

# DISK LIBRARY FOR MAINFRAME DLM8500

## RESUMO

Este white paper discute os benefícios da 5ª geração do Dell EMC Disk Library for mainframe (DLm) versão 5.1

O DLm é a solução ideal de substituição de fita de mainframe em termos de escalabilidade e desempenho. Ele permite que usuários de mainframe substituam a fita física e os servidores de fita virtual por uma solução de fita virtual integrada que melhora a utilização do armazenamento e o desempenho de processamento.

Julho de 2019

## Revisões

Data	Descrição
Julho de 2019	Versão inicial do DLm 5.1

## Agradecimentos

Este artigo foi produzido por:

Autor: Kent Aristov, Paul Scheuer

Suporte: Engenharia de produtos do DLm

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. Julho de 2019. White paper h12225.6

## Table of Contents

<b>RESUMO EXECUTIVO</b> .....	<b>4</b>
Introdução.....	4
Público-alvo.....	4
Casos de uso de fita no ambiente de mainframe .....	5
Desafios da fita física .....	5
<b>O DISK LIBRARY FOR MAINFRAME E O USO DE FITA DE MAINFRAME</b> .....	<b>6</b>
Disk Library for mainframe, o DLm8500.....	7
Descrição do produto Disk Library for mainframe.....	7
Mecanismos de fita virtual (VTEs).....	7
Armazenamento de back-end.....	8
Gerenciamento e suporte do Disk Library for mainframe .....	8
Replicação remota do Disk Library for mainframe .....	9
Recuperação de dados .....	11
Testes de recuperação flexível .....	11
<b>ARQUITETURA DO DISK LIBRARY FOR MAINFRAME</b> .....	<b>12</b>
Redundância .....	12
Proteção de dados RAID 6 .....	12
Unidade de hot spare .....	12
Controladora de standby ativo .....	12
Armazenamento com deduplicação para DLm .....	12
<b>USO DO ELASTIC CLOUD STORAGE (ECS) PARA SUBSTITUIR A FITA FÍSICA PELA RETENÇÃO A LONGO PRAZO</b> .....	<b>13</b>
<b>A FITA DE GDDR APROVEITA O FAILOVER AUTOMATIZADO DE DASD E DA BIBLIOTECA VIRTUAL GLOBAL</b> .....	<b>14</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>15</b>

## Resumo executivo

O Dell EMC DLm8500 permite aos clientes de mainframe IBM z Systems 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 Dell EMC DLm8500 permite aos clientes de mainframe IBM Z Systems 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.

Agora, em sua 5ª geração, o DLm8500 continua sendo a VTL mais rápida e flexível do setor para permitir a substituição completa das 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.

O DLm versão 5.1 introduz o PowerMax 8000 Fiber Channel Attach como armazenamento de back-end para Universal Data Consistency de fita e disco e o recurso de replicação síncrona, usando SRDF/S para ambientes de fita de mainframe que demandam consistência de fita e disco para cargas de trabalho críticas e/ou replicação síncrona de dados de fita entre locais primários e de DR. Além disso, a versão 5.1 simplifica a recuperação de dados de retenção a longo prazo (LTR/arquivamento) ao usar ECS para LTR. Vários outros aprimoramentos operacionais foram feitos no recurso de LTR de versões anteriores e serão discutidos mais adiante. A versão 5.1 também adiciona uma opção de instalação em rack fornecido pelo cliente para configurações do DLm8500 de quadro único (gabinete), bem como opções de alimentação trifásica.

A versão 5.0 adicionou a conectividade FICON de 16 Gb e, ao mesmo tempo, dobramos a quantidade possível de conexões FICON para 32 (ao usar 8 mecanismos de fita virtual). Além disso, um novo servidor Dell 14G R740xl e uma nova placa de compactação dobraram a largura de banda para um desempenho ainda 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.

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).

## Introdução

Este white paper começa analisando o uso de fita no ambiente de mainframe e examina os desafios da fita física. Em seguida, ele descreve a solução de substituição de fita do DLm, incluindo os benefícios, gerenciamento e suporte, replicação remota e recuperação, deduplicação e a arquitetura.

## Público-alvo

Este white paper destina-se a profissionais de armazenamento de mainframe que desejam entender como a solução Disk Library for mainframe pode ajudar a melhorar as operações de fita de mainframe sem precisar alterar os processos ou executar uma atualização completa da infraestrutura de fita.

## Casos de uso de fita no ambiente de mainframe

À medida que a quantidade de informações continua a crescer, junto com a demanda para manter mais dados disponíveis por períodos mais longos, a maioria dos data centers de mainframe está buscando maneiras de reduzir as durações de backup e lote, melhorar os tempos de restauração e recuperação, aprimorar suas soluções de recuperação de desastres e confiabilidade de fita e, ao mesmo tempo, reduzir o TCO geral.

A seguir, apresentamos os casos de uso típicos de fita em um ambiente de mainframe:

**Trabalhos em lote** – Os trabalhos em lote de produção são realizados diariamente, sendo uma prática comum encontrar o processamento de “entrada no antigo master/saída no novo master” e grandes conjuntos de dados sequenciais residentes em fita. Os ciclos de lote também ocorrem com frequência semanal, mensal e trimestral. Oferecer a capacidade de garantir tempos de acesso consistente aos dados é crítico para garantir a conclusão dos processos em lote nos intervalos de tempo exigidos.

**Backups e restaurações** – Os backups no ambiente de mainframe são executados usando utilitários da IBM, como DFHSM e DFDSS, ou com aplicativos de software de outros fornecedores. Muitas vezes, os clientes de mainframe são obrigados a manter as informações por muitos anos para atender a requisitos de conformidade e disponibilidade dos dados.

**Gerenciamento de armazenamento** – A maioria dos clientes de mainframe usam DFHSM (Data Facility Storage), que são componentes de software no ambiente de mainframe para gerenciamento automático do armazenamento em fita. Os conjuntos de dados de migração do DFHSM podem ser movidos do armazenamento DASD primário (L0) para o DASD secundário em formato compactado (ML1) e para fita (ML2).

**Recuperação de desastres** – Muitos clientes usam fita para migrar informações entre locais para recuperação de desastres. Geralmente, isso exige que as fitas sejam enviadas externamente ou replicadas entre sistemas de fita virtual tradicionais, dependendo dos requisitos de recuperação de desastres.

**Retenção de dados de longo prazo** – Todos os clientes têm períodos de tempo variáveis para a retenção de dados armazenados em fita virtual ou física. Não é incomum que empresas com requisitos legais de retenção de registros assegurem que os dados criados hoje possam ser armazenados e recuperados por 10, 15, 20 anos ou mais.

Tradicionalmente a fita fornece um armazenamento barato para processamento de lotes, backups, recuperação de desastres e retenção de dados de longo prazo, como observado anteriormente, mas a fita apresenta uma série de desafios.

## Desafios da fita física

Os data centers com mainframes são altamente dependentes de sistemas de fita para as operações de produção e para a proteção dos dados de produção e de desenvolvimento. Geralmente, essa estratégia de proteção de dados exigia que as fitas físicas e software para backup requerido fossem acessados diretamente em uma ATL (Automated Tape Library, biblioteca de fitas automatizada) ou por meio de um servidor de fita virtual (VTS, Virtual Tape Server) para armazenamento em cache. Esses sistemas de fitas geralmente usam dezenas de milhares de cartuchos que exigem um trabalho considerável de administração, gerenciamento físico e espaço físico/armazenamento. Com frequência, as fitas físicas podem ser perdidas ou roubadas, o que gera restaurações com falha, cancelamentos de trabalhos em lote e até mesmo operações de recuperação de desastres com falha.

A fita oferece proteção para dados, mas a recuperação dos dados armazenados nessas fitas pode ser demorada e, muitas vezes, não é confiável. Por serem dispositivos mecânicos, as unidades de fita se desgastam naturalmente com o tempo. Eles podem emperrar, fazendo com que a mídia de fita seja permanentemente danificada. O alinhamento dos cabeçotes pode ser alterado, os braços robóticos podem falhar ou ficar emperrados e os motores podem sofrer desgaste. O resultado é que uma unidade de fita física nem sempre consegue acessar os dados quando necessário.

Há outros problemas relacionados às bibliotecas de fitas físicas, como a utilização insatisfatória da mídia. Todavia, as fitas são rápidas e podem suportar throughputs muito rápidos, mas só se consegue essa velocidade depois que a fita é montada e posicionada para o primeiro block de dados. O problema das fitas é o “tempo do primeiro byte”, uma vez que elas devem ser carregadas em unidades de fita disponíveis, depois o cabeçalho deve ser lido e as fitas devem ser lidas em sequência para recuperar os dados relevantes. Em muitos casos, os clientes precisam montar mais fitas do que o número de unidades de fita, o que resulta em tempos de espera longos e demora até as leituras do primeiro byte.

Os servidores de fita virtual usam um cache de disco temporário para armazenar dados de fita. Em seguida, os arquivos de fita são agrupados e gravados em fitas de formato grande, sendo que o principal benefício é a melhor utilização da mídia de fita. Isso significa que, quando as informações são recuperadas da fita e não existem mais no cache do disco, elas devem ser recuperadas integralmente da fita física para o cache antes que o aplicativo possa começar a processar os dados.

Os servidores de fita virtual têm vantagens sobre a fita física, pois não lidam com as operações de carregar/descarregar, ejetar/carregar dispositivo, procurar/retroceder e transferência de dados de unidades de fita integradas ao sistema de manuseio de cartucho controlado roboticamente. A fita virtual superará a fita física no que se refere ao tempo do primeiro byte, desde que o conjunto de dados resida no cache. Isso é válido principalmente para as operações de restauração.

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

Conforme observado nas seções anteriores, tradicionalmente, a fita física forneceu armazenamento de baixo custo para operações de lote, backups, recuperação de desastres e arquivamentos de longo prazo. No entanto, a fita física apresenta desafios nos ambientes atuais de mainframe. O DLm lida com os desafios do data center empresarial ao combinar armazenamento em disco protegido por RAID 6, discos de standby ativo, emulação de fita e compactação de hardware e fornece armazenamento primário e armazenamento com deduplicação na mesma plataforma. Cada um desses tópicos é discutido com mais detalhes neste artigo.

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, tornando os dados prontamente disponíveis para recuperações quase instantâneas; como resultado, os tempos de migração podem ser reduzidos significativamente. O DLm 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 DLm pode replicar de um local de origem para um ou dois sites remotos, com a opção de replicar todos os dados em fita ou somente parte deles, dependendo dos requisitos, e a prioridade pode ser escolhida com base em políticas de ordem de replicação. A replicação é descrita em mais detalhes neste artigo.

## 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 DLm 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.

O Disk Library for mainframe DLm8500

Componente	Detalhes	Especificações
<b>Mecanismo de fita virtual (VTE)</b>	Tecnologia de emulação de fita formada pelos "mecanismos" 1 a 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Até quatro conexões FICON por VTE</li><li>• Até 512 unidades de fita por VTE</li><li>• Até 3.072 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 desduplicação de dados	Unidades SAS de 2 TB
	Um PowerMax8000	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
	Um PowerMax8000 + um ECS (Elastic Cloud Storage)	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
	Um dos sistemas DD acima + ECS (Elastic Cloud Storage)	

## Descrição do produto Disk Library for mainframe

Os componentes básicos do DLm (ou seja, VTEs e comutadores internos) residem em um único gabinete VTEC. O DLm pode ser configurado com 1 a 6 VTEs, dependendo do número de unidades necessárias e dos requisitos gerais de desempenho do sistema. O DLm incorpora o mais recente software de emulação de fita virtual, que ao longo deste documento é chamado de 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 com o mainframe no DLm para 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, VNX preexistente 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. Assim, um DLm8500 totalmente configurado (6 VTEs) oferece até 24 canais FICON para o host de mainframe.



Ao emular as unidades de fita IBM 3480/3490/3590, cada VTE pode suportar até 512 unidades virtuais no total. Configurado com no máximo 6 VTEs, ele pode emular até 3.072 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 DLm têm acesso a todos os volumes de fita do 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 DLm para armazenamento de 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 DLm 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 DLm é compatível com armazenamento com deduplicação do Data Domain, PowerMax e armazenamento VNX preexistente. O uso de armazenamento com deduplicação é ideal para dados de backups repetitivos, por exemplo, dumps de volume 3990 de FDR, DFSS e/ou CA-DISK. A deduplicação de backups repetitivos pode melhorar significativamente a redução de dados geral alcançada na configuração do DLm, o que resulta em uma redução considerável dos custos de armazenamento e transmissão. O armazenamento VNX preexistente é ideal para tipos de dados exclusivos, como migração de DFHSM, e está disponível para recuperações quase instantâneas. O armazenamento PowerMax 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 pode ser compatível com armazenamento primário e armazenamento com deduplicação ao mesmo tempo e direcionar as fitas dinamicamente para o armazenamento mais apropriado de acordo com cada fita.

### **Gerenciamento e suporte do Disk Library for mainframe**

O DLm 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 DLm 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 DLm 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 de 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 DLM 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.

### Replicação remota do Disk Library for mainframe

O DLM oferece replicação remota baseada em IP para DLM empregando o armazenamento primário e armazenamento com deduplicação, que usa a infraestrutura de rede IP do cliente e elimina a necessidade de equipamento de extensão de canal. A replicação é baseada em armazenamento e, portanto, não afeta as operações ou o desempenho do host de mainframe.

A replicação do DLM, quando o armazenamento VNX preexistente está configurado, é compatível com vários locais de destino (consulte a Figura 1) por sistema de origem, o que significa que os clientes podem replicar informações para diferentes locais. Por exemplo, um local pode ser o local de recuperação de desastres e o outro pode ser um local intermediário para armazenamento em cofre. Os clientes podem escolher quais VOLSERS virtuais serão replicados para cada site remoto.

O DLM também é compatível com replicação bidirecional, o que significa que o sistema de origem pode se tornar um sistema de destino e vice-versa.

Os clientes podem definir o RPO (Recovery Point Objective, objetivo de ponto de recuperação) para minutos ou horas, e o DLM executará a replicação para atender ao RPO definido. Os clientes também podem definir RPOs diferentes para diferentes faixas de VOLSER com base na relevância das informações, o que permite um melhor ajuste do sistema e que a rede não fique sobrecarregada. Por exemplo, informações críticas podem ter um RPO baixo (minutos), enquanto informações menos críticas podem ter um RPO mais alto (horas).

A replicação do DLM também permite que o cliente defina a qualidade de serviço (QoS), o que otimiza o tráfego de rede para evitar a sobrecarga nos horários de pico.

Para replicação, o DLM de destino não precisa ter a mesma configuração que o DLM de origem. Por exemplo, o DLM de origem pode ser um sistema de alta capacidade com oito VTEs, enquanto o DLM de destino pode ter apenas dois VTEs e menor capacidade se não exigir os mesmos throughput e capacidade para processamento de DR que o DLM de origem.

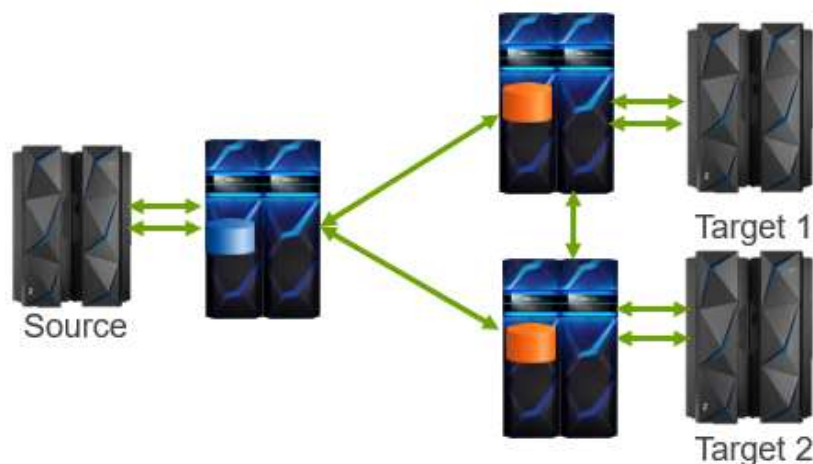


Figura 1. Replicação remota do Disk Library for mainframe

A replicação do DLM, quando o armazenamento PowerMax está configurado, utiliza o Symmetrix® Remote Data Facility (SRDF®) para replicação de fita virtual.

O SRDF é uma solução de continuidade de negócios que mantém uma imagem espelhada dos dados no nível do dispositivo no armazenamento primário do PowerMax, em locais fisicamente separados. A família de produtos SRDF fornece uma solução de armazenamento de dados espelhados que permite duplicar os dados do local de produção em um ou mais sistemas Symmetrix de destino locais ou remotos.

Assim, o SRDF fornece uma solução de recuperação em caso de falhas de componente ou no local, reduzindo os custos de backup e recuperação e diminuindo significativamente o tempo de recuperação após um desastre.

A família SRDF de software é o padrão ouro para replicação remota em ambientes essenciais.

Desenvolvida para a arquitetura de hardware VMAX high-end líder do setor, a família de soluções SRDF é confiável para recuperação de desastres e continuidade de negócios. A família SRDF oferece flexibilidade de implementação inigualável e escalabilidade massiva para fornecer uma ampla gama de recursos de replicação à distância. A família SRDF tem as seguintes opções:

- SRDF/S – Opção síncrona para perda nula de exposição de dados
- SRDF/A – Opção assíncrona para longas distâncias
- SRDF/Star – Opção de replicação em vários locais
- SRDF/CG – Consistency groups para conjuntos de dados federados em arrays

As soluções de recuperação de desastres SRDF são baseadas em espelhamento remoto ativo e nas cópias com consistência de gravação dependente dos dados mantidos em um ou mais locais remotos. Uma gravação dependente é uma operação de gravação que não pode ser emitida por um aplicativo até que uma operação anterior de I/O de gravação relacionada seja concluída. A consistência de gravação dependente é necessária para garantir a consistência transacional quando os aplicativos são reiniciados na localização remota. As configurações de SRDF exigem pelo menos dois arrays PowerMax. Esses arrays também são chamados de sistema/array primário e secundário. Os dois locais podem estar na mesma sala, em prédios diferentes dentro do mesmo campus ou a centenas a milhares de quilômetros de distância.

A opção SRDF/Synchronous mantém uma imagem espelhada em tempo real dos dados entre os arrays. Os dados devem ser armazenados com sucesso no cache do PowerMax nos locais principal e secundário antes que uma confirmação seja enviada ao host de produção no local principal.

A opção SRDF/Asynchronous espelha os dados do local principal mantendo uma cópia com consistência de gravação dependente dos dados no local secundário em todos os momentos. Os dados de uma sessão SRDF/A dados são transferidos do local principal para o local secundário em ciclos. A cópia point-in-time no local secundário fica somente um pouco atrás dos dados no local principal.

A opção SRDF/A tem pouco ou nenhum impacto no desempenho do local principal, desde que os links SRDF tenham largura de banda suficiente e o sistema secundário seja capaz de aceitar os dados com a mesma rapidez com que eles são enviados pelos links SRDF.

A família SRDF de software de replicação remota oferece vários níveis de soluções de continuidade de negócios e de recuperação de desastres baseadas em Symmetrix.

## Data Domain Replicator

Os sistemas de armazenamento Data Domain incorporam a replicação baseada em IP para um site remoto. A replicação de dados deduplicados normalmente oferece a abordagem mais econômica para a movimentação automatizada de cópias de dados para um local seguro usando o mínimo de largura de banda da WAN. Isso garante uma recuperação rápida em caso de perda dos dados primários, do local principal ou do armazenamento secundário. O software Data Domain Replicator oferece para as empresas uma recuperação de desastres simples, rápida e robusta com base em WAN.

## Recuperação de dados

Ao implementar uma solução de recuperação de desastres em um ambiente de mainframe, os clientes devem se certificar de que seu DASD, catálogo ICF e quaisquer conjuntos de dados de gerenciamento de fita, como o catálogo de gerenciamento de fitas (TMC, Tape Management Catalog) e a base de dados de controle de fita (TCDB, Tape Control Database), sejam replicados para o local de recuperação de desastres. O DLM pode se tornar parte integrante de uma solução de recuperação de desastres de mainframe. Os volumes de fita podem ser replicados usando a replicação de IP. O fato de que os volumes de fita são mantidos em disco e não em fita física torna o processo de recuperação muito mais rápido e pode economizar horas ou até mesmo dias no site remoto. Além disso, ele elimina o risco de perda de uma fita que pode ser essencial para o processo de recuperação, já que todas as informações de fita são mantidas em um disco protegido por RAID e não em fita física.

## Testes de recuperação flexível

Os testes de recuperação de desastres são extremamente importantes nos ambientes de mainframe. Muitos clientes realizam esses testes várias vezes por ano para garantir que, em um momento de necessidade, seus procedimentos estejam atualizados e que a recuperação aconteça com sucesso e em um tempo mínimo.

Os testes de recuperação de desastres costumam demorar vários dias e podem exigir que os clientes usem a replicação remota com sistemas de fita virtual tradicionais para desligar a replicação e, portanto, fiquem desprotegidos e expostos a uma perda de dados importante no período dos testes.

Como a replicação não é interrompida durante os testes de DR, os dados estão sempre protegidos. Os clientes têm duas opções para executar os testes de recuperação de desastres:

- **Modo somente leitura:** Neste modo, os clientes montam seus volumes de fita (VOLSERs) no site remoto como somente leitura durante os testes de recuperação de desastres. Este modo permite que os clientes leiam os dados de fita localizados no local de DR e realizem operações de restauração para verificar os procedimentos de recuperação de desastres. Os clientes podem ver as informações de fita mudarem durante os testes de recuperação de desastres, pois a replicação continua atualizando os volumes no site remoto.
- **Modo de leitura-gravação:** Neste modo, os clientes realizam testes de recuperação de desastres completos, inclusive operações de leitura e gravação, sem atualizar os volumes de fita de produção. Os clientes podem usar este modo para testes de recuperação de desastres fazendo snapshots dos volumes de fita necessários e montando como leitura/gravação no sistema de destino. Os testes de recuperação de desastres completos podem ser realizados nessas cópias de snapshot das fitas. Depois que os testes de recuperação de desastres são concluídos, o cliente pode eliminar os snapshots e liberar espaço em disco para os futuros testes.

## Arquitetura do Disk Library for mainframe

### Redundância

O DLM foi projetado com redundância significativa para fornecer disponibilidade dos dados contínua. Ele inclui componentes redundantes, como VTEs, comutadores internos e muito mais. O armazenamento no DLM fornece proteção RAID 6, e as controladoras de armazenamento incluem unidades de standby ativo.

Como mencionado anteriormente, todos os VTEs podem acessar todos os volumes de fita no sistema; ou seja, se um dos VTEs ficar indisponível, outro VTE poderá acessar o VOLSER. O cliente pode carregar a configuração de um VTE indisponível em um VTE alternativo para permitir o acesso a todos os dispositivos de fita acessados originalmente pelo primeiro VTE. Como alternativa, também é possível acessar os volumes de fita de outra unidade de fita que está associada a um segundo VTE.

### Proteção de dados RAID 6

A confiabilidade é ainda mais aprimorada com a implementação de uma configuração de RAID 6 com todos os armazenamentos em disco. O RAID 6 oferece duas unidades de paridade. Uma é a paridade horizontal dos dados para uma localização de block dentro de uma fração de block e a outra é a paridade diagonal, exclusiva do RAID 6. A paridade diagonal é a paridade dos dados diagonalmente entre os bits em uma fração de block. As paridades horizontal e diagonal são completamente independentes uma da outra e estão contidas em uma fração. O RAID 6 também distribui a paridade entre todas as unidades do grupo de RAID para fornecer desempenho uniforme.

### Unidade de hot spare

Hot spare é um disco único que funciona como substituto temporário de um disco indisponível em um grupo de RAID 6. Os dados do disco indisponível serão reconstruídos automaticamente no hot spare com base na paridade dos discos restantes no grupo de RAID, de modo que os dados do dispositivo estejam sempre acessíveis. Vários hot spares são configurados de acordo com a configuração de armazenamento de back-end do DLM em questão.

### Controladora de standby ativo

A controladora de armazenamento interna do DLM inclui uma controladora de armazenamento em standby ativo para proteger até cinco controladoras de armazenamento ativas. Se uma controladora de armazenamento ficar indisponível, a controladora de armazenamento em standby ativo assumirá automaticamente as atividades dela e emitirá um CallHome para o Dell EMC Customer Support Center.

### Armazenamento com deduplicação para DLM

O armazenamento com deduplicação reduz o espaço ocupado pelo armazenamento, aumenta o desempenho do aplicativo de backup e permite que os dados de backup sejam retidos no local por mais tempo e replicados com eficiência para proteção contra desastres. Com base no sistema de armazenamento com deduplicação totalmente integrado, este recurso oferece:

- Redução de até 10 vezes nos requisitos para armazenamento bruto devido ao processo de deduplicação. Obs.: esse fator de redução pode variar significativamente dependendo dos dados específicos e do período de retenção
- Redução de até 99% da largura de banda, uma vez que menos dados são transportados pela rede IP devido ao processo de deduplicação
- Verificação de recuperação, detecção de falhas e correção contínuas
- Proteção do RAID 6 com unidades de standby ativo
- Opções de escalabilidade flexíveis que podem ser dimensionadas verticalmente para 20 PB de armazenamento lógico.

O armazenamento com deduplicação integra-se perfeitamente ao ambiente de mainframe, apontando as cargas de trabalho de mainframe selecionadas para uma faixa específica de VOLSERS, que, por sua vez, passam esses dados para o sistema de armazenamento back-end com deduplicação integrada.

## Uso do Elastic Cloud Storage (ECS) para substituir a fita física pela 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 versão 4.5 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.

A versão 5.1 oferece vários outros benefícios operacionais de retenção a longo prazo decorrentes do uso do ECS se comparada à versão anterior:

- a. Permite configurar '0' dias no campo “mover após” da política.
- b. Alteração do número máximo de dias “mover após” de 730 (2 anos) para 19999 (47 anos).
- c. Agora as alterações de política de migração podem ser reconfiguradas de modo não disruptivo (não é preciso reinicializar o Virtuent).
- d. Adicionadas a LISTA DE FALHAS DE MIGRAÇÃO e as FALHAS DE MIGRAÇÃO LIMPAS para examinar e limpar a lista de migrações com falha anteriores, de modo que possam ser repetidas sem reinicializar o Virtuent (firmware do mecanismo de fita virtual).
- e. Melhoria significativa do desempenho do processo de validação de arquivos após a migração.
- f. Comando “restaurar” simples e único para restaurar volumes de fita a partir do ECS

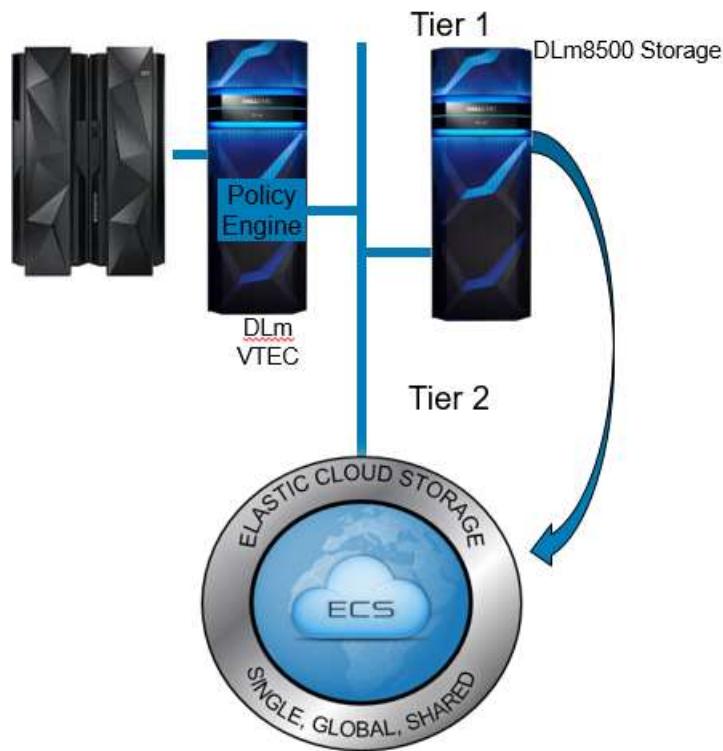


Figura 2. Conexão do ECS como um 2º nível de armazenamento para retenção a longo prazo de volumes de fita

### A fita de GDDR aproveita o failover automatizado de DASD e da biblioteca virtual global

Hoje, o armazenamento em fita de mainframe deve ser tão confiável quanto o DASD, e o DLm não é exceção. A partir da versão 4.5, o DLm é líder do setor. A arquitetura de alta disponibilidade tem sido aprimorada com a tecnologia GDDR (Geographically Dispersed Disaster Restart) usada para automatizar o failover de DASD da Dell EMC por gerações. A fita de GDDR elimina a necessidade de uma compilação complexa e em constante mudança de scripts e procedimentos manuais para testes de DR e desastres reais. Ela aproveita a tecnologia de biblioteca virtual global introduzida na versão anterior do DLm. A fita de GDDR usa “heartbeat” para monitorar a integridade dos DLms nos locais e alerta o administrador de armazenamento se determinar que é necessário tomar uma medida em caso de suspensão temporária de força.



**Figura 3. Uso da fita de GDDR para automatizar o failover de locais**

O software de replicação da Dell EMC permite replicação com uso eficiente de rede para um ou mais locais de recuperação de desastres. Os dados podem ser criptografados em trânsito durante a replicação entre sistemas Data Domain.

Usando a tecnologia de snapshot da Dell EMC, os administradores de armazenamento podem realizar testes de DR completos com recursos de leitura/gravação em todos os dados de fita no local de destino. O DLM da Dell EMC foi projetado para proporcionar aos administradores de armazenamento 100% de confiança no preparo de recuperação de desastres (DR, Disaster Recovery) com o mínimo de configuração. Além disso, a replicação continua sem interrupções durante os testes de DR. Quando o teste é concluído, o snapshot é simplesmente excluído, sem afetar os volumes de fitas de backup existentes.

### Conclusão

O DLM permite a substituição completa das fitas de mainframe graças à sua compatibilidade com armazenamento primário e armazenamento com desduplicação, que podem atender aos requisitos de desempenho e de dados dos clientes. Essa solução também oferece uma capacidade exclusiva de reduzir a largura de banda da replicação, um atributo interessante que muitos ambientes empresariais de mainframe podem usar para reduzir significativamente o custo total das operações. O espaço ocupado reduzido é uma vantagem a mais em relação à fita física.

O DLM pode oferecer vantagens consideráveis de custo, desempenho e disponibilidade em relação às soluções existentes de fita física ou virtual de mainframe.



O DLm é uma solução de substituição de fita perfeita para fitas virtuais físicas e competitivas que aproveitam muitos provedores de serviços em nuvem privada e pública. A fita de GDDR usa a tecnologia GDDR de desempenho comprovado para automatização do failover e dos testes de DR a fim de eliminar scripts e procedimentos complicados em livros de execução.

O DLm usa tecnologia de software e hardware de desempenho comprovado da Dell EMC para fornecer aos clientes de fitas de mainframe o que há de melhor em desempenho, escalabilidade e disponibilidade em relação às fitas físicas tradicionais e às soluções baseadas em fita. Os clientes que substituem sua infraestrutura de fitas por soluções baseadas em disco não precisam mudar nenhum dos processos ou aplicativos de mainframe existentes.