



Red Hat Enterprise Linux 6

DM Multipath

Configuração e Administração do DM Multipath

Edição 1

Red Hat Enterprise Linux 6 DM Multipath

Configuração e Administração do DM Multipath
Edição 1

Red Hat Serviços de Conteúdo de Engenharia
docs-need-a-fix@redhat.com

Nota Legal

Copyright © 2013 Red Hat, Inc. and others.

This document is licensed by Red Hat under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License](#). If you distribute this document, or a modified version of it, you must provide attribution to Red Hat, Inc. and provide a link to the original. If the document is modified, all Red Hat trademarks must be removed.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux ® is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java ® is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS ® is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL ® is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js ® is an official trademark of Joyent. Red Hat Software Collections is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack ® Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

Resumo

Este livro fornece informações sobre como usar os recursos do Mapeador de Dispositivo Multipath do Red Hat Enterprise Linux 6.

Índice

PREFÁCIO	3
1. AUDIÊNCIA	3
2. DOCUMENTAÇÃO RELACIONADA	3
3. PRECISAMOS DO SEU FEEDBACK!	4
CAPÍTULO 1. MAPEADOR DE DISPOSITIVO MULTIPATH	5
1.1. RECURSOS NOVOS E MODIFICADOS	5
1.1.1. Recursos novos e modificados para Red Hat Enterprise Linux 6.0	5
1.1.2. Recursos Novos e Alterados para o Red Hat Enterprise Linux 6.1	6
1.1.3. Recursos Novos e Modificados para o Red Hat Enterprise Linux 6.2.	6
1.1.4. Recursos Novos e Alterados para o Red Hat Enterprise Linux 6.3	7
1.1.5. Recursos Novos e Modificados para o Red Hat Enterprise Linux 6.4	7
1.2. VISÃO GERAL DO DM-MULTIPATH	7
1.3. SUPORTE DE MATRIZ DE ARMAZENAMENTO	10
1.4. COMPONENTES DO DM-MULTIPATH	10
1.5. VISÃO GERAL DA INSTALAÇÃO DO DM-MULTIPATH	11
CAPÍTULO 2. DISPOSITIVOS DO MULTIPATH	12
2.1. IDENTIFICADORES DO DISPOSITIVO DO MULTIPATH	12
2.2. NOMES CONSISTENTES DO DISPOSITIVO DE MULTIPATH EM UM CLUSTER	12
2.3. FERRAMENTAS DO DISPOSITIVO DO MULTIPATH	13
2.4. VOLUMES LÓGICOS DOS DISPOSITIVOS DO MULTIPATH	14
CAPÍTULO 3. INSTALANDO O DM-MULTIPATH	15
3.1. INSTALANDO O DM-MULTIPATH	15
3.2. IGNORANDO DISCOS LOCAIS AO GERAR OS DISPOSITIVOS DO MULTIPATH	16
3.3. CONFIGURANDO DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO	18
3.4. CONFIGURANDO O MULTIPATH NO SISTEMA DE ARQUIVO INITRAMFS	19
CAPÍTULO 4. O ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO DM-MULTIPATH	20
4.1. VISÃO GERAL DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO	20
4.2. LISTA DOS NÃO AUTORIZADOS DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO	21
4.2.1. Desautorizando pelo WWID	22
4.2.2. Desautorizando Pelo Nome do Dispositivo	22
4.2.3. Desautorizando Pelo Tipo de Dispositivo	23
4.2.4. Exceções dos Não Autorizados	23
4.3. PADRÕES DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO	24
4.4. FUNÇÕES DE CONFIGURAÇÃO DO DISPOSITIVO DOS MULTIPATHS	31
4.5. DISPOSITIVOS DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO	35
CAPÍTULO 5. ADMINISTRADOR DO DM-MULTIPATH E RESOLVEDOR DE PROBLEMAS	42
5.1. REDEFININDO UM DISPOSITIVO MULTIPATH ONLINE	42
5.2. MOVENDO SISTEMAS DE ARQUIVOS ROOT DE UM DISPOSITIVO DE CAMINHO ÚNICO PARA UM DISPOSITIVO MULTIPATH	43
5.3. MOVENDO SISTEMAS DE ARQUIVOS SWAP DE UM DISPOSITIVO DE CAMINHO ÚNICO PARA UM DISPOSITIVO MULTIPATH	45
5.4. O DAEMON DO MULTIPATH	46
5.5. PROBLEMAS COM GRANDE QUANTIDADE DE LUNS	46
5.6. PROBLEMAS COM O RECURSO QUEUE_IF_NO_PATH	46
5.7. RESULTADO DO COMANDO DO MULTIPATH	47
5.8. CONSULTAS DO MULTIPATH USANDO O COMANDO MULTIPATH	48
5.9. OPÇÕES DE COMANDOS DO MULTIPATH	48
5.10. DETERMINAR AS ENTRADAS DO MAPEADOR DO DISPOSITIVO COM O COMANDO DMSETUP	49

5.11. RESOLVENDO PROBLEMAS COM O CONSOLE INTERATIVO DO MULTIPATHD	49
APÊNDICE A. HISTÓRICO DE REVISÕES	51
ÍNDICE REMISSIVO	53

PREFÁCIO

Este livro descreve os recursos do Mapeador de Dispositivo Multipath (DM-Multipath) do Red Hat Enterprise Linux para o lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6.

1. AUDIÊNCIA

Este livro é destinado para o uso pelos administradores de sistema que gerenciam sistemas com o sistema operacional Linux. É necessário que o administrador esteja familiarizado com o Red Hat Enterprise Linux.

2. DOCUMENTAÇÃO RELACIONADA

Para maiores informações sobre como usar o Red Hat Enterprise Linux, consulte os seguintes recursos:

- *Guia de Instalação* (Installation Guide) — Documenta informações relevantes à instalação do Red Hat Enterprise Linux 6.
- *Guia de Implantação* (Deployment Guide) — Documenta informações relevantes à implementação, configuração e administração do Red Hat Enterprise Linux 6.
- *Guia de Administração de Armazenamento* (Storage Administration Guide) — Fornece instruções sobre como gerenciar de forma efetiva os dispositivos de sistemas de arquivo no Red Hat Enterprise Linux 6.

Para maiores informações sobre o Red Hat Cluster Suite para Red Hat Enterprise Linux 6, consulte os seguintes recursos:

- *Visão Geral do Complemento de Alta Disponibilidade* (Visão Geral do Complemento de Alta Disponibilidade) — Fornece uma visão geral de alto nível do Complemento de Alta Disponibilidade da Red Hat.
- *Administração do Cluster* (Cluster Administration) — Fornece informações sobre a instalação, configuração e gerenciamento do Componente de Alta Disponibilidade.
- *Administração do Gerenciador do Volume Lógico* (Logical Volume Manager Administration) — Fornece uma descrição do Logical Volume Manager (LVM), incluindo informações sobre execução do LVM em um ambiente em cluster.
- *Sistema de Arquivo Global 2: Configuração e Administração* (Global File System 2: Configuration and Administration) — Fornece informações sobre como instalar, configurar e manter o Red Hat GFS2 (Red Hat Global File System 2 - Sistema de Arquivo Global 2).
- *Administração Balanceador de Carga* (Load Balancer Administration) — Fornece informações sobre como configurar os sistemas de alto desempenho e serviços com Componente Balanceador de Carga, um conjunto de componentes de software integrado que fornecem o Linux Virtual Servers (LVS) para balanceamento de carga de IP sobre um conjunto real de servidores.
- *Notas de Lançamento* (Release Notes) — Fornece informações sobre a versão atual dos produtos da Red Hat.

A documentação Red Hat Cluster Suite e outros documentos do Red Hat, estão disponíveis nas versões HTML, PDF e RPM no CD de documentação do Red Hat Enterprise Linux no site <http://docs.redhat.com/docs/en-US/index.html>.

3. PRECISAMOS DO SEU FEEDBACK!

Se você encontrar algum erro de digitação neste manual ou se você tem alguma idéia para tornar este manual melhor, nós gostaríamos de saber. Por favor envie um relatório ao Bugzilla:

<http://bugzilla.redhat.com/> sobre este produto **Red Hat Enterprise Linux 6** e o componente **doc-DM-Multipath**. Quando enviar um relatório de erro, lembre-se de mencionar o identificador deste manual:

```
rh-DM_Multipath(EN)-6 (2013-2-15T15:15)
```

Se você tiver alguma sugestão de como aprimorar esta documentação, tente ser o mais claro possível. Se você encontrou um erro, inclua o número da seção e um parte do texto que envolve o erro para que possamos encontrá-lo com facilidade.

CAPÍTULO 1. MAPEADOR DE DISPOSITIVO MULTIPATH

O Mapeador de Dispositivo Multipath (DM-Multipath) permite que você configure diversos caminhos de E/S entre os nós do servidor e matrizes de armazenamento em um único dispositivo. Estes caminhos de E/S são conexões SAN físicas que podem incluir cabos separados, opções e controladores. O Multipath agrega os caminhos de E/S, criando um novo dispositivo que consiste de caminhos agregados.

Este capítulo fornece um resumo dos recursos do DM-Multipath que são novos no lançamento inicial do Red Hat Enterprise Linux 6. Depois disso, este capítulo fornece uma visão geral de alto nível do DM Multipath e seus componentes, assim como uma visão geral da configuração do DM-Multipath.

1.1. RECURSOS NOVOS E MODIFICADOS

Esta seção lista os recursos novos e modificados do DM-Multipath que estão inclusos com o lançamento inicial do Red Hat Enterprise Linux 6 e subsequentes.

1.1.1. Recursos novos e modificados para Red Hat Enterprise Linux 6.0

O Red Hat Enterprise Linux 6.0 inclui as seguintes atualizações e modificações de documentação e recursos.

- Para o lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6, o procedimento de configuração do DM-Multipath para uma configuração do failover básica mudou. Você pode agora criar um arquivo de configuração do DM Multipath e habilitá-lo com a ferramenta de configuração **mpathconf**, que também pode carregar o módulo **device-mapper-multipath**, iniciar o daemon do **multipathd** e configurar o **chkconfig** para iniciar o daemon automaticamente na reinicialização.

Para informações sobre o novo procedimento de configuração, veja a [Seção 3.1, “Instalando o DM-Multipath”](#). Para mais informações sobre o comando **mpathconf** veja a man page **mpathconf(5)**.

- O lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6 fornece um novo modo para a configuração dos dispositivos multipath, o qual você define com o parâmetro de arquivo de configuração do **find_multipath**. Em lançamentos anteriores do Red Hat Enterprise Linux, o multipath sempre tentava criar um dispositivo multipath para cada caminho que não era autorizado explicitamente. No Red Hat Enterprise Linux 6, no entanto, se o parâmetro de configuração do **find_multipath** for definido para **yes**, o multipath criará um dispositivo somente se uma entre as três condições for atendida:
 - Existem ao menos dois caminhos não autorizados com o mesmo WWID.
 - O usuário força manualmente a criação do dispositivo, especificando o dispositivo com o comando **multipath**.
 - Um caminho possui o mesmo WWID que o dispositivo que foi criado anteriormente (até mesmo se o dispositivo multipath não existir ainda). Para instruções sobre o procedimento a seguir se você criou dispositivos de multipath anteriormente quando o parâmetro **find_multipaths** não estava definido, veja a [Seção 4.2, “Lista dos Não Autorizados do Arquivo de Configuração”](#).

Este recurso deve permitir que o multipath escolha automaticamente os caminhos corretos em dispositivos de multipath, sem precisar editar a blacklist.

Para informações sobre parâmetro de configuração do `find_multipaths` veja [Seção 4.3, “Padrões do Arquivo de Configuração”](#).

- O lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6 fornece dois algoritmos de seletores de caminhos novos, que determinam qual o caminho a usar para a próxima operação de E/S: **queue-length** e **service-time**. O algoritmo **queue-length** percebe a quantidade de E/S restantes no caminho para determinar qual caminho usar a seguir. O algoritmo **service-time** percebe a quantidade de E/S restantes e o conteúdo relativo dos caminhos para determinar qual caminho usar a seguir. Para mais informações sobre os parâmetros do seletor de caminho no arquivo de configuração, veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).
- No Red Hat Enterprise Linux 6, as funções de prioridade não são mais programas de chamadas. Ao invés disso, são objetos compartilhados dinâmicos como as funções do verificador de caminho. O parâmetro **prio_callout** foi substituído pelo parâmetro **prio**. Para descrições das funções suportadas **prio** veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).
- No Red Hat Enterprise Linux 6, o resultado do comando **multipath** mudou o formato. Para informações sobre o resultado do comando **multipath** veja [Seção 5.7, “Resultado do Comando do Multipath”](#).
- No lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6, o local do arquivo do multipath **bindings** é o `/etc/multipath/bindings`.
- O lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6 fornece três novos parâmetros **padrões** no arquivo `multipath.conf`: **checker_timeout**, **fast_io_fail_tmo**, e **dev_loss_tmo**. Para mais informações sobre estes parâmetros, veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).
- Quando a opção **user_friendly_names** na configuração do multipath for definida para **yes**, o nome de um dispositivo multipath é na forma de **mpath n**. Para o lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6, *n* é um caractere alfabético, portanto o nome de um dispositivo multipath deve ser **mpatha** ou **mpathb**. Em lançamentos anteriores, o *n* era um inteiro.

1.1.2. Recursos Novos e Alterados para o Red Hat Enterprise Linux 6.1

O Red Hat Enterprise Linux 6.1 inclui as seguintes atualizações e modificações de recursos.

- Este documento agora inclui um novo capítulo, [Seção 5.2, “Movendo Sistemas de Arquivos root de um Dispositivo de Caminho único para um Dispositivo Multipath”](#).
- Este documento agora inclui um novo capítulo, [Seção 5.3, “Movendo Sistemas de Arquivos swap de um Dispositivo de Caminho Único para um Dispositivo Multipath”](#).

1.1.3. Recursos Novos e Modificados para o Red Hat Enterprise Linux 6.2.

O Red Hat Enterprise Linux 6.2 inclui a seguinte documentação e atualização de recursos e mudanças.

- O lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6.2 fornece um novo parâmetro `multipath.conf`, **rr_min_io_rq**, nas seções **defaults**, **devices**, e **multipaths** do arquivo `multipath.conf`. O parâmetro **rr_min_io** não funciona mais no Red Hat Enterprise Linux 6.2. Para obter informações sobre o parâmetro **rr_min_io_rq** parameter, veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).

- O parâmetro do arquivo de configuração **dev_loss_tmo** pode agora ser definido para infinito, o qual define a variante atual **sysfs** para 2147483647 segundos, ou 68 anos. Para obter mais informações sobre este parâmetro, veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).
- O procedimento descrito em [Seção 5.2, “Movendo Sistemas de Arquivos root de um Dispositivo de Caminho único para um Dispositivo Multipath”](#) foi atualizado.

1.1.4. Recursos Novos e Alterados para o Red Hat Enterprise Linux 6.3

O Red Hat Enterprise Linux 6.3 inclui a seguinte documentação e atualização de recursos e mudanças.

- O valor padrão do parâmetro de arquivo de configuração **queue_without_daemon** está definido agora para **no** por padrão.
- O valor padrão do parâmetro de arquivo de configuração **max_fds** está definido agora para **max** por padrão.
- O parâmetro do arquivo de configuração **user_friendly_names** pode ser configurado nas seções **defaults**, **multipaths**, e **devices** do arquivo de configuração **multipath.conf**.
- A seção **defaults** do arquivo de configuração do **multipath.conf** suporta um parâmetro novo **hwtable_regex_match**.

Para obter mais informações sobre os parâmetros de arquivo de configuração, veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).

1.1.5. Recursos Novos e Modificados para o Red Hat Enterprise Linux 6.4

Red Hat Enterprise Linux 6.4 inclui a seguinte documentação e atualizações de recursos e modificações.

- A seção **defaults** e **devices** do arquivo de configuração **multipath.conf** suportam um novo parâmetro **retain_attached_hardware_handler** e um novo parâmetro **detect_prio**. Para mais informações sobre parâmetros de arquivo de configuração, veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).
- Este documento agora inclui uma nova seção, [Seção 3.4, “Configurando o Multipath no Sistema de Arquivo Initrustfs”](#).

1.2. VISÃO GERAL DO DM-MULTIPATH

O DM-Multipath pode ser usado para fornecer:

- Redundância

O DM-Multipath pode apresentar falha em uma configuração ativa/passiva. Em uma configuração ativa/passiva, somente metade dos caminhos são usados à qualquer hora para a E/S. Se qualquer elemento do caminho de E/S (o cabo, chave, ou controlador) o DM-Multipath alterna para caminhos diferentes.

- Desempenho Aprimorado

O DM-Multipath pode ser configurado em modo ativo/ativo, onde a E/S é dividida nos caminhos em uma forma de repetição alternada. Em algumas configurações, o DM-Multipath pode ser detectado carregando nos caminhos E/S e de forma dinâmica rebalancear o carregamento.

Figura 1.1, “Configuração do Multipath Ativo/Passivo com Um Dispositivo do RAID” mostra uma configuração ativa/passiva com dois caminhos de E/S a partir do servidor para um dispositivo do RAID. Existem 2 HBAs no servidor, 2 opções SAN, e dois controladores de RAID.

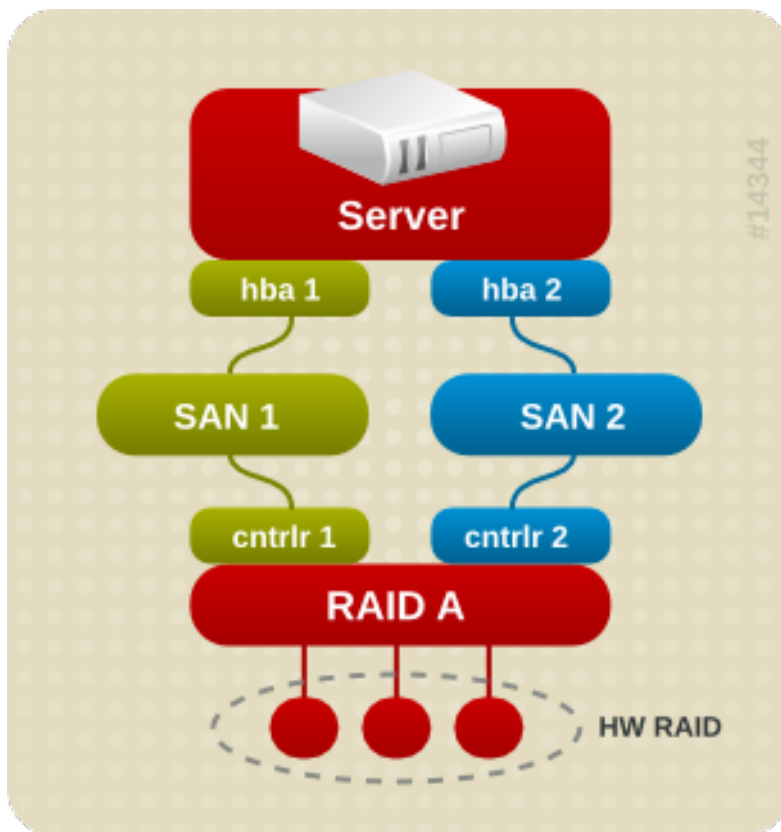


Figura 1.1. Configuração do Multipath Ativo/Passivo com Um Dispositivo do RAID

Nesta configuração, existe um caminho de E/S que passa pelo hba1, SAN1, e controlador1 e um segundo caminho de E/S que passa pelo hba2, SAN2 e controlador2. Existem muitos pontos de uma possível falha nesta configuração:

- falha do HBA
- falha do cabo FC
- falha da opção SAN
- Falha da porta do controlador da matriz

Com o DM-Multipath configurado, uma falha em qualquer um destes pontos fará com que o DM-Multipath mude para o caminho de E/S alternado.

Figura 1.2, “Configuração do Multipath Ativa/Passiva com Dois Dispositivos do RAID” mostra uma configuração ativa/passiva mais complexa com 2 HBAs no servidor, 2 opções de SAN e 2 dispositivos RAID com 2 controladores de RAID cada.

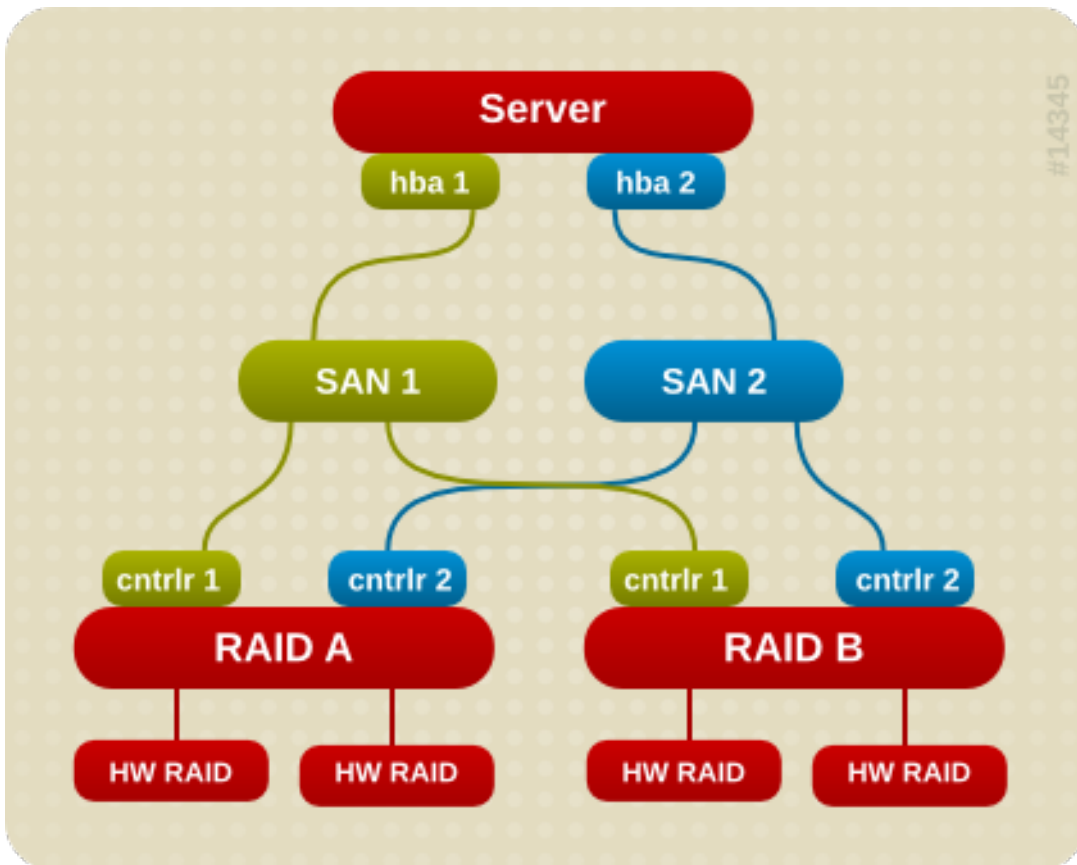


Figura 1.2. Configuração do Multipath Ativa/Passiva com Dois Dispositivos do RAID

Como no exemplo demonstrado na [Figura 1.2, “Configuração do Multipath Ativa/Passiva com Dois Dispositivos do RAID”](#), existem dois caminhos de E/S para cada dispositivo do RAID (assim como no exemplo exibido em [Figura 1.1, “Configuração do Multipath Ativo/Passivo com Um Dispositivo do RAID”](#)). Com o DM-Multipath configurado, uma falha em qualquer um dos pontos do caminho de E/S para um dos dispositivos de RAID, fará com que o DM-Multipath mude para caminho de E/S alternado para aquele dispositivo.

[Figura 1.3, “Configuração Ativa/Ativa do Multipath com Um Dispositivo do RAID”](#) mostra uma configuração ativa/ativa com 2 HBAs no servidor, 1 opção de SAN e 2 controladores de RAID. Existem quatro caminhos de E/S a partir do servidor para o dispositivo de armazenamento:

- hba1 para controlador1
- hba1 para controlador2
- hba2 para controlador1
- hba2 para controlador2

Nesta configuração, a E/S pode se dividir entre estes quatro caminhos.



Figura 1.3. Configuração Ativa/Ativa do Multipath com Um Dispositivo do RAID

1.3. SUPORTE DE MATRIZ DE ARMAZENAMENTO

Por padrão, o DM-Multipath inclui o suporte da maioria das matrizes de armazenamento. Os dispositivos suportados podem ser encontrados no arquivo `multipath.conf.defaults`. Se sua matriz de armazenamento suporta o DM-Multipath e não está configurada por padrão neste arquivo, você pode precisar adicioná-los ao arquivo de configuração do DM-Multipath, `multipath.conf`. Para obter informações sobre o arquivo de configuração DM-Multipath, veja o [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).

Algumas matrizes de armazenamento necessitam do manuseio especial de erros de E/S e opções de caminhos. Estas requerem módulos separados do kernel que manuseia hardwares.

1.4. COMPONENTES DO DM-MULTIPATH

Tabela 1.1, “Componentes do DM-Multipath”. descreve os componentes do DM-Multipath

Tabela 1.1. Componentes do DM-Multipath

Componente	Descrição
<code>dm_multipath</code> kernel module	Roteia novamente a E/S e suporta a falha para caminhos e grupos de caminhos.
utilitário <code>mpathconf</code>	Configura e habilita o Mapeador de Dispositivo Multipathing

Componente	Descrição
comando multipath	Lista e configura dispositivos do multipath. Geralmente iniciado com /etc/rc.sysinit , também pode ser iniciado por um programa udev sempre que um dispositivo de bloqueio for adicionado.
daemon multipathd	Os caminhos de monitores, como falhas de caminhos e retornos, podem iniciar opções de grupos de caminhos. Fornece mudanças interativas para os dispositivos de multipath. Isto pode ser reiniciado para qualquer mudança realizada no arquivo /etc/multipath.conf .
comando kpartx	Cria dispositivos de mapeador de dispositivo para as partições em um dispositivo. É necessário usar este comando para as partições baseadas em DOS com DM-MP. O kpartx é fornecido em seu próprio pacote, mas o pacote device-mapper-multipath depende dele.

1.5. VISÃO GERAL DA INSTALAÇÃO DO DM-MULTIPATH

O DM-Multipath inclui as configurações compiladas padrão, que são adequadas para as configurações de multipath comuns. Configurar o DM-multipath é geralmente um procedimento fácil.

O procedimento básico para configuração de seu sistema com o DM-Multipath é como a seguir:

1. Instale o rpm **device-mapper-multipath**.
2. Crie um arquivo de configuração e habilite o multipathing com o comando **mpathconf**. Você também pode iniciar o daemon do multipath com este comando se não precisar editar o arquivo de configuração.
3. Se necessário, edite o arquivo de configuração **multipath.conf** para modificar os valores padrão e salvar o arquivo atualizado.
4. Inicie os daemons multipath

Instruções de instalação detalhadas para diversos exemplos de configurações de multipath são fornecidas no [Capítulo 3, Instalando o DM-Multipath](#).

CAPÍTULO 2. DISPOSITIVOS DO MULTIPATH

Sem o DM-Multipath, cada caminho de um nó de servidor para um controlador de armazenamento, é tratado pelo sistema como um dispositivo separado, até quando o caminho de E/S conecta o mesmo nó de servidor ao controlador de armazenamento. O DM-Multipath fornece uma forma lógica de organizar os caminhos de E/S, criando um dispositivo de multipath único acima dos dispositivos subjacentes.

2.1. IDENTIFICADORES DO DISPOSITIVO DO MULTIPATH

Cada dispositivo do multipath possui um Identificador Mundial (WWID - World Wide Identifier) único globalmente e não pode ser modificado. Por padrão, o nome de um dispositivo do multipath é configurado para seu WWID. Alternativamente, você pode configurar a opção `user_friendly_names` no arquivo de configuração do multipath, o qual estabelece o aliás para um nome único de nó da forma `mpathn`.

Por exemplo, um nó com dois HBAs anexados à um controlador de armazenamento com duas portas através de uma opção FC não demarcada, vê quatro dispositivos: `/dev/sda`, `/dev/sdb`, `dev/sdc`, e `/dev/sdd`. O DM-Multipath cria um único dispositivo com um único WWID que re-roteia a E/S para estes quatro dispositivos subjacentes, de acordo com a configuração do multipath. Quando a opção de configuração do `user_friendly_names` for ajustada para `yes`, o nome do dispositivo do multipath será ajustado para `mpathn`.

Quando novos dispositivos são controlados pelo DM-Multipath, eles podem ser vistos em dois lugares diferentes no diretório `/dev`: `/dev/mapper/mpathn` e `/dev/dm-n`.

- Os dispositivos em `/dev/mapper` são criados logo no início no processo de inicialização. Use estes dispositivos para acessar os dispositivos em multipath, por exemplo ao criar os volumes lógicos.
- Quaisquer dispositivos da forma `/dev/dm-n` são somente para uso interno e nunca devem ser usados.

Para informações sobre padrão de configuração do multipath, incluindo a opção de configuração do `user_friendly_names` veja [Seção 4.3, “Padrões do Arquivo de Configuração”](#).

Você também pode ajustar o nome de um dispositivo do multipath para um nome de sua escolha, usando a opção de `alias` na seção `multipaths` do arquivo de configuração do multipath. Para obter informações sobre a seção `multipaths` do arquivo de configuração do multipath, veja [Seção 4.4, “Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths”](#)

2.2. NOMES CONSISTENTES DO DISPOSITIVO DE MULTIPATH EM UM CLUSTER

Quando uma opção de configuração do `user_friendly_names` é ajustada para `yes`, o nome do dispositivo do multipath é único para um nó, mas não é garantido que seja o mesmo em todos os nós, usando o dispositivo de multipath. Da mesma forma, se você ajustar a opção `alias` para um dispositivo na seção `multipaths` do arquivo de configuração do `multipath.conf`, o nome não é consistente automaticamente em todos os nós no cluster. Isto não deve causar qualquer problema se você usar o LVM para dispositivos lógicos do dispositivo do multipath, mas se você precisar que seus nomes de dispositivo de multipath sejam consistentes em todos os nós de um cluster, recomenda-se que você não defina a opção `user_friendly_names` para `yes` e que você não configure o aliás para os dispositivos. Por padrão, se você não definir o `user_friendly_names` para `yes` ou configurar um aliás para um dispositivo, um nome de dispositivo será o WWID para o dispositivo, o qual é sempre o mesmo.

Se você quiser que os nomes `user-friendly`, definidos pelo sistema, sejam consistentes em todos os nós no cluster, no entanto, você pode seguir este procedimento:

1. Configure todos os dispositivos multipath em uma máquina.
2. Desabilite todos os seus dispositivos multipath em suas outras máquinas executando os seguintes comandos:

```
# interromper o serviço multipathd  
# multipath -F
```

3. Copie o arquivo `/etc/multipath/bindings` da primeira máquina para todas as outras máquinas no cluster.
4. Habilite novamente o daemon do `multipathd` em todas as máquinas no cluster executando o seguinte comando:

```
# inicia o serviço mutipathd
```

Se você adicionar um novo dispositivo, você precisará repetir este processo.

Da mesma forma, se você configurar um alias para um dispositivo que você deseja que seja consistente em todos os nós no cluster, você deve se certificar que o arquivo `/etc/multipath.conf` é o mesmo para cada nó no cluster, seguindo o mesmo procedimento:

1. Configure o alias para os dispositivos multipath no arquivo `multipath.conf` em uma máquina.
2. Desabilite todos os seus dispositivos multipath em suas outras máquinas executando os seguintes comandos:

```
# interromper o serviço multipathd  
# multipath -F
```

3. Copie o arquivo `/etc/multipath.conf` da primeira máquina para todas as outras máquinas no cluster.
4. Habilite novamente o daemon do `multipathd` em todas as máquinas no cluster executando o seguinte comando:

```
# inicia o serviço mutipathd
```

Quando você adicionar um novo dispositivo você precisará repetir este processo.

2.3. FERRAMENTAS DO DISPOSITIVO DO MULTIPATH

Além das opções `user_friendly_names` e `alias`, um dispositivo multipath possui diversos atributos. Você pode modificar estes atributos para um dispositivo do multipath criando uma entrada para o dispositivo na seção `multipaths` do arquivo de configuração do multipath. Para obter informações sobre a seção `multipaths` do arquivo de configuração do multipath, veja [Seção 4.4, “Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths”](#).

2.4. VOLUMES LÓGICOS DOS DISPOSITIVOS DO MULTIPATH

Após criar os dispositivos do multipath, você pode usar os nomes do dispositivo como se você estivesse usando um nome de dispositivo físico ao criar um volume físico do LVM. Por exemplo, se `/dev/mapper/mpath0` for o nome do dispositivo do multipath, o comando a seguir irá marcar `/dev/mapper/mpath0` como um volume físico.

```
pvcreate /dev/mapper/mpatha
```

Você pode usar o dispositivo físico LVM final ao criar um grupo de volumes LVM, assim como você usaria um outro dispositivo físico LVM.



NOTA

Se você tentar criar um volume físico LVM em todo um dispositivo no qual você possui partições configuradas, o comando **pvcreate** irá falhar. Observe que o Anaconda e os programas de instalação do Kickstart criam tabelas de partições vazias se você não especificar o contrário para todos os dispositivos de bloco. Se você desejar usar todo um dispositivo ao invés de uma partição, você precisará remover as partições existentes do dispositivo. Você pode remover as partições existentes com o **kpartx -d** e os comandos **fdisk**. Se seu sistema possuir dispositivos de bloco que sejam maiores do que 2Tb, você pode usar o comando **parted** para remover partições.

Ao criar um volume lógico que usa matrizes de multipath ativa/passiva como dispositivos físicos subjacentes, inclua o mesmo no **lvm.conf** para excluir os discos que sustentam os dispositivos do multipath, pois caso a matriz mude automaticamente o caminho ativo para caminho passivo ao receber a E/S, se os dispositivos não forem filtrados, o multipath irá falhar e retornar todas as vezes que o LVM examinar o caminho passivo. Para matrizes ativas/passivas, que precisam de um comando para se tornar tal, o LVM exibe uma mensagem de aviso quando isto ocorrer.

Para filtrar os dispositivos SCSI no arquivo de configuração do LVM (**lvm.conf**), inclua o seguinte filtro na seção **devices** do arquivo.

```
filter = [ "r/block/", "r/disk/", "r/sd.*/", "a/.*/" ]
```

CAPÍTULO 3. INSTALANDO O DM-MULTIPATH

Este capítulo fornece procedimentos de amostra passo-a-passo, para configurar o DM-Multipath. Ele inclui os seguintes procedimentos:

- Instalação básica do DM-Multipath
- Ignorar os discos locais
- Adicionar mais dispositivos ao arquivo de configuração
- Iniciando o multipath no sistema de arquivo **initramfs**

3.1. INSTALANDO O DM-MULTIPATH

Antes de instalar o DM-Multipath no seu sistema, assegure-se de que seu sistema foi atualizado e inclui o pacote **device-mapper-multipath**

Você configurou o multipath com a ferramenta **mpathconf** a qual cria o arquivo de configuração do multipath **/etc/multipath.conf**.

- Se o arquivo **/etc/multipath.conf** já existir, a ferramenta **mpathconf** irá editá-lo.
- Se o arquivo **/etc/multipath.conf** não existir, a ferramenta **mpathconf** usará o arquivo **/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf** como arquivo inicial.
- Se o arquivo **/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf** não existe, a ferramenta **mpathconf** irá criar o arquivo **/etc/multipath.conf** desde o início.

Se você não precisar editar o arquivo **/etc/multipath.conf**, você pode configurar o DM-Multipath para uma configuração de failover básica, executando o seguinte comando. Este comando habilita o arquivo de configuração do multipath e inicia o daemon **multipathd**.

```
# mpathconf --enable --with_multipathd y
```

Se você precisar editar o arquivo **/etc/multipath.conf** antes de iniciar o daemon **multipathd**, use o seguinte procedimento para configurar o DM-Multipath para uma configuração de failover básica.

1. Execute o comando **mpathconf** com a opção **--enable** especificada:

```
# mpathconf --enable
```

Para informações sobre opções adicionais no comando **mpathconf** que você possa precisar, veja o man page do **mpathconf** ou execute o comando **mpathconf** com a opção **--help** especificada.

```
# mpathconf --help
usage: /sbin/mpathconf <command>

Commands:
Enable: --enable
Disable: --disable
Set user_friendly_names (Default n): --user_friendly_names <y|n>
```

```

Set find_multipaths (Default n): --find_multipaths <y|n>
Load the dm-multipath modules on enable (Default y): --with_module
<y|n>
start/stop/reload multipathd (Default n): --with_multipathd <y|n>
chkconfig on/off multipathd (Default y): --with_chkconfig <y|n>

```

2. Edite o arquivo `/etc/multipath.conf` se necessário. As configurações padrões para DM-Multipath estão compiladas no sistema e não precisam ser ajustadas explicitamente no arquivo `/etc/multipath.conf`.

O valor padrão do `path_grouping_policy` é configurado para `failover`, assim neste exemplo você não precisa editar o arquivo `/etc/multipath.conf`. Para informações sobre como mudar os valores no arquivo de configuração para algo que não seja padrão, veja [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).

A seção de padrões iniciais do arquivo de configuração, configura seu sistema como se os nomes dos dispositivos do multipath fossem sob a forma de `mpathn`; sem esta configuração os nomes do dispositivo do multipath teriam um alias para o WWID do dispositivo.

3. Salvar o arquivo de configuração e sair do editor, se necessário.
4. Execute os seguintes comandos:

```
# service multipathd start
```

Como o valor de `user_friendly_name` está configurado para `yes` no arquivo de configuração, os dispositivos do multipath serão criados como `/dev/mapper/mpathn`. Para obter mais informações sobre como configurar o nome do dispositivo para um alias de sua escolha, veja o [Capítulo 4, O arquivo de Configuração DM-Multipath](#).

Se você não quiser usar os nomes facilitados para usuário, você pode executar o seguinte comando:

```
# mpathconf --enable --user_friendly_names n
```



NOTA

Caso você acredite que precisa editar o arquivo de configuração do multipath após ter iniciado o daemon do multipath, você precisará executar o comando `service multipathd reload` para que as mudanças tomem efeito.

3.2. IGNORANDO DISCOS LOCAIS AO GERAR OS DISPOSITIVOS DO MULTIPATH

Algumas máquinas possuem placas SCSI locais para seus discos internos. O DM-Multipath não é recomendado para estes dispositivos. Se você ajustar o parâmetro de configuração do `find_multipaths` para `yes`, você não deve precisar colocar estes dispositivos em lista negra. Para informações sobre o parâmetro de configuração do `find_multipaths`, veja a [Seção 4.3, “Padrões do Arquivo de Configuração”](#).

Se você não definir o parâmetro de configuração `find_multipaths` para `yes`, você pode usar o seguinte procedimento para modificar o arquivo de configuração do multipath para ignorar os discos locais quando configurar o multipath.

1. Determinar quais discos são internos e marcá-los como os 'Não autorizados'.

Neste exemplo, `/dev/sda` é um disco interno. Note que como ele foi configurado originalmente no arquivo de configuração do multipath padrão, se você executar o `multipath -v2` irá ver o disco local `/dev/sda`, no mapa do multipath.

Para mais informações sobre o resultado do comando `multipath` veja, [Seção 5.7, “Resultado do Comando do Multipath”](#).

```
# multipath -v2
create: SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1 undef
WINSYS,SF2372
size=33 GB features="0" hwhandler="0" wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 0:0:0:0 sda 8:0  [-----]

device-mapper ioctl cmd 9 failed: Invalid argument
device-mapper ioctl cmd 14 failed: No such device or address
create: 3600a0b80001327d80000006d43621677 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:0 sdb 8:16  undef ready  running
  ` - 3:0:0:0 sdf 8:80  undef ready  running

create: 3600a0b80001327510000009a436215ec undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:1 sdc 8:32  undef ready  running
  ` - 3:0:0:1 sdg 8:96  undef ready  running

create: 3600a0b80001327d800000070436216b3 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:2 sdd 8:48  undef ready  running
  ` - 3:0:0:2 sdg 8:112 undef ready  running

create: 3600a0b80001327510000009b4362163e undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:3 sdd 8:64  undef ready  running
  ` - 3:0:0:3 sdg 8:128 undef ready  running
```

2. Para evitar que o mapeador do dispositivo mapeie o `/dev/sda` em seu mapa do multipath, edite a seção dos não autorizados do arquivo `/etc/multipath.conf` para incluir este dispositivo. Embora você possa desautorizar o dispositivo `sda` usando um tipo `devnode`, isto não seria um procedimento seguro, pois o `/dev/sda` pode não ser o mesmo na reinicialização. Para desautorizar dispositivos individuais, desautorize usando o WWID daquele dispositivo.

Note que na saída do comando `multipath -v2`, o WWID do dispositivo `/dev/sda` é `SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1`. Para desautorizar este dispositivo, inclua o seguinte no arquivo `/etc/multipath.conf`.

```
blacklist {
    wwid SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1
}
```

3. Depois que houver atualizado o arquivo `/etc/multipath.conf`, você precisa informar manualmente ao daemon do `multipathd` para recarregar o arquivo. O comando a seguir recarrega o arquivo atualizado do `/etc/multipath.conf`.

```
# service multipathd reload
```

4. Execute o seguinte comando para remover o dispositivo do multipath:

```
# multipath -f SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1
```

5. Para verificar se a remoção funcionou, você pode executar o comando `multipath -ll` para exibir a configuração do multipath atual. Para informações sobre o comando `multipath -ll` veja, [Seção 5.8, “Consultas do Multipath usando o Comando multipath”](#).

Para verificar se os dispositivos em lista negra não foram adicionados novamente, você pode executar o comando `multipath`, como no exemplo a seguir. O comando `multipath` é padrão para o nível de verbosidade do `v2`, caso não especifique uma opção `-v`.

```
# multipath

create: 3600a0b80001327d80000006d43621677 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:0 sdb 8:16 undef ready running
  `- 3:0:0:0 sdf 8:80 undef ready running

create: 3600a0b80001327510000009a436215ec undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:1 sdc 8:32 undef ready running
  `- 3:0:0:1 sdg 8:96 undef ready running

create: 3600a0b80001327d800000070436216b3 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:2 sdd 8:48 undef ready running
  `- 3:0:0:2 sdg 8:112 undef ready running

create: 3600a0b80001327510000009b4362163e undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:3 sdd 8:64 undef ready running
  `- 3:0:0:3 sdg 8:128 undef ready running
```

3.3. CONFIGURANDO DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO

Por padrão, o DM-Multipath inclui suporte para a maioria das matrizes de armazenamento comuns que suportam o DM-Multipath. Os valores da configuração padrão, incluindo os dispositivos suportados, podem ser encontrados no arquivo `multipath.conf.defaults`.

Se você precisar adicionar um dispositivo de armazenamento que não seja suportado por um padrão como um dispositivo multipath conhecido, edite o arquivo `/etc/multipath.conf` e insira as informações de dispositivos adequadas.

Por exemplo, adicione informações sobre o HP Open-V series, fazendo que a entrada se pareça com esta, onde %n é o nome do dispositivo:

```
devices {
    device {
        vendor "HP"
        product "OPEN-V."
        getuid_callout "/lib/udev/scsi_id --whitelisted --
device=/dev/%n"
    }
}
```

Para mais informações sobre a seção **devices** do arquivo de configuração, veja [Seção 4.5](#), “Dispositivos do Arquivo de Configuração”.

3.4. CONFIGURANDO O MULTIPATH NO SISTEMA DE ARQUIVO INITRAMFS

Você pode configurar o multipathing no sistema de arquivo **initramfs**. Depois de configurar o multipath, você pode reconstruir o sistema de arquivo do **initramfs** com os arquivos de configuração do multipath executando o comando **dracut** com as seguintes opções:

```
# dracut --force --add multipath --include /etc/multipath /etc/multipath
```

Se você executar o multipath a partir do sistema de arquivo **initramfs** e realizar algumas mudanças nos arquivos de configuração do multipath, você precisará reconstruir o sistema de arquivo do **initramfs** para que as mudanças surtam efeito.

CAPÍTULO 4. O ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO DM-MULTIPATH

Por padrão, o DM-Multipath fornece valores de configuração para a maioria das funções do multipath. Além disso, o DM-Multipath inclui suporte para a maioria das matrizes de armazenamento comuns que suportam o DM-Multipath. Os valores de configuração padrão e os dispositivos suportados podem ser encontrados no arquivo `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf.defaults`.

Você poderá sobrescrever os valores padrão de configuração para o DM-Multipath, editando o arquivo de configuração `/etc/multipath.conf`. Se necessário, você pode também adicionar uma faixa de armazenamento que não seja suportada pelo padrão para o arquivo de configuração.



NOTA

Você pode executar a configuração do multipath no sistema de arquivo `initramfs`. Se você executar o multipath a partir do sistema de arquivo `initramfs` e realizar algumas mudanças nos arquivos de configuração do multipath, você precisará reconstruir o sistema de arquivo do `initramfs` para que as mudanças surtam efeito. Para obter mais informações sobre reconstrução do sistema de arquivo `initramfs` com o multipath, consulte o [Seção 3.4, “Configurando o Multipath no Sistema de Arquivo Initramfs”](#).

Este capítulo fornece informações sobre análise e modificação do arquivo `multipath.conf`. Ele contém seções sobre os tópicos a seguir:

- Visão geral do arquivo de configuração
- Lista de não autorizados do arquivo de configuração.
- Padrão de arquivo de configuração
- Multipath de arquivo de configuração
- Dispositivos de arquivo de configuração

No arquivo de configuração do multipath, você deve especificar somente as seções que você precisa para sua configuração, ou que você queira modificar dos valores padrões especificados no arquivo `multipath.conf.defaults`. Caso não haja seções de arquivo que sejam relevantes para seu ambiente ou para o qual você não precisa substituir os valores padrão, deixe-os comentados, como no arquivo inicial.

Este arquivo de configuração permite a sintaxe de descrição da expressão comum.

Uma versão anotada do arquivo de configuração pode ser encontrada em `/usr/share/doc/device-mapper-multipathd-0.4.9/multipath.conf.annotated`.

4.1. VISÃO GERAL DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO

O arquivo de configuração do multipath é dividido nas seguintes seções:

blacklist

Lista de dispositivos específicos que não serão considerados para o multipath.

exceções_não autorizados

A listagem dos candidatos do multipath que não seriam autorizados, de acordo com os parâmetros da seção dos não autorizados.

padrões

Configurações padrões gerais para DM-Multipath.

multipaths

Configurações para características de dispositivos individuais do multipath. Estes valores sobrescrevem o especificado nas seções **defaults** e **devices** do arquivo de configuração.

dispositivos

Configurações para controladores de armazenamento individual. Estes valores sobrescrevem o que estiver especificado na seção de **defaults** do arquivo de configuração. Se você estiver usando uma matriz de armazenamento que não seja suportada por padrão, você precisará criar uma subseção de **devices** para sua matriz.

Quando um sistema determina as funções de um dispositivo multipath, primeiro ele checa as configurações do multipath, depois as configurações de cada dispositivo, e depois os padrões do sistema do multipath.

4.2. LISTA DOS NÃO AUTORIZADOS DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO

A seção de **não autorizados** do arquivo de configuração do multipath especifica os dispositivos que não serão usados quando o sistema configura os dispositivos do multipath. Os dispositivos que não são autorizados serão agrupados em um dispositivo do multipath.

Para lançamentos anteriores do Red Hat Enterprise Linux, multipath sempre tentou criar um dispositivo de multipath para cada caminho que não era autorizado explicitamente. No Red Hat Enterprise Linux 6, no entanto, se o parâmetro de configuração do **find_multipath** estiver definido para **yes**, o multipath irá criar um dispositivo somente se uma entre as três condições for atendida:

- Existem ao menos dois caminhos não autorizados com o mesmo WWID.
- O usuário força manualmente a criação do dispositivo especificando um dispositivo com o comando **multipath**.
- O caminho possui o mesmo WWID como o dispositivo do multipath que foi criado anteriormente (até mesmo se o dispositivo do multipath não existir). Sempre que um dispositivo do multipath for criado, ele lembrará do WWID do dispositivo, assim ele criará automaticamente o dispositivo novamente, assim que encontrar novamente um caminho com aquele WWID. Isto permite que você faça o multipath escolher automaticamente os caminhos corretos para fazer nos dispositivos do multipath, sem ter que editar a lista negra (blacklist)

Se você criou um dispositivo multipath anteriormente sem usar o parâmetro **find_multipaths** e depois você definiu o parâmetro para **yes**, você pode precisar remover o WWIDs de todos os dispositivos que você não quer que sejam criados como um dispositivo multipath do arquivo **/etc/multipath/wwids**. Segue um exemplo do arquivo **/etc/multipath/wwids**. Os WWIDs estão entre barras (/):

```
# Multipath wwids, Version : 1.0
```

```
# NOTE: This file is automatically maintained by multipath and
multipathd.
# You should not need to edit this file in normal circumstances.
#
# Valid WWIDs:
/3600d0230000000000e13955cc3757802/
/3600d0230000000000e13955cc3757801/
/3600d0230000000000e13955cc3757800/
/3600d02300069c9ce09d41c31f29d4c00/
/SWINSYS SF2372 0E13955CC3757802/
/3600d0230000000000e13955cc3757803/
```

Com o parâmetro **find_multipaths** definido para **yes**, você precisa colocar em uma blacklist somente os dispositivos com caminhos múltiplos que você não deseje que esteja em multipath. Por isso, geralmente não é necessário colocar dispositivos em blacklist.

Se você precisar colocar dispositivos em blacklist, você também pode fazê-lo de acordo com o seguinte critério:

- Por WWID, como descrito na [Seção 4.2.1, “Desautorizando pelo WWID”](#)
- Pelo nome do dispositivo, como descrito na [Seção 4.2.2, “Desautorizando Pelo Nome do Dispositivo”](#)
- Pelo tipo de dispositivo, como descrito na [Seção 4.2.3, “Desautorizando Pelo Tipo de Dispositivo”](#)

Por padrão, diversos tipos de dispositivos não são autorizados, até mesmo depois que você comentar a seção dos não autorizados inicial do arquivo de configuração. Para mais informações, veja a [Seção 4.2.2, “Desautorizando Pelo Nome do Dispositivo”](#).

4.2.1. Desautorizando pelo WWID

Você pode especificar os dispositivos individuais para desautorizar através de sua Identificação Global (WWID) com uma entrada do **wwid** na seção dos **não autorizados** do arquivo de configuração.

O exemplo a seguir mostra as linhas no arquivo de configuração que desautorizaria um dispositivo com um WWID do 26353900f02796769.

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
}
```

4.2.2. Desautorizando Pelo Nome do Dispositivo

Você pode desautorizar tipos de dispositivos pelo nome, assim eles não serão agrupados em um dispositivo do multipath, especificando uma entrada **devnode** na seção **blacklist** do arquivo de configuração.

O exemplo a seguir mostra as linhas no arquivo de configuração que iria desautorizar todos os dispositivos SCSI, uma vez que seus dispositivos não autorizados são **sd***.

```
blacklist {
    devnode "^sd[a-z]"
}
```

Você pode usar uma entrada **devnode** na seção **blacklist** do arquivo de configuração para especificar dispositivos individuais para desautorizar ao invés de todos os dispositivos de um tipo específico. No entanto, isto não é recomendado. A menos que seja mapeado estaticamente pelas regras **udev**, não há garantia de que um dispositivo específico terá o mesmo nome na reinicialização. Por exemplo, um nome de dispositivo poderia mudar de **/dev/sda** para **/dev/sdb** na reinicialização.

Por padrão, as entradas **devnode** a seguir, são compiladas na lista de não autorizados padrão. Os dispositivos não autorizados não suportam o DM-Multipath. Para habilitar o multipathing em qualquer um destes dispositivos, você precisaria especificá-los na seção **blacklist_exceptions** do arquivo de configuração, como descrito na [Seção 4.2.4, "Exceções dos Não Autorizados"](#).

```
blacklist {
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
}
```

4.2.3. Desautorizando Pelo Tipo de Dispositivo

Você pode especificar os tipos de dispositivos na seção **não autorizados** do arquivo de configuração, com uma seção de **dispositivo**. O exemplo a seguir desautoriza todos os dispositivos IBM DS4200 e HP.

```
blacklist {
    device {
        vendor "IBM"
        product "3S42"           #DS4200 Product 10
    }
    device {
        vendor "HP"
        product "*"
    }
}
```

4.2.4. Exceções dos Não Autorizados

Você pode usar a seção **blacklist_exceptions** do arquivo de configuração para habilitar o multipathing em dispositivos que não sejam autorizados por padrão.

Por exemplo, se você tiver uma grande quantidade de dispositivos e quiser colocar em multipath somente um deles (com o WWID de 3600d0230000000000e13955cc3757803), ao invés de colocar individualmente em blacklist cada um dos dispositivos exceto aquele que você quer, você pode colocar todos eles, e depois permitir somente um que desejar, adicionando as seguintes linhas ao arquivo **/etc/multipath.conf**.

```
blacklist {
    wwid "*"
}

blacklist_exceptions {
    wwid "3600d0230000000000e13955cc3757803"
}
```

Ao especificar os dispositivos na seção **blacklist_exceptions** (exceção dos não autorizados), especifique da mesma forma que se encontram na lista dos não autorizados. Por exemplo, a exceção do WWID não se aplicará aos dispositivos especificados por uma entrada dos não autorizados do **devnode**, até mesmo se o dispositivo não autorizado estiver associado ao WWID. Da mesma forma, as exceções do **devnode** se aplicam somente às entradas do **devnode**, e as exceções do **device** se aplicam somente às entradas do dispositivo.

4.3. PADRÕES DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO

O arquivo de configuração `/etc/multipath.conf` inclui uma seção **defaults** que configura o parâmetro do **user_friendly_names** para **yes**, como se segue.

```
defaults {
    user_friendly_names yes
}
```

Isto sobrescreve o valor padrão do parâmetro **user_friendly_names**.

O arquivo de configuração inclui um modelo de padrões de configuração. Esta seção é comentada como a seguir.

```
#defaults {
#    udev_dir                /dev
#    polling_interval        5
#    path_selector            "round-robin 0"
#    path_grouping_policy    failover
#    getuid_callout          "/lib/dev/scsi_id --whitelisted --
device=/dev/%n"
#    prio                    const
#    path_checker            directio
#    rr_min_io               1000
#    rr_weight               uniform
#    failback                manual
#    no_path_retry           fail
#    user_friendly_names    no
#}
```

Para sobrescrever o valor padrão em qualquer parâmetro de configuração, copie a linha relevante deste modelo para a seção **defaults** e descomente-a. Por exemplo, para sobrescrever o parâmetro **path_grouping_policy** para que seja **multibus** ao invés do valor padrão do **failover**, copie a linha correta do modelo para a seção inicial **defaults** do arquivo de configuração e descomente-a, como a seguir.

```
defaults {
    user_friendly_names    yes
    path_grouping_policy    multibus
}
```

[Tabela 4.1, “Padrões de Configuração do Multipath”](#) descreve as funções que são configuradas na seção **defaults** do arquivo de configuração do **multipath.conf**. Estes valores são usados pelo DM-Multipath, a menos que sejam sobrescritos pelas funções especificadas nas seções **devices** e **multipaths** do arquivo **multipath.conf**.



NOTA

Desde o lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6.0, os parâmetros **mode**, **uid**, e **gid** se tornaram obsoletos. As permissões para os dispositivos do mapeador de dispositivo (incluindo os mapeamentos do multipath) estão definidos por meios de regras **udev**. Existe um arquivo modelo no **/usr/share/doc/device-mapper-version** chamado **12-dm-permissions.rules** que você pode utilizar e colocar no diretório **/etc/udev/rules.d** para que funcione.

Tabela 4.1. Padrões de Configuração do Multipath

Funções	Descrição
polling_interval	Especifica o intervalo entre duas verificações de caminhos em segundos. Para caminhos funcionando adequadamente, o intervalo entre as verificações aumentará gradualmente para (4 * polling_interval). O valor padrão é 5.
udev_dir	O diretório onde os nós do dispositivo udev são criados. O valor padrão é /dev .
multipath_dir	O diretório onde os objetos compartilhados dinâmicos são armazenados. O valor padrão é dependente de sistema, geralmente /lib/multipath .
find_multipaths	<p>Define o modo para estabelecer dispositivos de multipath. Se este parâmetro é definido para yes, então o multipath não tentará criar um dispositivo para todos os caminhos que não se encontram na lista blacklist. Ao invés disso, o multipath irá criar um dispositivo somente se uma entre as três condições for atendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existem ao menos dois caminhos que não se encontram na lista blacklist com o mesmo WWID. - O usuário força manualmente a criação do dispositivo especificando um dispositivo com o comando multipath. - Um caminho que possua o mesmo WWID como um dispositivo multipath que foi criado anteriormente. Sempre que um dispositivo multipath for criado com o conjunto find_multipaths, multipath lembra o WWID do dispositivo para que ele crie automaticamente o dispositivo novamente e assim que encontre o caminho com aquele WWID. Isto permite que você faça com que o multipath escolha os caminhos corretos automaticamente para modificá-los em dispositivos criados de multipath quando o parametro do find_multipaths não tiver sido definido, veja a Seção 4.2, “Lista dos Não Autorizados do Arquivo de Configuração”. <p>O valor padrão é no.</p>
verbosity	A verbosidade padrão. Valores mais altos aumentam o nível de verbosidade. Os níveis válidos são entre 0 e 6. O valor padrão é 2 .

Funções	Descrição
path_selector	<p>Especifica o algoritmo padrão para usar ao determinar qual caminho usar para a próxima operação de E/S. Valores possíveis incluem:</p> <p>round-robin 0: Volta por todos os caminhos dentro do grupo de caminho, enviando a mesma quantia de E/S para cada um.</p> <p>queue-length 0: Envia a próxima quantia de E/S pelo caminho com o mínimo de requisições de E/S restantes.</p> <p>service-time 0: Envia o próximo pacote de E/S pelo caminho com o tempo de serviço mais curto estimado, o qual é determinado dividindo o tamanho total das E/S restantes para cada caminho pela entrada relevante.</p> <p>O valor padrão é round-robin 0.</p>
path_grouping_policy	<p>Especifica a política de agrupamento do caminho padrão para aplicar em multipaths não especificados. Valores possíveis incluem:</p> <p>failover = 1 caminho por grupo prioritário</p> <p>multibus = todos os caminhos em um grupo prioritário</p> <p>group_by_serial = 1 grupo prioritário por número em série detectado</p> <p>group_by_prio: 1 grupo prioritário por valor prioritário de caminho. Prioridades são determinadas pelos programas de chamadas especificadas como globais, por controlador, ou por opção de multipath.</p> <p>group_by_node_name: 1 grupo prioritário por nome de nó de alvo. Os nomes de nós de alvo são pesquisados em /sys/class/fc_transport/target*/node_name.</p> <p>O valor padrão é failover.</p>
getuid_callout	<p>Especifica o programa padrão e argumentos para chamar para obter um identificador de caminho único. É necessário um caminho absoluto.</p> <p>O valor padrão é /lib/udev/scsi_id --whitelisted --device=/dev/%n.</p>

Funções	Descrição
<p>prio</p>	<p>Especifica o programa padrão e argumentos para chamar e obter um valor do caminho prioritário. Por exemplo, a parte ALUA em SPC-3 fornece um valor prio explorável. Valores possíveis incluem:</p> <p>const: Define uma prioridade de 1 caminho para todos.</p> <p>emc: Gera o caminho por grupo prioritário para diretrizes EMC.</p> <p>alua: Gera a prioridade de caminho baseado em configurações de SCSI-3 ALUA.</p> <p>tpg_pref: Gera a prioridade de caminho baseada nas configurações do SCSI-3 ALUA, usando o bit de porta preferida.</p> <p>ontap: Gera o caminho prioritário para diretrizes NetApp.</p> <p>rdac: Gera a prioridade de caminho para o controlador LSI/Engenio RDAC.</p> <p>hp_sw: Gera a prioridade do caminho para o controlador Compaq/HP em modo ativo/standby.</p> <p>hds: Gera a prioridade de caminho para as diretrizes de armazenamento do Hitachi HDS Modular</p> <p>O valor padrão é const.</p>
<p>recursos</p>	<p>Os recursos extras do dispositivo do multipath. O único recurso existente é queue_if_no_path, o que é o mesmo que configurar no_path_retry para queue. Para informações sobre problemas que possam surgir ao utilizar este recurso, veja a Seção 5.6, “Problemas com o recurso queue_if_no_path”.</p>

Funções	Descrição
path_checker	<p>Especifica o método padrão usado para determinar o estado dos caminhos. Valores possíveis incluem:</p> <p>readsector0: Lê o primeiro setor do dispositivo.</p> <p>tur: Emite um TEST UNIT READY no dispositivo.</p> <p>emc_clariion: Pesquisa a página EVPD específica do EMC Clariion 0xC0 para determinar o caminho.</p> <p>hp_sw: Verifica o estado do caminho para as diretrizes de armazenamento da HP com o firmware Ativo/Standby.</p> <p>rdac: Verifica o stat do caminho para o controlador de armazenamento do LSI/Engenio RDAC.</p> <p>directio: Lê o primeiro setor com E/S diretas.</p> <p>O valor padrão é directio.</p>
failback	<p>Especifica o failback do grupo do caminho.</p> <p>O valor 0 ou immediate especifica um failback imediato para um grupo de caminho com a prioridade mais alta que contenha caminhos ativos.</p> <p>Um valor de manual especifica que o failback não deve ser imediato e que pode acontecer somente com a intervenção do operador.</p> <p>Um valor de followover especifica que failback automático deve ser realizado quando o primeiro caminho de um grupo de caminho se torna ativo. Isto evita que um nó retorne automaticamente quando outro nó requisitar o failover.</p> <p>Um valor numérico maior que zero, especifica o retorno de falha deferido, expressado em segundos.</p> <p>O valor padrão é manual.</p>
rr_min_io	<p>Especifica o número de requisições de E/S para rotear para um caminho antes de mudar para o próximo caminho no grupo de caminho atual. Esta configuração funciona somente para sistemas que executam os kernels anteriores ao 2.6.31. Os sistemas mais novos devem utilizar o rr_min_io_rq. O valor padrão é 1000.</p>

Funções	Descrição
rr_min_io_rq	Especifica o número de requisições de E/S para rotear em um caminho antes de alterar para o próximo caminho no grupo atual do caminho, utilizando o device-mapper-multipath baseado em requisição. Esta configuração deve ser utilizada em sistemas que executam os kernels atuais. Em sistemas que executam kernels anteriores ao 2.6.31, utilize o rr_min_io . O valor padrão é 1.
rr_weight	Caso seja configurado para priorities , ao invés de enviar requisições de rr_min_io para um caminho antes de chamar o path_selector para escolher um próximo caminho, o número de requisições a enviar é determinado pelo rr_min_io vezes a prioridade do caminho, como determinado pelo programa prio . Se estiver definido para uniform , todos os caminhos possuem o mesmo peso. O valor padrão é uniform .
no_path_retry	<div data-bbox="598 779 1428 929">Um valor numérico para esta função especifica o número de vezes que o sistema deve tentar usar um caminho falho antes de habilitar o enfileiramento.</div> <div data-bbox="598 929 1428 1008">O valor de fail indica falha imediata, sem enfileirar.</div> <div data-bbox="598 1008 1428 1120">Um valor de queue indica que o enfileiramento não deve parar até que o caminho seja reparado.</div> <div data-bbox="598 1120 1428 1198">O valor padrão é 0.</div>
user_friendly_names	Caso seja configurado para yes , especifica que o sistema deve usar o arquivo /etc/multipath/bindings para atribuir um alias persistente e único ao multipath, na forma mpathn . Se configurado para no , especifica que o sistema deveria usar o WWID como o alias para o multipath. Em qualquer dos casos, o que é especificado aqui será sobrescrito por qualquer dispositivo específico na seção multipaths do arquivo de configuração. O valor padrão é no .
queue_without_daemon	Se configurado para no , o daemon multipathd desabilitará a fila para todos os dispositivos quando for fechado. O valor padrão é no .
flush_on_last_del	Se configurado para yes , o daemon multipathd desabilitará a fila quando o último caminho para um dispositivo tiver sido removido. O valor padrão é no .

Funções	Descrição
max_fds	Define o número máximo de descritores de arquivos abertos que podem ser abertos pelo multipath e o daemon do multipathd . Este é equivalente ao comando ulimit -n . Desde o lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6.3, o valor padrão é max , o qual definirá este para o limite do sistema de /proc/sys/fs/nr_open . Se não for definido, o número máximo de descritores de arquivos abertos é tomado do processo de chamada, geralmente é 1024. Para manter-se seguro, deve-se manter um número máximo de caminhos mais 32, se o número for maior do que 1024.
checker_timeout	O timeout para usar os verificadores do caminho que emitem os comandos SCSI com um timeout explícito em segundos. O valor default é tomado a partir do sys/block/sdx/device/timeout .
fast_io_fail_tmo	A quantidade de segundos que a camada SCSI irá esperar depois que um problema for detectado em uma porta FC remota antes de falhar as E/S nos dispositivos naquela porta remota. Este valor deve ser menor do que o valor de dev_loss_tmo . Configurar isto para off irá desabilitar o timeout. O valor default é determinado pelo SO.
dev_loss_tmo	A quantidade de segundos que a camada SCSI irá esperar após um problema ter sido detectado na porta FC remota antes de removê-lo do sistema. Definir esta quantidade para infinito definirá a quantidade para 2147483647 segundos ou 68 anos. O valor padrão é determinado pelo SO.

Funções	Descrição
hwtable_regex_match	<p>(Versão Red Hat Enterprise Linux 6.3 e posteriores a esta) Controla como o multipath integra as configurações do dispositivo da seção devices do arquivo de configuração com as configurações do dispositivo embutido.</p> <p>Cada configuração de dispositivo na seção devices do arquivo multipath.conf irá criar sua própria configuração de dispositivo ou irá modificar uma das configurações de dispositivo embutido. Antes do Red Hat Enterprise Linux 6.3, se o fabricante, produto e faixas de revisão em uma configuração de dispositivo do usuário coincidia com estas faixas em uma configuração de dispositivo embutido, a configuração embutida era modificada pelas opções na configuração do usuário. Caso contrário, a configuração do dispositivo do usuário era tratada como uma nova configuração.</p> <p>Se hwtable_regex_match estiver definido para yes, uma coincidência de expressão comum é usada ao invés desta. O fabricante, produto e faixas de revisão são expressões comuns. Os valores de configuração do dispositivo de usuário para estas opções coincidem com os valores de configuração do dispositivo embutido. Esta coincidência funciona da mesma forma do que quando um produto de fabricante de dispositivo atual e faixas de revisão coincide com faixas de configuração do dispositivo para ver qual configuração pode ser usada para o dispositivo. Se a configuração do dispositivo de usuário coincidem-se, então a configuração embutida é modificada pelas opções da configuração do usuário. Caso contrário, a configuração do dispositivo de usuário é tratada como uma nova configuração.</p>
retain_attached_hw_handler	<p>(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e posteriores) se este parâmetro estiver definido para yes e a camada scsi já possuir um manuseador de hardware anexado a um dispositivo de caminho, o multipath não irá forçar o dispositivo a utilizar o hardware_handler especificado pelo arquivo mutipath.conf. Se a camada scsi ainda não possuir um hardware handler (manuseador de hardware), o multipath continuará a utilizar seu manuseador de hardware como geralmente faz. O valor padrão é no.</p>
detect_prio	<p>(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e posteriores) se este parâmetro estiver definido para yes o multipath irá primeiro verificar se o dispositivo suporta o ALUA, e caso suporte, ele atribuirá automaticamente ao dispositivo o priorizador alua. Caso o dispositivo não suporte o ALUA, ele irá determinar o priorizador como sempre faz. O valor padrão é no.</p>

4.4. FUNÇÕES DE CONFIGURAÇÃO DO DISPOSITIVO DOS MULTIPATHS

Tabela 4.2, “Funções do Multipath” exibe as funções que você configurou na seção **multipaths** do arquivo de configuração **multipath.conf** para cada dispositivo específico do multipath. Estas funções se aplicam somente àquele multipath especificado. Estes padrões são usados pelo DM-Multipath e sobrescrevem funções configuradas nas seções **defaults** e **devices** do arquivo do **multipath.conf**.

Tabela 4.2. Funções do Multipath

Funções	Descrição
wwid	Especifica o WWID do dispositivo do multipath para o qual as funções do multipath se aplicam. Este parâmetro é obrigatório para esta seção do arquivo multipath.conf .
alias	Especifica o nome simbólico para o dispositivo multipath para o qual a ferramenta multipath se aplicará. Se você estiver usando o user_friendly_names , não defina este valor para mpathn ; isto deve conflitar com um nome user friendly atribuído automaticamente e lhe fornecer os nomes de nós de dispositivos incorretos.
path_grouping_policy	<p>Especifica a política de agrupamento do caminho padrão para aplicar em multipaths não especificados. Valores possíveis incluem:</p> <p>failover = 1 caminho por grupo prioritário</p> <p>multibus = todos os caminhos em um grupo prioritário</p> <p>group_by_serial = 1 grupo prioritário por número em série detectado</p> <p>group_by_prio = 1 grupo prioritário por valor prioritário do caminho</p> <p>group_by_node_name = 1 grupo prioritário por nome de nó alvo</p>
path_selector	<p>Especifica o algoritmo padrão para usar ao determinar qual caminho usar para a próxima operação de E/S. Valores possíveis incluem:</p> <p>round-robin 0: Volta por todos os caminhos dentro do grupo de caminho, enviando a mesma quantia de E/S para cada um.</p> <p>queue-length 0: Envia a próxima quantia de E/S pelo caminho com o mínimo de requisições de E/S restantes.</p> <p>service-time 0: Envia o próximo pacote de E/S pelo caminho com o tempo de serviço mais curto estimado, o qual é determinado dividindo o tamanho total das E/S restantes para cada caminho pela entrada relevante.</p>

Funções	Descrição
failback	<p>Especifica o failback do grupo do caminho.</p> <p>O valor 0 ou immediate especifica um failback imediato para um grupo de caminho com a prioridade mais alta que contenha caminhos ativos.</p> <p>Um valor de manual especifica que o failback não deve ser imediato e que pode acontecer somente com a intervenção do operador.</p> <p>Um valor de followover especifica que failback automático deve ser realizado quando o primeiro caminho de um grupo de caminho se torna ativo. Isto evita que um nó retorne automaticamente quando outro nó requisitar o failover.</p> <p>Um valor numérico maior que zero, especifica o retorno de falha deferido, expressado em segundos.</p>
prio	<p>Especifica o programa padrão e argumentos para chamar e obter um valor do caminho prioritário. Por exemplo, a parte ALUA em SPC-3 fornece um valor prio explorável. Valores possíveis incluem:</p> <p>const: Define uma prioridade de 1 caminho para todos.</p> <p>emc: Gera o caminho por grupo prioritário para diretrizes EMC.</p> <p>alua: Gera a prioridade de caminho baseado em configurações de SCSI-3 ALUA.</p> <p>tpg_pref: Gera a prioridade de caminho baseada nas configurações do SCSI-3 ALUA, usando o bit de porta preferida.</p> <p>ontap: Gera o caminho prioritário para diretrizes NetApp.</p> <p>rdac: Gera a prioridade de caminho para o controlador LSI/Engenio RDAC.</p> <p>hp_sw: Gera a prioridade do caminho para o controlador Compaq/HP em modo ativo/standby.</p> <p>hds: Gera a prioridade de caminho para as diretrizes de armazenamento do Hitachi HDS Modular</p>

Funções	Descrição
no_path_retry	<p>Um valor numérico para esta função especifica o número de vezes que o sistema deve tentar usar um caminho falho antes de habilitar o enfileiramento.</p> <p>O valor de fail indica falha imediata, sem enfileirar.</p> <p>Um valor de queue indica que o enfileiramento não deve parar até que o caminho seja reparado.</p>
rr_min_io	Especifica o número de requisições de E/S para rotear para um caminho antes de mudar para o próximo caminho no grupo de caminho atual. Esta configuração funciona somente para sistemas que executam os kernels anteriores ao 2.6.31. Os sistemas mais novos devem utilizar o rr_min_io_rq . O valor padrão é 1000.
rr_min_io_rq	Especifica o número de requisições de E/S para rotear em um caminho antes de alterar para o próximo caminho no grupo atual do caminho, utilizando o device-mapper-multipath baseado em requisição. Esta configuração deve ser utilizada em sistemas que executam os kernels atuais. Em sistemas que executam kernels anteriores ao 2.6.31, utilize o rr_min_io . O valor padrão é 1.
rr_weight	Caso seja configurado para priorities , ao invés de enviar requisições de rr_min_io para um caminho antes de chamar o path_selector para escolher um próximo caminho, o número de requisições a enviar é determinado pelo rr_min_io vezes a prioridade do caminho, como determinado pelo programa prio . Se estiver definido para uniform , todos os caminhos possuem o mesmo peso.
flush_on_last_del	Se configurado para yes , então o multipath irá desabilitar a fila quando o último caminho para um dispositivo houver sido removido.
user_friendly_names	Caso seja configurado para yes , especifica que o sistema deve usar o arquivo /etc/multipath/bindings para atribuir um aliás persistente e único ao multipath, na forma mpathn . Se configurado para no , especifica que o sistema deveria usar o WWID como o aliás para o multipath. Em qualquer dos casos, o que é especificado aqui será sobrescrito por qualquer dispositivo específico na seção multipaths do arquivo de configuração.

O exemplo a seguir exibe as funções do multipath especificadas no arquivo de configuração para os dois dispositivos do multipath específicos. O primeiro dispositivo possui um WWID do **3600508b4000156d70001200000b0000** e um nome simbólico de **yellow**.

O segundo dispositivo do multipath no exemplo possui um WWID de **1DEC_____321816758474** e um nome simbólico de **red**. Neste exemplo, as funções de **rr_weight** são configuradas para **priorities**.

```

multipaths {
    multipath {
        wwid                3600508b4000156d70001200000b0000
        alias                yellow
        path_grouping_policy multibus
        path_selector        "round-robin 0"
        failback             manual
        rr_weight            priorities
        no_path_retry        5
    }
    multipath {
        wwid                1DEC_____321816758474
        alias                red
        rr_weight            priorities
    }
}

```

4.5. DISPOSITIVOS DO ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO

[Tabela 4.3, “Funções do Dispositivo”](#) exibe as funções que você pode estabelecer para cada dispositivo de armazenamento individual na seção **devices** do arquivo de configuração **multipath.conf**. Estas funções são usadas pelo DM-Multipath, a menos que sejam sobrescritas pelas funções especificadas na seção **multipaths** do arquivo **multipath.conf** para caminhos que contenham o dispositivo. Estas funções sobrescrevem as funções configuradas na seção **defaults** do arquivo **multipath.conf**.

Muitos dispositivos que suportam o multipathing estão inclusos por padrão em uma configuração multipath. Os valores para os dispositivos que são suportados pelo padrão estão listados no arquivo **multipath.conf.defaults**. Você provavelmente não precisará modificar os valores destes dispositivos, mas se o fizer, você pode sobrescrever os valores padrão incluindo uma entrada no arquivo de configuração para o dispositivo que sobrescreve estes valores. Copie os padrões da configuração do dispositivo a partir do arquivo **multipath.conf.defaults** para o dispositivo e sobrescreva os valores que você deseja modificar.

Para adicionar um dispositivo para esta seção do arquivo de configuração que não esteja configurado automaticamente por padrão, você precisa configurar os parâmetros do **fabricante** e **produto**. Você pode encontrar estes valores em **/sys/block/device_name>/device/vendor** e **/sys/block/device_name>/device/model** onde *device_name* é o dispositivo a ser colocado em multipath, como o exemplo a seguir:

```

# cat /sys/block/sda/device/vendor
WINSYS
# cat /sys/block/sda/device/model
SF2372

```

Os parâmetros adicionais para especificar dependem de seu dispositivo específico. Se o dispositivo estiver ativo/ativo, você provavelmente não precisa configurar os parâmetros adicionais. Você pode querer configurar o **path_grouping_policy** para **multibus**. Outros parâmetros que você precise configurar são **no_path_retry** e **rr_min_io**, como descritos na [Tabela 4.3, “Funções do Dispositivo”](#).

Se o dispositivo for ativo/passivo, mas ele alternar automaticamente os caminhos com E/S para caminho passivo, você precisará mudar a função do verificador para um que não envie a E/S ao caminho para teste, se estiver funcionando (caso contrário, seu dispositivo continuará falhando). Isto

quase sempre significa que você configurou o **path_checker** para **tur**. Isto funciona quase sempre para todos os dispositivos do SCSI que suportam o comando de Unidade de Teste Pronta.

Se o dispositivo precisar de um comando especial para alterar caminhos, então configurar este dispositivo para o multipath requer um manuseador de hardware do módulo kernel. Os manuseadores do hardware atuais são **emc**. Se não for o suficiente para seu dispositivo, talvez você não consiga configurar o dispositivo para o multipath.

Tabela 4.3. Funções do Dispositivo

Funções	Descrição
vendor	Especifica o nome do fabricante do dispositivo do armazenamento para o qual as funções do device se aplicam, por exemplo COMPAQ .
product	Especifica o nome do produto do dispositivo do armazenamento para o qual as funções do device se aplicam, por exemplo HSV110 (C)COMPAQ .
revision	Especifica o identificador da revisão do produto no dispositivo do armazenamento.
product_blacklist	Especifica uma expressão regular para desautorizar os dispositivos pelo produto.
hardware_handler	<p>Especifica um módulo que será usado para realizar ações específicas do hardware ao alterar grupos de caminho ou manusear erros de E/S. Os valores possíveis incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 emc: manuseador do hardware para matrizes de armazenamento do EMC. 1 alua: manuseador do hardware para matrizes do SCSI-3 ALUA arrays. 1 hp_sw: manuseador do hardware para controladores do Compaq/HP. 1 rdac: manuseador do hardware para os controladores do LSI/Engenio RDAC.

Funções	Descrição
path_grouping_policy	<p>Especifica a política de agrupamento do caminho padrão para aplicar em multipaths não especificados. Valores possíveis incluem:</p> <p>failover = 1 caminho por grupo prioritário</p> <p>multibus = todos os caminhos em um grupo prioritário</p> <p>group_by_serial = 1 grupo prioritário por número em série detectado</p> <p>group_by_prio = 1 grupo prioritário por valor prioritário do caminho</p> <p>group_by_node_name = 1 grupo prioritário por nome de nó alvo</p>
getuid_callout	<p>Especifica o programa padrão e argumentos para chamar para obter um identificador de caminho único. É necessário um caminho absoluto.</p>
path_selector	<p>Especifica o algoritmo padrão para usar ao determinar qual caminho usar para a próxima operação de E/S. Valores possíveis incluem:</p> <p>round-robin 0: Volta por todos os caminhos dentro do grupo de caminho, enviando a mesma quantia de E/S para cada um.</p> <p>queue-length 0: Envia a próxima quantia de E/S pelo caminho com o mínimo de requisições de E/S restantes.</p> <p>service-time 0: Envia o próximo pacote de E/S pelo caminho com o tempo de serviço mais curto estimado, o qual é determinado dividindo o tamanho total das E/S restantes para cada caminho pela entrada relevante.</p>

Funções	Descrição
<p>path_checker</p>	<p>Especifica o método padrão usado para determinar o estado dos caminhos. Valores possíveis incluem:</p> <p>readsector0: Lê o primeiro setor do dispositivo.</p> <p>tur: Emite um TEST UNIT READY no dispositivo.</p> <p>emc_clariion: Pesquisa a página EVPD específica do EMC Clariion 0xC0 para determinar o caminho.</p> <p>hp_sw: Verifica o estado do caminho para as diretrizes de armazenamento da HP com o firmware Ativo/Standby.</p> <p>rdac: Verifica o stat do caminho para o controlador de armazenamento do LSI/Engenio RDAC.</p> <p>directio: Lê o primeiro setor com E/S diretas.</p>
<p>recursos</p>	<p>Os recursos extras do dispositivo do multipath. O único recurso existente é queue_if_no_path, o que é o mesmo que configurar no_path_retry para queue. Para informações sobre problemas que possam surgir ao usar este recurso, veja Seção 5.6, “Problemas com o recurso queue_if_no_path”.</p>

Funções	Descrição
<p>prio</p>	<p>Especifica o programa padrão e argumentos para chamar e obter um valor do caminho prioritário. Por exemplo, a parte ALUA em SPC-3 fornece um valor prio explorável. Valores possíveis incluem:</p> <p>const: Define uma prioridade de 1 caminho para todos.</p> <p>emc: Gera o caminho por grupo prioritário para diretrizes EMC.</p> <p>alua: Gera a prioridade de caminho baseado em configurações de SCSI-3 ALUA.</p> <p>tpg_pref: Gera a prioridade de caminho baseada nas configurações do SCSI-3 ALUA, usando o bit de porta preferida.</p> <p>ontap: Gera o caminho prioritário para diretrizes NetApp.</p> <p>rdac: Gera a prioridade de caminho para o controlador LSI/Engenio RDAC.</p> <p>hp_sw: Gera a prioridade do caminho para o controlador Compaq/HP em modo ativo/standby.</p> <p>hds: Gera a prioridade de caminho para as diretrizes de armazenamento do Hitachi HDS Modular</p>
<p>failback</p>	<p>Especifica o failback do grupo do caminho.</p> <p>O valor 0 ou immediate especifica um failback imediato para um grupo de caminho com a prioridade mais alta que contenha caminhos ativos.</p> <p>Um valor de manual especifica que o failback não deve ser imediato e que pode acontecer somente com a intervenção do operador.</p> <p>Um valor de followover especifica que failback automático deve ser realizado quando o primeiro caminho de um grupo de caminho se torna ativo. Isto evita que um nó retorne automaticamente quando outro nó requisitar o failover.</p> <p>Um valor numérico maior que zero, especifica o retorno de falha deferido, expressado em segundos.</p>

Funções	Descrição
rr_weight	Caso seja configurado para priorities , ao invés de enviar requisições de rr_min_io para um caminho antes de chamar o path_selector para escolher um próximo caminho, o número de requisições a enviar é determinado pelo rr_min_io vezes a prioridade do caminho, como determinado pelo programa prio . Se estiver definido para .uniform , todos os caminhos possuem o mesmo peso.
no_path_retry	<div data-bbox="598 477 1428 629">Um valor numérico para esta função especifica o número de vezes que o sistema deve tentar usar um caminho falho antes de habilitar o enfileiramento.</div> <div data-bbox="598 629 1428 712">O valor de fail indica falha imediata, sem enfileirar.</div> <div data-bbox="598 712 1428 824">Um valor de queue indica que o enfileiramento não deve parar até que o caminho seja reparado.</div>
rr_min_io	Especifica o número de requisições de E/S para rotear para um caminho antes de mudar para o próximo caminho no grupo de caminho atual. Esta configuração funciona somente para sistemas que executam os kernels anteriores ao 2.6.31. Os sistemas mais novos devem utilizar o rr_min_io_rq . O valor padrão é 1000.
rr_min_io_rq	Especifica o número de requisições de E/S para rotear em um caminho antes de alterar para o próximo caminho no grupo atual do caminho, utilizando o device-mapper-multipath baseado em requisição. Esta configuração deve ser utilizada em sistemas que executam os kernels atuais. Em sistemas que executam kernels anteriores ao 2.6.31, utilize o rr_min_io . O valor padrão é 1.
fast_io_fail_tmo	A quantidade de segundos que a camada do SCSI irá esperar após um problema que tenha sido detectado em uma porta remota FC antes de falhar E/S em dispositivos naquela porta remota. Este valor deve ser menor do que o valor em dev_loss_tmo . Configurar este para off irá desabilitar o timeout.
dev_loss_tmo	A quantidade de segundos que a camada SCSI irá esperar após um problema ter sido detectado na porta FC remota antes de removê-lo do sistema. Definir esta quantidade para infinito definirá a quantidade para 2147483647 segundos ou 68 anos.
flush_on_last_del	Se configurado para yes , o daemon multipathd desabilitará a fila quando o último caminho para um dispositivo tiver sido removido.

Funções	Descrição
user_friendly_names	Caso seja configurado para yes , especifica que o sistema deve usar o arquivo /etc/multipath/bindings para atribuir um alias persistente e único ao multipath, na forma mpathn . Se configurado para no , especifica que o sistema deveria usar o WWID como o alias para o multipath. Em qualquer dos casos, o que é especificado aqui será sobrescrito por qualquer dispositivo específico na seção multipaths do arquivo de configuração. O valor padrão é no .
retain_attached_hw_handler	(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e posteriores) se este parâmetro estiver definido para yes e a camada scsi já possuir um manuseador de hardware anexado a um dispositivo de caminho, o multipath não irá forçar o dispositivo a utilizar o hardware_handler especificado pelo arquivo multipath.conf . Se a camada scsi ainda não possuir um hardware handler (manuseador de hardware), o multipath continuará a utilizar seu manuseador de hardware como geralmente faz.
detect_prio	(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e posteriores) se este parâmetro estiver definido para yes o multipath irá primeiro verificar se o dispositivo suporta o ALUA, e caso suporte, ele atribuirá automaticamente ao dispositivo o prioritizador alua . Caso o dispositivo não suporte o ALUA, ele irá determinar o prioritizador como sempre faz.

O exemplo a seguir exibe uma entrada do **device** no arquivo de configuração do multipath.

```
# }
# device {
#   vendor    "COMPAQ  "
#   product   "MSA1000      "
#   path_grouping_policy multibus
#   path_checker tur
#   rr_weight priorities
# }
#}
```

CAPÍTULO 5. ADMINISTRADOR DO DM-MULTIPATH E RESOLVEDOR DE PROBLEMAS

Este capítulo irá fornecer informações sobre como administrar o DM-Multipath em um sistema em execução. Isto inclui as seções dos seguintes tópicos:

- Redefinindo um dispositivo multipath online
- Movendo o dispositivo root de um dispositivo de caminho único para um dispositivo multipath.
- Movendo o dispositivo de swap de um dispositivo de caminho único para um dispositivo multipath.
- O Daemon do Multipath
- Problemas com Grande Quantidade de LUNs
- Problemas com o recurso `queue_if_no_path`
- O resultado do comando **multipath**
- Consultas do Multipath com o comando **multipath**
- Opções do comando **multipath**
- Consultas do Multipath usando o comando **dmsetup**
- Resolvendo problemas com o console interativo do **multipathd**

5.1. REDEFININDO UM DISPOSITIVO MULTIPATH ONLINE

Se você precisar redefinir um dispositivo multipath online, use o seguinte procedimento

1. Redefina seu dispositivo físico
2. Use a sequência de comandos a seguir para encontrar o caminho para o LUN:

```
# multipath -l
```

3. Redefina seus caminhos. Para os dispositivos SCSI, gravar um 1 no arquivo **rescan** para o dispositivo faz com que o driver SCSI recopie, como no comando a seguir:

```
# echo 1 > /sys/block/device_name/device/rescan
```

4. Redefina seu dispositivo multipath executando o comando de redefinição **multipathd**

```
# multipathd -k'resize map mpatha'
```

5. Redefina o sistema de arquivo (assumindo que as partições LVM e DOS não são usadas):

```
# resize2fs /dev/mapper/mpatha
```

5.2. MOVENDO SISTEMAS DE ARQUIVOS ROOT DE UM DISPOSITIVO DE CAMINHO ÚNICO PARA UM DISPOSITIVO MULTIPATH

Se você tiver instalado seu sistema em um dispositivo de caminho único e depois adicionar um outro caminho para o sistema de arquivo root, você precisará mover seu sistema de arquivo root para um dispositivo multipath. Esta seção documenta o procedimento para mover de um dispositivo de caminho único para um multipath.

Depois de se certificar que você tem instalado o pacote **device-mapper-multipath**, realize o seguinte procedimento:

1. Execute o seguinte comando para criar o arquivo de configuração **/etc/multipath.conf**, carregue o módulo **multipath** e defina o **chkconfig** para o **multipathd** para **on**:

```
# mpathconf --enable
```

Para mais informações sobre o uso do comando **mpathconf**, defina o **multipath**, veja a [Seção 3.1, “Instalando o DM-Multipath”](#).

2. Edite as seções **blacklist** e **blacklist_exceptions** do arquivo **/etc/multipath.conf**, conforme descrito na [Seção 4.2, “Lista dos Não Autorizados do Arquivo de Configuração”](#).
3. Para confirmar que seu arquivo de configuração está definido corretamente, você pode executar o comando **/sbin/multipath** com a opção **-v3** para checar se o daemon **multipath** tentou criar um dispositivo **multipath** em seu dispositivo **root**. O comando falhará desde que o dispositivo **root** está em uso mas o resultado do comando deveria exibir o dispositivo **root** na lista de caminhos.

Você deve olhar no resultado do comando por uma linha com o seguinte formato:

```
WWID H:B:T:L devname MAJOR:MINOR
```

Por exemplo, se seu sistema de arquivo root estiver configurado no **sda** ou uma de suas partições, você deve ver uma linha no resultado conforme a seguir:

```
==== paths list ====
...
1ATA      WDC WD800JD-75MSA3          WD-WMAM9F
1:0:0:0 sda 8:0
...
```

Mais tarde, no resultado, você deve notar o dispositivo **root** atribuído ao dispositivo do **multipath**:

```
time | devname: ownership set to mpathdev
```

Por exemplo, o resultado deve aparecer assim:

```
Jun 14 06:48:21 | sda: ownership set to mpatha
```

Você também pode notar um indicativo de que o comando falhou ao criar o dispositivo **multipath** com uma linha do seguinte formato:

```
time | mpathdev: domap (0) failure for create/reload map
```

No exemplo acima, você veria a seguinte linha no resultado do comando:

```
Jun 14 06:48:21 | mpatha: domap (0) failure for create/reload map
```

4. Para reconstruir o sistema de arquivo **initramfs** com o **multipath**, execute o comando **dracut** com as seguintes opções:

```
# dracut --force --add multipath --include /etc/multipath
/etc/multipath
```

5. Se seu dispositivo root não é um volume LVM e está montado pelo nome de dispositivo, você pode precisar editar o arquivo **fstab** para alternar para o nome de dispositivo multipath apropriado. Se seu dispositivo root é um dispositivo LVM ou está montado pelo UUID ou outra maneira, este passo não é necessário.

1. Use o procedimento descrito no Passo 3 da execução do comando **/sbin/multipath** com o **-v3** para determinar o WWID do dispositivo root.
2. Configure o aliás para o dispositivo root no arquivo **/etc/multipath.conf**:

```
multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_of_root_device
        alias rootdev
    }
}
```

3. Edite o **/etc/fstab** e troque o caminho do dispositivo antigo para o dispositivo root com o dispositivo multipath.

Por exemplo, se você tivesse a seguinte entrada no arquivo **/etc/fstab**:

```
/dev/sda1 / ext4 defaults 1 1
```

Você deveria mudar a entrada para o seguinte:

```
/dev/mapper/rootdev / ext4 defaults 1 1
```

Caso precise editar o arquivo **/etc/fstab** você também precisará editar o arquivo **/etc/grub/grub.conf** e mudar o parâmetro root de **root=/dev/sda1** para **root=/dev/mapper/rootdev**.

O exemplo a seguir mostra como a entrada deste arquivo **grub.conf** se pareceria antes de ser editado.

```
title Red Hat Enterprise Linux FoundationServer (2.6.32-
71.24.1.el6.x86_64)
    root (hd0,0)
    kernel /vmlinuz-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64 ro root=/dev/sda1
rd_NO_LUKS
rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-sun16
```



```
KEYTABLE=us
console=ttyS0,115200n8 crashkernel=auto
initrd /initramfs-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64.img
```

O exemplo a seguir mostra como a entrada do arquivo **grub.conf** se pareceria antes de ser editado.

```
title Red Hat Enterprise Linux FoundationServer (2.6.32-
71.24.1.el6.x86_64)
    root (hd0,0)
    kernel /vmlinuz-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64 ro
root=/dev/mapper/rootdev
rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-
sun16
KEYTABLE=us console=ttyS0,115200n8 crashkernel=auto
initrd /initramfs-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64.img
```

6. Desligue a máquina.
7. Configure o switch FC para que os outros caminhos são visíveis à máquina.
8. Reinicialize a máquina.
9. Verifique se o sistema de arquivo root (/) está em um dispositivo multipath.

5.3. MOVENDO SISTEMAS DE ARQUIVOS SWAP DE UM DISPOSITIVO DE CAMINHO ÚNICO PARA UM DISPOSITIVO MULTIPATH

Por padrão dispositivos swap são definidos como volumes lógicos. Isto não requer qualquer configuração especial para defini-los como dispositivos multipath desde que você configure o multipath nos volumes físicos que constituem o grupo de volume lógico. Se seu dispositivo swap não é um volume LVM entretanto, e está montado pelo nome do dispositivo, você poderá precisar editar o arquivo **fstab** para alternar para o nome de dispositivo multipath apropriado.

1. Determine o número WWID para o dispositivo swap executando o comando **/sbin/multipath** com a opção **-v3**. O resultado do comando deve mostrar o dispositivo swap na lista de caminhos.

Você deve olhar no resultado do comando por uma linha do seguinte formato, mostrando o dispositivo swap:

```
WWID H:B:T:L devname MAJOR:MINOR
```

Por exemplo, se seu sistema de arquivo swap estiver configurado no **sda** ou uma de suas partições, você veria uma linha no resultado tal como o seguinte:

```
===== paths list =====
...
1ATA      WDC WD800JD-75MSA3          WD-WMAM9F
1:0:0:0 sda 8:0
...

```

2. Configure o alias para o dispositivo swap no arquivo **/etc/multipath.conf**:

■

```

multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_of_swap_device
        alias swapdev
    }
}

```

3. Edite o `/etc/fstab` e troque o caminho do dispositivo antigo para o dispositivo root com o dispositivo multipath.

Por exemplo, se você tivesse a seguinte entrada no arquivo `/etc/fstab`:

```

/dev/sda2 swap                                ext4    defaults    0 0

```

Você deveria mudar a entrada para o seguinte:

```

/dev/mapper/swapdev swap                ext4    defaults    0 0

```

5.4. O DAEMON DO MULTIPATH

Se você encontrar algum problema para implementar uma configuração do multipath, você deve certificar-se que o daemon do multipath está rodando, como descrito no [Capítulo 3, Instalando o DM-Multipath](#). O daemon `multipathd` deve estar rodando para usar os dispositivos do multipathed.

5.5. PROBLEMAS COM GRANDE QUANTIDADE DE LUNS

Quando uma grande quantidade de LUNs é adicionada à um nó, o uso dos dispositivos do multipathed podem aumentar de forma significativa o tempo que leva para que o dispositivo `udev` crie nós de dispositivo para eles. Se você tiver este problema, você pode corrigi-lo removendo a seguinte linha em `/etc/udev/rules.d/40-multipath.rules`:

```

KERNEL!="dm-[0-9]*", ACTION=="add", PROGRAM=="bin/bash -c '/sbin/lsmode | /bin/grep ^dm_multipath'", RUN+="/sbin/multipath -v0 %M:%m"

```

Esta linha faz com que o gerenciador de dispositivo do `udev` execute o `multipath` todas as vezes que um dispositivo de bloco é adicionado ao nó. Até com esta linha removida, o daemon do `multipathd` criará automaticamente dispositivos multipathed, e o `multipath` será chamado durante o processo de inicialização para nós com o sistema de arquivos do root em multipath. A única mudança é que os dispositivos em multipath não serão criados automaticamente quando o daemon `multipathd` não estiver rodando, o qual não deve ser um problema para a maioria dos usuários do multipath.

5.6. PROBLEMAS COM O RECURSO QUEUE_IF_NO_PATH

Se `features "1 queue_if_no_path"` for especificado no arquivo `/etc/multipath.conf`, então qualquer processo que emita Entradas/Saídas serão interrompidas até que um ou mais caminhos sejam recuperados. Para evitar isto, defina o parâmetro `no_path_retry N` no arquivo `/etc/multipath.conf` (onde `N` é o número de vezes que o sistema deve tentar novamente um caminho).

Quando você definir o parâmetro `no_path_retry`, remova a opção `features "1 queue_if_no_path"` do arquivo `/etc/multipath.conf` também. Se, no entanto, você estiver usando um dispositivo de multipath para o qual a opção `features "1 queue_if_no_path"` é

definida como um default compilado, como acontece com diversos dispositivos SAN, você deve adicionar explicitamente o **features "0"** para sobrescrever este default. Você pode fazer isto copiando a seção dos dispositivos existentes para o seu `/etc/multipath.conf` e editando-o para se adequar às suas necessidades.

Se você precisar usar a opção **features "1 queue_if_no_path"** e você estiver tendo problemas apresentados aqui, use o comando `dmsetup` para editar a política durante sua execução para um LUN específico (ou seja, para o qual todos os caminhos estão disponíveis). Por exemplo, se você quiser mudar a política no dispositivo multipath `mpathc` a partir do **"queue_if_no_path"** para o **"fail_if_no_path"**, execute o seguinte comando:

```
dmsetup message mpathc 0 "fail_if_no_path"
```

Observe que você precisa especificar o alias `mpathn` ao invés do caminho.

5.7. RESULTADO DO COMANDO DO MULTIPATH

Quando você criar, modificar ou listar um dispositivo do multipath, você obterá uma impressão da instalação do dispositivo atual. O formato é semelhante ao seguinte:

Para cada dispositivo do multipath

```
  action_if_any: alias (wwid_if_different_from_alias)
dm_device_name_if_known vendor,product size=size features='features'
hwandler='hardware_handler' wp=write_permission_if_known
```

Para cada grupo do caminho:

```
-+- policy='scheduling_policy' prio=prio_if_known
status=path_group_status_if_known
```

Para cada caminho:

```
`- host:channel:id:lun devnode major:minor dm_status_if_known path_status
online_status
```

Por exemplo, o resultado de um comando do multipath pode se parecer com o seguinte:

```
3600d023000000000000e13955cc3757800 dm-1 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
| `- 6:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
  `- 7:0:0:0 sdf 8:80 active ready running
```

Se o caminho estiver ativo e pronto para a E/S, o status do caminho é **ready** ou **ghost**. Se o caminho estiver desativado, o status é **faulty** ou **shaky**. O status do caminho é atualizado periodicamente pelo daemon do `multipathd` baseado no intervalo de sondagem definido no arquivo `/etc/multipath.conf`.

O status do dm é semelhante ao status do caminho, mas a partir do ponto de vista do kernel. O status do dm possui dois estados: **failed**, o qual é análogo para **faulty**, e **active**, o qual cobre todos os estados do caminho. Às vezes, o estado do caminho e o estado do dm de um dispositivo irá discordar

temporariamente.

Os valores possíveis para o *online_status* são **running** e **offline**. Um status de **offline** significa que o dispositivo SCSI foi desativado.



NOTA

Quando um dispositivo do multipath está sendo criado ou modificado, o status do grupo do caminho, o nome do dispositivo dm, as permissões de gravação e o status do dm não são conhecidos. Da mesma forma, os recursos não são sempre corretos.

5.8. CONSULTAS DO MULTIPATH USANDO O COMANDO MULTIPATH

Você pode usar as opções **-l** e **-ll** do comando **multipath** para exibir a configuração atual do multipath. A opção **-l** exibe a topologia do multipath obtida de informações contidas no **sysfs** e no mapeador de dispositivo. A opção **-ll** exibe a informação que **-l** exibe, além de todos os componentes disponíveis do sistema.

Ao exibir a configuração do multipath, existem três níveis de verbosidades que você pode especificar com a opção **-v** do comando **multipath**. Especificar a opção **-v0** não produz nenhum resultado. Especificar a opção **-v1** resulta somente nos nomes do multipath criados e atualizados, os quais podem ser alimentados por outras ferramentas, tais como **kpartx**. Especificar a opção **-v2** imprime todos os caminhos detectados, multipaths e mapas de dispositivos.

O exemplo a seguir mostra um resultado de um comando **multipath -l**.

```
# multipath -l
3600d023000000000000e13955cc3757800 dm-1 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
| `-- 6:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
   `-- 7:0:0:0 sdf 8:80 active ready running
```

O exemplo a seguir mostra um resultado de um comando **multipath -ll**.

```
# multipath -ll
3600d023000000000000e13955cc3757801 dm-10 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
| `-- 19:0:0:1 sdc 8:32 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
   `-- 18:0:0:1 sdh 8:112 active ready running
3600d023000000000000e13955cc3757803 dm-2 WINSYS,SF2372
size=125G features='0' hwhandler='0' wp=rw
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
   |- 19:0:0:3 sde 8:64 active ready running
   `-- 18:0:0:3 sdj 8:144 active ready running
```

5.9. OPÇÕES DE COMANDOS DO MULTIPATH

Tabela 5.1, “Opções Úteis de Comando **multipath** do **multipath**” descreve algumas opções de comando **multipath** que podem lhe interessar.

Tabela 5.1. Opções Úteis de Comando `multipath` do `multipath`

Opção	Descrição
<code>-l</code>	Exibe a configuração atual do <code>multipath</code> , obtida no <code>sysfs</code> e no mapeador de dispositivo.
<code>-ll</code>	Exibe a configuração atual do <code>multipath</code> obtida no <code>sysfs</code> , no mapeador de dispositivo e em todos os outros componentes disponíveis no sistema.
<code>-f device</code>	Remove o dispositivo de <code>multipath</code> nomeado.
<code>-F</code>	Remova todos os dispositivos <code>multipath</code> que não estão sendo utilizados.

5.10. DETERMINAR AS ENTRADAS DO MAPEADOR DO DISPOSITIVO COM O COMANDO `DMSETUP`

Você pode usar o comando `dmsetup` para encontrar as entradas do mapeador do dispositivo que coincidem com os dispositivos em `multipath`.

O seguinte comando exibe todos os dispositivos de mapeador e seus números maiores e menores. Os números menores determinam o nome do dispositivo `dm`. Por exemplo, um número menor que 3 corresponde ao dispositivo em `multipath /dev/dm-3`.

```
# dmsetup ls
mpathd (253:4)
mpathep1 (253:12)
mpathfp1 (253:11)
mpathb (253:3)
mpathgp1 (253:14)
mpathhp1 (253:13)
mpatha (253:2)
mpathh (253:9)
mpathg (253:8)
VolGroup00-LogVol01 (253:1)
mpathf (253:7)
VolGroup00-LogVol00 (253:0)
mpathe (253:6)
mpathbp1 (253:10)
mpathd (253:5)
```

5.11. RESOLVENDO PROBLEMAS COM O CONSOLE INTERATIVO DO `MULTIPATHD`

O comando `multipathd -k` é uma interface interativa para o daemon `multipathd -k`. Ao inserir este comando, exibirá um console de `multipath` interativo. Após inserir este comando, você pode inserir `help` para obter uma lista dos comandos disponíveis, um comando interativo, ou `CTRL-D` para sair.

O console interativo do `multipathd` pode ser usado para solucionar possíveis problemas com seu sistema. Por exemplo, a seguinte sequência de comandos exibe a configuração do `multipath`, incluindo os padrões, antes de sair do console.

```
# multipathd -k  
> > show config  
> > CTRL-D
```

A sequência seguinte do comando garante que aquele multipath absorveu todas as mudanças do **multipath.conf**,

```
# multipathd -k  
> > reconfigure  
> > CTRL-D
```

Use a sequência de comando a seguir para garantir que o verificador do caminho está funcionando corretamente.

```
# multipathd -k  
> > show paths  
> > CTRL-D
```

APÊNDICE A. HISTÓRICO DE REVISÕES

Revisão 5.0-9.2.400 Rebuild with publican 4.0.0	2013-10-31	Rüdiger Landmann
Revisão 5.0-9.2 pt-BR translation completed	Sun May 5 2013	Glauca Cintra
Revisão 5.0-9.1 Tradução de arquivos sincronizados com a versão 5.0-9 de fontes do XML	Wed Apr 17 2013	Chester Cheng
Revisão 5.0-9 Versão para o lançamento do 6.4 GA	Mon Feb 18 2013	Steven Levine
Revisão 5.0-7 Lançamento da versão 6.4 Beta	Mon Nov 26 2012	Steven Levine
Revisão 5.0-6 Resolve: #856829 Documenta novos parâmetros de configuração retain_attached_hardware_handler and detect_prio . Resolve: #815925 Documenta o procedimento para configurar o multipathingno sistema de arquivo initramfs . Resolve: #836333 Corrige erros tipográficos pequenos. Resolve: #856826 Atualiza o multipath.conf para refletir o parâmetro atualizado de path_selector .	Tue Nov 13 2012	Steven Levine
Revisão 4.0-3 Versão para lançamento do 6.3 GA	Fri Jun 15 2012	Steven Levine
Revisão 4.0-2 Resolve: #815925 Atualiza formato de resultado para o exemplo dmsetup ls .	Wed Apr 25 2012	Steven Levine
Revisão 4.0-1 Resolve: #786399 Repara erros tipográficos pequenos. Resolve: #771420 Documenta novos recursos do DM-Multipath para Red Hat Enterprise Linux 6.3.	Wed Mar 28 2012	Steven Levine
Revisão 3.0-3 Lançamento para o GA do Red Hat Enterprise Linux 6.2 Resolve: #753899 Corrige a descrição da opção multipath -F .	Thu Dec 1 2011	Steven Levine
Revisão 3.0-2 Resolve: #743767 Repara erros tipográficos e tira a dúvida de pequenos problemas.	Fri Oct 7 2011	Steven Levine
Revisão 3.0-1	Mon Sep 19 2011	Steven Levine

Revisão inicial para o lançamento Red Hat Enterprise Linux 6.2 Beta.

Resolve: #707638

Documenta novos recursos do DM-Multipath para Red Hat Enterprise Linux 6.2.

Resolve: #715457

Corrige o exemplo de filtro para os dispositivos SCSI.

Resolve: #623450

Atualiza procedimentos para mudar o dispositivo root para um volume em multipath

Resolve: #725374, #738051

Resolve pequenos erros tipográficos.

Revisão 2.0-1

Thu May 19 2011

Steven Levine

Revisão inicial do Red Hat Enterprise Linux 6.1

Resolve: #623450

Adiciona novos procedimentos para mover dispositivos root e swap de um dispositivo de caminho único para multipath.

Resolve: #693948

Corrige pequenos erros nas tabelas de atributos dos dispositivos.

Resolve: #694683

Corrige pequenos erros de digitação.

Resolve: #702721

Remove referências desatualizadas no /dev/mpath.

Revisão 1.0-1

Wed Nov 10 2010

Steven Levine

Primeira versão do lançamento do Red Hat Enterprise Linux 6

ÍNDICE REMISSIVO

Símbolos

[/etc/multipath.conf package](#), [Instalando o DM-Multipath](#)

A

active/active configuration

definition, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

illustration, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

active/passive configuration

definition, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

illustration, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

alias parameter

configuration file, [Identificadores do Dispositivo do Multipath](#)

arquivo de configuração

checker_timeout parâmetro, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

detect_prio parâmetro, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

hwtable_regex_match parâmetro, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

retain_attached_hw_handler parâmetro, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

visão geral, [Visão Geral do Arquivo de Configuração](#)

arquivo lvm.conf, [Volumes Lógicos dos Dispositivos do Multipath](#)

arquivo multipath.conf, [Suporte de Matriz de Armazenamento](#), [O arquivo de Configuração DM-Multipath](#)

B

blacklist

configuration file, [Lista dos Não Autorizados do Arquivo de Configuração](#)

device type, [Desautorizando Pelo Tipo de Dispositivo](#)

dispositivos padrões, [Desautorizando Pelo Nome do Dispositivo](#)

nome do dispositivo, [Desautorizando Pelo Nome do Dispositivo](#)

WWID, [Desautorizando pelo WWID](#)

blacklist_exceptions section

multipath.conf file, [Exceções dos Não Autorizados](#)

C

checker_timeout parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

configuration file

alias parameter, [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

blacklist, [Lista dos Não Autorizados do Arquivo de Configuração](#)

dev_loss_tmo parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

failback parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

fast_io_fail_tmo parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

features parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

flush_on_last_del parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

getuid_callout parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

hardware_handler parameter, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

max_fds parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

no_path_retry parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

path_checker parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

path_grouping_policy parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

path_selector parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

polling-interval parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

prio parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

product parameter, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

product_blacklist parameter, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

queue_without_daemon parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

revision parameter, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

rr_min_io parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

rr_weight parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

udev_dir parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

user_friendly_names parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

vendor parameter, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

verbosity parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

wwid parameter, [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

configuring

DM-Multipath, [Instalando o DM-Multipath](#)

D

defaults section

multipath.conf file, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

detect_prio parâmetro, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

dev/mapper directory, [Identificadores do Dispositivo do Multipath](#)

device-mapper-multipath package, [Instalando o DM-Multipath](#)

devices

adding, [Configurando Dispositivos de Armazenamento](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

devices section

multipath.conf file, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

dev_loss_tmo parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

discos locais, ignorando, [Ignorando Discos Locais ao Gerar os Dispositivos do Multipath](#)

dispositivos do multipath, [Dispositivos do Multipath](#)

DM-Multipath

arquivo de configuração, [O arquivo de Configuração DM-Multipath](#)

components, [Componentes do DM-Multipath](#)

configuring, [Instalando o DM-Multipath](#)

definition, [Mapeador de Dispositivo Multipath](#)

devices, [Dispositivos do Multipath](#)

e LVM, [Volumes Lógicos dos Dispositivos do Multipath](#)

failover, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

nome do dispositivo, [Identificadores do Dispositivo do Multipath](#)

redundância, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

setup, [Instalando o DM-Multipath](#)

setup, overview, [Visão Geral da Instalação do DM-Multipath](#)

visão geral, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

dm-n devices, [Identificadores do Dispositivo do Multipath](#)

dmsetup command, determining device mapper entries, [Determinar as Entradas do Mapeador do Dispositivo com o Comando dmsetup](#)

dm_multipath kernel module , [Componentes do DM-Multipath](#)

F

falha, [Visão Geral do DM-Multipath](#)

fast_io_fail_tmo parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

feedback

contact information for this manual, [Precisamos do seu Feedback!](#)

[flush_on_last_del parameter](#), [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

H

[hwtable_regex_match parametro](#), [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

I

initramfs

[starting multipath](#), [Configurando o Multipath no Sistema de Arquivo Initramfs](#)

K

[kpartx command](#) , [Componentes do DM-Multipath](#)

L

LVM physical volumes

[multipath devices](#), [Volumes Lógicos dos Dispositivos do Multipath](#)

M

[max_fds parameter](#), [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

[mpathconf command](#) , [Componentes do DM-Multipath](#)

[multipath command](#) , [Componentes do DM-Multipath](#)

[options](#), [Opções de Comandos do Multipath](#)

[output](#), [Resultado do Comando do Multipath](#)

[queries](#), [Consultas do Multipath usando o Comando multipath](#)

[multipath daemon \(multipathd\)](#), [O Daemon do Multipath](#)

[multipath devices](#)

[logical volumes](#), [Volumes Lógicos dos Dispositivos do Multipath](#)

[LVM physical volumes](#), [Volumes Lógicos dos Dispositivos do Multipath](#)

[multipath.conf file](#)

[blacklist_exceptions section](#), [Exceções dos Não Autorizados](#)

[defaults section](#), [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

[devices section](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

[multipaths section](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

[multipath.conf.annotated file](#), [O arquivo de Configuração DM-Multipath](#)

[multipath.conf.defaults arquivo](#), [O arquivo de Configuração DM-Multipath](#)

[multipath.conf.defaults file](#), [Suporte de Matriz de Armazenamento](#)

[multipathd](#)

[command](#), [Resolvendo problemas com o Console interativo do multipathd](#)

[interactive console](#), [Resolvendo problemas com o Console interativo do multipathd](#)

multipathd daemon, [Componentes do DM-Multipath](#)

multipathd start command, [Instalando o DM-Multipath](#)

multipaths section

multipath.conf file, [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

N

nome do dispositivo, [Identificadores do Dispositivo do Multipath](#)

P

parâmetro do fabricante, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro do produto, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro alias, [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

parâmetro failback, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro features, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro getuid_callout, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro hardware_handler, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro no_path_retry, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro path_checker, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro path_grouping_policy, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro path_selector, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro product_blacklist, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro rrr_min_io, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

parâmetro rrr_weight, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro udev_dir, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro user_friendly_names, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

parâmetro wwid, [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)

polling_interval parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

prio parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

Q

queue_without_daemon parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

R

recursos, novo e modificados, [Recursos Novos e Modificados](#)

Redefinindo um dispositivo Multipath, [Redefinindo um Dispositivo Multipath Online](#)
retain_attached_hw_handler parâmetro, [Padrões do Arquivo de Configuração](#), [Funções de Configuração do Dispositivo dos Multipaths](#)
revision parameter, [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

S

setup

DM-Multipath, [Instalando o DM-Multipath](#)

sistema de arquivo root, [Movendo Sistemas de Arquivos root de um Dispositivo de Caminho Único para um Dispositivo Multipath](#)

sistema de arquivo swap, [Movendo Sistemas de Arquivos swap de um Dispositivo de Caminho Único para um Dispositivo Multipath](#)

sistema de arquivo swap multipath, [Movendo Sistemas de Arquivos swap de um Dispositivo de Caminho Único para um Dispositivo Multipath](#)

sistema de arquivos root do multipath, [Movendo Sistemas de Arquivos root de um Dispositivo de Caminho Único para um Dispositivo Multipath](#)

storage arrays

adding, [Configurando Dispositivos de Armazenamento](#), [Dispositivos do Arquivo de Configuração](#)

suporte de matriz de armazenamento, [Suporte de Matriz de Armazenamento](#)

U

user_friendly_names parameter , [Identificadores do Dispositivo do Multipath](#)

V

verbosity parameter, [Padrões do Arquivo de Configuração](#)

visão geral

recursos, novo e modificado, [Recursos Novos e Modificados](#)

W

World Wide Identifier (WWID), [Identificadores do Dispositivo do Multipath](#)