 anos. No entanto, os ambientes também podem crescer inesperadamente.

O NetApp pode dimensionar a performance e a capacidade de forma otimizada até 12 nós para clusters nas, SAN e objetos. Como resultado, você pode fazer escalabilidade vertical e horizontal sem interrupções à medida que sua empresa cresce.

O Epic Iris oferece recursos adicionais de dimensionamento. Com ele, clientes maiores que têm várias instâncias da Epic podem se consolidar em uma única instância. ["Arquitetura verificada da NetApp na SAN moderna"](#) O documento demonstra que a Epic pode dimensionar workloads consolidados de forma otimizada para 720K IOPS em um único HA e fazer escalabilidade horizontal para mais de 4M IOPS em um cluster. Faça a escalabilidade vertical sem interrupções atualizando controladores ou adicionando discos a clusters existentes.

Os dados nas, SAN e de objetos também podem ser movidos entre nós no cluster sem interrupções. Cada par de HA no cluster pode ser qualquer combinação de tipos e tamanhos de sistemas ONTAP FAS e AFF. Você pode equilibrar seus workloads em um único cluster para maximizar seu investimento em storage.

O ONTAP também oferece a opção de usar o storage de objetos no StorageGRID ou na nuvem como destino de backup e/ou destino automático de disposição em camadas de storage frio. Essa funcionalidade permite que você libere automaticamente discos all-flash caros, snapshots em camadas e dados inativos no Object.

Como resultado, a Epic simplesmente funciona melhor com o portfólio de produtos da NetApp, utilizando ONTAP, vários protocolos, StorageGRID e a nuvem de sua preferência. Esses produtos oferecem opções para recuperação de desastres, arquivamento, análises, disposição em camadas e muito mais.

## Configuração de eficiência de storage épica

Um snapshot é uma cópia pontual de um volume que é somente leitura.

Um snapshot coloca um bloqueio lógico em todos os blocos no sistema de arquivos ativo. As cópias Snapshot do NetApp ONTAP são quase instantâneas e não usam storage adicional.

Write Anywhere File Layout, ou WAFL, é um sistema de arquivos somente de gravação; ele não executa IO adicional, como copiar os dados em um bloco protegido por snapshot antes de ser substituído. Nenhum dado é movido. Portanto, os snapshots não afetam a capacidade ou a performance do storage. Os snapshots oferecem uma grande economia de storage enquanto aumentam a solução de backup.

### FlexClone

Um volume NetApp ONTAP FlexClone é um clone de um volume existente ou um snapshot de um volume existente. De outra forma, ele é um volume ONTAP como qualquer outro e pode ser clonado, protegido com snapshots e configurado com uma política de QoS.

Tal como acontece com snapshots, um volume FlexClone não requer nenhum espaço adicional no momento da criação. Somente as alterações no clone exigem capacidade adicional.

A Epic exige de 10 a 30 cópias dos bancos de dados de produção para vários requisitos operacionais, como backups de streaming, verificações de integridade e ambientes de atualização de preparação. A necessidade de uma solução baseada no FlexClone volumes aumentou com a migração para atualizações mais frequentes.



O NetApp fornece uma solução de backup Epic totalmente automatizada e uma solução de atualização Epic como parte da solução usando o Ansible e ferramentas nativas do NetApp.

## Épico em segurança ONTAP

A segurança é a preocupação número um para as organizações e os executivos de saúde hoje. Nunca foi tão difícil gerenciar, e as organizações desafiam a conformidade, a governança de dados, a proteção antivírus e o ransomware.

Um guia completo para a segurança de storage e da Epic está além do escopo deste documento. No entanto "[Guia de endurecimento de segurança para ONTAP](#)", detalha todos os recursos de segurança avançados e abrangentes disponíveis com o ONTAP.

O NetApp Active IQ Unified Manager monitora violações de segurança com base nas informações incluídas "[TR-4569](#)" e as informa no painel para simplificar o gerenciamento de segurança. Essas ferramentas podem ajudar sua organização a atingir suas metas de segurança para proteger, detetar e corrigir ataques.

A NetApp também fez uma parceria com fornecedores de segurança para fornecer integração por meio "[Política de NetApp](#)" de software para aprimorar sua oferta de segurança. Além disso, "[Autenticação de vários fatores \(MFA\)](#)" é possível adicionar para proteger seu ambiente Epic contra acesso não autorizado com credenciais vazadas.

Por fim, as cópias Snapshot nativas da ONTAP e as tecnologias SnapLock imutáveis com "[Ciber Vault da ONTAP](#)" , oferecem uma capacidade única de lacuna aérea para proteger seus Registros de pacientes contra ransomware. Consulte a documentação do NetApp em "[A solução NetApp para ransomware](#)". Para obter uma abordagem mais estratégica para a segurança, "[NetApp e confiança zero](#)" consulte .

## Arquitetura e design épicos

### Arquitetura épica

Esta seção descreve o ambiente de software da Epic e os principais componentes que exigem storage. Ele fornece considerações essenciais para ajudar a orientar o design do armazenamento.

A EPIC, com sede em Verona, Wisconsin, faz software para grupos médicos de médio a grande porte, hospitais e organizações de saúde integradas. Os clientes também incluem hospitais comunitários, instalações acadêmicas, organizações infantis, provedores de redes de segurança e sistemas multi-hospitalares. O software integrado ao EPIC abrange funções clínicas, de acesso e de receita e se estende para casa.

Está além do escopo deste documento cobrir a ampla gama de funções suportadas pelo software Epic. No entanto, do ponto de vista do sistema de storage, todos os softwares da Epic compartilham um único banco de dados centrado em pacientes para cada implantação. A Epic está migrando do banco de dados InterSystems Caché para o novo banco de dados InterSystems Iris. Como os requisitos de armazenamento são os mesmos para Caché e Iris, vamos nos referir ao banco de dados como Iris em todo o resto deste documento. O Iris está disponível para os sistemas operacionais AIX e Linux.

### Intersistemas Iris

InterSystems Iris é o banco de dados usado pelo aplicativo Epic. Neste banco de dados, o servidor de dados é o ponto de acesso para dados armazenados persistentemente. O servidor de aplicativos gerencia consultas de banco de dados e faz solicitações de dados para o servidor de dados. Para a maioria dos ambientes de software da Epic, o uso da arquitetura de multiprocessadores simétricos (SMP) em um único servidor de banco de dados é suficiente para atender às solicitações de banco de dados dos aplicativos da Epic. Em grandes implantações, um modelo distribuído pode ser suportado usando o Enterprise Caché Protocol (ECP) da InterSystems.

O uso de hardware em cluster habilitado para failover permite que um servidor de dados em espera acesse o mesmo armazenamento que o servidor de dados primário. Ele também permite que o servidor de dados em espera assuma responsabilidades de processamento durante uma falha de hardware.

A InterSystems também fornece tecnologias para atender aos requisitos de replicação de dados, recuperação de desastres e alta disponibilidade (HA). A tecnologia de replicação da InterSystems é usada para replicar um banco de dados Iris de forma síncrona ou assíncrona de um servidor de dados primário para um ou mais servidores de dados secundários. O NetApp SnapMirror é usado para replicar o armazenamento WebBLOB ou para backup e recuperação de desastres.

O banco de dados atualizado do Iris tem muitas vantagens:

- Aumentou a escala e permite que organizações maiores, com várias instâncias da Epic, se consolidem em uma instância maior.
- Um feriado de licenciamento onde os clientes podem agora se mover entre AIX e Red Hat Enterprise Linux (RHEL) sem pagar por uma nova licença de plataforma.

## Servidores de banco de dados Caché e uso de armazenamento

- **Produção** em ambientes de software da Epic, um único banco de dados centrado no paciente é implantado. Nos requisitos de hardware da Epic, o servidor físico que hospeda o servidor de dados Iris primário de leitura/gravação é chamado de servidor de banco de dados de produção. Este servidor requer armazenamento all-flash de alto desempenho para arquivos pertencentes à instância de banco de dados principal. Para alta disponibilidade, a Epic oferece suporte ao uso de um servidor de banco de dados de failover que tenha acesso aos mesmos arquivos. O Iris usa o Epic Mirror para replicação para relatórios somente leitura, recuperação de desastres e suporte a cópias somente leitura. Cada tipo de servidor de banco de dados pode ser comutado para o modo de leitura/gravação por motivos de continuidade de negócios.
- **Report** Um servidor de banco de dados espelho de relatório fornece acesso somente leitura aos dados de produção. Ele hospeda um servidor de dados Iris configurado como um espelho de backup do servidor de dados Iris de produção. O servidor de banco de dados de relatórios tem os mesmos requisitos de capacidade de armazenamento que o servidor de banco de dados de produção. A performance de gravação do relatório é a mesma que a produção, mas as características do workload de leitura são diferentes e dimensionadas de maneira diferente.
- **Supora somente leitura** este servidor de banco de dados é opcional e não é mostrado a figura abaixo. Um servidor de banco de dados espelhado também pode ser implantado para dar suporte à funcionalidade Epic somente leitura, na qual o acesso é fornecido a uma cópia de produção no modo somente leitura. Este tipo de servidor de banco de dados pode ser comutado para o modo de leitura/gravação por motivos de continuidade de negócios.
- **Recuperação de desastres** para atender aos objetivos de continuidade de negócios e recuperação de desastres, um servidor de banco de dados espelhado de recuperação de desastres é comumente implantado em um local geograficamente separado dos servidores de banco de dados espelhados de produção e/ou relatório. Um servidor de banco de dados espelhado de recuperação de desastres também hospeda um servidor de dados Iris configurado como um espelho de backup do servidor de dados Iris de produção. Se o local de produção ficar indisponível por um longo período de tempo, este servidor de banco de dados espelho de backup pode ser configurado para atuar como uma instância de leitura/gravação espelhada (SRW). O servidor de banco de dados espelho de backup tem os mesmos requisitos de armazenamento de arquivos que o servidor de banco de dados de produção. Em contraste, o armazenamento do banco de dados espelhado de backup é dimensionado da mesma forma que o storage de produção da perspectiva de desempenho para a continuidade dos negócios.

## [EPIC IRIS ODB]

- **Test** as organizações de saúde costumam implantar ambientes de desenvolvimento, teste e teste. Servidores de dados Iris adicionais para esses ambientes também exigem armazenamento, que pode ser acomodado pelo mesmo sistema de armazenamento. A Epic tem requisitos e restrições específicos para fornecer storage adicional a partir de um sistema de storage compartilhado. Esses requisitos específicos

são tratados genericamente pelas melhores práticas neste documento.

Além dos servidores de dados do Iris ODB, os ambientes de software da Epic geralmente incluem outros componentes, como o seguinte e como mostrado na figura abaixo:

- Um servidor de banco de dados Oracle ou Microsoft SQL Server como um back-end para as ferramentas de relatório de negócios Clarity da Epic



O Clarity é usado para relatar dados extraídos diariamente do banco de dados Iris de relatório.

- Servidor WebBLOB (SMB)
- Servidor de banco de dados multiuso
- Máquinas virtuais multiúso (VMs)
- Hiperespaço para acesso ao cliente

[Banco de dados épico]

Os requisitos de storage de todos esses vários workloads, pools, protocolos nas e SAN podem ser consolidados e hospedados por um único cluster ONTAP. Com essa consolidação, as organizações de saúde têm uma estratégia única de gerenciamento de dados para todos os workloads da Epic e não da Epic.

## Workloads de banco de dados operacional

Cada servidor de banco de dados Epic executa e/S nos seguintes tipos de arquivos:

- Ficheiros de base de dados
- Arquivos de diário
- Ficheiros de aplicação

O workload de um servidor de banco de dados individual depende de sua função no ambiente de software da Epic. Por exemplo, arquivos de banco de dados de produção geralmente incorrem na carga de trabalho mais exigente, consistindo de 100% de solicitações de e/S aleatórias. O workload de qualquer banco de dados espelhado geralmente é menos exigente e tem menos solicitações de leitura. As cargas de trabalho de arquivo diário são principalmente sequenciais.

A Epic mantém um modelo de workload para benchmark de desempenho de storage e workload de clientes. Para obter mais informações sobre o modelo de workload da Epic, os resultados de benchmark e as orientações sobre o uso de ferramentas de dimensionamento do NetApp para dimensionar o storage corretamente para ambientes da Epic, consulte "[TR-3930i: Diretrizes de dimensionamento de NetApp para a Epic](#)" (login no NetApp necessário).

A Epic também fornece a cada cliente um guia de configuração de hardware personalizado que contém projeções de e/S e requisitos de capacidade de storage. Os requisitos de storage finais podem incluir ambientes de desenvolvimento, teste e/ou preparo e quaisquer outros workloads auxiliares que possam ser consolidados. Os clientes podem usar o guia de configuração de hardware para comunicar os requisitos totais de armazenamento ao NetApp. Este guia contém todos os dados necessários para dimensionar a implantação da Epic.

Durante a fase de implantação, a Epic oferece um Guia de layout de storage de banco de dados, que fornece detalhes mais granulares em nível de LUN que podem ser usados para um design avançado de storage. Observe que o Guia de layout de armazenamento de banco de dados é recomendações gerais de armazenamento e não específico do NetApp. Use este guia para determinar o melhor layout de

armazenamento no NetApp.

## Dimensionamento épico

Uma das principais considerações da arquitetura ao dimensionar um ambiente de storage Epic é o tamanho do banco de dados ODB.

Use o diagrama abaixo para selecionar uma arquitetura de storage da Epic para pequeno e médio porte. Esses designs incluem a execução de todas as cargas de trabalho listadas no Guia de configuração de hardware. A árvore de dimensionamento é baseada em dados de mais de 100 guias de configuração de hardware e deve ser principalmente estimativa precisa.

É importante notar que este é apenas um ponto de partida. Você deve trabalhar com nossa equipe de aliança Epic para confirmar todos os designs da Epic. A equipe pode ser alcançada em NetApp.com. Todas as implantações precisam atender às solicitações dos clientes, aderindo às práticas recomendadas pela Epic e pela NetApp.

- Arquitetura pequena da Epic com um banco de dados da Epic menos de 10TB TB
- Arquitetura média da Epic com um banco de dados da Epic de 10TB a 50TB
- Grande arquitetura da Epic com um banco de dados da Epic de mais de 50TB TB

[Orientação épica para dimensionamento]

## Requisitos de storage épicos

Em geral, recursos de storage dedicados são fornecidos para o banco de dados de produção, enquanto as instâncias espelhadas compartilham recursos de storage secundário com outros componentes relacionados ao software da Epic, como as ferramentas de geração de relatórios Clarity.

Outros ambientes de storage de software, como os usados para arquivos de sistema e aplicações, também são fornecidos pelos recursos de storage secundário.

Além do dimensionamento, a Epic tem as seguintes regras de layout de storage adicionais e principais considerações:

- Desde 2020, todos os workloads de banco de dados operacional (ODB) precisam estar em all-flash arrays.
- A Epic recomenda que cada pool de storage esteja em hardware físico separado, incluindo pool1, pool2, pool3, NAS1 e NAS2.



Um nó em um cluster pode ser considerado como um pool de storage. Com o ONTAP 9.4 ou posterior e o AQoS, você pode criar pools protegidos usando políticas.

- Nova recomendação de backup da Epic 3-2-1.
  - a. Cópia localizada no local remoto (recuperação de desastres)
  - b. Uma das cópias deve estar em uma plataforma de storage diferente da cópia primária
  - c. Cópias dos dados



Os clientes que usam o NetApp SnapMirror para fazer backup do NetApp não atendem às recomendações do 3-2-1. O motivo é que o ONTAP to ONTAP não satisfaz o segundo requisito listado acima. Você pode usar o SnapMirror diretamente do ONTAP para o storage de objetos no local (por meio da StorageGRID, por exemplo) ou para a nuvem para atender aos requisitos da Epic.

Para obter mais informações sobre mandatos de storage, consulte os seguintes guias da Epic disponíveis no Galaxy:

- Considerações sobre SAN
- Produtos de armazenamento e Status da tecnologia (spats)
- Guia de configuração de hardware

## Arquitetura épica de quatro nós

As figuras abaixo mostram o layout de storage para uma arquitetura de quatro nós: Um par de HA em produção e um par de HA na recuperação de desastres. O tamanho dos controladores e o número de discos baseiam-se na última imagem de dimensionamento.

A NetApp garante um desempenho mínimo ao nível do piso, aceitando as políticas recomendadas pela SLM. A Epic é compatível com a consolidação de pools de storage no ONTAP em muito menos hardware. Para obter mais informações, consulte o documento RELATÓRIOS trimestrais da Epic. Basicamente, pool1, pool2 e NAS1 (listados no Guia de configuração de hardware da Epic) podem ser executados em um único par de HA com workloads distribuídos uniformemente entre as duas controladoras. Na recuperação de desastres, o pool 3 e as 3 da Epic também são divididos entre as duas controladoras no par de HA.

Ambientes de cópia completa de teste (como SUP, REL e PJX) são clonados da Epic Production, Epic Report ou Epic Disaster Recovery. Para obter informações sobre backup e atualização da Epic, consulte a seção intitulada "Gerenciamento de dados".

### Arquitetura de quatro nós

[Arquitetura épica de 4 nós]

### Disposição do workload de quatro nós

[Disposição épica de 4 nós]

## Arquitetura épica de seis nós

Os clientes podem querer começar com um design de seis nós ou fazer escalabilidade horizontal de quatro a seis nós de forma otimizada, com demanda crescente. Com a escalabilidade horizontal, você pode mover workloads entre nós e rebalancear de modo ininterrupto no cluster.

Essa arquitetura oferece o melhor desempenho e equilíbrio de capacidade no cluster. Produção épica, Epic Report e Epic Test são executados no primeiro par de HA. O segundo par de HA é usado para Clarity, Hyperspace, VMware, NAS1 e os demais workloads da Epic. A recuperação de desastres é a mesma que a arquitetura de quatro nós na seção anterior.

## Arquitetura de seis nós

[Arquitetura épica de 6 nós]

## Disposição do workload de seis nós

[Disposição épica de 6 nós]

## Arquitetura épica de oito nós

As figuras abaixo mostram a arquitetura de oito nós com escalabilidade horizontal. Novamente, você pode começar com quatro nós e escalar para seis nós e continuar a escalar para oito nós ou mais. Essa arquitetura oferece o melhor equilíbrio de performance e capacidade entre os seis nós em produção.

Os ambientes de teste são clonados do Report em vez da produção nesse projeto. Isso descarrega os ambientes de teste e as verificações de integridade da produção.

## Arquitetura de oito nós

[Arquitetura épica de 4 nós]

## Posicionamento do workload de oito nós

[Disposição épica de 8 nós]

# Configuração e práticas recomendadas

## EPIC em ONTAP - Utilitários de host

Os utilitários de host NetApp são pacotes de software para vários sistemas operacionais que contêm utilitários de gerenciamento, como o `sanlun` binário CLI, drivers multipath e outros arquivos importantes necessários para operações de SAN adequadas.



**A NetApp recomenda** a instalação dos Utilitários de host do NetApp em hosts que estejam conectados e acessando sistemas de armazenamento do NetApp. Para obter mais informações, consulte "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" e "[Anfitriões de SAN](#)" documentação.



Com o AIX, é especialmente importante que os Utilitários de host sejam instalados antes de descobrir LUNs. Isso garante que o comportamento de multipathing LUN esteja configurado corretamente. Se a descoberta foi realizada sem os Utilitários do host, os LUNs precisarão ser desconfigurados do sistema usando o `rmdev -dl` comando e, em seguida, redescobertos via `cfgmgr` ou uma reinicialização.

## Configuração épica de volume e LUN

O documento de recomendações de layout de storage do banco de dados Epic fornece orientações sobre o tamanho e o número de LUNs para cada banco de dados.

É importante analisar este documento com o suporte do Epic DBA e da Epic, além de finalizar o número de

LUNs e tamanhos de LUN de acordo com o ajuste. Essas recomendações de armazenamento são importantes para a profundidade da fila HBA, o desempenho do armazenamento, a facilidade de operação e a facilidade de expansão.

Para a consideração da profundidade da fila do SO do servidor, use um mínimo de oito LUNs (um LUN por volume) para um banco de dados. Aumente o número de LUNs pelo número de nós no cluster do ONTAP. Por exemplo, adicione 4 LUNs ao usar um cluster de 4 nós (2 par de HA). Para ambientes maiores, mais LUNs podem ser necessários; use o mesmo número de volumes (oito no total, distribuídos entre nós de storage) e adicione LUNs em várias de dois nós e volumes do cluster. Com essa abordagem, você escala facilmente seu ambiente Epic.

### **Exemplo 1: Cluster ONTAP de 2 nós**

2 nós, 1 pares de HA, 8 volumes, 4 volumes por nó 8 LUNs, um LUN por volume adicionando 2 LUNs adicionais, um em node01 em volume01, um em Node02 em volume02.

### **Exemplo 2: Cluster ONTAP de 4 nós**

4 nós, 2 pares de HA, 8 volumes, 2 volumes por nó 8 LUNs, um LUN por volume adicionando 4 LUNs adicionais, um em node01 em volume01, um em Node02 em volume02, um em node03 em volume03 e um em node04 em volume04.

Para maximizar a performance de um workload, como Epic ODB ou Clarity, cada layout funciona melhor também para o storage NetApp. Com o uso de oito volumes, a e/S de gravação é distribuída uniformemente entre as controladoras, maximizando a utilização da CPU. Para replicação e backup, é melhor limitar o número de volumes a oito para simplificar as operações.

### **Opções de dimensionamento**

Se o servidor exigir mais armazenamento, a opção mais fácil é aumentar os LUNs que contêm volumes. A segunda opção é adicionar LUNs aos grupos de volume em múltiplos de dois de cada vez (um por volume por nó).

Exemplo:

### **Volume e layout de 8 LUN**

[Layout épico de 8 LUN]



Se estiver em um ambiente grande que exija mais de 4 nós ou 8 LUNs, consulte nossa equipe de aliança Epic para confirmar os designs de LUN. A equipe pode ser alcançada em [NetApp.com](http://NetApp.com).

### **Práticas recomendadas**

- Use 8 LUNs em volumes 8 para começar, adicionando 2 LUNs de cada vez, em todos os nós do cluster.
- Equilibre os workloads entre o par de HA para maximizar a performance e a eficiência.
- Criar LUNs no tamanho esperado para um crescimento de 3 anos. (Consulte o "[Documentação do ONTAP](#)" para obter os tamanhos máximos de LUN.)
- Usar LUNs e volumes provisionados com thin Provisioning.
- Use no mínimo oito LUNs de banco de dados, dois LUNs de diário e dois LUNs de aplicativos. Esta configuração maximiza o desempenho do armazenamento e a profundidade da fila do SO. Mais pode ser usado se necessário por capacidade ou outros motivos.

- Se você precisar adicionar LUNs a grupos de volumes, adicione oito LUNs de cada vez.
- Os grupos de consistência (CGS) são necessários para que o grupo de volumes e LUNs sejam copiados juntos.
- Não use QoS durante o Genio ou qualquer desempenho de e/S.
- Após o teste Genio ou Clarity, a NetApp recomenda excluir o armazenamento e o reprovisionamento antes de carregar os dados de produção.
- É importante que `-space-allocation` ativado esteja definido nos LUNs. Caso contrário, os dados excluídos nos LUNs não serão vistos pelo ONTAP e poderão causar problemas de capacidade. Para obter mais informações, consulte o Guia de Referência rápida de Configuração do Epic Storage.

## Protocolos épicos e de arquivos

A combinação de nas e SAN no mesmo array all-flash é compatível.



**A NetApp recomenda** usar volumes FlexGroup para compartilhamentos nas, como WebBLOB (quando disponível).

WebBLOB é até 95% de dados inativos. Como opção, você pode liberar espaço em seu array all-flash, em categorias e backups e dados inativos no storage de objetos no local ou na nuvem, usando o ["FabricPool"](#) recurso do ONTAP. Tudo o que pode ser realizado sem qualquer efeito de desempenho percepível. FabricPool é um recurso incluído do ONTAP. Os clientes podem gerar um relatório de dados inativos (ou inativos) para analisar quanto benefício poderia ser obtido com a ativação do FabricPool. Você pode definir a idade dos dados para categorizar por meio da política. Com esse recurso, os clientes da Epic conseguiram economias significativas.

## Gerenciamento de performance épico

A maioria dos all-flash arrays garante a performance necessária para os workloads da Epic. O diferencial do NetApp é a capacidade de definir políticas de performance no nível básico e garantir uma performance consistente para cada aplicação.

### Qualidade do serviço (QoS)

A NetApp recomenda o uso de QoS. O benefício da QoS é a capacidade de consolidar todos os workloads da Epic. Todos os protocolos e pools de storage podem residir em menos hardware. Não é necessário separar pools de storage.

- A NetApp recomenda que todos os workloads no cluster sejam atribuídos a uma política de QoS para melhor gerenciar o espaço livre no cluster.
- A NetApp recomenda o balanceamento de todos os workloads uniformemente entre o par de HA.
- Não use políticas de QoS ao executar qualquer teste de e/S; caso contrário, o teste do Genio falhará. Analise os diferentes workloads de produção por 2-4 semanas antes de atribuir políticas de QoS.

## Épico em ONTAP - protocolos

FCP é o protocolo preferido para a apresentação de LUNs.

 **A NetApp recomenda** zoneamento de iniciador único: Um iniciador por zona com todas as portas de destino necessárias no armazenamento usando nomes de portas mundiais (WWPNs). A presença de mais de um iniciador em uma única zona é suscetível de levar a interferência cruzada HBA intermitente, o que causa uma interrupção significativa.

Depois que o LUN é criado, mapeie o LUN para o grupo de iniciadores (igrop) que contém as WWPNs do host para habilitar o acesso.

O NetApp também dá suporte ao uso de NVMe/FC (se você tiver versões dos sistemas operacionais AIX e RHEL capazes) e melhora a performance. FCP e NVMe/FC podem coexistir na mesma malha.

## Configuração de eficiência de storage épica

As eficiências de linha do ONTAP são ativadas por padrão e funcionam independentemente do protocolo de storage, aplicação ou camada de storage.

A eficiência reduz a quantidade de dados gravados em um storage flash caro e reduz o número de unidades necessárias. O ONTAP preserva a eficiência com a replicação. Cada uma das eficiências tem pouco ou nenhum efeito na performance, mesmo para uma aplicação sensível à latência, como a Epic.

 **A NetApp recomenda** ativar todas as configurações de eficiência para maximizar a utilização do disco. Estas definições estão ativadas por predefinição nos sistemas baseados em AFF e ASA.

Os recursos a seguir possibilitam essa eficiência de storage:

- A deduplicação economiza espaço no storage primário ao remover cópias redundantes de blocos em um volume que hospeda LUNs. Esta opção recomendada está ativada por predefinição.
- A compactação in-line reduz a quantidade de dados a serem gravados em disco, e uma economia considerável de espaço é obtida com os workloads da Epic. Esta opção recomendada está ativada por predefinição.
- A compactação in-line leva 4K blocos menos da metade cheios e os combina em um único bloco. Esta opção recomendada está ativada por predefinição.
- A thin replication está no centro do portfólio de software de proteção de dados da NetApp, que inclui o software NetApp SnapMirror. O thin replication SnapMirror protege os dados essenciais aos negócios, ao mesmo tempo em que minimiza os requisitos de capacidade de storage. **A NetApp recomenda** a ativação desta opção.
- Deduplicação de agregado. A deduplicação sempre esteve no nível do volume. Com o ONTAP 9.2, a deduplicação agregada tornou-se disponível, proporcionando economia adicional de redução de disco. A deduplicação agregada pós-processo foi adicionada com o ONTAP 9.3. **A NetApp recomenda** a ativação desta opção.

## Configuração de eficiência de storage épica

Os aplicativos com armazenamento distribuído em mais de um volume com um ou mais LUNs de quantidades apropriadas para a carga de trabalho precisam do backup do conteúdo, garantindo que a proteção de dados consistente exija CGS.

Grupos de consistência (CGS para abreviação) fornecem essa capacidade e muito mais. Eles podem ser usados todas as noites para criar snapshots consistentes sob demanda ou programados usando uma política.

Use isso para restaurar, clonar e até mesmo replicar dados.

Para obter informações adicionais sobre a CGS, consulte a ["Visão geral dos grupos de consistência"](#)

Assim que os volumes e LUNs forem provisionados conforme detalhado nas seções anteriores deste documento, eles poderão ser configurados em um conjunto de CGS. A melhor prática recomendada é configurá-los como descrito na imagem abaixo:

[Layout de grupo de consistência épica]

### **Instantâneos do grupo de consistência**

Um cronograma de instantâneos CG noturno deve ser definido em cada um dos CGS-filho associado aos volumes que fornecem armazenamento para o banco de dados de produção. Isso resultará em um novo conjunto de backups consistentes desses CGS todas as noites. Eles podem ser usados para clonar o banco de dados de produção para uso em ambientes que não sejam de produção, como desenvolvimento e teste. A NetApp desenvolveu fluxos de trabalho Ansible automatizados baseados em CG para a Epic a fim de automatizar o backup dos bancos de dados de produção, os ambientes de atualização e teste também.

Os snapshots CG podem ser usados para dar suporte às operações de restauração do banco de dados de produção da Epic.

Para volumes SAN, desative a política de instantâneos padrão em cada volume usado para CGS. Esses snapshots geralmente são gerenciados pela aplicação de backup usada ou pelo serviço de automação do NetApp Epic Ansible.

Para volumes SAN, desative a política de instantâneos padrão em cada volume. Esses snapshots geralmente são gerenciados por uma aplicação de backup ou pela automação do Epic Ansible.[NS2]

Os conjuntos de dados WebBLOB e VMware devem ser configurados como apenas volumes, não associados ao CGS. Você pode usar o SnapMirror para manter snapshots em sistemas de storage separados da produção.

Quando concluída, a configuração ficaria da seguinte forma:

[Épico com snapshots CG]

### **Dimensionamento de storage para Epic**

Você deve trabalhar com nossa equipe de aliança Epic para confirmar todos os designs da Epic. A equipe pode ser alcançada em [NetApp.com](#). Todas as implantações precisam atender às solicitações dos clientes, aderindo às práticas recomendadas pela Epic e pela NetApp.

Para obter informações sobre como usar as ferramentas de dimensionamento do NetApp para determinar o tamanho e o número corretos de grupos RAID para as necessidades de storage do ambiente de software da Epic, consulte ["TR-3930i: Diretrizes de dimensionamento de NetApp para a Epic"](#) (login no NetApp necessário).



O acesso ao portal de campo do NetApp é necessário.

# Informações adicionais sobre a Epic no ONTAP

Para saber mais sobre as informações descritas neste documento, consulte os seguintes documentos e/ou sites:

- "[Documentação do produto NetApp](#)"
- "[Documentação do ONTAP 9](#)"
- "[Grupos de consistência](#)"
- "[Recursos de documentação do Gerenciador de sistemas ONTAP e ONTAP](#)"
- "[TR-3930i: Diretrizes de dimensionamento de NetApp para a Epic](#)" (É necessário iniciar sessão no NetApp)

## Documentos épicos de orientação para o cliente

A Epic fornece aos clientes os seguintes documentos para orientação sobre servidor, armazenamento e rede. Estes documentos são referenciados neste relatório técnico.

- Considerações sobre a rede da área de armazenamento
- Guia de soluções técnicas de continuidade de negócios
- Manual de estratégia de arquitetura de referência all-flash
- Produtos de armazenamento e Status da tecnologia
- Considerações sobre a nuvem épica
- Guia de configuração de hardware (específico do cliente)
- Recomendações de layout de armazenamento de banco de dados (específicas do cliente)

## 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 SOBRESSAENTES; 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.