

O GUIA DEFINITIVO DE

# Desempenho de aplicativos com soluções All-Flash hiperconvergentes

**NUTANIX**<sup>™</sup>

Direitos Autorais 2016 Nutanix, Inc.

Todos os direitos reservados. Este produto está protegido pelas leis de direitos autorais e de propriedade intelectual dos EUA e internacionais. Nutanix é uma marca comercial da Nutanix, Inc. nos Estados Unidos e/ou outras jurisdições. Todas as outras marcas e nomes aqui mencionados podem ser marcas comerciais de suas respectivas empresas.

O que este livro abrange **4**

**1. A EVOLUÇÃO DO DESEMPENHO DAS APLICAÇÕES**

Blocos de construção padrão para desempenho computacional **5**

Evolução do armazenamento **6**

O surgimento do Flash **7**

Hiperconvergência e Flash **8**

**2. PORQUE É QUE O FLASH PERTENCE AO SERVIDOR**

Diminuição da latência através do encurtamento do comprimento do caminho de E/S **10**

Eliminação de gargalos de controlador e rede **12**

Resolução de problemas de escalabilidade **14**

Eliminando a complexidade da infraestrutura **16**

**3. COMO O NUTANIX ALL-FLASH PROPORCIONA DESEMPENHO**

Distributed Storage Fabric (DSF) **18**

Comparação de desempenho com as principais matrizes All-Flash **19**

**4. ALÉM DO DESEMPENHO: A SOLUÇÃO ALL-FLASH COMPLETA**

Resiliência, proteção de dados e disponibilidade **22**

Nutanix All-Flash Management **26**

Optimização da capacidade **27**

Custo Total de Propriedade e retorno sobre o investimento **28**

**5. OLHANDO PARA O FUTURO 30**

The background is a solid blue color. Overlaid on this are several thick, white, geometric lines. These lines form a series of nested, irregular shapes that resemble a stylized staircase or a series of connected chevrons. The lines start from the left edge and extend towards the right, with some lines crossing each other to create a sense of depth and movement. The overall effect is modern and architectural.

## O QUE ESTE LIVRO ABRANGE

Este livro explora a arquitetura das soluções de armazenamento all-flash existentes e explica como as plataformas de nuvem empresarial Nutanix oferecem um desempenho all-flash excepcional combinado com escalabilidade e resiliência superiores.

# 1.

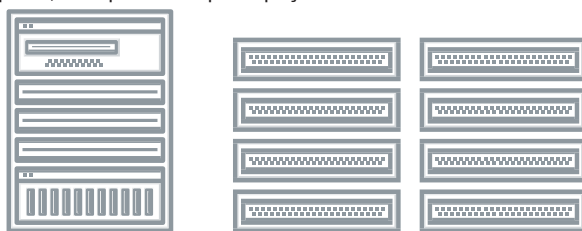
## A Evolução do Desempenho de Aplicações

O histórico da TI corporativa é, em grande parte, a busca pela criação de uma infraestrutura que ofereça desempenho para aplicativos corporativos essenciais, mantendo-se dentro do orçamento e sem sacrificar a disponibilidade e a proteção de dados, ou segurança.

Hoje, big data, cloud e mobile estão tornando o trabalho - cargas mais dinâmicas e demandas de aplicativos mais difíceis de prever. O ótimo desempenho do aplicativo requer um equilíbrio entre o desempenho de computação e a E/S de armazenamento, com a capacidade de dimensionar o desempenho rapidamente para acomodar explosões de atividade.

### BLOCOS DE CONSTRUÇÃO PADRÃO PARA O DESEMPENHO COMPUTACIONAL

As empresas estão se afastando dos sistemas de computação em escala para expandir os sistemas distribuídos. O desempenho é agora mais frequentemente fornecido usando servidores padrão e virtualização de servidores. Novas máquinas virtuais e servidores adicionais podem ser adicionados rapidamente em resposta à demanda de desempenho do aplicativo. Arquiteturas de escalabilidade legadas, como os sistemas UNIX de grande porte, vêm perdendo participação de mercado há anos.



ANTES: Aumentar a escala

AGORA: Escalar para fora

#### Escalabilidade vertical versus escalabilidade horizontal

Há duas abordagens para escalar o desempenho de servidores e armazenamento.

Com a ampliação, recursos adicionais (CPUs, memória, armazenamento) são

adicionados a um único nó - ou um nó menos capaz é trocado por um mais capaz.

Com a ampliação, nós adicionais são adicionados a um cluster à medida que mais desempenho ou capacidade são necessários.

Cada vez mais, os centros de dados estão escolhendo escalar, ao invés de escalar para atender às necessidades da computação e armazenamento. A adição de blocos de construção padrão a um cluster fornece mais resultados previsíveis, elimina silos, diminui a complexidade, é menos perturbador e reduz os custos.

Figura 1:

A infraestrutura está se afastando de uma abordagem de escalabilidade vertical para escalabilidade horizontal.

## **EVOLUÇÃO DO ARMAZENAMENTO**

Durante a maior parte da história da computação, o desempenho do armazenamento tem sido o domínio quase exclusivo das unidades de disco rígido (HDD). A partir da década de 1990, o armazenamento em conexão direta em servidores de computação foi suplantado por matrizes de armazenamento em rede. Como a latência do HDD é alta (geralmente em dezenas de milissegundos), a latência de rede foi uma parte insignificante da latência total de E/S para armazenamento em rede. Qualquer impacto de latência foi ultrapassado por outras vantagens. Armazenamento de rede resolveu os desafios significativos do tempo com

- Maior desempenho de E/S disponível para aplicações
- Maior confiabilidade
- Partilha de recursos
- Gerenciamento de dados simplificado

No entanto, a lacuna entre o montante de dados sempre mais poderoso CPUs pode consumir contra a velocidade com a qual as matrizes de disco podem entregar dados tem vindo a alargar-se progressivamente.

## **NEM TODAS AS CARGAS DE TRABALHO DA APLICAÇÃO SÃO CRIADAS IGUAIS**

Diferentes aplicações criam padrões de E/S significativamente diferentes que têm um impacto direto no armazenamento e no seu desempenho. Ao pensar nos requisitos de armazenamento, é importante entender quais métricas serão mais importantes para suas aplicações. Há três medidas importantes de desempenho de armazenamento:

**IOPS.** Aplicações orientadas a transações, como bancos de dados, OLTP e e-mail, dependem de uma série de pequenas leituras e gravações aleatórias. O desempenho de armazenamento para essas aplicações é normalmente medido em operações de E/S por segundo ou IOPS. Para que as comparações IOPS sejam significativas, é importante compreender o tamanho da operação (4KB e 8KB são comuns), bem como a mistura de operações de leitura e escrita.

**Latência.** A latência é uma medida de quanto tempo leva uma E/S para ser concluída do ponto de vista de uma aplicação. Para aplicações que medem o desempenho em IOPS, a latência pode ser extremamente importante. Por exemplo, negociação em tempo real, OLTP e outras aplicações de tempo crítico podem ser extremamente sensíveis à latência. A percepção de 1.000 IOPS na latência de 1ms será muito diferente de 1.000 IOPS na latência de 20ms, e pode significar a diferença entre compras online sendo completadas ou abandonadas.

**Produtividade.** O throughput (ou largura de banda) é uma medida da quantidade de dados que entram e saem do armazenamento. Aplicativos como data warehouses, OLAP e vídeo dependem de acesso sequencial por streaming a grandes blocos de dados. O desempenho de E/S para esses aplicativos é geralmente relatado em MB/sec ou GB/sec.

Além dessas três métricas, também é importante considerar o tamanho do conjunto de dados ativo. As aplicações com um pequeno conjunto de dados ativos podem alcançar um bom desempenho com configurações híbridas que utilizam SSDs para dados quentes e HDDs para dados frios. Aplicações com um grande conjunto de dados ativos ou onde o conjunto de dados ativos muda com frequência e de forma imprevisível irá se beneficiar mais do armazenamento de todos os flashes.

## **A EMERGÊNCIA DO FLASH**

Os preços da memória flash caíram o suficiente na primeira metade desta década para que o flash se tornasse uma opção viável para o armazenamento corporativo convencional. As equipes de TI descobriram que um array de armazenamento totalmente em flash ou um array híbrido, combinando discos de estado sólido (SSDs) como cache para dados quentes e HDDs para armazenamento em massa, proporcionou uma velocidade significativa para aplicativos críticos.

Mas substituir HDDs por SSDs no paradigma de armazenamento de rede tem várias limitações:

- A latência de rede torna-se uma parte significativa da latência total de E/S. A rede impede que os aplicativos vejam a redução de latência total possível com flash.

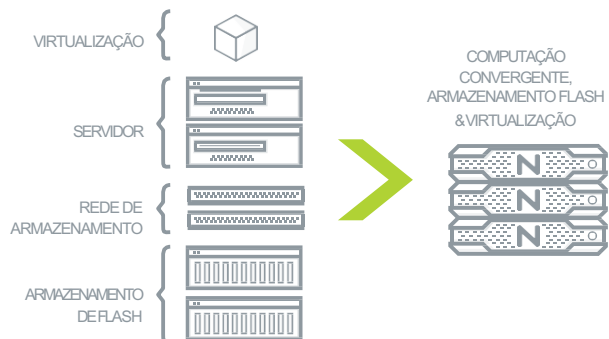
- Os gargalos dos controladores de rede e armazenamento são uma preocupação muito maior. Os gargalos impedem que os aplicativos explorem o desempenho total do flash, tornando mais difícil acomodar explosões de atividades.
- A gestão é complexa. A proliferação de sistemas de storage autônomos e totalmente em flash de diferentes fornecedores aumenta a complexidade da infraestrutura e complica o gerenciamento.

Estas limitações (explicadas em mais detalhes no próximo capítulo) podem ser evitadas movendo o armazenamento flash para o servidor, fornecendo aplicativos com acesso direto ao desempenho total dos dispositivos flash.

## HIPERCONVERGÊNCIA E FLASH

Ao mesmo tempo em que todos os arrays flash e híbridos estavam surgindo, a Nutanix foi pioneira em uma nova abordagem em escala web para a infraestrutura de datacenter. Uma vez que o flash torna possível fornecer alto desempenho de E/S em todos os servidores, a Nutanix repensou a arquitetura convencional de datacenter, a computação convergente, o armazenamento flash e a virtualização em blocos de construção simples e escaláveis. Com uma plataforma de cloud computing integrada da Nutanix, os aplicativos aproveitam os benefícios do desempenho do flash local sem sacrificar as vantagens do compartilhamento de storage ou do gerenciamento e proteção centralizados de dados. Como resultado, a complexidade da infraestrutura é reduzida e o gerenciamento é muito simplificado, enquanto a resiliência, a disponibilidade e a escalabilidade aumentam significativamente.

**Figura 2:**  
O Nutanix converge  
computação,  
armazenamento flash  
e virtualização em  
blocos de construção  
simples e escaláveis





## DEZ RAZÕES PARA IMPLANTAR APLICATIVOS CORPORATIVOS EM SOLUÇÕES ALL-FLASH DA NUTANIX

Quer esteja a pensar em acelerar um conjunto de aplicações específicas ou em escalar para facilitar o crescimento, a infra-estrutura all-flash da Nutanix pode ajudar.

1. **LATÊNCIA MAIS BAIXA.** Servidores convergentes e SSDs de alto desempenho garantem a localidade dos dados e eliminam os atrasos do controlador de rede e armazenamento para um ótimo desempenho do aplicativo.
2. **DESEMPENHO PREVISÍVEL.** O desempenho do armazenamento é sempre previsível e nenhuma configuração ou ajuste complexo é necessário. Obtenha o desempenho ideal para aplicativos críticos logo de cara, mesmo com várias cargas de trabalho.
3. **QUALQUER APLICAÇÃO A QUALQUER ESCALA.** A Nutanix oferece escalabilidade previsível com melhor economia do que a nuvem pública. Execute qualquer mistura de aplicações em qualquer escala em uma única plataforma.
- 4 **ARMAZENAGEM SIMPLIFICADA.** Elimine a necessidade de habilidades especializadas, armazenamento separado e configuração, provisionamento e mapeamento complicados com discos, RAID e LUNs.
5. **RESILIÊNCIA EMBUTIDA.** Garanta que os aplicativos sempre possam acessar dados sem um único ponto de falha, failover de acesso ao storage, autocorreção e verificações contínuas de integridade de dados.
6. **APLICAÇÃO E PROTECÇÃO DE DADOS.** Integre a proteção de dados e a recuperação de desastres acessível e eficiente. Programe instantâneos com economia de espaço e reproduza com eficiência na WAN.
7. **CLONAGEM VM MELHORADA.** Crie clones de VMs com alto desempenho e economia de espaço e acelere o tempo de produção com desenvolvimento/teste prático e eficiente.
8. **ATUALIZAÇÕES E ESCALONAMENTOS ININTERRUPTOS.** Elimine o tempo de inatividade planejado com atualizações de software sem interrupção e escalabilidade modular. Janelas de manutenção para atualizações de SW e escalabilidade tornam-se uma coisa do passado.
9. **VIRTUALIZE APLICATIVOS CRÍTICOS SEM RISCO.** Obtenha uma visão mais profunda, incluindo tendências, análise em tempo real, monitoramento proativo e análise da causa raiz e alerta. Implante com confiança usando projetos validados e serviços corporativos da Nutanix.
10. **SERVIÇOS E SUPORTE DE CLASSE MUNDIAL.** A infraestrutura da Nutanix está associada ao suporte de classe mundial e a uma ampla gama de serviços empresariais.

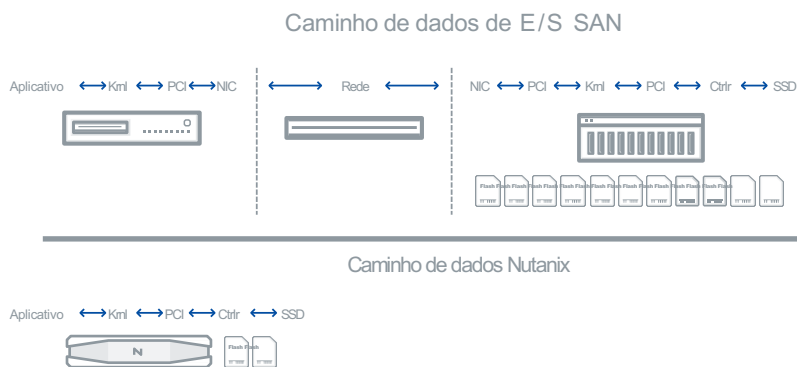
## 2. Por que Flash Pertence ao Servidor?

Muitas equipes de TI têm dúvidas sobre como implantar o flash para atingir o desempenho ideal para aplicativos corporativos críticos. A implantação do flash no servidor em vez de em um array centralizado oferece vantagens significativas através da redução do comprimento do caminho de E/S, eliminação de gargalos e melhorias no dimensionamento e gerenciamento da infraestrutura.

### **DIMINUIR A LATÊNCIA, ENCURTANDO O COMPRIMENTO DO PERCURSO I/O**

Pense no caminho que uma solicitação de leitura de E/S tem que tomar em uma infraestrutura convencional (com servidor, rede de armazenamento e array de armazenamento) versus o caminho que uma solicitação de E/S segue quando o flash é local.

Isto é ilustrado na figura seguinte:



**Figura 3:**

Comprimento do caminho de E/S para a infraestrutura tradicional versus Nutanix

SSDs têm latências de acesso medidas em microssegundos, enquanto o tempo de roundtrip de rede (RTT) em um datacenter típico pode ser uma ordem de magnitude maior. Seja qual for o RTT no seu datacenter, a latência de rede provavelmente compõe uma grande fração da latência total de E/S entre um servidor e um array all-flash. Remover a rede é, portanto, a melhor maneira de diminuir a latência.

O analista da indústria IDC descobre que os aplicativos atuais estão cada vez mais projetados para a baixa latência que seu armazenamento flash em uma SAN é como colocar rodas de madeira nos resultados de computação e armazenamento colocalizados, observando isso:

*Os sistemas hiperconvergentes encurtam o caminho de E/S do aplicativo para o storage, resultando em latências significativamente menores do que o storage de rede pode oferecer. -IDC1*

## O QUE ACONTECEU AO "SERVER FLASH"?

Há alguns anos atrás, houve muito alarido sobre os aceleradores de flash de servidor instalados em slots PCIe em servidores padrão. O Fusion-io foi talvez a solução mais conhecida, mas a EMC apresentou o XtremSF (ainda disponível) e a NetApp ofereceu o Flash Accel.

Há muitas razões pelas quais você não ouve falar muito mais sobre esses dispositivos. Inicialmente, as capacidades disponíveis não eram grandes o suficiente para servir como um cache adequado para aplicativos famintos de dados. Mas a maior razão é provavelmente a dificuldade de gerenciar todos esses dispositivos separados de forma eficaz. Se forem utilizados como armazenamento permanente, é necessário descobrir como proteger os dados. Se você usá-los como um cache, então você tem que de alguma forma garantir a consistência do cache. Os problemas normalmente resultam em um dispositivo inteiro a ser lavado e ter de ser reaquecido durante um período de horas.

A situação é semelhante em princípio para qualquer conjunto de servidores com SSDs internos. É aqui que entra a arquitetura hiperconvergente da Nutanix em escala web. A Nutanix reúne todas as SSDs em todos os nós para fins de gerenciamento, proteção de dados e recuperação de desastres. Os dados quentes são armazenados automaticamente em SSDs locais para cada VM para desempenho. Se as necessidades de armazenamento de um aplicativo excederem a capacidade de armazenamento local, ele utiliza de forma automática e transparente a capacidade disponível em outros nós.

## O que aconteceu ao "Server Flash"?

Há alguns anos atrás, houve muito alarido sobre os aceleradores de flash de servidor instalados em slots PCIe em servidores padrão. Fusion-io foi talvez a solução mais conhecida, mas a EMC apresentou a XtremSF (ainda disponível) e a NetApp ofereceu o Flash Accel.

Há muitas razões pelas quais você não ouve falar muito mais sobre esses dispositivos. Inicialmente, as capacidades disponíveis não eram grandes o suficiente para servir como um cache adequado para aplicativos famintos de dados. Mas a maior razão é provavelmente a dificuldade de gerenciar todos esses dispositivos separados de forma eficaz. Se forem utilizados como armazenamento permanente, é necessário descobrir como proteger os dados. Se você usá-los como um cache, então você tem que de alguma forma garantir a consistência do cache. Os problemas normalmente resultam na lavagem de um dispositivo inteiro e na necessidade de reaquecimento durante um período de horas.

A situação é semelhante em princípio para qualquer conjunto de servidores com SSDs internos. É aqui que entra a arquitetura de escala web da Nutanix com verso de hiperconfiança.

A Nutanix agrupa todos os SSDs em todos os nós para fins de gestão, proteção de dados e recuperação de desastres. Os dados quentes são armazenados automaticamente em SSDs locais para cada VM para desempenho. Se as necessidades de armazenamento de um aplicativo excederem a capacidade de armazenamento local, ele utiliza de forma automática e transparente a capacidade disponível em outros nós.

## ELIMINAR GARGALOS DE REDE E DE CONTROLADOR

Como as SSDs são tão rápidas, elas têm o potencial de congestionar os controladores de storage e as redes muito rapidamente.

### GARGALOS DO CONTROLADOR

Um sistema de armazenamento all-flash típico tem um projeto de controlador duplo, operando em um modo ativo/ativo ou ativo/passivo. O número total de IOPS que podem ser entregues é limitado. Com SSDs capazes de fornecer 100.000 IOPS ou mais, apenas alguns dispositivos são capazes de oferecer mais desempenho do que um controlador típico pode suportar. Quando você anexa 10, 20 ou mais SSDs a um controlador, o desempenho máximo que pode ser obtido a partir do conjunto all-flash é muito inferior ao desempenho agregado dos SSDs que ele contém.

### ESTRANGULAMENTOS DE REDE

A situação é semelhante para redes, onde a largura de banda é mais provável que seja o fator limitante. As SSDs típicas de classe empresarial, como as da Intel, são capazes de fornecer 500MB/sec de leitura e 450+MB/sec de desempenho de gravação<sup>2</sup>. Novamente, alguns SSDs têm a capacidade de para saturar as tecnologias de rede mais comumente utilizadas.

Tipo de diagrama de rede	SSDs para rede saturada	
	Ler E/S	Escrever E/S
Dual 4Gb FC	2	3
Dual 8Gb FC	4	5
Dual 16Gb FC	8	9
Dual 1GbE	1	1
Dual 10GbE	5	6

Tabela 1:

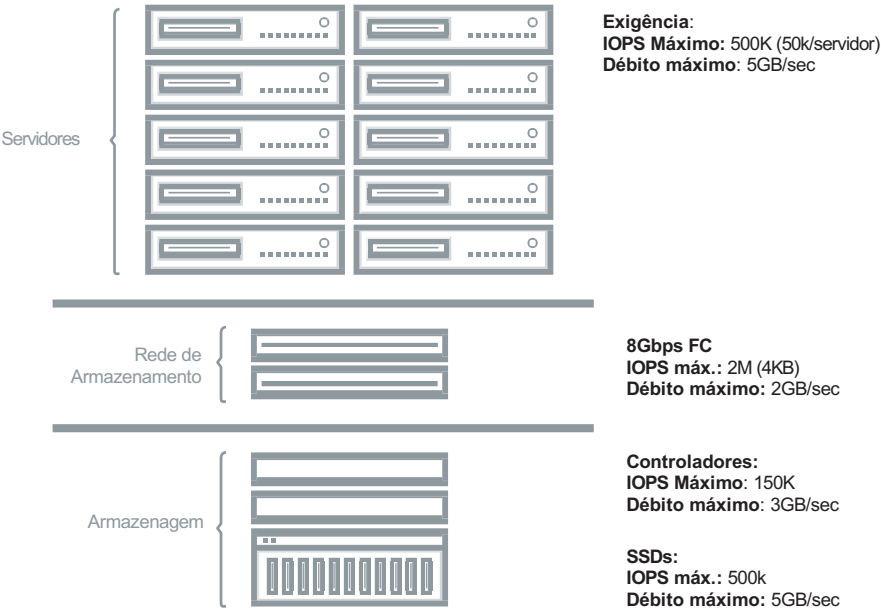
Número de SSDs necessários para saturar redes de armazenamento comuns<sup>3</sup>

Redes mais rápidas estão chegando, mas o mesmo acontece com os dispositivos mais rápidos. Os números de throughput SSD citados são para uma unidade de interface SATA. A mesma unidade com uma interface PCIe oferece mais de quatro vezes o desempenho de leitura.

**Matemática do gargalo da garrafa**

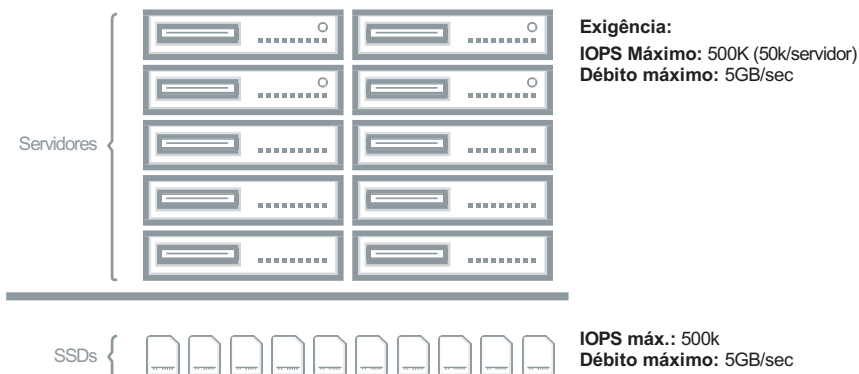
Suponha que você tenha 10 servidores que se conectam através de um FC SAN 8Gb a um array all-flash contendo 10 SSDs. Suponha que cada SSD é capaz de 50K IOPS e que os controladores de matriz são capazes de uma produção combinada de 150.000 IOPS e 3GB/sec. Além disso, assuma que cada servidor virtualizado está executando instâncias de banco de dados capazes de gerar 50K IOPS ou consumir 500MB/seg de largura de banda. Embora esses números possam não ser típicos, eles estão bem dentro dos recursos dos servidores e aplicativos atuais.

A figura seguinte resume a situação.



Mesmo com apenas 10 SSDs, o array all-flash é um gargalo óbvio tanto para a máxima IOPS quanto para a produtividade.

A movimentação das SSDs para os servidores elimina a complexidade, o custo, a latência e os gargalos criados pelos controladores e switches:



Com as soluções all-flash da Nutanix, as SSDs permanecem um recurso compartilhado. Cada nó de servidor tem vários SSDs e acesso total à capacidade disponível e ao desempenho de todos os SSDs, com resiliência e serviços de dados iguais a ou melhor do que uma matriz centralizada. Toda vez que um nó é adicionado, o desempenho de computação e armazenamento é dimensionado em escala de bloqueio.

### Resolução de problemas de escalabilidade

Um dos desafios "ocultos" da infraestrutura de TI convencional com arrays all-flash é a escalabilidade. Com o tempo, você precisará adicionar mais servidores, e mais servidores naturalmente exigem mais armazenamento. Você pode adicionar capacidade ao seu array de armazenamento, mas em algum momento seus controladores não podem entregar mais IOPS para suportar o pico de carga. Isso significa trocar por controladores mais rápidos ou adicionar um segundo sistema de armazenamento. O mesmo se aplica ao trabalho em rede. Conforme você escala servidores e armazenamento, você vai precisar de mais ou mais links de rede para satisfazer os requisitos de pico de IOPS e largura de banda.

Embora esses tipos de problemas de escala sempre tenham existido, com o desempenho dos SSDs flash, relativamente poucos dispositivos adicionados podem inclinar as escalas. Esta situação nunca existiu sob o paradigma do HDD. É extremamente difícil arquitetar uma solução que ofereça o desempenho total de SSDs de um array de armazenamento através de uma rede de armazenamento para aplicativos executados em servidores. Quando você adiciona um recurso em um local, corre o risco de sobrecarregar algum outro recurso.

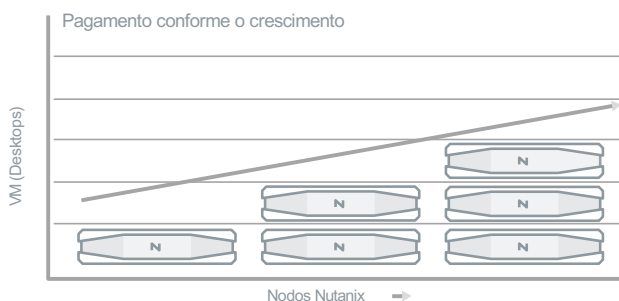
### Escala VDI

A infraestrutura de desktop virtual (VDI) gera cargas de trabalho pesadas por gravação com E/S de armazenamento aleatório. Isto dificulta a manutenção de um desempenho consistente. As exigências podem oscilar descontroladamente dependendo dos padrões de uso, a hora do dia e as aplicações utilizadas. As tempestades de inicialização, varreduras antivírus e atualizações de patches podem colocar cargas repentinas na infraestrutura e diminuir o desempenho dos usuários finais.

Os ambientes VDI são frequentemente implantados durante um período prolongado para substituir o hardware de desktop existente à medida que ele chega ao fim da vida útil. Com a infraestrutura convencional, escalar o desempenho do storage é um desafio.

O que funcionou na prova de conceito pode não funcionar na produção. Você precisa comprar arrays de storage antecipadamente com muito mais desempenho e capacidade do que precisa ou arriscar atualizações de empilhadeiras mais tarde.

As plataformas All-flash Nutanix resolvem os desafios de desempenho e dimensionamento da VDI. Como cada nó hiperconvergente inclui computação e armazenamento, a escala é linear. Cada nó adicional suporta um número previsível de usuários adicionais. E porque a maior parte do I/O é local, o impacto da adição de nós na rede é modesto em relação à situação em que os servidores e o armazenamento são separados.



### Eliminando a complexidade da infraestrutura

A infraestrutura convencional - com servidores de origem separada, redes de armazenamento e armazenamento - é complexa e tem muitos componentes separados para gerenciar e equilibrar. Essa arquitetura fazia sentido quando era necessário atender aos requisitos de desempenho de storage, mas a indústria tem sido lenta para repensar o modelo de data center conforme a situação mudou.

A adição de arrays all-flash ao mix de infraestrutura existente aumenta a complexidade. Implantar um array all-flash para resolver um problema de ponto específico é uma coisa, mas as equipes de TI agora têm a tarefa de estender o desempenho do flash a um conjunto mais amplo e amplo de aplicativos para consolidação de carga de trabalho mista. Como a capacidade e o desempenho da maioria dos arrays são limitados, isso significa gerenciar um número crescente de arrays all-flash, além dos arrays de HDD ou híbridos existentes, redes de armazenamento e servidores.

As soluções all-flash da Nutanix convergem a pilha do datacenter, incluindo servidores, redes de armazenamento, armazenamento e virtualização para criar uma nuvem corporativa simples de gerenciar. Os appliances all-flash escalam um nó de cada vez, substituindo componentes complexos e caros e acelerando o desempenho para as aplicações Tier 0 e Tier 1 mais exigentes com acesso local a dados.

Um recente Relatório Pathfinder da 451 Research<sup>4</sup> resume as vantagens:

*A convergência do armazenamento flash de alto desempenho com plataformas hiperconvergentes é o próximo passo na evolução do armazenamento de dados. Embora estas duas tecnologias já tenham demonstrado seus méritos relativos no mercado, a combinação de flash e hiperconvergência é mais do que uma simples mistura de benefícios; ela proporciona um aumento de valor transformador porque os pontos fortes do flash amplificam os benefícios da hiperconvergência e vice-versa.*

*-451 Investigação*



A Nutanix introduziu a primeira plataforma de hiperconferência totalmente flash da indústria em 2014. Ao reunir servidores e SSDs em uma única plataforma com um design totalmente distribuído, a Nutanix As plataformas all-flash oferecem todos os benefícios do armazenamento gerenciado centralmente, evitando as limitações discutidas no capítulo anterior:

- **Localidade de dados.** Os dados da VM são mantidos no mesmo nó em que a VM reside, garantindo que a maioria das leituras seja feita são satisfeitos localmente e não através de uma rede, minimizando a latência.
- **Eliminação de estrangulamentos.** Como a maioria dos acessos de dados ocorre no mesmo nó, a E/S continua na velocidade máxima que um nó pode sustentar. Como resultado, a carga nas redes - e em outros nós - é reduzida.
- **Arquitetura totalmente distribuída e escalável.** Com um design completamente distribuído e definido por software, uma solução totalmente flash da Nutanix pode ser dimensionada para fornecer o nível de desempenho e capacidade que as suas aplicações requerem. O escalonamento é previsível em termos de desempenho, capacidade e custo.
- **Complexidade reduzida e gestão simples.** O design hiperconvergente da Nutanix reúne servidores, armazenamento, virtualização e proteção de dados, eliminando a complexidade da infra-estrutura e da gestão.

As plataformas all-flash da Nutanix oferecem um desempenho superior:

- **Desempenho líder em hiperconvergência de todo o flash.** Com base em testes internos, as soluções all-flash da Nutanix oferecem mais de um milhão de IOPS de leitura (tamanho de bloco de 8KB) ou IOPS de gravação de 800K em apenas 4U de espaço em rack.
- **Preço/desempenho líder da indústria.** As soluções all-flash da Nutanix oferecem preço/desempenho tão baixo quanto \$0.35/IOPS, melhor do que as matrizes all-flash mais vendidas.

## TECIDO DE ARMAZENAMENTO DISTRIBUÍDO (DSF)

As vantagens de armazenamento das soluções all-flash da Nutanix resultam da Tecido de Armazenamento Distribuído da Acrópole. O DSF agrupa todas as SSDs em um cluster da Nutanix e as exporta para a camada de virtualização, eliminando a necessidade de SAN ou NAS.

Um cluster Nutanix proporciona um desempenho ótimo para cada carga de trabalho e adapta-se automaticamente às alterações da carga de trabalho, para que não tenha de gastar muito tempo a ajustar o desempenho.

O DSF consegue isso através do monitoramento contínuo dos padrões de acesso aos dados e da otimização do posicionamento dos dados. Todos os dados da VM são fornecidos e armazenados preferencialmente em SSDs locais, mas todos os recursos de armazenamento de um cluster estão disponíveis para todos os nós. A maior quantidade possível de dados de uma VM é armazenada no nó onde a VM está sendo executada. Quando uma VM é movida de um nó para outro, os dados automaticamente seguem a VM em segundo plano tal como é lido ou sobregravado.

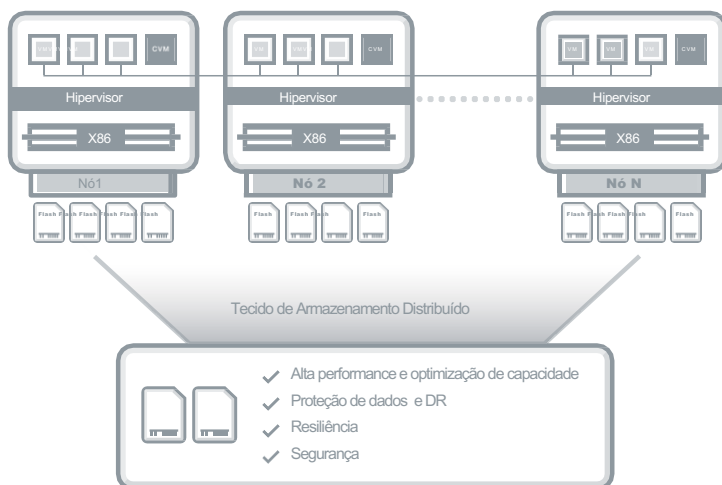


Figura 4:

O Nutanix Distributed Storage Fabric agrupa todo o armazenamento SSD em um cluster, garantindo a localidade dos dados para todas as VMs em execução.

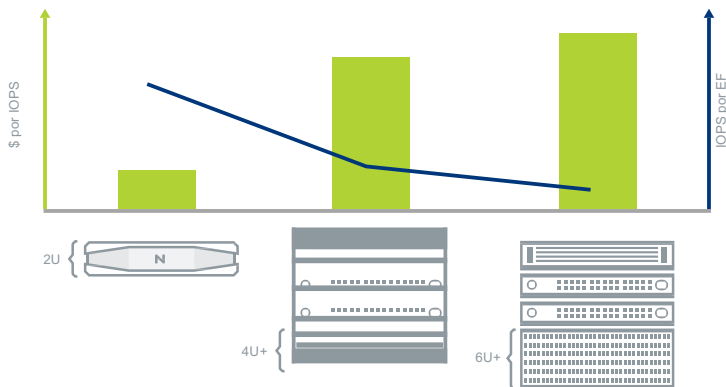
## COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO COM AS PRINCIPAIS MATRIZES DE TODOS OS FLASHES

Para avaliar o desempenho das soluções all-flash da Nutanix, a Nutanix comparou um NX-9460-G4 de segunda geração com quatro nós de servidor e 24 SSDs com arrays all-flash configurados de forma semelhante de fornecedores líderes em duas métricas:

- Preço/desempenho medido em \$ por IOPS
- Eficiência de desempenho medida em IOPS por unidade de rack

Todas as configurações usaram a mesma quantidade de flash bruto e são baseadas em preços de rua extraídos de fontes independentes. A Nutanix usou um mix de leitura/gravação 70/30 com tamanho de E/S representativo de um banco de dados típico e comparável aos dados de desempenho publicados de outros fornecedores.

A Figura 5 ilustra que a Nutanix oferece um preço/desempenho significativamente melhor e muito mais IOPS por unidade de rack em relação a todas as matrizes de flash.



**Figura 5:** Desempenho HCI de todos os flashes da Nutanix versus matrizes de todos os flashes líderes

- As barras verdes indicam preço relativo/performance.
- A linha azul indica a eficiência relativa do desempenho. Mais baixo é melhor em ambos os casos.

A Tabela 2 resume as vantagens da abordagem hiperconvergente de Nutanix em relação às arrays all-flash típicas.

	Arrays All-Flash	Soluções Nutanix All-Flash
Espaço Rack	Requer espaço adicional para servidores e rede de armazenamento; 8U a 10U no total	Inclui servidores e armazenamento em espaço de rack 2U
Gargalos do Controlador	Com controladores duplos, os controladores individuais se tornam um gargalo à medida que os SSDs são adicionados	Cada nó fornece um controlador virtual. Adicionar nós adiciona recursos de armazenamento e controlador para melhor escalabilidade
Gargalos de rede	SSDs podem saturar uma rede	Baixa probabilidade de gargalos de rede, uma vez que a maioria do acesso aos dados é local
Latência de rede	A latência de rede aumenta a latência total de E/S	O acesso predominantemente local ao armazenamento minimiza a latência média
Desempenho após falha do inversor	A falha do acionamento resulta em operação em modo degradado durante a reconstrução	Com resiliência ajustável, a falha da unidade resulta em uma redução mínima do desempenho. A resiliência total é restaurada em segundo plano
Desempenho após falha do controlador ou do nó	Com a HA de cabeça dupla, você pode deixar os recursos ociosos ou experimentar uma redução de 50% no desempenho	Mesmo em um cluster de nós 4-6, o desempenho degrada apenas 17-25%. Clusters maiores têm menos degradação
Componentes para gerenciar	Servidores, redes e armazenamento são gerenciados separadamente	Somente nós de servidor
Escalonamento	O projeto de controlador duplo pode levar a gargalos que exigem atualizações	Adicionar nós conforme necessário para dimensionar a capacidade e o desempenho; retirar os nós antigos e adicionar nós de próxima geração sem interrupção

Tabela 2:  
Vantagens do Nutanix all-flash em relação às principais matrizes all-flash

## CONCEITOS DE DESIGN NUTANIX

- **100% DEFINIDO POR SOFTWARE.** A Nutanix utiliza a lógica de hardware tradicional e implementa-a em software em hardware x86 padrão. Isso elimina a dependência de hardware proprietário, proporcionando melhor economia e maior flexibilidade.
- **INTELIGÊNCIA DISTRIBUÍDA.** Todas as tarefas são distribuídas entre todos os nós de um cluster. Uma abordagem MapReduce elimina gargalos e pontos únicos de falha. Isto torna um cluster Nutanix muito mais escalável e permite que sejam auto-regeneráveis.
- **ESCALA INCREMENTAL E LINEAR PARA FORA.** Um cluster Nutanix pode ser expandido um nó de cada vez sem impor qualquer limite máximo. Cada novo nó adiciona desempenho de computação e E/S, eliminando desequilíbrios e gargalos que ocorrem com arrays all-flash e projetos de infraestrutura convencionais.
- **FÁCIL EXTENSIBILIDADE.** Os serviços Nutanix são projetados para serem facilmente extensíveis. As APIs REST e os cmdlets PowerShell facilitam a integração com soluções de terceiros, como Windows Azure Pack, OpenStack e vRealize Automation.

# 4.

## Além de Performance:

*A solução All-Flash completa*

O desempenho é um requisito óbvio para uma solução all-flash, mas outras considerações também são importantes. A Nutanix fornece soluções completas de infra-estrutura de TI que integram as capacidades em que a sua organização confia.

Este capítulo examina os outros aspectos importantes de uma solução completa Nutanix all-flash, incluindo:

- Resiliência, proteção de dados e disponibilidade
- Gestão utilizando APIs Nutanix Prism e Nutanix REST
- Otimização de dados com compactação, deduplicação, snapshots e clones
- Custo total da propriedade e retorno do investimento

### RESILIÊNCIA, PROTEÇÃO DE DADOS E DISPONIBILIDADE

Por mais importante que o desempenho seja para os aplicativos corporativos, você não pode comprometer a disponibilidade e a proteção de dados para alcançá-lo. As soluções all-flash da Nutanix foram concebidas para eliminar o tempo de inatividade, fornecendo um conjunto abrangente de serviços que inclui resiliência da plataforma, backup/restauro integrado e funcionalidades avançadas para alta disponibilidade e recuperação de desastres.



**Figura 6:**  
A Nutanix protege suas aplicações e dados em todos os níveis

## ELIMINANDO O TEMPO DE INATIVIDADE

A plataforma totalmente flash da Nutanix é resistente a falhas, sem pontos únicos de falha e sem gargalos. A plataforma é construída para detectar, isolar e recuperar de falhas; sobreviver a problemas de hardware, software e hipervisor do sistema; e manter 100% de disponibilidade de dados. A Nutanix elimina a necessidade de tempo de inatividade planejado para tarefas como atualizações de software e escalabilidade. As características de resiliência incluem:

- **Redundância sintonizável.** Várias cópias de dados ativos são distribuídas em nós separados em um cluster. O "fator de replicação" (RF) pode ser definido como 2 ou 3, dependendo do nível desejado de resiliência.
- **Codificação de apagamento.** Uma tecnologia inovadora de codificação de apagamento - EC-X - mantém a resiliência e aumenta a capacidade utilizável em até 75%.
- **Redundância de Datapath.** Se o serviço de dados local em um nó não estiver disponível, as solicitações de E/S são atendidas imediatamente por outro nó.
- **Verificações de integridade.** O QSD identifica de forma proativa e corrige problemas relacionados à consistência e integridade dos dados, falhas na podridão do bit e corrupção do disco.
- **Domínios de disponibilidade.** Distribuindo cópias de dados inteligentemente, os grupos de Nutanix são capazes de sobreviver ao fracasso de um nó ou recinto de multi-nódulo.

## OFERECENDO RESILIÊNCIA SUPERIOR

Várias cópias de dados ativos em nós separados fornecem resiliência a falhas de SSD e de nós sem a penalidade de desempenho das soluções RAID e sem exigir hardware de reserva que fica ocioso. Se um SSD falhar, um cluster da Nutanix acessa automaticamente uma cópia alternativa dos dados de outro lugar no cluster com impacto mínimo no desempenho. Se um nó falhar, as cargas de trabalho da aplicação são reiniciadas em outros nós e os dados são acessados a partir de cópias alternativas até que a resiliência total seja restaurada. O cluster se auto-regenera automaticamente para restaurar a resiliência, mesmo antes que os componentes com falha sejam substituídos.

RPO	RTO	Característica da Nutanix	
Minutos	Minutos	Fluxo de tempo	Incidentes menores
Horas	Horas	Conosido em Nuvem	
Minutos	Minutos	Replicação Async	Grandes Incidentes
Zero	Próximo - Zero	Sincronizar replicação	

Figura 7:  
Recursos de proteção de dados Nutanix

## BACKUP E RESTAURAÇÃO FLEXÍVEIS

A Nutanix oferece uma gama de opções de proteção de dados integradas e centradas em VM para ajudar a atender aos SLAs de aplicativos.

Com Nutanix, os instantâneos são tirados na granularidade VM. Os instantâneos em combinação com a redundância de dados orientada por software são fundamentalmente mais confiáveis e utilizáveis do que os instantâneos em RAID tradicional. Você pode usar instantâneos para fazer backup de VMs e aplicativos: (1) localmente, (2) para um sistema Nutanix num local remoto, ou (3) para um fornecedor de serviços de nuvem pública. O Nutanix Prism simplifica o gerenciamento de backup, oferecendo controle centralizado das políticas de backup em vários sites.



Você também pode usar a integração Commvault para proteger dados e aplicativos corporativos executados no Nutanix. A tecnologia Commvault IntelliSnap® colapsa as janelas de backup e acelera as restaurações com gerenciamento de snapshot fácil de usar para VMware, Microsoft Hyper-V e AHV. Ele pode garantir a consistência do aplicativo em uma ampla gama de aplicativos virtualizados, incluindo Microsoft SQL Server, Exchange e SharePoint, Oracle, SAP e muito mais.

## ALTA DISPONIBILIDADE E RECUPERAÇÃO DE DESASTRES

As soluções all-flash da Nutanix funcionam com a sua escolha de três hipervisores: VMware vSphere, Microsoft Hyper-V e Nutanix AHV. Se usares o vSphere ou o Hyper-V,

As plataformas Nutanix funcionam perfeitamente com os serviços HA nesses ambientes. Se você escolher o Nutanix AHV, a HA embutida reinicia automaticamente as VMs em outros nós caso um nó falhe, com configuração mínima necessária e sem custo adicional.

Para a recuperação de desastres online, tanto a replicação assíncrona quanto a síncrona são fornecidas. Ao comprimir e deduplicar os dados antes de serem enviados pelo fio, a Nutanix reduz a área de armazenamento e a largura de banda de replicação da rede em até 70%.

Para cargas de trabalho críticas que exigem RPO zero e recuperação rápida, o Nutanix Metro Availability oferece replicação síncrona para disponibilidade contínua de dados entre locais. O Metro Availability simplifica a recuperação de desastres e elimina a necessidade de sistemas complexos e caros. soluções de terceiros.

### Nutanix AHV

O AHV (Acropolis Hypervisor) foi construído desde o início para fornecer uma plataforma de hipervisor e gerenciamento muito mais simples e escalável, aproveitando a inteligência de software da arquitetura de escala web da Nutanix. O AHV altera o núcleo central do data center virtualizado de hipervisor para aplicativo e libera a virtualização do domínio de especialistas - tornando-a simples e fácil de gerenciar - capaz de qualquer pessoa, desde equipes de DevOps até DBAs.

Baseado em tecnologias de virtualização comprovadas para garantir suporte a todas as cargas de trabalho populares, o AHV é reforçado para atender aos mais rigorosos requisitos de segurança corporativa. Como está incluído na sua compra da Nutanix, o AHV não só simplifica o seu ambiente virtual, como também reduz ou elimina os custos de licenciamento de virtualização. Navios AHV como um componente opcional com todos os sistemas Nutanix, permitindo que você escolha a virtualização nativa ou opte pelo Microsoft Hyper-V ou VMware ESXi.

## NUTANIX ALL-FLASH MANAGEMENT

Ao convergir o armazenamento all-flash com servidores e virtualização, a Nutanix simplifica não apenas o gerenciamento de dados, mas o gerenciamento de toda a sua infraestrutura de TI.

Os administradores que implementam as soluções Nutanix descobrem que passam muito menos tempo a gerir a infra-estrutura e muito mais tempo em projetos de valor acrescentado.

Com infra-estrutura convencional, servidores, redes de armazenamento e arrays de armazenamento têm suas próprias ferramentas de gerenciamento e, muitas vezes, você precisa ser um especialista - tanto em tecnologia quanto em ferramentas - para usá-las de forma eficaz. O Nutanix Prism oferece uma maneira fácil de gerenciar os ambientes Nutanix de ponta a ponta.

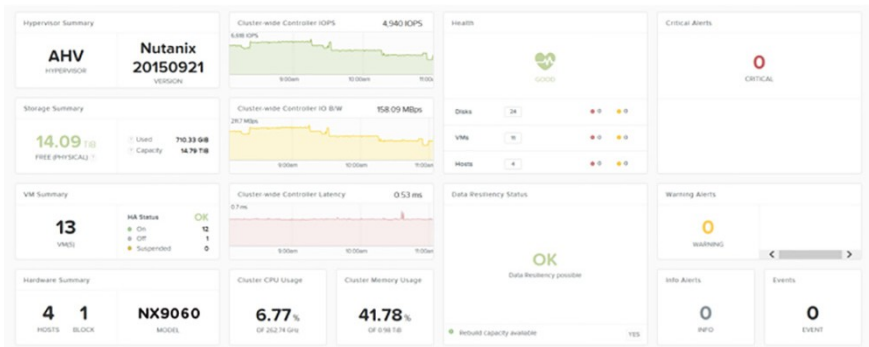


Figura 8:  
Painel de controle do Prism

O Prism combina vários aspectos do gerenciamento de data center em um único design de nível de consumidor que permite que você realize um gerenciamento completo de infraestrutura e virtualização, obtenha acesso a insights operacionais e corrija problemas com apenas um clique. A Prism cria um plano de gerenciamento em todo o cluster que é distribuído e altamente disponível, para que você não precise gerenciar a solução de gerenciamento. A Prism Central fornece gerenciamento centralizado de vários clusters Nutanix.

Além da interface Prism, todas as capacidades de gestão da Nutanix são expostas através de APIs REST, PowerShell, e através da interface de linha de comando (CLI) para facilitar a integração e automação.

## OTIMIZAÇÃO DA CAPACIDADE

As soluções all-flash da Nutanix incorporam uma vasta gama de tecnologias de otimização de armazenamento que trabalham em conjunto para fazer a utilização mais eficiente da capacidade SSD disponível num cluster. Estas tecnologias são inteligentes e adaptáveis às características da carga de trabalho.

- **A compressão Nutanix** aumenta a capacidade de armazenamento efetiva em até quatro vezes e pode ser ativada em linha ou pós-processo. Como na maioria das tarefas em um cluster da Nutanix, a compressão é um processo distribuído que é executado em todos os nós. O poder de compressão aumenta à medida que o aglomerado cresce.
- **A deduplicação global** identifica e elimina blocos duplicados em todos os nós. Com base no MapReduce, a deduplicação é distribuída por todos os nós do cluster, minimizando a sobrecarga de desempenho. A remoção de dados duplicados em SSD e memória reduz o tamanho total do conjunto de trabalho de cada aplicativo.



O **Acropolis File Services (AFS)** Acropolis File Services (AFS) é uma solução nativa de servidores de arquivos em escala web que atende aos desafios de custo, complexidade e escalabilidade associados ao armazenamento e fornecimento de dados não estruturados, como diretórios pessoais, perfis de usuário, logs de aplicativos e compartilhamentos de departamentos.

O AFS traz a simplicidade necessária para o armazenamento de arquivos. Funcionando na mesma infraestrutura da Nutanix que as máquinas virtuais, o AFS elimina a necessidade de dispositivos NAS separados e autônomos, racionalizando outro caso de utilização para a infra-estrutura da Nutanix. O AFS pode ser ativado a qualquer momento nos clusters atuais ou novos da Nutanix e herda todas as capacidades principais da Nutanix DFS, além de uma série de recursos para melhorar o gerenciamento de dados não estruturados.

- **Snapshots e clones** fornecem proteção de dados e eficiência sem sacrificar o desempenho. Ao contrário das matrizes de armazenamento tradicionais que operam em um nível de volume ou LUN, os instantâneos e clones da Nutanix são executados em VMs individuais para um gerenciamento e proteção de dados de granulação mais fina. A Nutanix utiliza um algoritmo de redirecionamento na gravação para melhorar drasticamente a eficiência dessas operações.
- **A Nutanix EC-X** é uma tecnologia inovadora de codificação de apagamento que oferece resiliência e aumenta a capacidade utilizável em até 75%. O EC-X reduz a capacidade necessária para redundância sintonizável sem tirar nenhum dos benefícios da resiliência e sem impacto no desempenho de gravação. Os sistemas Nutanix usam redundância sintonizável para dados quentes e codificação de apagamento para dados gravados frios.

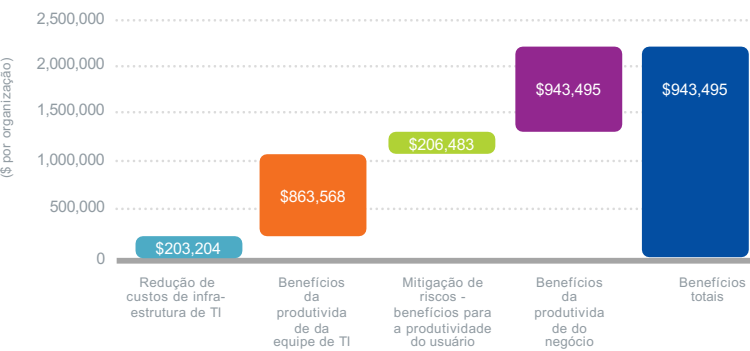
## CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE E ROI

As vantagens de uma solução Nutanix têm um grande impacto nas despesas de capital e operacionais, resultando em um custo total de propriedade significativamente menor, rápido retorno do investimento e retorno substancial do investimento. Um estudo recente da IDC5 analisou os clientes da Nutanix que migraram cargas de trabalho da infraestrutura convencional ou implantaram novas cargas de trabalho na Nutanix, identificando um ROI de cinco anos.

De 510%, economia de TCO de 58%, e retorno em apenas 7,5 meses.

As soluções da Nutanix proporcionaram poupanças significativas em infra-estruturas, juntamente com o aumento do pessoal de TI e da produtividade dos utilizadores. As economias de produtividade do negócio representaram quase 43% do total geral, resultado de menos tempo de inatividade, maior desempenho e maiores receitas.

# Benefícios anuais médios por organização entrevistada



Benefícios anuais médios totais: 2,22 milhões de dólares

Figura 9:  
Economia resultante da implantação da Nutanix

Em uma análise recente, a Nutanix comparou o TCO de cinco anos de uma solução de infraestrutura convergente bem conhecida que incluía servidores separados, uma rede de armazenamento e um array all-flash com uma solução all-flash da Nutanix. A infraestrutura em ambos os casos foi projetada para suportar 450 VMs de servidor e 1.500 usuários simultâneos de VDI. O TCO da solução de infraestrutura convergente foi aproximadamente 66% maior que o da Nutanix durante o período de cinco anos. Uma lacuna cada vez maior nos anos quatro e cinco é o resultado de controladores de armazenamento adicionais necessários para a solução convencional.

A análise ignora possíveis economias resultantes do uso de recursos integrados de DR e backup da Nutanix, bem como possíveis economias de licenciamento de hipervisor pelo uso de AHV em vez de VMware. Espera-se que estes elementos aumentem significativamente o custo global da solução de infra-estrutura convergente. A razão de configuração da Nutanix ocupa aproximadamente metade do espaço de um rack de datacenter, contra dois racks inicialmente para a solução convencional; sua pegada se expande para um terceiro rack no quarto ano. O custo da energia e do espaço foram incluídos na análise.

## 5. Olhando Rumo ao Futuro

O objetivo deste livro não é sugerir que as matrizes de armazenamento estão desatualizadas. Mas as matrizes de armazenamento simplesmente não são a melhor maneira de aproveitar a baixa latência e a alta IOPS que o flash oferece. À medida que o desempenho dos dispositivos de armazenamento continua a aumentar, a perpetuação do modelo de infraestrutura legado se tornará cada vez mais problemática.

A Nutanix oferece um caminho diferente para o desempenho em estado sólido. Ao distribuir recursos flash entre os servidores que consomem os dados, você traz o desempenho para o aplicativo. Aplicativos rodando em um nó particular podem não consumir todo o desempenho de E/S disponível de SSDs locais o tempo todo, mas há muito menos impedimentos no caminho quando eles precisam fazer isso. Isso se traduz em uma melhor capacidade de acomodar explosões de atividade, execução mais rápida e previsível para aplicações críticas de negócios e clientes mais satisfeitos. Ele também se traduz em uma abordagem mais simples para a infraestrutura de TI que leva muito menos tempo para implantar e gerenciar. Aplicativos como bancos de dados Tier 0 e Tier 1 alcançam melhor desempenho transacional com menor latência, e aplicativos analíticos são capazes de transmitir dados sem preocupação com gargalos de rede.

Embora o foco deste livro tenha sido a tecnologia de geração atual, é importante pensar sobre o que o futuro nos reserva. Está claro que os preços do flash continuarão a cair enquanto a capacidade, a confiabilidade e o desempenho dos dispositivos flash continuarão a aumentar. O Flash se tornará uma parte cada vez maior da sua área de armazenamento total.

Além disso, dispositivos de última geração construídos com base em padrões como NVM Express (NVMe) já estão sendo adotados, oferecendo uma latência ainda menor e aumentos significativos em IOPS e taxa de transferência em relação aos atuais dispositivos SATA e SAS. Dispositivos mais rápidos apenas exageram as dificuldades discutidas neste livro. Mais uma vez, a instalação desses dispositivos diretamente nos servidores é a maneira mais simples e melhor de desbloquear todos os seus benefícios para aplicações críticas.

## **PRONTO PARA APRENDER MAIS SOBRE AS SOLUÇÕES HIPERCONVERGENTES PARA TODOS OS TIPOS DE FLASH?**

Contate-nos em [info.nutanix.com](http://info.nutanix.com), siga-nos no Twitter [@nutanix](https://twitter.com/nutanix), ou envie-nos um pedido em [www.nutanix.com/demo](http://www.nutanix.com/demo) para configurar o seu briefing personalizado e uma demonstração para que você conheça as soluções validadas e certificadas pela Nutanix que podem ajudar a sua organização a tirar o máximo partido das suas aplicações empresariais.

Mantenha-se envolvido com os especialistas e clientes da Nutanix na comunidade online da Nutanix Next ([next.nutanix.com](http://next.nutanix.com)).

### **FUNDAMENTOS:**

<sup>1</sup> Destaque da Tecnologia IDC: Optimizing Flash for the Most Demanding Application Requirements, Abril, 2015 (IDC #253267)

<sup>2</sup> Estes números são baseados nas especificações da série Intel SSD DC S3700.

<sup>3</sup> Os números na tabela foram calculados dividindo a largura de banda disponível da rede em MB/seg pela largura de banda SSD (500MB/seg lido, 450MB/seg escrito) e arredondando para o número inteiro de SSDs mais próximo. Para efeitos deste cálculo, presume-se que os controladores de armazenamento não constituem um estrangulamento.

<sup>4</sup> 51 Pesquisa, Relatório Pathfinder: Datacenter All-Flash - Hiperconvergência e Web-scale, 2016.

<sup>5</sup> Quantificar o valor comercial das soluções Nutanix, IDC, Agosto de 2015.

A Nutanix fornece infraestrutura invisível para a computação empresarial de última geração, elevando a TI para o foco nos aplicativos e serviços que impulsionam seus negócios. A plataforma Xtreme Computing Platform orientada por software da empresa converge nativamente computação, virtualização e armazenamento em uma única solução para gerar simplicidade no data center. Usando a Nutanix, os clientes se beneficiam de um desempenho previsível, escalabilidade linear e consumo de infraestrutura semelhante à nuvem.

Saiba mais em  
[www.nutanix.com](http://www.nutanix.com) ou siga-nos  
no Twitter @nutanix.

**NUTANIX**<sup>™</sup>

T.855.NUTANIX (855.688.2649)

[info@nutanix.com](mailto:info@nutanix.com) | [www.nutanix.com](http://www.nutanix.com)



@nutanix