

# VISÃO GERAL DA TECNOLOGIA DE MAINFRAME DA DELL EMC

## RESUMO

Este white paper apresenta uma visão geral das ofertas de produtos da Dell EMC para o ambiente IBM Z e IBM z/TPF. Ele se destina a clientes ou clientes potenciais interessados em entender as ofertas de compatibilidade de mainframe da Dell EMC e os recursos inovadores e exclusivos oferecidos pela Dell EMC para usuários da IBM.

Setembro de 2019

## Revisões

Data	Descrição
Agosto de 2019	Revisão 0.9, que inclui conteúdo relacionado ao SO 5978 SR (3º trimestre de 2019) e a reformatação e as atribuições da versão 0.8 anterior

## Agradecimentos

Este artigo foi produzido por:

Autores: Brett Quinn, Bruce Klenk, Paul Scheuer

Suporte: Engenharia de sistemas corporativos de mainframe

As informações nesta publicação são fornecidas no estado em que se encontram. A Dell Inc. não garante nenhum tipo de informação contida nesta publicação, assim como se isenta de garantias de comercialização ou adequação de um produto a um propósito específico.

O uso, a cópia e a distribuição de qualquer software descrito nesta publicação exigem uma licença de software. Copyright © 2019 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. Setembro de 2019. White paper h6109.9

# ÍNDICE

<b>RESUMO EXECUTIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUÇÃO AOS PRODUTOS PARA MAINFRAME DA DELL EMC.....</b>	<b>5</b>
Storage arrays Dell EMC para mainframe.....	6
Storage array Powermax 8000 para mainframe.....	6
Storage array VMAX 950F for Mainframe .....	7
NOVOS recursos de mainframe no PowerMAXOs e no HYPERMAX OS .....	8
Suporte para compatibilidade com IBM Z .....	9
<b>AMÍLIA DELL EMC OPTIMIZER .....</b>	<b>10</b>
PAV Optimizer.....	10
Mirror Optimizer.....	12
<b>FLASHBOOST.....</b>	<b>13</b>
<b>PROTEÇÃO DE DADOS.....</b>	<b>13</b>
Família de produtos SRDF para z/OS.....	13
SRDF simultâneo .....	15
SRDF em cascata .....	16
SRDF/Star .....	16
SRDF/SQAR .....	17
AutoSwap for z/OS.....	18
Dell EMC TimeFinder SnapVX para z/OS.....	18
<b>ZDP™ – DATA PROTECTOR FOR Z SYSTEMS.....</b>	<b>20</b>
Aprimoramentos do ZDP a partir do SO 5978 SR (3º trimestre de 2019) .....	21
<b>DISK LIBRARY FOR MAINFRAME (DLM).....</b>	<b>21</b>
<b>A.R.M. SEU DATA CENTER COM GDDR.....</b>	<b>24</b>
Configurações de continuidade de negócios compatíveis .....	26
Universal Data Consistency: GDDR e Disk Library for Mainframe (DLm) .....	26
Fita de GDDR – Solução de automatização de failover de DR do DLm.....	27
<b>SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE ARMAZENAMENTO .....</b>	<b>28</b>
Mainframe Enablers .....	28
Unisphere .....	29
Connectrix B-Series for Mainframe .....	30
Connectrix MDS Series for Mainframe .....	31

**MIGRAÇÃO DE DADOS COM Z/OS MIGRATOR..... 31**  
**RESUMO..... 32**

## RESUMO EXECUTIVO

A plataforma de mainframe continua sendo o ponto focal do processamento de transações que mantém os dados seguros para os “sistemas de registro” na maioria das grandes empresas financeiras, de assistência médica, de seguro, de produção e do governo em todo o mundo. Essas organizações continuam a investir em tecnologia que gerencia e protege esses dados críticos. Elas estão constantemente pesquisando soluções inovadoras que reduzem o custo das operações, melhoram a disponibilidade e protegem a integridade dos dados nessa plataforma essencial.

A Dell EMC tem uma história de mais de 25 anos de inovação em soluções de armazenamento de mainframe que oferecem aos usuários uma alternativa no gerenciamento e na proteção do componente mais importante de seu investimento no mainframe: os dados. Este artigo apresenta uma visão geral das ofertas de produtos de hardware e software da Dell EMC para gerenciamento e proteção de dados de mainframe.

As principais ofertas de DASD para mainframe da Dell EMC, o PowerMax 8000 e o All-Flash Array VMAX 950F, oferecem aos clientes total compatibilidade com as principais tecnologias IBM Z, como um FICON de alto desempenho, além de soluções inovadoras para recuperação e proteção de dados, como o zDP (z Systems Data Protector). O produto Symmetrix Remote Data Facility (SRDF) e suas opções flexíveis de configuração de três e quatro locais, SRDF/Star e SRDF/SQAR, oferecem implementação muito mais rápida e gerenciamento mais simples com a solução de automatização de GDDR da Dell EMC, a única alternativa competitiva à oferta de serviço de GDPS mais cara e complexa da IBM disponível no mercado.

Há uma década, a Dell EMC balançou o mercado de fitas da IBM com a introdução do DLm (Disk Library for mainframe), uma solução de “fita em disco” desenvolvida para eliminar as fitas físicas de uma vez por todas do data center moderno de mainframe. Desde então, o DLm assumiu a posição de liderança dos subsistemas de fita, e muitos usuários o implementaram para remover completamente a fita física de suas operações. O DLm oferece tempos de execução drasticamente aprimorados para processamento de fita, reduções drásticas em termos de espaço ocupado na fita e do TCO resultante e uma opção de nuvem para armazenamento de dados de fita com arquivamento de longo prazo.

A equipe de engenharia de mainframe da Dell EMC está comprometida com dois princípios quando se trata de desenvolver soluções para o mercado de mainframe, compatibilidade e inovação, que juntos resultam em valor e opções para o usuário do IBM Z. Continue a leitura, pois acreditamos que você ficará devidamente impressionado.

## INTRODUÇÃO AOS PRODUTOS PARA MAINFRAME DA DELL EMC

Este documento tem como objetivo apresentar ao leitor as ofertas de mainframe da Dell EMC disponíveis no momento: PowerMax 8000, VMAX All Flash DASD, fita virtual do DLm (Disk Library for Mainframe), automatização de recuperação de desastres com GDDR e SAN do Connectrix. Esses produtos podem ser utilizados em um ambiente de mainframe dedicado ou em um ambiente misto de mainframe/sistemas abertos.

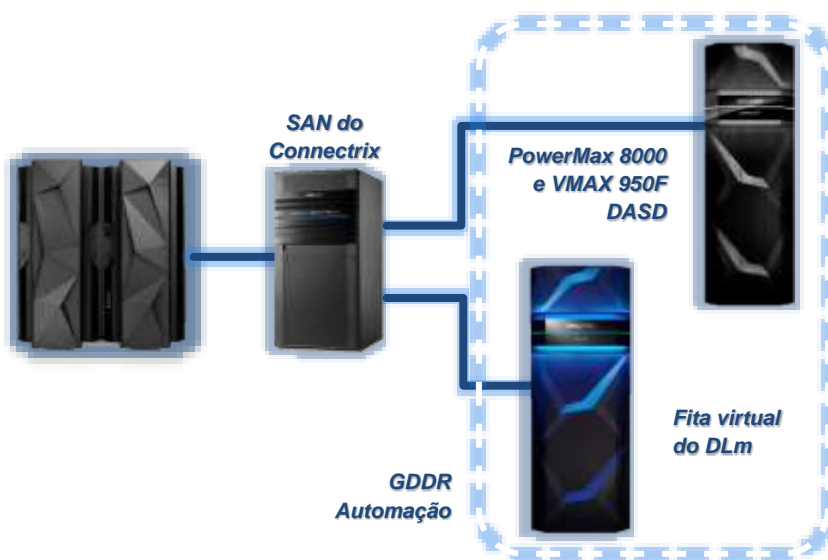


Figura 1: Ofertas de mainframe da Dell EMC:

PowerMax 8000/VMAX All Flash DASD, fita virtual do DLm, SAN do Connectrix e automatização de DR com o GDDR.

## STORAGE ARRAYS DELL EMC PARA MAINFRAME

A Dell EMC oferece dois arrays com conectividade de FICON para ambientes de mainframe: o PowerMax 8000 e o All-Flash Array VMAX 950F. Esses arrays usam a mesma tecnologia de mecanismo, com base no processador Intel Broadwell, e a interconexão da Matrix Virtual, com base em Infiniband de 56 Gb/s. Eles diferem na tecnologia de unidade flash de back-end e nos protocolos usados, bem como no empacotamento para os compartimentos de matriz de unidades. As duas ofertas são descritas a seguir.

## STORAGE ARRAY POWERMAX 8000 PARA MAINFRAME

O PowerMax 8000 é a primeira plataforma de hardware da Dell EMC com um back-end de armazenamento que usa a memória de classe de armazenamento (SCM, Storage Class Memory) Intel® Optane™ e NVMe (Non-Volatile Memory Express) para dados do cliente. O NVMe é um conjunto de padrões que definem uma interface PCI Express (PCIe) usada para acessar com eficiência dispositivos de armazenamento baseados em mídias de memória não volátil (NVM, Non-Volatile Media), que incluem a atual Flash baseada em NAND, junto com a memória de classe de armazenamento (SCM, Storage Class Memory). O PowerMax baseado em NVMe foi criado especificamente para desbloquear por completo a largura de banda, o IOPS e os benefícios de desempenho de latência oferecidos pela mídia NVM e que são inatingíveis com os storage arrays totalmente flash da geração atual; ele deve ser usado com cargas de trabalho de host que utilizam o back-end do array de maneira mais ampla durante o processamento normal de I/O.

A plataforma PowerMax 8000 inclui:

- De 1 a 8 zPowerBricks por sistema
- 2 CPUs Intel Broadwell de 18 núcleos a 2,8 GHz, que produzem 72 núcleos por zPowerBrick
- Cache DDR4 de 1 TB e 2 TB por zPowerBrick (até 16 TB no total)
- Até 256 portas FICON por sistema
- Até 288 unidades NVM compatíveis com capacidade CKD de até 1,7 PBu por sistema de armazenamento PCIe Gen3 NVMe em dois racks
- Suporte para sistemas abertos e/ou mainframes e redução de dados para dados que não são de mainframe.
- DAE NVMe de 24 slots usando unidades NVMe de 2,5 polegadas no formato de 1,92 TB, 3,84 TB ou 7,68 TB
- Módulos de interface de I/O de back-end (4 por mecanismo) com duas portas NVMe PCIe GEN3 (8 faixas), oferecendo 8 GB/s de largura de banda por módulo (32 GB/s por mecanismo) para armazenamento NVMe ou SCM

O núcleo do zPowerBrick é um mecanismo. O mecanismo é a unidade central de processamento de I/O, redundantemente criado para alta disponibilidade. Ele consiste em:

- Directors redundantes, cada um com dois processadores Intel Broadwell de 18 núcleos físicos cada, e interfaces para módulos de I/O universais, como os módulos de I/O front-end, back-end, InfiniBand e flash
- Dois DAEs 2U PCIe Optane de 2,5 polegadas e 24 slots (DAE24) com duas portas, de 750 GB ou 1,5 TB cada, com capacidade de armazenamento de base de 13 TBu.
- Dois DAEs 2U PCIe NVMe de 2,5 polegadas e 24 slots (DAE24) com duas portas compatíveis com unidades NVMe de 1,92 TB, 3,84 TB e 7,68 TB, bem como unidades SCM de 750 GB ou 1,5 TB com capacidade de armazenamento de base da gaveta DAE de 13 TBu.

Os clientes podem dimensionar verticalmente a configuração inicial adicionando pacotes com capacidade zFlash de 13 TBu que agrupem todas as necessidades de capacidade flash e software. Além disso, os clientes também podem dimensionar horizontalmente a configuração inicial incluindo zPowerBricks adicionais para aumentar o desempenho, a conectividade e o throughput. O dimensionamento linear e independente da capacidade e do desempenho permite que o PowerMax seja extremamente flexível para lidar com variadas cargas de trabalho. Muitos sistemas de mainframe podem colocar todo o processamento e o armazenamento de que precisam em dois zPowerBricks, que normalmente se encaixam em uma só placa de piso do data center.

## STORAGE ARRAY VMAX 950F FOR MAINFRAME

Os storage arrays totalmente flash VMAX 950F foram projetados para oferecer o mais alto nível de desempenho e densidade possível e o menor TCO disponível. O poder dos arrays VMAX é sua flexibilidade para aumentar o desempenho e a capacidade de maneira independente para lidar com uma grande variedade de cargas de trabalho reais. Os arrays totalmente flash oferecem o empacotamento mais simples já oferecido para uma plataforma do VMAX. O componente modular básico de um mainframe VMAX 950F é o zBrick, que é formado por:

- Um mecanismo (a unidade de processamento de armazenamento de dados de alta disponibilidade), que é formado por dois directors, cada um com dois processadores Intel Broadwell de 18 núcleos físicos cada, e interfaces para módulos de I/O universais, como os módulos de I/O front-end, back-end, InfiniBand e flash.

Dois DAES (Drive Array Enclosures, compartimentos para matriz de unidades) de 4U que alojam até 120 unidades flash TLC de 2,5 polegadas e 6 Gb/s com conexão SAS, de 960 GB, 1,92 TB, 3,84 TB, 7,68 TB ou 15,36 TB, e capacidade de armazenamento de base de 13 Tbu. Os clientes podem dimensionar verticalmente a configuração inicial adicionando pacotes zCapacity de 13 Tbu que agrupem todas as necessidades de capacidade flash e software. Além disso, os clientes também podem fazer o scale-out da configuração inicial incluindo zBricks adicionais para aumentar o desempenho, a conectividade e o throughput. O dimensionamento linear e independente da capacidade e do desempenho permite que o VMAX seja extremamente flexível para lidar com cargas de trabalho variadas. Muitos sistemas de mainframe podem colocar todo o processamento e o armazenamento de que precisam em dois zBricks, que normalmente se encaixam em uma só placa de piso do data center.

O array VMAX 950F atende às necessidades de armazenamento misto ou de mainframe e é formado por:

- De 1 a 8 zBricks por sistema
- Até 16 TB de cache
- Até 1.920 unidades flash de 2,5 polegadas
- Até 256 portas FICON.
- Suporte para configurações mistas (sistemas abertos, IBM i e/ou File, junto com CKD) e compactação para dados que não são de mainframe.

O PowerMax 8000 e o VMAX 950F All Flash Array oferecem alta escala, baixa latência e serviços de dados avançados para ambientes de mainframe aproveitando os seguintes recursos da família de código PowerMaxOS e do HYPERMAX OS 5978:

- Dynamic Virtual Matrix Architecture que possibilita comunicações entre os directors sobre os fabrics redundantes InfiniBand internos
- Hypervisor incorporado para fornecer serviços de gerenciamento que anteriormente eram executados em um servidor LUW externo
- Níveis inéditos de desempenho e dimensionamento orientados por MPP (Massively Parallel Processing, processamento altamente paralelo) devido à exploração do suporte da Intel para SMT2.
- Um VMAX 950F de 8 zBrick ou um PowerMax 8000 de 8 zPowerBrick pode empregar 576 núcleos de processadores Intel para processar as solicitações de I/O. O PowerMaxOS e o HYPERMAX OS exploram o recurso SMT2 dos processadores Intel, o que resulta em um processador eficiente com 1152 núcleos lógicos, gerando um IOPS considerável por mecanismo e melhorias no tempo de resposta.
- Conectividade de host de mainframe (inclusive suporte completo para zHPF a 16 Gb/s) para atender a necessidades cruciais de armazenamento
- Serviços de dados líderes do setor, como a tecnologia de replicação remota SRDF e os serviços de replicação local TimeFinder, com base na infraestrutura SnapVX de uso eficiente do espaço.
- Aproveita a mais recente tecnologia de unidade flash nos pacotes de capacidade zBricks, zPowerBricks, zCapacity e zFlash de incrementos de 13 Tbu para oferecer um nível de serviço de qualidade superior.
- A criptografia de dados em repouso (D@ARE, Data At Rest Encryption), que fornece criptografia de back-end baseada em hardware no próprio array e auxilia no adaptador de disco para criptografia sem afetar o desempenho.
- Suporte para dispositivos Thin CKD (TDEVS) com granularidade de alocação de um único módulo CKD (56 KB).

## CONSOLIDAÇÃO

O PowerMax 8000 e o VMAX 950F oferecem oportunidades substanciais para consolidação na forma de:

- Reduções substanciais do espaço ocupado devido ao aumento de IOPS por mecanismo. Por exemplo, um VMAX 20K com 4 mecanismos de 6 gabinetes pode ser atualizado com um 950F de dois mecanismos e gabinete único.
- Suporte para configurações mistas (sistemas abertos, IBM i e/ou File, junto com CKD) e compactação para dados que não são de mainframe. Isso permite que pequenas quantidades de mainframe sejam incluídas com configurações de sistemas abertos, mantendo o mínimo de espaço ocupado, o gerenciamento consolidado e a redução geral do TCO.

## VP (VIRTUAL PROVISIONING) E PRÉ-CONFIGURAÇÃO DE FÁBRICA

Os arrays VMAX e PowerMax vêm pré-configurados de fábrica com pools de VP (Virtual Provisioning) prontos para uso. O VP aprimora a utilização da capacidade e simplifica o gerenciamento de armazenamento. Ele permite que o armazenamento seja alocado e acessado sob demanda de um pool de armazenamento que atenda a um ou a diversos aplicativos. É possível adicionar dispositivos de armazenamento endereçáveis por host (TDEVs) com o tempo, à medida que for adicionado espaço ao pool de dados, sem afetar o host ou o aplicativo. Os dados são amplamente fracionados no armazenamento físico (unidades) para proporcionar um desempenho inerentemente melhor que o do provisionamento padrão. Além disso, o Virtual Provisioning tem um utilitário de recuperação de espaço que pode ser automatizado para periodicamente recuperar o espaço não utilizado e devolvê-lo ao pool de recursos de armazenamento.

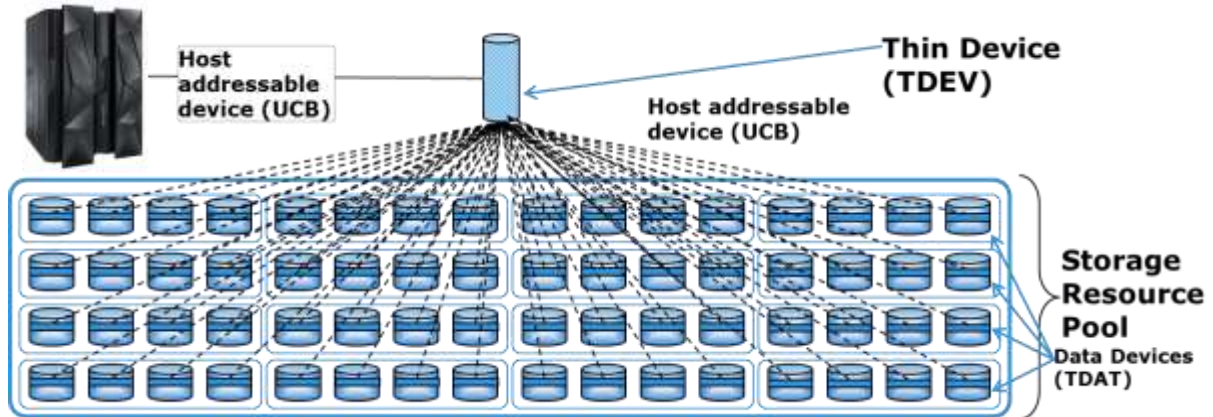


Figura 2 Virtual Provisioning no VMAX e no PowerMax

O VP aprimora a utilização da capacidade e simplifica o gerenciamento de armazenamento:

- Permitindo opcionalmente que mais armazenamento seja apresentado a um host do que o armazenamento fisicamente consumido
- Alocando armazenamento apenas conforme necessário a partir de um pool do Virtual Provisioning compartilhado e recuperando periodicamente o espaço não utilizado
- Simplificando o layout dos dados e melhorando o desempenho por meio de fracionamento automatizado

## NOVOS RECURSOS DE MAINFRAME NO POWERMAXOS E NO HYPERMAX OS

O PowerMaxOS e o HYPERMAX OS (5978 SR, 3º trimestre de 2019) incluem suporte para seguintes recursos de mainframe:

- Aprimoramentos do Data Protector for z Systems (zDP)
- Controle de espelhamento de dados secundário (aplicável somente ao z/TPF)
- Expansão dinâmica de volume para ambientes GDDR STAR/SQAR



## SUPOORTE PARA COMPATIBILIDADE COM IBM Z

A Dell EMC assegura a compatibilidade de recursos com ofertas comparáveis da IBM principalmente graças a um acordo de licença de tecnologia abrangente com a IBM e a amplos testes de recursos.

À medida que a IBM adiciona novos recursos aos ambientes de mainframe, a Dell EMC continua a oferecer compatibilidade e recursos de tecnologia avançada. Assim como os arrays VMAX3, os arrays VMAX e PowerMax mais recentes fornecem compatibilidade com os recursos da unidade de controle do IBM 2105 ou 2107 quando configurados para todos os ambientes operacionais IBM Z (z/OS, z/VM, Linux em z, z/VSE e z/TPF).

A compatibilidade de mainframe dos produtos Dell EMC é garantida por meio de um investimento financeiro permanente nas principais licenças de tecnologia de mainframe com a IBM, que abrangem muitos recursos e funções relevantes. Essas licenças de tecnologia são contratos renováveis com duração de vários anos que permitem que a Dell EMC adote uma abordagem completa e mais oportuna para a implementação dos diversos recursos. Além disso, a Dell EMC continuará investindo na equipe e no material de mainframe para garantir a entrega de todos os recursos e funções licenciados.

Além da exclusiva tecnologia de replicação da Dell EMC, a Dell EMC oferece vários recursos de replicação do armazenamento que são compatíveis com os oferecidos em storage arrays da IBM, inclusive flash nativo compatível (IBM FlashCopy) para cópias point-in-time internas e Compatible Peer (IBM PPRC) para replicação remota. Observe que o Compatible Peer só é compatível entre os arrays VMAX e PowerMax. A arquitetura do PPRC não é compatível com a combinação de fornecedores entre arrays em um relacionamento de PPRC, embora pares de PPRC de diversos fornecedores possam coexistir em um mesmo ambiente. A tabela a seguir lista os recursos da IBM para os quais os arrays VMAX e PowerMax oferecem compatibilidade:

Tecnologia	Recursos compatíveis
Replicação da IBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro Mirror (anteriormente PPRC)</li> <li>• Global Copy (anteriormente PPRC-XD)</li> <li>• GDPS/PPRC, GPDS/HM (incluindo Enhanced Conditional FREEZE e Non-Disruptive State Save)</li> <li>• FlashCopy V1 e V2 (incluindo Remote Pair Flashcopy e Multi-incremental Flashcopy)</li> <li>• HiperSwap (incluindo Soft Fence)</li> </ul>
Compatibilidade com IBM Channel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAV (Parallel Access Volume)</li> <li>• DPAV (Dynamic Parallel Access Volume)</li> <li>• HyperPAV, SuperPAV</li> <li>• MA (Multiple Allegiance)</li> <li>• MIDAW (Modified Indirect Data Address Word)</li> <li>• SPID Fence</li> <li>• EAV (Extended Address Volume) - 1 TB</li> <li>• Enfileiramento de I/O de prioridade</li> <li>• Cópia simultânea</li> <li>• Particionamento de dados sequenciais</li> <li>• Assistência de pesquisa de conjunto de dados particionado</li> <li>• Query Host Access</li> <li>• zHyperWrite</li> <li>• zEDC</li> <li>• zDAC</li> <li>• zHPF - Trilha única e múltipla (incluindo prefetch de lista, BSAM/QSAM, gravações de formato, transferências bidirecionais)</li> <li>• Forward Error Correction</li> <li>• zHPF Extended Distance II FICON</li> <li>• zDDB</li> <li>• zFBA</li> <li>• Aprimoramentos no desempenho do IMS WADS</li> <li>• Expansão dinâmica de volume (DVE)</li> </ul>

## AMÍLIA DELL EMC OPTIMIZER

Os usuários do mainframe IBM Z exigem altas taxas de throughput de I/O e tempos de resposta baixos para os aplicativos de missão crítica que executam em suas empresas. A Dell EMC tem um longo histórico de entrega do melhor produto para esses ambientes em termos de confiabilidade, disponibilidade e desempenho. Uma das características desse compromisso é o desenvolvimento de soluções inovadoras para os problemas dos clientes. O Mirror Optimizer e o PAV Optimizer são um exemplo dessa inovação exclusiva da Dell EMC que oferece aprimoramentos de desempenho para usuários de mainframe do VMAX e do PowerMax

### PAV OPTIMIZER

O PAV Optimizer aproveita dois avanços tecnológicos nos últimos anos que afetaram o mercado de mainframe: 1) o lançamento do FICON de alto desempenho (zHPF) e 2) o aumento do uso de processamento paralelo no projeto de software e hardware para tratar da estabilização de desempenho de thread único nas plataformas de computação.

A IBM desenvolveu o FICON de alto desempenho para melhorar o throughput do subsistema de I/O FICON no servidor z System e, como resultado, obteve taxas de transferência de dados muito altas. Esses recursos foram implementados pelo componente de gerenciamento de mídia do z/OS, com a maioria dos métodos de acesso que agora exploram o zHPF. O resultado dessa exploração criou uma mudança fundamental ao longo do tempo na composição do I/O do z/OS, sendo que a tendência hoje são os tamanhos de transferência de dados de I/O bem maiores pelo fato de vários módulos de DASD serem transferidos em uma única operação de I/O. Esta é o principal motivo pelo qual o zHPF é capaz de atingir essas altas taxas de throughput.

Com os tamanhos de I/O aumentando com o tempo, é razoável perguntar: Qual é a melhor maneira de processar esse volume de I/O tão grande - como uma única entidade ou como várias entidades? Considere também a tendência de computação nos últimos anos em muitas plataformas, direcionada ao uso de processadores multi-core compatíveis com vários threads simultâneos e arquiteturas de software de processamento paralelo. Juntas, essas tecnologias são conhecidas como SMT (Simultaneous Multi-Threading), em que um elemento de computação individual (um núcleo de CPU) dá suporte a vários threads de execução ao mesmo tempo, e o multiprocessamento simultâneo, que é um princípio de projeto de software que explora processadores habilitados para SMT.

O PAV Optimizer é o resultado da combinação do alto throughput de I/O do zHPF de várias trilhas com o projeto de software de processamento paralelo. Resumindo, o PAV Optimizer movimenta o processamento paralelo *dentro* de um I/O individual para melhorar o tempo de resposta de um único I/O grande.

A função do PAV Optimizer é aprimorar o desempenho do I/O de várias trilhas do zHPF dividindo esse grande volume de I/O em vários "I/Os contíguas" menores e executando esses I/Os menores em paralelo em vários dispositivos de alias PAV no VMAX ou no PowerMax. Isso resulta em tempos de resposta significativamente menores e **reduz os tempos decorridos dos trabalhos em até 70%**. O PAVO também melhora significativamente o desempenho em ambientes replicados SRDF, já que a paralelização de I/O também é proporcionada por meio da topologia do SRDF.

A Figura 3 abaixo ilustra um programa zHPF Channel que compõe um I/O normal de leitura de várias trilhas:

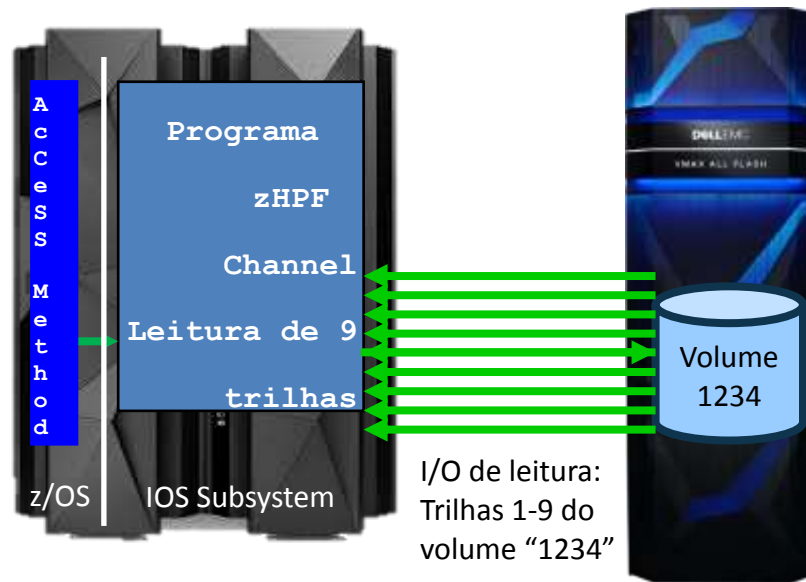


Figura 3: Operação do programa zHPF Multi-track Channel antes do PAV Optimizer

Sem o PAV Optimizer, esse I/O opera como um único elemento de execução em um dispositivo de base ou alias em um VMAX ou PowerMax.

A Figura 4 abaixo ilustra um I/O operado pelo PAV Optimizer separado em três "I/Os constituintes" diferentes, sendo que cada trilha é de um dispositivo de base e mais dois dispositivos de alias.

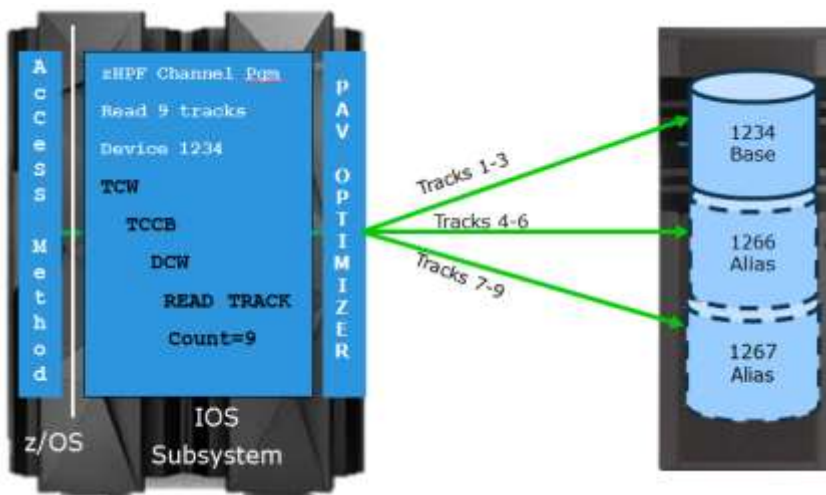


Figura 4: Um I/O de várias trilhas dividido em três I/Os constituintes do PAV Optimizer

O PAV Optimizer pode ser configurado para I/O de leitura e/ou gravação. O número de I/Os constituintes criados por I/O de base é controlado pelo usuário, sendo que o padrão é 2. Os critérios de seleção de I/Os incluem: número (ou faixa) de dispositivos z/OS (ou intervalo), VOLSER (ou máscara), grupo de SMS, nome do trabalho/STC, nome do conjunto de dados e classe de serviço.

Exemplos de I/O que se beneficiariam da divisão em vários I/Os pelo PAV Optimizer incluem I/O do método de acesso sequencial, como BSAM e QSAM, e a maioria dos I/Os do DB2, incluindo pre-fetch de lista do DB2, que explora a capacidade de registro de localização incorporada do zHPF.

A vantagem da divisão de I/O do PAV Optimizer é que o acesso a dados paralelo ocorre usando vários dispositivos de alias em vez de volumes separados, como no fracionamento de dados SMS. Portanto, o PAV Optimizer entrega os benefícios de desempenho do fracionamento sem as tarefas de gerenciamento da implementação e da manutenção de conjuntos de dados de formato estendido. Todavia, se os conjuntos de dados fracionados SMS estiverem em uso, o PAV Optimizer poderá ser usado nesses tipos de conjuntos de dados e os benefícios de desempenho ainda serão concretizados.

O PAV Optimizer tem outros controles de usuário, chamados de pontos de desativação, que regem a quantidade de recursos utilizados pelo PAV Optimizer, inclusive o número de I/Os constituintes simultâneos em andamento (no total e por dispositivo), e o número total e a porcentagem de aliases em uso por LCU (Logical Control Unit, unidade de controle lógico).

Para facilitar a avaliação de seus benefícios antes de ativá-lo, o PAV Optimizer oferece um modo passivo. Nesse estado, ele analisará as estatísticas de I/O e de problemas com base nas ações que teria executado sem, de fato, dividir nenhum I/O. Essas estatísticas estão disponíveis em registros SMF criados pelo PAV Optimizer durante os modos passivo e ativo. A execução nos modos passivo e ativo, em relação a dados diferentes, também é compatível com Mainframe Enablers 8.3.

## MIRROR OPTIMIZER

De modo semelhante ao PAV Optimizer, o Mirror Optimizer (MIRO) também se concentra em entregar melhorias de desempenho com a paralelização de I/O. O objetivo do Mirror Optimizer é aprimorar o desempenho em ambientes SRDF/S eliminando o impacto no desempenho associado à replicação síncrona baseada em unidade de controle espelhando o I/O no z/OS e executando dois I/Os em paralelo em conexões FICON com dispositivos SRDF/S primário e secundário. **O I/O do Mirror Optimizer terá uma redução do tempo de resposta de aproximadamente 50% em comparação com a execução do mesmo I/O como operação normal do SRDF/S.**

Da mesma forma que o PAV Optimizer, o Mirror Optimizer também cria I/Os constituintes, mas apenas os I/Os de gravação são operados e somente dois I/Os constituintes são criados, sendo um direcionado para o SRDF/S primário e o outro para o SRDF/S secundário. O MIRO oferece os mesmos critérios de seleção de dados que o PAVO (número/faixa de dispositivos z/OS, VOLSER, grupo de SMS, nome de trabalho/STC, nome do conjunto de dados, classe de serviço) e é gratuito para SRDF/S e não uma substituição completa. A Figura 5 a seguir ilustra isso descrevendo o I/O de SRDF/S normal (em verde) para a maioria dos dados de um volume e o I/O do Mirror Optimizer (em azul) para conjuntos de dados sensíveis ao desempenho executados em paralelo via conexões FICON com dispositivos no par do SRDF/S.

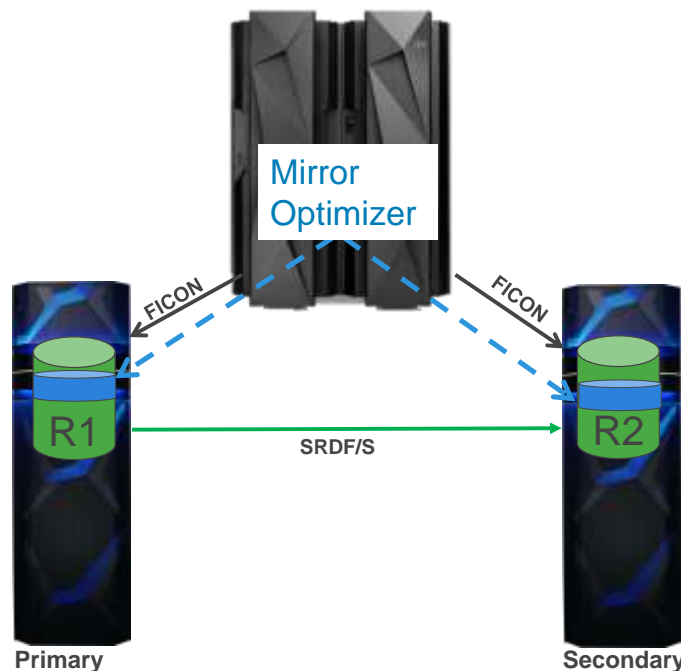


Figura 5: Mirror Optimizer e SRDF/S

O Mirror Optimizer aceita apenas I/O de gravações de atualização do zHPF e exige o uso de consistency groups para conexões do z/OS e FICON com os arrays de SRDF primário e secundário. Ele funciona em qualquer tipo de conjunto de dados e não se limita a determinados métodos de acesso ou conjuntos de dados de registro DBMS. O AutoSwap for z/OS só será necessário se a disponibilidade contínua no caso de perda de acesso ao array primário for exigida.

O PAV Optimizer e o Mirror Optimizer podem ser usados juntos. O I/O de gravação que atende aos critérios de seleção dos dois recursos será dividido primeiro pelo PAV Optimizer e, depois, espelhado pelo Mirror Optimizer, conforme descrito na Figura 6 a seguir.

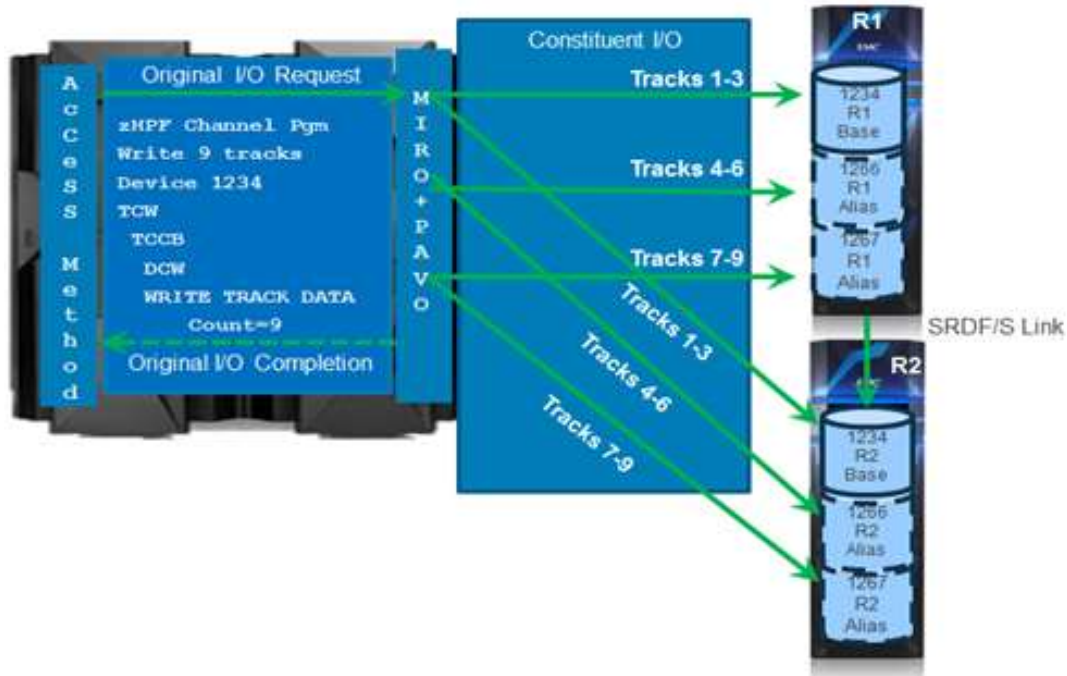


Figura 6: O Mirror Optimizer e o PAV Optimizer funcionando simultaneamente

## FLASHBOOST

O FlashBoost é um recurso de desempenho introduzido com o VMAX não mainframe, que foi relançado e atualizado no SO 5987 (3º trimestre de 2019). O FlashBoost melhora o desempenho de cargas de trabalho de alto desempenho e com uso intenso de leitura ignorando o cache interno em caso de falha de leitura, melhorando o throughput e reduzindo a latência. As melhorias típicas de desempenho de falha de leitura quase que duplicaram com aprimoramento de tempo de resposta de cerca de 200 us

## PROTEÇÃO DE DADOS

A próxima seção apresenta uma visão geral dos recursos de proteção de dados disponíveis no PowerMaxOS e no HYPERMAX OS e o software de controle baseado em z/OS.

Obs.: A partir do PowerMaxOS e do HYPERMAX OS 5978, a Dell EMC está lançando o suporte para expansão dinâmica de volume (DVE) com replicação local e remota ativa. Isso significa que, em um ambiente z/OS, os volumes 3390 podem ser expandidos on-line ao usar o TimeFinder SnapVX e/ou se o SRDF está ativo. Agora, a expansão de volume também pode ser iniciada a partir do software Dell EMC Mainframe Enablers no z/OS. A Dell EMC é o único fornecedor de armazenamento de mainframe que oferece esse tipo de recurso.

No OS 5978 SR (3º trimestre de 2019), o DVE passou a ser compatível com as configurações de GDDR STAR e SQAR

## FAMÍLIA DE PRODUTOS SRDF PARA z/OS

O SRDF (Symmetrix Remote Data Facility) é um recurso de replicação remota com base em array do POWERMAXOS e do HYPERMAX OS para arrays VMAX e PowerMax. O SRDF também é compatível com gerações anteriores de ambientes operacionais, inclusive o Enginuity Operating Environment (5876) para VMAX 40K.

Fisicamente, o SRDF é um espelhamento (RAID nível 1) de um dispositivo de disco lógico em um sistema de armazenamento primário (primário ou “R1”) para um segundo dispositivo lógico em um sistema secundário de armazenamento fisicamente separado (secundário ou “R2”) sobre links de comunicação de alta velocidade Fibre Channel ou GigE. Essa tecnologia baseada em espelhamento é diferente do IBM PPRC, que consiste em uma solução baseada em cópia.

Qualquer combinação do PowerMax ou VMAX All Flash (5978 e 5977) pode ser implementada em uma solução SRDF.

A distância que separa os dois sistemas de armazenamento pode variar de alguns metros a milhares de quilômetros. Os dados espelhados no site remoto podem ser um recurso valioso para:

- Proteger os dados usando separação geográfica, providenciando um local alternativo para continuar as operações em caso de paralisação planejada ou não planejada.
- Dar aos aplicativos um segundo volume do qual recuperar dados de modo transparente caso os volumes primários fiquem indisponíveis por algum motivo.

Para implementar o mecanismo de processamento de I/O mais adequado e alcançar o tempo de resposta requerido, os usuários do SRDF podem escolher entre os seguintes modos de operação:

- **O modo Synchronous (SRDF/S)** mantém um mirror em tempo real nos arrays localizados dentro de 200 quilômetros. As gravações do host de produção são confirmadas no host a partir do array local quando são realizadas em cache no array remoto. O modo SRDF/S mantém uma cópia espelhada em tempo real (síncrona) dos dados nos subsistemas fisicamente separados que compõem uma solução SRDF. Para gerenciar a consistência de gravação dependente nos links de SRDF/S entre os storage arrays com um ou mais hosts do z/OS conectados, os usuários podem aproveitar o consistency group para z/OS, um produto de software de mainframe incluído no suíte de software Mainframe Enablers for z/OS.
- **O modo Asynchronous (SRDF/A)** mantém uma cópia consistente dependente de gravação nos arrays localizados a distâncias ilimitadas. As gravações do host de produção são reconhecidas imediatamente pelo array local, assim, a replicação não tem impacto no desempenho do host. O SRDF/A fornece uma solução de replicação de longa distância que permite que os usuários repliquem dados de modo assíncrono e mantenham uma cópia com consistência de gravação dependente dos dados nos dispositivos secundários (R2) em todos os momentos. A cópia point-in-time com consistência de gravação dependente dos dados no local secundário costuma ter apenas alguns segundos de atraso em relação ao local principal (R1). Os dados da sessão do SRDF/a são transferidos para o subsistema secundário em ciclos, ou conjuntos delta, eliminando a redundância de várias alterações da mesma trilha sendo transferidas pelos links SRDF, o que pode reduzir os requisitos de largura de banda da rede. As sessões do SRDF/A se comportam de modo diferente, dependendo dos seguintes fatores:
  - O modo de consistência em sessão (SC, Session Consistency)
    - No modo SSC (Single Session Consistency, consistência em sessão única), o grupo do SRDF é gerenciado de maneira individual, com switch de ciclos controlado pelo HYPERMAX OS ou Enginuity. Os ciclos do SRDF/A são alternados de maneira independente de qualquer outro grupo do SRDF em qualquer array na solução.
    - No modo MSC (Multi Session Consistency, consistência entre várias sessões), a sessão do grupo do SRDF é parte de grupo de consistência que abrange todas as sessões do SRDF/A associadas. O switch de ciclos é coordenado para oferecer consistência dependente de gravação em várias sessões, o que também pode abranger arrays. Switch de ciclos controlado pelo software do host do SRDF. Os ciclos do SRDF/A são alternados para todos os grupos do SRDF em um consistency group ao mesmo tempo.
  - O número de ciclos de transmissão no lado do R1. O HYPERMAX OS e o PowerMaxOS em All-Flash Arrays são compatíveis com um novo recurso chamado MCM (Multi Cycle Mode), que fornece um ponto de recuperação mais atual no site secundário quando o SRDF/A opera sob estresse. Isso exige que todos os arrays do ambiente SRDF/A estejam executando o HYPERMAX OS ou o PowerMaxOS.

Esse nível de proteção destina-se aos usuários que exigem o mínimo de impacto sobre o aplicativo host e, ao mesmo tempo, mantém uma imagem com capacidade de reinicialização e consistência de gravação dependente de seus dados no local secundário. No caso de um desastre no local principal (R1) ou se os links SRDF forem perdidos durante a transferência de dados, um conjunto delta parcial de dados pode ser descartado, preservando a consistência de gravação dependente no local secundário dentro de no máximo dois ciclos de SRDF/A.

- O **modo de cópia adaptável** move grandes volumes de dados rapidamente e sem impacto sobre o host. O modo de cópia adaptável não oferece imagens de dados reinicializáveis no local secundário até que nenhuma nova gravação seja enviada ao dispositivo R1 e todos os dados tenham sido copiados para o R2.

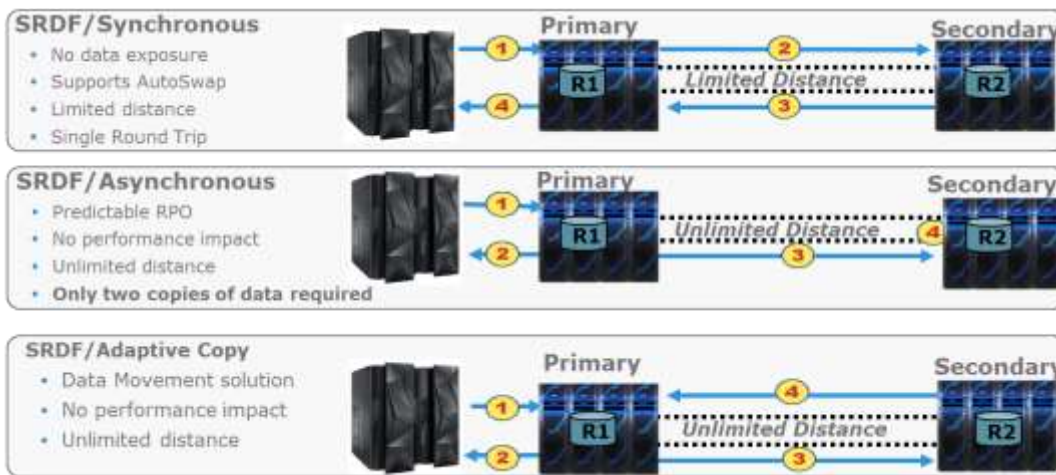


Figura 7: Topologias de dois locais do SRDF

O SRDF fornece as seguintes topologias avançadas para ambientes de host de mainframe:

### SRDF SIMULTÂNEO

O SRDF simultâneo é uma solução de recuperação de desastres de três locais que usa volumes R11 espelhados remotamente para dois dispositivos R2. Os dois dispositivos R2 operam de modo independente mas simultâneo, utilizando qualquer combinação dos modos do SRDF:

- SRDF/S simultâneo para dispositivos R2 se o local R11 estiver dentro da distância síncrona.
- SRDF/A simultâneo para dispositivos R2 localizados a longas distâncias do local principal. Se o SRDF/A for usado em ambos os trechos, o switch de ciclos para cada trecho é feito de modo independente, embora a MSC (Multi-Session Consistency, consistência entre várias sessões) possa ser usada para alcançar um switch de ciclo coordenado entre os dois trechos.

Essa abordagem foi mostrada para minimizar alguns dos impactos no desempenho dos aplicativos de produção em ambientes SRDF de vários locais. Além disso, ela permite que os usuários de implementações existentes de SRDF/S simultâneo e SRDF/A alterem a operação do modo síncrono para o modo assíncrono durante períodos de pico de carga de trabalho, a fim de minimizar o impacto do tempo de resposta de ida e volta do SRDF/S para os aplicativos. A capacidade de realizar isso garante que os aplicativos host não sejam restringidos pelo desempenho síncrono dos subsistemas e da rede. A alteração do modo pode ser executada em apenas um ou nos dois trechos de SRDF. Dada a flexibilidade dessa oferta de recurso, agora os usuários podem optar por estender a distância de um dos trechos de SRDF/A para alcançar resiliência de configuração adicional.

## SRDF EM CASCATA

O SRDF em cascata é uma solução de espelhamento de dados e recuperação de três vias que fornece recursos de replicação aprimorados, maior interoperabilidade e várias melhorias de usabilidade. No SRDF em cascata, os dados de um local principal são replicados de modo síncrono para um local secundário e, depois, replicados de modo assíncrono para um local terciário. O SRDF em cascata introduz o conceito de volume R2/R1 de dupla função, conhecido como volume R21.

SRDF em cascata oferece uma solução com perda de dados nula a longas distâncias caso o site principal seja perdido. Em instalações SRDF em cascata, os dados do local principal (R1) são espelhados sincronicamente a um local secundário (R21), e então espelhados assincronicamente do local secundário (R21) a um local terciário (R2). SRDF em cascata oferece:

- Recuperação rápida no local terciário.
- Integração estreita com produtos de replicação local TimeFinder
- Locais secundários e terciários espalhados geograficamente. Se o site principal falhar, o SRDF em cascata pode continuar a fazer o espelhamento com intervenção mínima do usuário, do site secundário ao terciário. Isso permite uma recuperação mais rápida no local terciário.

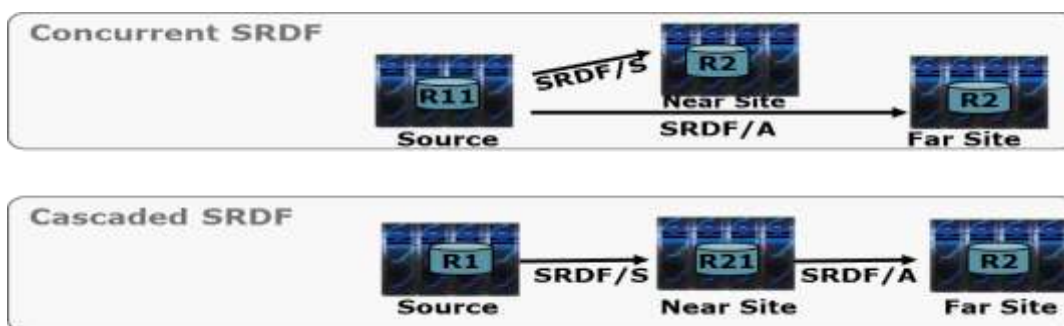


Figura 8: Topologias de três locais do SRDF

## SRDF/STAR

O SRDF/Star oferece proteção avançada de continuidade de negócios de vários locais que aumenta as operações simultâneas e em cascata de SRDF/S e SRDF/A com a capacidade de estabelecer de maneira incremental uma sessão de SRDF/A entre os dois locais sobreviventes no caso de uma suspensão temporária de força no local. Essa capacidade só está disponível por meio do software SRDF/Star e exige que o gerenciamento e o controle sejam oferecidos pela solução de automatização do GDDR (Geographically Dispersed Disaster Restart). O GDDR é descrito mais adiante neste documento.



O SRDF/Star oferece um restabelecimento rápido da proteção entre locais em caso de falha no local principal (DC1) ou no local secundário síncrono (DC2). Em vez de uma ressincronização completa entre os sites remotos, o SRDF/Star oferece uma sincronização diferencial, o que reduz bastante o tempo necessário para proteger o novo local de produção remotamente. O SRDF/Star também oferece um mecanismo para o usuário determinar qual site remoto (DC2 ou DC3) tem os dados mais atuais, em caso de desastre que afete o local principal. Em todos os casos, a escolha de qual site usar se houver alguma falha ficará a critério do usuário.

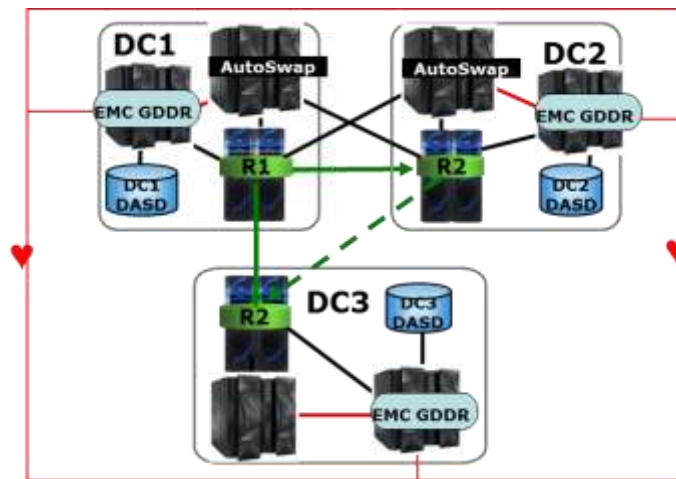


Figura 9: SRDF/Star com Autoswap

### SRDF/SQAR

A configuração de SRDF/SQAR de 4 locais fornece recursos para reiniciar em caso de desastre em DC2, DC3 ou DC4 e também requer o GDDR. O SRDF/SQAR permite que um usuário fora da região recupere para uma configuração com a mesma proteção de replicação síncrona e disponibilidade contínua que a da região principal. Essa topologia é a única solução do tipo que apresenta conexões de replicação assíncrona redundantes para proteção de DR contínua fora da região e permite retomar uma operação de SRDF/S de dois locais em outra região sem a necessidade de executar uma ressincronização completa entre os arrays

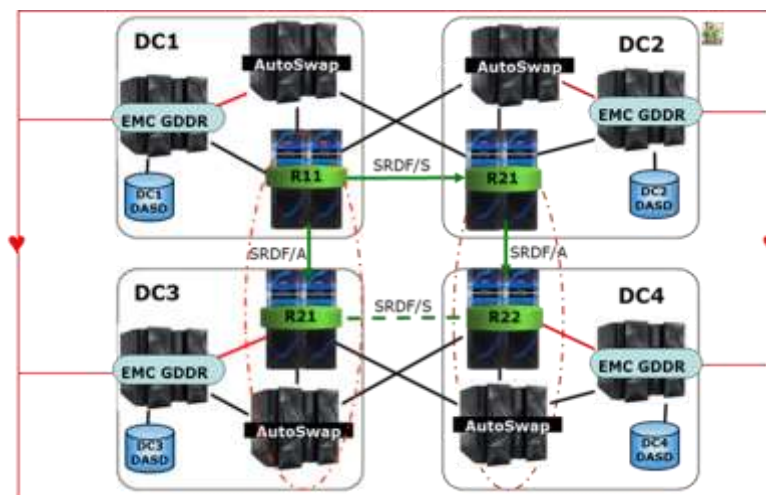


Figura 10: SRDF/SQAR: Replicação e recuperação de quatro locais

A partir do lançamento do SO 5978 SR (3º trimestre de 2019), agora a expansão dinâmica de volume de volumes on-line é compatível com as configurações GDDR STAR e SQAR, o que simplifica a transição para volumes maiores em relação aos métodos tradicionais.

## AUTOSWAP FOR z/OS

O AutoSwap for z/OS é um produto da Dell EMC baseado no z/OS que oferece disponibilidade contínua e pode mover (trocar) cargas de trabalho de volumes R1 SRDF/S em um conjunto de sistemas VMAX ou PowerMax para volumes R2 SRDF/S replicados de modo síncrono em outros sistemas VMAX ou PowerMax sem interrupção das operações. As trocas podem ser iniciadas manualmente, como eventos planejados, ou automaticamente, como eventos não planejados, após a detecção de uma falha de gravação em um volume R1. Você pode usar o AutoSwap em ambientes DASD compartilhados e não compartilhados. O AutoSwap usa serviços padrão do sistema operacional z/OS para garantir a serialização e efetuar trocas, e o componente CSC (Cross System Communication, comunicação entre sistemas) do ResourcePak Base é usado para coordenar trocas entre várias imagens do z/OS em um ambiente DASD compartilhado ou em um sysplex paralelo. Como o AutoSwap usa o Symmetrix Control Facility baseado no z/OS da Dell EMC, o ambiente de consistência do AutoSwap pode abranger vários LPARs, dentro ou fora do sysplexes paralelos, multiplexes ou combinações desses.

O AutoSwap permite que os usuários:

- Executem a reconfiguração de carga de trabalho dinâmica sem tempo de inatividade dos aplicativos
- Troquem simultaneamente grandes quantidades de dispositivos
- Gerenciem operações do grupo de dispositivos
- Realoquem volumes lógicos
- Realizem trocas consistentes.
- Implementem paralisações planejadas não disruptivas de dispositivos individuais ou de subsistemas inteiros
- Forneçam acesso aos dados em caso de perda de todos os canais DASD ou de um subsistema de armazenamento inteiro. Isso aumenta a proteção da integridade dos dados oferecida por consistency groups do SRDF devido à disponibilidade contínua em caso de falha que afete a conectividade com um dispositivo R1.

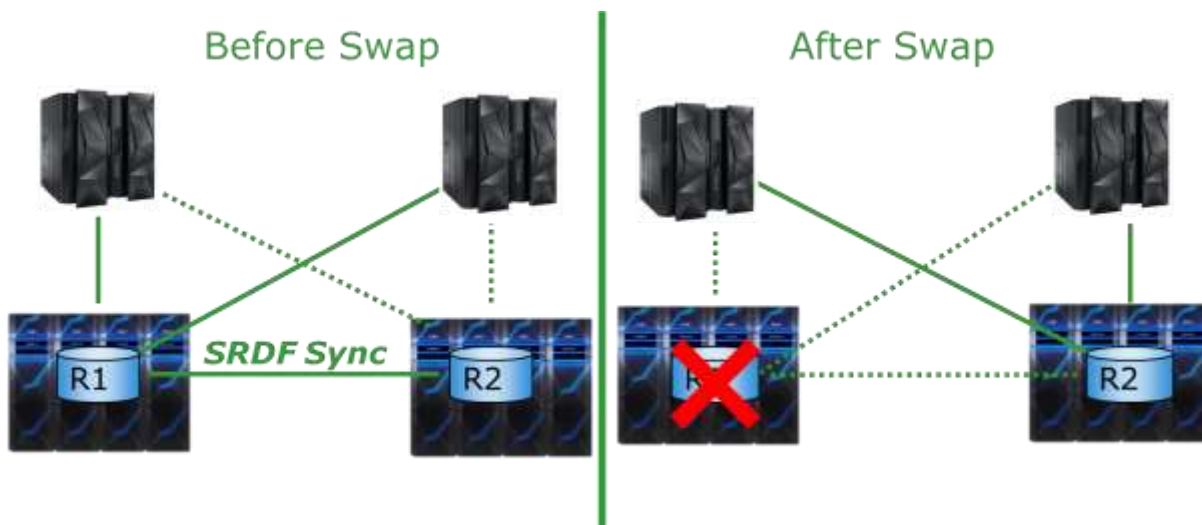


Figura 11: AutoSwap para disponibilidade contínua

## DELL EMC TIMEFINDER SNAPVX PARA z/OS

O software Dell EMC TimeFinder® fornece cópias point-in-time de volumes que podem ser usadas para backups, teste, recuperação de dados, clonagem de sistema do banco de dados, atualizações de data warehouse ou qualquer outro processo que exige acesso paralelo a dados de produção.

O HYPERMAX OS 5977 for VMAX introduz o TimeFinder SnapVX, que combina os melhores aspectos das ofertas anteriores do TimeFinder com novos recursos de usabilidade, maior escalabilidade e aprimoramento significativo da eficiência no uso de espaço.

Em arrays que executam o HYPERMAX OS ou o PowerMaxOS, o TimeFinder SnapVX permite criar cópias point-in-time (snapshots) de dados críticos no nível de volume de modo não disruptivo. O SnapVX cria snapshots armazenando imagens pré-atualização de trilhas (deltas de snapshot) diretamente no SRP do dispositivo de origem. Esses snapshots “point-in-time” só consomem espaço quando trilhas de origem são atualizadas. Trilhas que não são atualizadas compartilham alocações em muitos snapshots, permitindo a criação de várias cópias point-in time de um volume sem consumir espaço adicional. O SnapVX também é um projeto de “snapshots sem destino”, o que significa que não é necessário um volume de destino para obter uma cópia point-in time de um volume. Em outras palavras, a captura de um “point-in-time” foi separada de seu uso. Portanto, com o SnapVX, você não precisa mais especificar um dispositivo de destino e pares de origem/destino ao criar um snapshot. Se o aplicativo precisar usar os dados point-in-time a qualquer momento, você cria links do snapshot para um ou mais dispositivos de destino. Se houver vários snapshots, e o aplicativo precisar encontrar uma cópia point-in-time específica para acessar o host, é possível vincular e vincular novamente até localizar o snapshot desejado.

O SnapVX também oferece um recurso de segurança aprimorada opcional chamado de Snapshots seguros. Snapshots seguros são snapshots que expiram somente quando a data de expiração é atingida e apenas sob o controle do HYPERMAXOS ou do PowerMaxOS. Os snapshots criados com a opção de segurança não podem ser encerrados por um comando de usuário do host. Os usuários só podem estender a data de expiração, mas não podem redefini-la para uma data anterior. Isso oferece um nível a mais de segurança que impede que usuários autorizados mal-intencionados encerrem snapshots.

O SnapVX para volumes CKD é compatível com a versão anterior do software TimeFinder: TimeFinder/Clone, TimeFinder/Snap (dispositivos virtuais) e TimeFinder/Mirror por meio de emulações que convertem de modo transparente esses comandos preexistentes do TimeFinder em comandos do SnapVX. Ainda é possível executar trabalhos que usam comandos do TimeFinder/Clone, TimeFinder/Snap e TimeFinder/Mirror, mas o mecanismo subjacente no HYPERMAX OS e no PowerMaxOS é o SnapVX, embora ao usar esses modos anteriores quaisquer limitações impostas ainda serão válidas.

Nos arrays HYPERMAX OS e PowerMaxOS, o SnapVX comporta até 256 snapshots por dispositivo de origem (inclusive os snapshots do modo de emulação). Os limites de sessão legados ainda se aplicam às emulações das ofertas anteriores do TimeFinder. Operações do SnapVX e legadas do TimeFinder, bem como emulação de Flashcopy, somente poderão coexistir em volumes de origem. Misturar essas tecnologias em volumes de origem e destino não é possível no momento.



Figura 12: TimeFinder SnapVX

## ZDP™ – DATA PROTECTOR FOR Z SYSTEMS

Nos últimos 20 anos, boa parte do foco na proteção de dados tem sido na recuperação da perda de um datacenter devido a desastres ou paralisações não planejadas. A ênfase tem sido em fornecer cópias de dados em locais alternados e em garantir que a integridade dos dados das cópias seja preservada. O objetivo tem sido disponibilidade com integridade dos dados.

Nos últimos anos, houve um número alarmante de exemplos de corrupção dos dados devido a erros de processamento ou agentes mal-intencionados que resultam não em uma perda da disponibilidade dos dados, mas na perda da integridade dos dados no ambiente de produção. Toda a tecnologia de replicação baseada em armazenamento implementada para proteger contra a perda de dados desde a invenção da replicação de dados não oferece nenhuma proteção contra corrupção dos dados e, na verdade, replica zelosamente os dados corrompidos para todos os locais de recuperação com velocidade e precisão impressionantes!

Com o risco de corrupção de dados adotando formatos novos e mais perigosos do que erros de processamento, que na melhor das hipóteses introduzem dados erráticos nos episódios mais sérios de hacks proativos e destruição de dados, a responsabilidade dos CIOs ultrapassou a recuperação rápida da perda do datacenter e passou a ser a recuperação rápida contra a perda da integridade dos dados.

O zDP (Data Protector for z Systems) foi projetado para solucionar o problema de recuperação de corrupção lógica em grande escala. O zDP é um aplicativo Dell EMC baseado em z/OS e que utiliza snapshots do SnapVX para permitir recuperação rápida de corrupção lógica dos dados. O zDP consegue isso fornecendo várias (até 1024) cópias point-in-time frequentes e consistentes dos dados de maneira automatizada entre vários volumes a partir dos quais é possível realizar uma recuperação no nível de aplicativo. Ao oferecer acesso fácil a várias cópias point-in-time diferentes de dados (com granularidade de apenas 5 minutos), a correção precisa da corrupção dos dados lógicos pode ser realizada usando os procedimentos de recuperação com base em aplicativos ou em armazenamento. O zDP oferece os seguintes benefícios:

- Tempos mais curtos de recuperação, pois menos dados precisam ser processados devido à granularidade das cópias point-in-time disponíveis
- Consistência cruzada dos dados do aplicativo para dados de recuperação
- Perda mínima de dados em comparação ao método anterior de restaurar dados a partir de backups diários ou semanais. Isso é especialmente importante para dados não DBMS, que não têm as opções de recuperação granular fornecidas por arquivos de registros e cópias de imagem associadas a sistemas de gerenciamento de banco de dados.

Antes do zDP, a única maneira de se recuperar de corrupção lógica dos dados era uma cópia off-line, um BCV (Business Continuity Volume), às vezes conhecidos como uma “cópia ouro” ou um backup feito mídia física off-line ou virtual. Mesmo nos datacenters que praticam os mais recentes procedimentos de proteção de dados, muitas vezes, somente uma cópia off-line do “estado dos negócios” estava sendo feita por dia. Em um sentido prático, essa limitação já existia porque cada cópia dos dados originais é uma cópia completa do original. Considere um ambiente com 100 TB de dados. Cada cópia do típico original tem outros 100 TB de dados. O zDP aproveitando SnapVX tem eficiência extrema de espaço; algumas das centenas de cópias dos 100 TB originais provavelmente exigirão menos capacidade do que mais uma cópia completa dos dados do pool virtualizado de armazenamento no array. Considerando que é possível criar 288 snapshots em um período de 24 horas (em intervalos de 5 minutos) com o zDP em comparação com um só BCV ou um backup de fita off-line, o zDP fornece 288 vezes a granularidade para se recuperar de uma situação que, caso contrária, poderia ser prejudicial ou fatal para seus negócios.

Além disso, o zDP permite reter um snapset em um intervalo fixo por um determinado número de dias (por exemplo, é possível manter um snapset por dia por 14 dias. Isso seria útil nos casos em que uma corrupção não seja detectada por vários dias, ou além do escopo de uma janela de criação de snapset contínuo, e pode ser feito simultaneamente ao processo de criação de snapset contínuo. Também é possível marcar manualmente um snapset como “persistente” para que não seja excluído automaticamente pelo zDP. O objetivo de todos esses recursos é tornar possível encontrar dados bons rapidamente sem precisar voltar aos processos tradicionais e demorados de backup e recuperação baseados em fita virtual ou em fita física.

## APRIMORAMENTOS DO ZDP A PARTIR DO SO 5978 SR (3º TRIMESTRE DE 2019)

O Mainframe Enablers 8.4 com PowerMaxOS 5978 melhorou ainda mais os recursos de usabilidade e monitoramento do zDP. Os novos recursos disponíveis a partir de setembro de 2019 incluem:

1. Um aumento do número de snapsets, de 256 para 1024, o que representa até 4 vezes mais o número total de snapsets permitidos, possibilitando mais cópias point-in-time para maior granularidade no RPO.
2. Criação de snapset sob demanda. Agora, o zDP será compatível com a criação de snapsets de imediato, o que é muito prático para se obter um snap antes de um ciclo de trabalho ou de lote. Considere um período de atividades do cliente, como o fechamento do ano/trimestre; os snapsets sob demanda podem aumentar a proteção de RPOs críticos.
3. A modificação dinâmica dos grupos de dados de versão e o conjunto de destino que permite alterações nos VDGs sem precisar interrompê-los e iniciá-los, desde que: 1. O MFE 8.4 está em uso 2. Alterações dinâmicas = Sim. Observe que as alterações no tempo dos ciclos não entrarão em vigor até que o tempo do ciclo atual termine. SE Alteração dinâmica = Não, o VDG deve ser reiniciado antes de as alterações dinâmicas serem ativadas.

## DISK LIBRARY FOR MAINFRAME (DLM)

O Dell EMC Disk Library for mainframe DLm8500 permite aos clientes de mainframe IBM z e Unisys Dorado/Clearpath substituir seus sistemas de fitas físicas, inclusive os servidores de fitas virtuais tradicionais, como a família IBM TS7700 e o Oracle/STK VSM, por uma solução de fitas virtuais dinâmica, eliminando os desafios associados ao processamento tradicional com base em fita.

O Disk Library for mainframe enfrenta os desafios da fita no data center empresarial e entrega escalabilidade, desempenho e disponibilidade líderes do setor para operações de fita de mainframe. O Disk Library for mainframe combina o armazenamento em disco protegido por RAID 6, discos de standby ativo, emulação de fita, compactação de hardware com a capacidade de unir o armazenamento primário e com deduplicação em uma única solução gerenciável para atender aos requisitos de substituição de fita no data center de mainframe empresarial.

Agora, em sua 5ª geração, o DLm8500 continua sendo a VTL mais rápida e flexível do setor para permitir a substituição completa de fitas de mainframe. Esse sistema flexível é compatível com uma combinação de armazenamento primário e armazenamento com deduplicação para dar suporte a todos os casos de uso normalmente encontrados em data centers de mainframe.

A versão 5.0 expandiu a capacidade do DLm adicionando a conectividade FICON de 16 Gb e, ao mesmo tempo, dobrando a quantidade possível de conexões FICON para 32 (ao usar 8 mecanismos de fita virtual). Além disso, um servidor Dell 14G R740xl e uma placa de compactação aprimorada com o dobro de largura de banda se combinam para oferecer um desempenho melhor em comparação com os modelos anteriores do DLm. O DLm8500 é baseado na versão 4.5, que adicionou retenção a longo prazo baseada em nuvem, failover automatizado e suporte para o gerenciador de chaves de criptografia KMIP.

A versão 5.1 adiciona suporte ao PowerMax 8000, aproveitando a replicação síncrona do PowerMax para volumes de fita (usando SRDF/S), bem como o Dell EMC Universal Data Consistency™, que garante que os dados de fita e de disco sejam mantidos sincronizados em todos os momentos para que os aplicativos que dependem desses dados continuem consistentes a fim de minimizar a interrupção do tempo de recuperação após um evento de DR, como dados e metadados do HSM. O suporte para SNMP foi modificado para V3. Além disso, esta versão permite que os clientes configurem os sistemas DLm para um rack fornecido pelo cliente e alimentação trifásica no momento da instalação. A transferência de dados de fita para nuvens privadas visando a retenção a longo prazo de dados de fita usando o Dell EMC ECS também foi simplificada.

O DLm8500 é compatível com os modelos do Dell EMC Data Domain DD6300, DD6800, DD9300 e DD9800, além de ser compatível com configurações de alta disponibilidade (HA) de armazenamento do Data Domain com os modelos DD6800, DD9300, DD9500 e DD9800.

O DD9800, com até 1 PB (nativos, sem deduplicação) de capacidade de armazenamento, possibilita o aumento da capacidade nativa/lógica do DLm8100 para 20 PB no total (pressupondo 2 DD9800 e a deduplicação de dados do cliente de 10:1).

## O Disk Library for mainframe e o uso de fita de mainframe

O Disk Library for mainframe fornece simultaneamente armazenamento primário e armazenamento com deduplicação (consulte abaixo os números de modelo do DLm aplicáveis), o que permite que os dados de fita sejam direcionados para o armazenamento apropriado com base no uso pretendido; conseqüentemente a utilização do armazenamento é mais rápida e bem mais eficiente. Isso tudo gera uma redução do tempo de execução de lote, tempos de janela de lote gerais menores e migrações mais rápidas. Os tipos de dados, como migração de DFHSM, podem ser direcionados para o armazenamento primário do DLm, tornando os dados prontamente disponíveis para recuperações quase instantâneas; como resultado, os tempos de migração podem ser reduzidos significativamente. O Disk Library for mainframe permite redirecionar cargas de trabalho de DFHSM do armazenamento de nível 1 diretamente para o ML2, evitando o processamento do ML1 e reduzindo a utilização da CPU.

O Disk Library for mainframe pode replicar de um local de origem para um ou dois sites remotos. A replicação remota pode incluir todos os dados ou um subconjunto deles, e a prioridade pode ser escolhida com base em políticas de ordem de replicação.

### Disk Library for mainframe, o DLm8500

O DLm é uma solução de substituição de fitas que permite aos clientes alcançar melhor desempenho, maior confiabilidade e economia significativa mantendo as informações da fita em disco, em vez de mantê-las em fita física.

O Disk Library for mainframe inclui um ou mais mecanismos de fita virtual (VTEs, Virtual Tape Engines) para realizar as operações de emulação de fita e o armazenamento em disco de back-end que armazena os volumes de fita.

Os componentes do Disk Library for mainframe DLm8500 estão descritos a seguir:

Componente	Detalhes	Especificações
<b>Mecanismo de fita virtual (VTE)</b>	Tecnologia de emulação de fita formada pelos "mecanismos" 1 a 8	<ul style="list-style-type: none"><li>• Até quatro conexões FICON de 16 Gb por VTE</li><li>• Até 256 unidades de fita por VTE</li><li>• Até 2.048 unidades de fita emuladas por DLm8500</li><li>• Emula formatos de fita 3480/3490/3590</li></ul>
<b>Opções de nuvem e storage array</b>	Um ou dois DD9800s, DD9500s, DD9300s DD6800s ou DD6300s para deduplicação de dados	Unidades SAS de 2 TB
	Um sistema VMAX All Flash (950F/850F/450F) + 1 dos sistemas DD acima	Unidades eMLC de 3,84 TB
	Um VMAX3 + um dos sistemas DD acima	Unidades SAS de 3 TB e 4 TB Unidades eMLC de 960 GB/1,92 TB
	Um dos sistemas DD acima + ECS (Elastic Cloud Storage)	

Os componentes básicos do Disk Library for mainframe (ou seja, VTEs e comutadores internos) residem em um único gabinete VTEC. O Disk Library for mainframe pode ser configurado com 1 a 8 VTEs, dependendo do número de unidades necessárias e dos requisitos gerais de desempenho do sistema. O Disk Library for mainframe incorpora o software de emulação de fita virtual mais recente, o Dell EMC Virtuent 8.

O Virtuent é o sistema operacional interno de cada VTE executado em uma controladora de hardware básica que oferece até quatro conexões FICON de 16 Gb com o mainframe. O software Virtuent permite a emulação da controladora comportando unidades de fita 3480, 3490 ou 3590. Os dados que são gravados ou lidos dessas unidades de fita pelo mainframe são armazenados e recuperados de subsistemas de disco VMAX ou Data Domain conectados à controladora.

## Mecanismos de fita virtual (VTEs)

Cada VTE é exibido para o sistema operacional de mainframe como um conjunto de unidades de fita IBM. Os aplicativos de software de mainframe usam as unidades virtuais do VTE (especificamente os tipos de unidade IBM 3480, 3490 e 3590) da mesma forma como fariam com qualquer unidade de fita física. Não são necessárias modificações em aplicativos para integrá-los ao ambiente de fita de mainframe existente.

Os VTEs são conectados ao host de mainframe por meio de canais FICON. Cada VTE pode ser configurado com até quatro canais FICON de 16 Gb. Assim, um DLM8500 totalmente configurado (8 VTEs) oferece até 32 canais FICON para o host de mainframe.

Ao emular as unidades de fita IBM 3480/3490/3590, cada VTE pode comportar até 256 unidades virtuais no total. Configurado com no máximo 8 VTEs, um Disk Library for mainframe pode emular até 2.048 unidades de fita virtual. Essas unidades de fita podem ser compartilhadas entre um total de 64 LPARs ativas. Embora cada VTE opere independentemente dos outros, todos os VTEs de um Disk Library for mainframe têm acesso a todos os volumes de fita do sistema de armazenamento DLM, e qualquer unidade de fita emulada pode acessar todos os volumes de fita armazenados no DLM.

## Armazenamento de back-end

Os VTEs processam o volume de fita de mainframe recebido e o gravam como um arquivo único no armazenamento do Disk Library for mainframe. Cada fita de mainframe é armazenada como um arquivo único cujo nome de arquivo corresponde ao VOLSER da fita. Isso permite que a fita virtual seja facilmente localizada e montada em resposta às solicitações de leitura ou gravação, normalmente dentro de um segundo.

Todas as unidades de disco no Disk Library for mainframe são protegidas por uma configuração de RAID 6 e por unidades hot spare para cada grupo de RAID.

Quando configurado com o armazenamento com deduplicação, a compactação é desligada ao gravar no disco. Isso permite um nível mais alto de redução de dados para os aplicativos que podem se beneficiar da deduplicação. O recurso de armazenamento com deduplicação pode fornecer até 20 PB de armazenamento lógico com base em uma combinação de dados empresariais típicos (file systems, bancos de dados, e-mail e arquivos de desenvolvedor).

Em suma, o Disk Library for mainframe DLM 8500 é compatível com armazenamento com deduplicação do Data Domain e com armazenamento do VMAX. O uso de armazenamento com deduplicação é ideal para dados de backups repetitivos, por exemplo, dumps de volume 3990 de FDR, DFDSS e/ou CA-DISK. A deduplicação de backups repetitivos pode melhorar significativamente a redução de dados geral alcançada na configuração do Disk Library for mainframe, o que resulta em uma redução considerável dos custos de armazenamento e transmissão. O armazenamento VMAX é ideal para tipos de dados exclusivos que exigem o conjunto eficiente de recursos de replicação contido no SRDF. O Disk Library for mainframe é a única solução de biblioteca de fitas virtuais disponível que é simultaneamente compatível com armazenamento primário e armazenamento com deduplicação e pode direcionar as fitas dinamicamente para o armazenamento mais apropriado de acordo com cada fita.

## Gerenciamento e suporte do Disk Library for mainframe

O Disk Library for mainframe trabalha perfeitamente com o host de mainframe e não exige que as alterações de código baseadas em mainframe funcionem. Além disso, os clients não precisam alterar as operações de produção nem a JCL (Job Control Language, linguagem de controle de trabalho) de produção.

O DLM pode ser gerenciado usando a funcionalidade DFSMS e é compatível com todos os comandos de canal de fita. Portanto, o DFHSM, os backups e outros aplicativos client continuam a funcionar sem alterações. Além disso, essas operações não dependem mais de uma faixa específica de unidade de fita, e o processamento de fita é feito na velocidade do disco. Isso reduz o tempo necessário para concluir as operações de reciclagem/recuperação, muitas vezes dentro de segundos ou minutos, em vez de horas.

O DLM permite que os clientes gerenciem e consultem várias condições de status e estado, incluindo as seguintes:

- Os clientes podem executar ações específicas no Disk Library for mainframe ou recuperar informações sobre ele diretamente do console master do mainframe. Os clientes podem recuperar facilmente informações como espaço disponível, configuração, contagem de riscos, entre outras. Os clientes podem usar um aplicativo baseado na Web, o console do DLm, para fazer log-in remotamente, consultar e gerenciar o Disk Library for mainframe on-line.
- O Disk Library for mainframe é compatível com SNMP (Simple Network Management Protocol), que fornece alertas automáticos para contas de e-mail ou outras ferramentas para gerenciamento de terceiros.

Também há suporte para o Dell EMC Secure Remote Support (ESRS), que permite que o atendimento ao cliente da Dell EMC estabeleça conectividade de IP segura com o Disk Library for mainframe e faça log-in remotamente no sistema para diagnosticar e solucionar problemas. Além disso, o DLm é compatível com Connect Dell EMC, que envia alertas de modo automático diretamente para o suporte da Dell EMC.

## ECS (Elastic Cloud Storage) para retenção a longo prazo

Os volumes de dados que precisam ser armazenados por longos períodos, geralmente décadas, continuam a aumentar drasticamente, e os administradores de armazenamento estão sob uma imensa pressão de custos para armazená-los com economia. Até agora, a fita física era a única opção viável para atender a essas demandas simultâneas. No entanto, a maturidade e a economia da nuvem, tanto pública quanto privada, oferecem alternativas viáveis com benefícios consideráveis em comparação à fita física. O DLm permite que os administradores de armazenamento aproveitem as vantagens de uma infinidade de ofertas de nuvem, incluindo o ECS da Dell EMC para armazenamento em nuvem. O DLm tem as mais amplas opções de conectividade de nuvem do mercado, e o Policy Manager integrado do DLm permite que os administradores de armazenamento planejem e automatizem a movimentação de volumes entre o armazenamento primário do DLm e a nuvem.

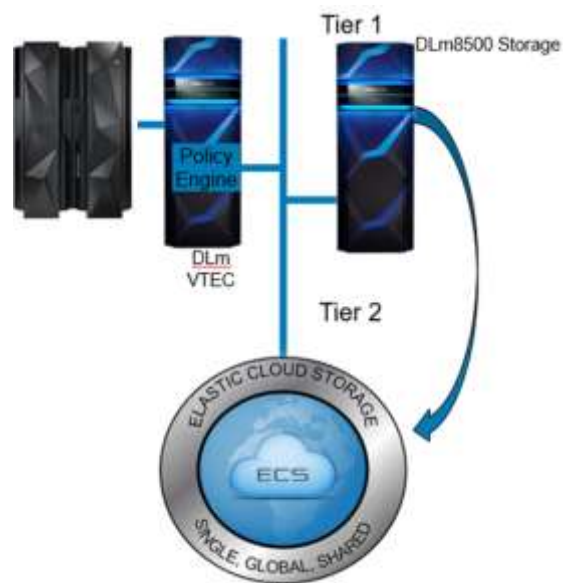


Figura 13: DLm com Elastic Cloud Storage

## A.R.M. SEU DATA CENTER COM GDDR

O GDDR (Geographically Dispersed Disaster Restart) é um produto de software de mainframe da Dell EMC que automatiza a recuperação de negócios depois de paralisações planejadas e situações de desastres, inclusive a perda total de um data center. O GDDR consegue fazer isso fornecendo **A**utomatização, **R**ecuperação e **M**onitoramento de muitos produtos de hardware e software da Dell EMC e de terceiros necessários para reinício dos negócios, incluindo os sistemas de fita virtual do DLm e de armazenamento primário do VMAX



Em termos de projeto, o GDDR é bastante diferente do IBM GDPS. O GDDR emprega um único sistema de controle por local para todas as topologias com as quais é compatível. Não existem versões diferentes do GDDR vinculadas às diferentes tecnologias de replicação. O GDDR é compatível com Dell EMC PowerMax, VMAX e DLm, e há apenas uma base de código para dar suporte a todas as topologias e tecnologias de replicação do Data Domain, VNX, PowerMax e VMAX.

O GDDR também é vendido como produto de automatização, e não como oferta de serviços. Embora haja serviços de implementação disponíveis e seja recomendável implementar o GDDR inicialmente, serviços contínuos não são necessários para fazer alterações no ambiente.

Como o GDDR reinicia os sistemas de produção depois de desastres, ele não reside nos mesmos servidores que procura proteger. O GDDR reside em partições lógicas (LPARs) separadas dos servidores host que executam suas cargas de trabalho de aplicativos.

O GDDR é instalado em uma LPAR de controle em cada local, a menos que a DR somente de fita esteja sendo gerenciada; nesse caso, o GDDR pode operar em uma LPAR compartilhada. Cada nó do GDDR reconhece os outros nós do GDDR por meio de conexões de rede entre cada local. Esse reconhecimento permite ao GDDR:

- Detectar desastres
- Identificar sobreviventes

Para obter a tarefa de reinício dos negócios, a automatização do GDDR se estende para muito além do nível do disco e vai até o sistema operacional do host. É nesse nível que controles suficientes e o acesso a produtos de hardware e software de terceiros existem para permitir que a Dell EMC forneça recursos de recuperação automatizada.

As principais atividades do GDDR incluem:

- Gerenciar trocas de local planejadas (carga de trabalho, DASD e/ou fita virtual) entre os locais primário e secundário e recuperar o ambiente SRDF®/SQAR com AutoSwap™. Observe que o processamento de fita é compatível somente no modo de dois locais.
- Gerenciar trocas de local planejadas (somente DASD) entre os locais primário e secundário e recuperar o ambiente SRDF/SQAR com AutoSwap.
- Gerenciar a recuperação a partir de uma paralisação de local único ou duplo planejada ou não planejada de uma só região, com proteção local de SRDF/S estabelecida de forma diferenciada entre os locais de recuperação de outra região. A recuperação fora da região é compatível com SRDF em cascata ou simultâneo para um local disponível fora da região.
- Gerenciar a recuperação do ambiente SRDF e reiniciar o SRDF/A no caso de uma troca de local não planejada.
- Fazer a monitoração ativa do ambiente gerenciado e responder a condições de exceção.
- Redefinir/IPL de sistemas z/OS no site remoto.
- Fazer testes de recuperação de desastres a partir de réplicas locais do TimeFinder em um site remoto.
- Fazer testes de recuperação de desastres do R2 no site remoto.

O GDDR realiza com sucesso essas atividades explorando os seguintes recursos essenciais projetados em sua arquitetura: um sistema especialista baseado em regras que oferece conscientização situacional de GDDR e reconhecimento de sobreviventes, e a capacidade de compilar e executar scripts de automatização de recuperação automaticamente.

## **CONFIGURAÇÕES DE CONTINUIDADE DE NEGÓCIOS COMPATÍVEIS**

O GDDR é compatível com até quatro “locais”, sendo um local uma localização física, uma CPU ou um DASD ou ambos, em que:

- O data center DC1 faz parte de todas as configurações do GDDR compatíveis
- O DC2 é um local conectado ao DC1 com SRDF/S
- O DC3 é um local conectado ao DC1 com SRDF/A, de modo ativo ou como conexão de recuperação
- O DC4 é um local conectado ao DC2 com SRDF/A, de modo ativo ou como conexão de recuperação

O GDDR está disponível nas seguintes configurações:

- SRDF/S com ConGroup - A configuração de SRDF de 2 locais com ConGroup fornece recursos para reiniciar em caso de desastre no local DC2
- SRDF/S com AutoSwap - A configuração de SRDF de 2 locais com AutoSwap oferece disponibilidade quase contínua por meio do failover de dispositivos entre o DC1 e o DC2.
- SRDF/A – A configuração de SRDF/a de 2 locais fornece recursos para reiniciar em caso de desastre no local DC3.
- SRDF/Star – A configuração de SRDF/Star de 3 locais fornece recursos para reiniciar em caso de desastre no local DC2 ou DC3. O SRDF simultâneo e em cascata minimizam ainda mais o objetivo de tempo de recuperação do DC3.
- SRDF/Star com AutoSwap - A configuração de SRDF/Star de 3 locais com AutoSwap oferece disponibilidade quase contínua por meio do failover de dispositivos entre o DC1 e o DC2, bem como recursos para reiniciar em caso de desastre no DC3. O SRDF simultâneo e em cascata minimizam ainda mais o objetivo de tempo de recuperação do DC3.
- SRDF/SQAR com AutoSwap - A configuração de SRDF/SQAR de 4 locais com AutoSwap oferece disponibilidade quase contínua por meio do failover de dispositivos entre o DC1 e o DC2 dentro da Região 1, bem como recursos para reiniciar em caso de desastre na Região 2 com o DC3 e o DC4 localizados a uma distância geográfica maior em relação à Região 1. A replicação de SRDF simultâneo ou em cascata protege os dados originários do local de recuperação após uma suspensão temporária de força na região principal.

## **UNIVERSAL DATA CONSISTENCY: GDDR E DISK LIBRARY FOR MAINFRAME (DLM)**

Dell EMC oferece uma solução de consistência de dados exclusiva para os clientes que usam o VMAX ou o PowerMax como DASD de mainframe primário e o DLM com armazenamento de back-end do VMAX para a biblioteca de fitas virtuais.

O software Dell EMC Mainframe-Enabler inclui os pacotes de software Consistency Group (ConGroup) e Multi-Session Consistency (MSC) executados em um mainframe IBM z/OS para fornecer consistência de dados point-in-time em dispositivos CKD e/ou LUNs que estão sendo replicados usando o Symmetrix Remote Data Facility (SRDF). O ConGroup fornece consistência de dados para links de replicação síncrona (SRDF/S), enquanto o MSC fornece consistência de dados para links de replicação assíncrona (SRDF/A).

Utilizando o produto GDDR completo, as configurações de SRDF do PowerMax e do VMAX de 2 e 3 locais, incluindo STAR de 3 locais, podem garantir que os dispositivos/LUNs definidos em um único consistency group sejam mantidos em um único point-in-time, garantindo que sempre seja possível reiniciar em um local de DR.

Quando o DLM é configurado com o armazenamento do VMAX como sua biblioteca de fitas virtuais principal, o GDDR é compatível com o armazenamento do DLM incluído no armazenamento do VMAX em um só consistency group, fornecendo uma Universal Data Consistency exclusiva do setor no DASD e na fita do mainframe.

A Figura 12 mostra uma configuração de UDC totalmente implementada em um ambiente STAR de 3 locais. Em um ambiente como esse, o software ConGroup garantirá que os dados armazenados em volumes 3390 no DASD do VMAX ou do PowerMax serão mantidos consistentes com os dados de fita virtual do DLm armazenados no armazenamento Fibre Channel do VMAX dentro da biblioteca de fitas virtuais do DLm na qual eles estão sendo replicados do local no lado superior esquerdo para o local no lado superior direito na Figura 12 usando SRDF/S.

Da mesma forma, o software MSC garantirá que os dados armazenados no armazenamento DASD do VMAX ou do PowerMax sejam mantidos consistentes com os dados no armazenamento VMAX do DLm, já que os dados são replicados de modo assíncrono usando SRDF/S para o local na parte inferior da Figura 12.

O software GDDR em execução em cada um dos mainframes monitorará todo o ambiente e emitirá alertas automáticos se vier a ocorrer alguma anormalidade. Permitir que as operações iniciem qualquer ação pode ser necessário para manter o ambiente funcionando sem problemas.

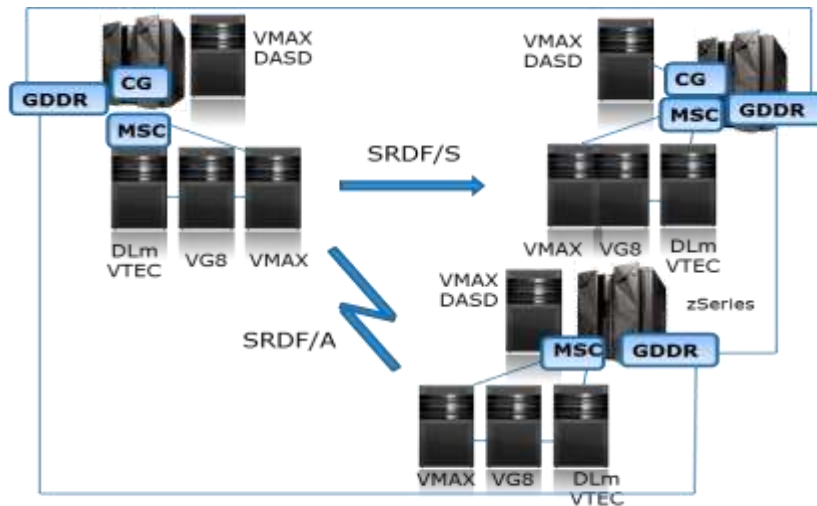


Figura 14: Universal Data Consistency com DLm e VMAX

## FITA DE GDDR – SOLUÇÃO DE AUTOMATIZAÇÃO DE FAILOVER DE DR DO DLM

A Fita de GDDR aproveita as tecnologias desenvolvidas para o produto GDDR completo a fim de oferecer uma solução econômica de monitoramento e automatização de DR para ambientes DLm de dois locais quando o DLm está sendo usado com armazenamento do VNX e/ou do Data Domain.

A Fita de GDDR fornece 3 serviços básicos para ambientes DLm de dois locais:

1. Monitoramento de componentes do DLm com alertas automáticos quando uma condição fora do padrão é detectada.
2. Instalação automática e desativação de um ambiente de teste de DR, permitindo que os testes de DR sejam feitos sem interromper o processamento de fita de produção.
3. Automatização para failover/failback de DR entre o DLms durante um evento planejado ou não planejado.

### Monitoramento de fita do GDDR

Conforme abordado na seção Visão geral do DLm deste white paper, uma solução DLm tem vários componentes. Quando o DLm2100 é usado, a solução pode ser tão simples quanto 1 ou 2 DLM2100s conectados fisicamente a uma controladora de armazenamento do Data Domain, replicados para uma controladora de armazenamento do Data Domain remoto em outro local.

Por outro lado, o DLM8100 é uma solução que tem vários componentes de hardware. No mínimo dois (2) comutadores 10 Gigabit Ethernet são usados para conectar os VTEs (Virtual Tape Engines, mecanismos de fita virtual) ao armazenamento. Há dois (2) comutadores 1 Gigabit Ethernet conectando os VTEs em uma rede de controle, o que possibilita a administração e o controle do ambiente. Existem de 1 a 8 mecanismos VTE, cada um com 2 conexões FICON e conexões com os comutadores 10 Gig E, e há 1 ou 2 subsistemas de armazenamento que podem incluir várias controladoras de armazenamento/Data Movers.

Por fim, existem serviços e vínculos de replicação que são usados para replicar dados entre os DLms para oferecer proteção de dados do ambiente de dois locais como um todo.

O software Fita de GDDR é executado como tarefa iniciada em um LPAR z/OS de produção nos mainframes que compõem o ambiente de dois locais. A Fita de GDDR monitora o armazenamento, os VTEs, comutadores, file systems e os vínculos de replicação para garantir a operação da solução.

A Fita de GDDR automaticamente alerta as operações de mainframe quando uma condição de erro ou falha é detectada no ambiente DLM. Ela dá para a equipe de operações a oportunidade de executar qualquer ação corretiva necessária com base no alerta gerado

## SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE ARMAZENAMENTO

As próximas seções apresentam uma visão geral das soluções de gerenciamento de armazenamento de mainframe do Dell EMC z/OS.

### MAINFRAME ENABLERS

O Dell EMC Mainframe Enablers 8.x é um suíte de componentes de software para z/OS que permite que os clientes monitorem e gerenciem os arrays que executam o HYPERMAX OS ou o PowerMaxOS. Os seguintes componentes relacionados são distribuídos e instalados como um só pacote:

Tabela 1 Mainframe Enablers – Componentes

Componente	Descrição
ResourcePak Base for z/OS	Ferramentas para gerenciamento para arrays Dell EMC e exploração das funções de serviços de dados de array por software de ISV e da Dell EMC.
SRDF Host Component for z/OS	Monitora e controla os processos do SRDF por meio de comandos executados a partir de um host. O SRDF mantém uma cópia em tempo real dos dados do nível de volume lógico em vários arrays localizados em locais fisicamente separados.
Consistency Groups for z/OS	Garante a consistência dos dados copiados remotamente pelo recurso SRDF em caso de desastre.
AutoSwap for z/OS	Lida com swaps automáticas de carga de trabalho entre arrays quando uma paralisação não planejada ou um problema é detectado.

TimeFinder SnapVX	Com o Mainframe Enablers V8.0 e versões posteriores, o SnapVX cria cópias point-in-time diretamente no SRP (Storage Resource Pool, pool de recursos de armazenamento) do dispositivo de origem, eliminando os conceitos de dispositivos de destino e pareamento de origem/destino. As cópias point-in-time do SnapVX são acessíveis ao host por meio de um mecanismo de link que apresenta a cópia em outro dispositivo. O TimeFinder SnapVX e o HYPERMAX OS são compatíveis com versões anteriores de produtos TimeFinder, inclusive TimeFinder/Clone, TimeFinder VP Snap e TimeFinder/Mirror.
zDP (Data Protector for z Systems™)	Com o Mainframe Enablers V8.0 e versões posteriores, o zDP é implementado com o SnapVX. O zDP oferece um nível granular de recuperação de aplicativos contra alterações não intencionais dos dados. Ele consegue fazer isso por meio de cópias point-in-time consistentes e automatizadas dos dados a partir das quais uma recuperação no nível de aplicativo pode ser realizada.
TimeFinder/Clone Mainframe Snap Facility	Produz cópias point-in-time de volumes completos ou de conjuntos de dados individuais.
TimeFinder/Mirror for z/OS	Permite a criação de BCVs (Business Continuance Volumes, volumes de continuidade de negócios) e oferece as capacidades ESTABLISH, SPLIT, RE-ESTABLISH e RESTORE (estabelecer, dividir, restabelecer e restaurar) a partir de volumes lógicos de origem.
TimeFinder Utility	Condiciona os BCVs SPLIT renomeando os volumes e (opcionalmente) renomeando e recatalogando os conjuntos de dados. Isso permite que os BCVs sejam montados e usados

## UNISPHERE

O Unisphere é uma GUI avançada que proporciona uma experiência do usuário comum da Dell EMC entre as plataformas de armazenamento. O Unisphere permite que os clientes provisionem, gerenciem e monitorem facilmente os ambientes VMAX e PowerMax.

Com o lançamento do HYPERMAX OS, é possível executar o Unisphere como um sistema operacional guest dentro do Hypervisor nativo do VMAX ou do PowerMax. Essa opção elimina a necessidade de um host de gerenciamento externo para controlar e gerenciar o array do VMAX ou do PowerMax.

O Unisphere for VMAX versão 8.2.0 introduziu suporte para criação, gerenciamento, expansão e exclusão de dispositivos CKD por meio do uso do novo painel de indicadores Mainframe. O painel de indicadores Mainframe é um lugar único para monitorar e gerenciar divisões configuradas, imagens de CU e volumes CKD.

O Unisphere oferece navegação com botões grandes e operações simplificadas para simplificar e reduzir o tempo necessário para gerenciar um data center. Ele também torna mais fácil o gerenciamento de armazenamento sob um framework comum.

O Unisphere 8.2 contém um número de painéis de controle orientados a tarefas para tornar intuitivo e fácil o monitoramento e a configuração dos sistemas VMAX e PowerMax.

O painel de controle do grupo de armazenamento exibe informações sobre grupos de armazenamento de aplicativos e se eles estão ou não atendendo aos seus respectivos requisitos de SLO. Os administradores podem navegar rapidamente neste painel de controle para coletar estatísticas de desempenho mais detalhadas.

O Unisphere também está disponível como uma API REST (Representational State Transfer). Essa sólida API permite que você acesse informações sobre desempenho e configuração, e provisione storage arrays. Ela pode ser usada em qualquer um dos ambientes de programação que dão suporte aos clientes padrão de REST, como navegadores da Web e plataformas de programação que podem emitir solicitações HTTP.

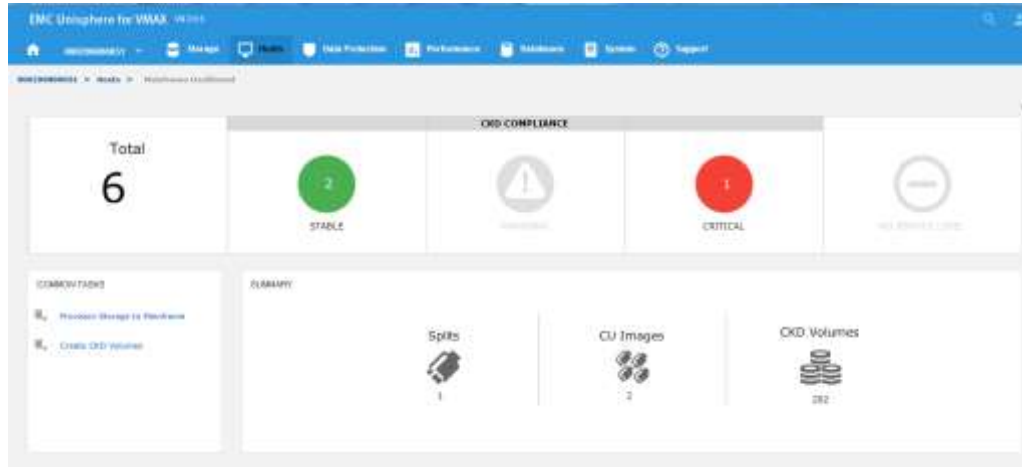


Figura 15: Suporte para mainframe do Unisphere

## FAMÍLIA CONNECTRIX DE DIRECTORS FICON

Os directors Connectrix® oferecem failover não disruptivo e automático por meio de componentes redundantes. Diagnósticos residentes identificam rapidamente anomalias no sistema. Os directors Connectrix dão suporte a todos os recursos do IBM® Z para segurança e disponibilidade robustas. Todos os produtos Connectrix oferecem suporte para fabric de alta integridade por meio de ISLs (Inter-Switch Links, links entre comutadores) e gerenciamento de banda interna por meio do suporte combinado para CUP (Control Unit Port) e FCP (Fibre Channel Protocol). Os produtos Connectrix são compatíveis com FICON de 16 Gb/s e FCP e com os novos recursos de resiliência, como FEC (Forward Error Correction). Um recurso automático de notificação (“phone-home”) avisa o Remote Support Facility da Dell EMC e ativa os serviços apropriados de suporte ao produto, inclusive envio de equipe de serviços quando necessário.

A Dell EMC oferece duas linhas de produtos de sistema de rede de armazenamento de mainframe: o Connectrix-B Series e o Connectrix MDS Series. As ofertas são descritas a seguir.

### Connectrix B-Series for Mainframe

A linha de directors FICON Connectrix-B Series inclui quatro modelos de chassi.

- O ED-DCX6-8B de 32 Gb/s é compatível com oito módulos de comutação para um máximo de 384 portas
- O ED-DCX6-4B de 32 Gb/s é compatível com quatro módulos de comutação para um máximo de 192 portas
- O ED-DCX8510-8B é compatível com oito módulos de comutação para um máximo de 512 portas de 16 Gb/s
- O ED-DCX8510-4B é compatível com quatro módulos de comutação para um máximo de 256 portas de 16 Gb/s.

Exclusivamente no Connectrix-B Series, a IBM dá suporte para ICLs (Inter-Chassis Links, links entre chassi) para IBM Z. Para FICON, há suporte para até três directors conectados via ICLs. Os ICLs conectam os backplanes dos directors em vez de usar os links entre comutadores, que conectam os directors porta a porta.

O Connectrix-B Series é gerenciado pelo Connectrix Manager Converged Network Edition (CMCNE). O CMCNE dá acesso a um suíte de recursos conhecido como Fabric Vision. Em um ambiente de mainframe, o Fabric Vision oferece recursos resilientes via MAPs (Monitoring and Alerting Policy Suite) e Flow Vision. O MAPs permite minimizar o tempo de inatividade por meio de políticas, regras e ações predefinidas e automatizadas. O Flow Vision oferece a capacidade de detectar fluxos automaticamente e gerenciar o desempenho deles de modo não disruptivo.

Além dos directors, a Dell EMC oferece dois comutadores B-Series qualificados para FICON. O DS-6510B fornece de 24 a 48 portas de 16 Gb. Com bastante frequência, o DS-6510B é implementado com o mainframe midrange da IBM. O MP-7840B é o modelo de extensão de distância de 16 Gb. Com o MP-7840B, é possível projetar soluções melhores de recuperação de desastres/continuidade de negócios, como o SRDF, que permitem que os aplicativos de mainframe essenciais aos negócios mantenham o acesso aos dados de negócios críticos.

Por fim, a Dell EMC incorpora o Connectrix B-Series VDX-6740B no DLm da Dell EMC para backup de mainframe que permite fazer a extensão de IP e Fibre Channel para replicar os dados do DLm à distância em combinação com o MP-7840B.

### **Connectrix MDS Series for Mainframe**

O Connectrix MDS Series inclui dois modelos de director e um modelo de switch multifunções. Todos os três produtos são compatíveis com FICON.

- O modelo de director MDS-9710 dá suporte para até oito módulos de comutação para um máximo de 384 portas de 16 Gb/s
- O modelo de director MDS-9706 dá suporte para até quatro módulos de comutação para um máximo de 192 portas de 16 Gb/s
- O modelo de comutador MDS-9250i fornece extensão de distância com FCiP para ambientes de mainframe.

A MDS Series também dá suporte a muitos recursos de FICON, incluindo FICON Dynamic Routing, FICON Port Channels, suporte completo para VSAN e suporte para 10 Gigabit Ethernet para FCiP e extensão de distância.

O Data Center Network Manager® (DCNM), a ferramenta para gerenciamento para Connectrix MDS, otimiza o tempo de funcionamento e a confiabilidade gerais de sua infraestrutura do datacenter e ajuda a melhorar a continuidade de negócios. O DCNM automatiza o provisionamento, monitora e detecta degradação e oferece mais rapidez na resolução de problemas.

### **MIGRAÇÃO DE DADOS COM Z/OS MIGRATOR**

O Dell EMC z/OS Migrator é um recurso de migração de dados baseado em host que migra dados do storage array de qualquer fornecedor para um array do VMAX ou do PowerMax sem tempo de inatividade de aplicativo ou interrupção no preparo para continuidade de negócios. Ele também pode ser usado para migrar dados de um array do VMAX ou PowerMax para outro. A migração pode ser feita no nível do volume ou do conjunto de dados. O Dell EMC z/OS Migrator executa migrações de volume tradicionais e espelhamento de volume com base em host. Juntos, esses recursos são chamados de funções Volume Mirror e Volume Migrator do z/OS Migrator.

Além disso, o z/OS Migrator também pode migrar conjuntos de dados de mainframe ativos no nível de conjunto de dados lógicos (extensão) de um conjunto de volumes para outro, sem gerar tempo de inatividade de aplicativo. Esse recurso é conhecido como migração lógica, e o z/OS Migrator pode realizar essa migração não disruptiva para continuidade de negócios e aplicativos.

Os recursos de migração de dados no nível de volume movem os volumes lógicos em sua totalidade. A migração de volumes do z/OS Migrator é realizada por trilha, sem considerar o conteúdo lógico dos volumes envolvidos. As migrações de volumes terminam em um swap de volume que é totalmente não disruptivo para todos os aplicativos que usam os dados dos volumes.

Muitas vezes, no entanto, é vantajoso realocar os conjuntos de dados em um nível mais granular. Portanto, além da migração de volume, o z/OS Migrator oferece migração lógica, ou seja, a migração de conjuntos de dados individuais. Em oposição às funções de migração de volumes, o z/OS Migrator executa migrações de conjuntos de dados com reconhecimento completo do conteúdo do volume, e dos metadados no sistema z/OS que descrevem os conjuntos de dados no volume lógico.

O z/OS Migrator permite aos usuários:

- Apresentar novas tecnologias de subsistema de armazenamento com o mínimo de interrupção ao serviço.
- Recuperar os UCBs do z/OS simplificando a migração dos conjuntos de dados para volumes maiores (combinando volumes).
- Facilitar a migração de dados enquanto os aplicativos continuam em execução e acessar totalmente os dados que estão sendo migrados, eliminando o tempo de inatividade dos aplicativos geralmente necessário durante a migração de dados.
- Eliminar a necessidade de coordenar o tempo de inatividade dos aplicativos em toda a empresa e eliminar o impacto dispendioso desse tempo de inatividade para os negócios.
- Melhorar o desempenho dos aplicativos, facilitando a realocação de conjuntos de dados com desempenho insatisfatório para volumes/storage arrays menos utilizados.
- Garantir que todos os metadados do sistema operacional sempre reflitam com precisão a localização e o status dos conjuntos de dados que estão sendo migrados.

## RESUMO

A Dell EMC fornece uma solução completa para os requisitos de armazenamento primário e baseado em fita de mainframe. Além da compatibilidade com serviços de cópia e canal da IBM, a Dell EMC tem uma inovação exclusiva que não é oferecida por nenhum outro fornecedor de armazenamento, inclusive PAV Optimizer, SnapVX e zDP. DLm, GDDR e Connectrix completam o pacote, oferecendo eliminação de fita física com deduplicação, recuperação automatizada e SAN FICON, respectivamente. Juntos, esses produtos representam mais de 25 anos de experiência e bilhões de dólares em investimentos para atender às necessidades dos modernos data centers de mainframe.