# Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage

Tornar o armazenamento corporativo de HPC mais simples, confiável e econômico

## Índice


O acesso melhorado ao HPC está gerando volume de dados sem precedentes . . . 2
Um desempenho de HPC ideal exige armazenamento simples, confiável e econômico . . . 2

Quais são seus desafios de armazenamento de HPC? . . . 3

Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage . . . 4
Dell EMC Ready Solution for HPC NFS Storage . . . 4
Dell EMC Ready Solution for HPC Lustre Storage . . . 5

Por que a Dell EMC? . . . 6

Serviços e financiamento . . . 7
Dell EMC Professional Services . . . 7
Dell Financial Services . . . 7

Expanda seu armazenamento de HPC hoje . . . 7

## O acesso melhorado ao HPC está gerando volume de dados sem precedentes

Com tecnologias de computação de alto desempenho (HPC) cada vez mais avançadas e sofisticadas disponíveis no mercado, mais pesquisadores e engenheiros estão capacitados a inovar e fazer descobertas mais rápido do que nunca.

Dados desses sistemas continuam a impulsionar a demanda por armazenamento de alto desempenho. A enxurrada de informações geradas por sensores, satélites, simulações de computação de alto desempenho, dispositivos de throughput alto e imagens médicas está fazendo com que os repositórios de dados alcancem tamanhos que antes eram inconcebíveis. Pesquisadores podem gerar e consumir dados em sistemas de HPC em uma velocidade tal que vários petabytes a exabytes estão se tornando comuns. Os requisitos de dados de desempenho e capacidade aumentam cada vez mais rápido.

Como os recursos de input/output (I/O) de armazenamento normalmente não acompanham a potência de processamento de dados, os componentes de armazenamento podem se transformar em um grande gargalo. Além disso, o gerenciamento e monitoramento desses sistemas de armazenamento complexos aumentam significativamente a carga dos administradores de armazenamento e pesquisadores. Idealmente, os sistemas de armazenamento de HPC devem fornecer armazenamento de grande capacidade, altamente dimensionável e de alta velocidade que não extrapole a expertise interna de TI ou o orçamento do datacenter. Porém, aumentar o throughput e a escalabilidade dos sistemas de armazenamento apoiando o sistema de HPC pode exigir muito planejamento e configuração.

### Um desempenho de HPC ideal exige armazenamento simples, confiável e econômico

As Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage são soluções pré-configuradas, testadas e validadas que permitem implementar sistemas de armazenamento de grande capacidade mais facilmente e com menos risco, preservando recursos e orçamento para as atividades de maior valor. Com eles também é possível dimensionar a capacidade de armazenamento rápida e facilmente conforme as necessidades de computação aumentam.

**Simples**

**Confiáveis**

**Econômicas**

**Simples**

A Dell EMC projetou soluções testadas e validadas que reduzem consideravelmente o tempo usado no projeto, na validação, nos testes e nos ajustes. Assim, você pode focar em seus objetivos de negócios ou de pesquisa.

**Confiáveis**

As Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage são sistemas de armazenamento de HPC compatíveis e prontos para comercialização, projetados para acabar com as suposições de armazenamento de HPC.

**Econômicas**

Baseadas em computação, armazenamento e rede padrão do setor com otimização de custos e ferramentas de gerenciamento simplificado, as Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage foram projetadas para oferecer desempenho excelente pelo custo.

## Faça um teste drive do HPC

Trabalhe diretamente com os especialistas em HPC da Dell EMC para testar tecnologias de ponta de HPC e testar e ajustar os sistemas antes da compra – sem nenhum custo – nos Dell EMC HPC Innovation Centers em todo mundo.

- O Dell EMC HPC and AI Innovation Lab
- O Dell EMC/Cambridge HPC Solution Centre
- O Dell EMC/Intel Competence Centre for Cloud and HPC na Universidade de Pisa
- San Diego Supercomputer Center
- Texas Advanced Computing Center
- Centre for High Performance Computing, África do Sul

Entre em contato com seu representante ou parceiro autorizado da Dell EMC para ter acesso.

## Quais são seus desafios de armazenamento de HPC?

**"É complexo planejar e implementar soluções de armazenamento de HPC."**
Projetar sistemas de armazenamento de HPC altamente dimensionáveis com throughput alto requer uma grande quantidade de planejamento e configuração elaborados por especialistas. Além disso, trabalhar com vários fornecedores para adquirir, implementar e apoiar um sistema de armazenamento de HPC é difícil e demorado.

As Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage são entregues com hardware, software e suporte profissional da Dell EMC. Cada sistema é baseado no desenvolvimento e ajuste no Dell EMC HPC Innovation Lab, para que você obtenha soluções de armazenamento baseadas em caracterizações detalhadas de desempenho e dimensionamento, configuração de ajuste e práticas recomendadas. O ajuste e a pré-configuração simplificam a instalação para fornecer tempos de resultados mais rápidos.

As Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage também simplificam o gerenciamento total e monitoramento de armazenamento de HPC, sem a necessidade de treinamento especializado ou expertise para operar, simplificando a manutenção do armazenamento. Implementação e gerenciamento de HPC sem preocupações libera os pesquisadores, cientistas e engenheiros para se concentrarem nos negócios e iniciativas de pesquisa estratégica principais em vez de gerenciamento de clusters de HPC.

**"Precisamos de sistemas de armazenamento seguros e estáveis para nossos conjuntos de dados críticos."**
Com as Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage não há mais suposições na configuração, reduzindo problemas de interoperabilidade e melhorando a qualidade de serviço. Os sistemas são baseados em servidores Dell EMC PowerEdge e armazenamento Dell EMC PowerVault para fornecer redundância. Os engenheiros e especialistas do setor da Dell EMC trabalham em colaboração com os clientes e parceiros de HPC da Dell EMC para projetar esses sistemas no nosso Dell EMC HPC Innovation Lab. Depois, a equipe de engenharia da Dell EMC dedica horas para ajustar rigorosamente o sistema para seus aplicativos e suas cargas de trabalho específicos. O resultado é armazenamento altamente disponível, sem ponto único de falha.

Além disso, o Dell EMC ProSupport incluído abrange a solução de armazenamento em sua totalidade, tanto hardware quanto software, para ajudar a prevenir e resolver problemas em potencial de software e hardware com uma única origem de suporte.

**"É difícil dimensionar a capacidade e o desempenho para atender às demandas do usuário, ficando dentro do orçamento."**
A Dell EMC está liderando a busca por HPC disponível, diminuindo os custos para que essa tecnologia fique disponível a todos. As Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage permitem que você atenda às suas necessidades de capacidade e desempenho com atraentes benefícios de custo total de propriedade (TCO). Em primeiro lugar, servidores, armazenamento e rede padrão do setor com custo otimizado da Dell EMC diminuem os custos para armazenar e processar grandes conjuntos de dados de HPC. Em seguida, soluções pré-configuradas, ajustadas e testadas diminuem os custos de planejamento e implementação de armazenamento de HPC. Armazenamento econômico de sistema de arquivos de rede (NFS) está disponível com praticamente todas as distribuições de Linux®, reduzindo os custos de aquisição. É fácil de configurar, implementar e fazer manutenção, reduzindo os custos operacionais. O Lustre® apresenta configuração impulsionada por interface do usuário, monitoramento e gerenciamento geral para reduzir a complexidade e os custos de gerenciamento.

## Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage

A Dell EMC oferece a escolha entre duas Ready Solutions diferentes para armazenamento de HPC, juntamente com a flexibilidade para personalizar uma solução para suas necessidades específicas.

### Dell EMC Ready Solution for HPC NFS Storage

**Armazenamento de HPC dimensionável, eficiente e de baixo custo para necessidades de I/O inferiores**

As soluções de armazenamento baseadas no protocolo NFS são amplamente usadas para clusters de HPC porque o NFS é simples e comprovado pelo tempo, além de ser um pacote padrão em quase todas as distribuição de Linux. Essas características fazem do NFS uma solução de armazenamento atraente para muitas instalações de HPC.

Se você tiver clusters que executam aplicativos com necessidades menores de I/O, o armazenamento NFS é confiável, fácil de administrar e tem muito bom desempenho dentro de certos limites. Em clusters com maiores requisitos de I/O, o NFS é uma boa opção para um repositório de armazenamento secundário para diretórios de usuário, armazenamento de aplicativo e armazenamento a longo prazo dos dados do aplicativo.

**Benefícios da solução**

- **Baixo custo:** Computação, armazenamento, redes e software são otimizados juntos para fornecer excelente desempenho e escalabilidade pelo custo.
- **Alto desempenho:** A Dell EMC Ready Solution for HPC NFS Storage é ajustada para desempenho de throughput. O desempenho máximo de gravações aleatórias é de até 6,5 K IOPS, com desempenho máximo de leituras aleatórias de até 18,7 K IOPS.[1]
- **Dimensionável:** Atenda a necessidades futuras mais facilmente com a habilidade de dimensionar facilmente para até 64 nós e capacidade bruta de 480 TB em um único namespace com suporte para executar aplicativos maiores e mais complexos com capacidade de throughput mais rápida.

| Especificações técnicas da Dell EMC Ready Solution for HPC NFS Storage | |
|---|---|
| **Servidor** | 2 servidores PowerEdge R740 |
| **Processador** | Processador Dual Intel® Xeon® Gold 6136, 3.0 GHz,<br>12 núcleos por processador |
| **Conectividade de rede** | **Opções:**<br>• Dell EMC série H com base em Intel Omni-Path Architecture<br>• Mellanox® InfiniBand® EDR |
| **Memória** | 12 RDIMMs de 16 GiB 2.666 MT/s por servidor |
| **Discos locais e controladora RAID** | PowerEdge RAID (PERC) H730P com 5 discos rígidos de 300 GB 15K SAS |
| **Controladora de armazenamento externo** | 2 HBAs 12 Gbps SAS por servidor |
| **Sistema de armazenamento** | 1 PowerVault ME4084<br>840 TB de capacidade bruta de armazenamento<br>84 discos rígidos de 10 TB 7,2 K NL SAS |
| **Gerenciamento de sistemas** | Controladora de acesso remoto Dell integrada 9 (iDRAC8) Enterprise<br>OpenManage Server Administrator |
| **Sistema operacional** | Red Hat® Enterprise Linux (RHEL 7.5) x86_64 |
| **Pacote de clusters** | Red Hat Cluster Suite from RHEL 7.5 |
| **File system** | File system dimensionável da Red Hat (XFS) v4.5.0-15 |

[1] White paper da Dell EMC, "Dell HPC NFS Storage Solution – High Availability (NSS7.0-HA) Configuration", maio de 2016.

## Dell EMC Ready Solutions for HPC

Agora, empresas de pequeno e médio porte podem atingir metas de lucro ou descoberta mais rapidamente os com sistemas modulares de HPC da Dell EMC.

### Dell EMC Ready Solution for HPC Life Sciences

Infraestrutura projetada para proporcionar alto throughput e resolução rápida para uma diversa gama de campos, incluindo design de medicamentos, pesquisa sobre o câncer, agricultura, biocombustíveis e ciências forenses.

### Dell EMC Ready Solution for HPC Digital Manufacturing

Uma abordagem modular flexível para a construção de sistemas de HPC para simulações de projeto, incluindo análise estrutural e dinâmica de fluido computacional

### Dell EMC Ready Solution for HPC Research

Uma solução que permite aos centros de pesquisa desenvolver rapidamente sistemas de HPC que correspondam às necessidades exclusivas de uma grande variedade de cargas de trabalho envolvendo análise científica complexa.

## Dell EMC Ready Solution for HPC Lustre Storage

**HPC de alto desempenho, altamente dimensionável e econômico**

As cargas de trabalho de HPC de hoje exigem infraestrutura de armazenamento que dimensiona infinitamente e proporciona níveis inigualáveis de I/O. As soluções Lustre podem ser complicadas e demorar muito para implementar. A solução de armazenamento Dell EMC Ready Solution for HPC Lustre Storage de file system em paralelo permite que você dimensione com eficiência, tanto vertical quanto horizontalmente, para se adequar a suas cargas de trabalho sem perder desempenho ou capacidade, assim, você tem acesso ao poder e a escalabilidade do Lustre com recursos simplificados de instalação, configuração e gerenciamento em sistemas padrão do setor com custo otimizado da Dell EMC.

**Benefícios da solução**

- **Alto desempenho:** Execute aplicativos maiores e mais complexos mais rapidamente com mais de um petabyte de capacidade sustentável. Os clientes também têm a opção de usar o Mellanox InfiniBand EDR ou Intel Omni-Path para transações de armazenamento de alta velocidade e baixa latência.
  - **Mellanox InfiniBand EDR:** Desempenho de pico de gravação máximo de 15 GB/s, desempenho de pico de leitura de 18,5 GB/s para operações sequenciais. Desempenho de pico de gravação aleatória de 17,5 K IOPS e atinge 45 K IOPS em 256 threads para leituras aleatórias.[2]
  - **Dell EMC série H com base em Intel Omni-Path Architecture:** Desempenho de pico de gravação máximo de 14,9 GB/s, desempenho de pico de leitura de 16,8 GB/s para operações sequenciais. Desempenho de pico de gravação aleatória é de 15,6 K IOPS e atinge 46 K IOPS em 256 threads para leituras aleatórias.[3]
- **Dimensionável em grande escala:** O Dell EMC Ready Solution for HPC Lustre Storage fornece 960 TB de armazenamento bruto para cada servidor de armazenamento em object (OSS) e dimensiona eficientemente vertical e horizontalmente para atender às cargas de trabalho sem perder desempenho. Você pode começar em pequena escala e dimensionar para dezenas de milhares em exabyte de capacidade ou até mais. O dimensionamento aumentará o throughput de rede total e a capacidade de armazenamento ao mesmo tempo. Isso permite um aumento no volume de armazenamento disponível, mantendo uma taxa máxima de throughput de rede consistente.
- **Econômico:** Obtenha mais desempenho do sistema para seu orçamento e proteja investimentos de TI com soluções simplificadas para scale-out. A Dell EMC criou uma solução testada e validada que acaba com as suposições, para que você possa manter o foco em seus objetivos de negócios ou de pesquisa e obter excelente retorno sobre o investimento.

[2] White paper da Dell EMC, "Dell HPC Lustre Storage with Mellanox InfiniBand EDR", setembro de 2016.

[3] White paper da Dell EMC, "Dell HPC Lustre Storage with Intel Omni-path", setembro de 2016.

Vencedor do cobiçado prêmio HPCwire Editor's Choice Award por melhor uso de análise de dados de alto desempenho[13]

| Especificações técnicas da Dell EMC Ready Solution for HPC Lustre Storage | |
|---|---|
| **Servidores** | Servidor de gerenciamento (IML): 1 servidor PowerEdge R640<br>Servidores de metadados Lustre (MDS): 2 servidores PowerEdge R740<br>OSS Lustre: 2 servidores PowerEdge R740 |
| **Processador** | IML: processador Intel Xeon Gold 5118 a 2,3 GHz, 12 núcleos por processador<br>MDS e OSS: 2 processadores Intel Xeon Gold 6136 a 3.0 GHz, 12 núcleos por processador |
| **Conectividade de rede** | **Opções:**<br>• Dell EMC série H com base em Intel Omni-Path Architecture<br>• Mellanox InfiniBand EDR<br>• 10/40 GbE |
| **Memória** | IML: 12 RDIMMs de 8 GiB 2.666 MT/s por servidor<br>MDS e OSS: 24 RDIMMs de 16 GiB 2.666 MT/s por servidor |
| **Discos locais e controladora RAID** | IML: PERC H740P Integrated RAID, cache de 8 GB NV, 6 discos rígidos de 300 GB 15K SAS configurados em RAID10 para OS e armazenamento de banco de dados IML<br>MDS e OSS: PERC H330+ Integrated RAID, 2 discos rígidos de 300 GB 15K SAS configurados em RAID1 para OS |
| **Software** | Lustre Community Edition v2.10.4 Whamcloud |
| **Gerenciamento de sistemas** | iDRAC9 Enterprise |
| **Sistema operacional** | CentOS™ 7.5 x86_64<br>RHEL 7.5 x86_64 |
| **Storage array OST** | 4 PowerVault ME4084 com 336x 3.5" 8TB 7.2K RPM NL SAS |
| **Storage array MDT** | 1 PowerVault ME4024 com SSDs de 24 a 960 GB SAS |
| **Controladoras de armazenamento externo** | OST: 4 HBAs SAS 12 Gbps Dell<br>MDS: 4 HBAs SAS 12 Gbps Dell |

## Por que a Dell EMC?

A Dell EMC mantém posições de liderança em algumas das categorias de maior crescimento nos negócios de infraestrutura de TI — e isso significa que você pode obter com segurança soluções para todas as suas necessidades de TI de um só provedor — a Dell EMC.

- Nº 1 em número e tamanho dos sistemas de HPC XSEDE para ciências abertas dos EUA[4]
- Supercomputador mais rápido nº 1 no continente africano[5]
- Nº 1 em infraestrutura hiperconvergente[6]
- Nº 1 em infraestrutura convergente[6]
- Nº 1 em armazenamento tradicional e totalmente flash[7]
- Nº 1 em infraestrutura de datacenter virtualizado[8]
- Nº 1 em infraestrutura de TI em nuvem[9]
- Nº 1 em virtualização de servidor e software de gerenciamento de sistemas em nuvem (VMware®)[10]
- Nº 1 em proteção de dados[11]
- Nº 1 em armazenamento definido por software[12]

[4] A maioria dos sistemas Dell EMC é em XSEDE, incluindo o sistema maior. Os sistemas incluem SDSC Comet, SDSC, TACC Jetstream, TACC Stampede, LSU SuperMIC e TACC Wrangler. TACC Stampede é o maior sistema no XSEDE. Consulte "XSEDE High Performance Computing."

[5] The Next Platform, "South African Lengau System Leaps Towards Petaflops", junho de 2016.

[6] IDC WW Quarterly Converged Systems Tracker, junho de 2018, Receita de fornecedores; 1º trimestre de 2018.

[7] IDC WW Quarterly Enterprise Storage Systems Tracker, junho de 2018, Receita de fornecedores; 1º trimestre de 2018.

[8] Relatório anual de 2015 da Dell EMC.

[9] IDC WW Quarterly Cloud IT Infrastructure Tracker, junho de 2018, Receita de fornecedores; 1º trimestre de 2018.

[10] IDC WW Virtual Machine and Cloud System Market Shares 2016, julho de 2017.

[11] Gartner.com, "Gartner Magic Quadrant for Data Center Backup and Recovery Solutions", julho de 2017.

[12] IDC WW Semiannual Software Tracker, abril de 2018.

[13] HPCwire, "HPCwire Reveals Winners of the 2016 Readers' and Editors' Choice Awards at SC16 Conference in Salt Lake City", November 2016.

## Serviços e financiamento

### Dell EMC Professional Services

**Soluções personalizadas para suas necessidades**

Aproveite a integração no local ou a implementação de aplicativo com Dell EMC Professional Services.

**Assistência à implementação quando você precisa**

Você pode confiar na Dell EMC para implementar a configuração do rack em seu datacenter, incluindo cabeamento de rede, sistema operacional, firmware e hipervisor com o Dell EMC ProDeploy.

**O suporte está sempre disponível**

Tenha acesso ilimitado a serviços de suporte 24x7 por bate-papo, e-mail e telefone com assistência a instruções e recuperação de desastres do Dell EMC ProSupport.

**Centros de soluções ao cliente da Dell EMC**

Experimente as soluções Dell EMC em nossa rede global de 21 instalações dedicadas. Os Dell EMC Customer Solution Centers são ambientes confiáveis em que os especialistas em TI de nível internacional colaboram com você para compartilhar as práticas recomendadas e facilitar discussões de estratégias empresariais eficazes usando briefings, workshops ou provas de conceito para ajudar as empresas a se tornarem mais bem-sucedidas e competitivas. Os Dell EMC Customer Solution Centers reduzem os riscos associados a novos investimentos tecnológicos e podem ajudar a aumentar a velocidade de implementação.

### Dell Financial Services

- Soluções completas de leasing e financiamento estão disponíveis nos EUA, no Canadá e na Europa.
- O Dell EMC Financial Services pode financiar a solução de tecnologia completa.
- Cotação eletrônica eficiente e contratos on-line oferecem a melhor experiência para os clientes.

Saiba mais sobre o Dell Financial Services.

## Expanda seu armazenamento de HPC hoje

Entre em contato com seu representante ou parceiro da Dell EMC autorizado hoje para saber como sua organização pode se beneficiar das simples, confiáveis e econômicas Dell EMC Ready Solutions for HPC Storage.

## Entre em contato conosco

Para saber mais, visite dellemc.com/hpc ou entre em contato com seu representante local ou revendedor autorizado.

Copyright © 2018 Dell Inc. ou suas subsidiárias. Todos os direitos reservados. Dell, EMC e outras marcas comerciais são marcas comerciais da Dell Inc. ou de suas subsidiárias.

Outras marcas comerciais aqui mencionadas pertencem a seus respectivos proprietários. Publicado no Brasil 09/18 Visão geral da solução DELL-EMC-SO-HPCSTORAGE-USLET-103

Intel® e Xeon® são marcas comerciais da Intel Corporation nos Estados Unidos e/ou em outros países. Lustre® é uma marca registrada da Seagate Technology LLC nos Estados Unidos. Red Hat® é uma marca registrada da Red Hat, Inc. nos Estados Unidos e em outros países. Linux® é a marca registrada da Linus Torvalds nos Estados Unidos e em outros países. Mellanox® e InfiniBand® são marcas registradas da Mellanox Technologies, Ltd. Os produtos VMware® são cobertos por uma ou mais patentes listadas no site http://www.vmware.com/go/patents. VMware® é marca comercial registrada ou marca registrada da VMware, Inc., nos Estados Unidos e/ou em outras jurisdições.

A Dell EMC assegura que as informações apresentadas neste documento estão corretas na data da publicação. As informações estão sujeitas a alterações sem prévio aviso.