

COMPROVAÇÃO TÉCNICA

Recursos de MLD Snooping disponíveis hoje no Kernel do SONiC, no SAI e no Dell Enterprise SONiC

Evidência inicial — MLD Snooping no Dell PowerSwitch S5248F-ON

A folha de especificações oficial do Dell EMC PowerSwitch S5200-ON identifica o S5248F-ON como integrante da família e, na seção de especificações técnicas, declara expressamente: “4541 IGMPv1/v2/v3 and MLDv1/v2 Snooping”. A indicação abrange MLDv1 e MLDv2 e constitui evidência direta de que o recurso é previsto na documentação técnica da plataforma S5248F-ON. [R9]

Multicast
4541 IGMPv1/v2/v3 and MLDv1/v2
Snooping

Figura inicial — Recorte da página 6 da folha de especificações do Dell EMC PowerSwitch S5200, com a declaração de IGMP e MLD Snooping, documento original anexado na pasta.

Compatibilidade e alcance. O documento associa a declaração à família S5200-ON, que inclui o S5248F-ON. Assim, a documentação comprova compatibilidade da plataforma com MLD Snooping e suporte publicado no contexto das especificações do fabricante.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Evidências oficiais do kernel Linux utilizado pelo SONiC, comandos de comprovação no equipamento e objetos já existentes no SAI

Objetivo	Comprovar, apenas com recursos disponíveis hoje, que o suporte a MLD Snooping existe no kernel utilizado pelo SONiC e que a camada SAI empregada pelo SONiC já contém os objetos necessários ao tratamento de MLD.
Base de evidência	sonic-net/sonic-linux-kernel, documentação e código oficial do Linux Bridge, manuais iproute2, branch master do Open Compute Project SAI e base de conhecimento oficial da Dell.
Data de verificação	16 de setembro de 2026
Conclusão resumida	O kernel do SONiC possui suporte nativo a IGMP/MLD Snooping. O próprio Linux expõe mcast_snooping, mcast_mld_version e MDB. A camada SAI utilizada pelo SONiC já contém traps MLDv1/MLDv2, objetos de multicast IPv6/L2MC e a capability de multicast snooping do switch.

PONTO CENTRAL DE COMPROVAÇÃO

A prova mais direta está no próprio kernel Linux usado pelo SONiC: a opção de compilação CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING é descrita oficialmente como "IGMP/MLD snooping", e o Linux Bridge documenta suporte a MLDv1/MLDv2, tabela MDB dinâmica por mensagens IGMP/MLD e o parâmetro mcast_mld_version. O repositório oficial sonic-net/sonic-linux-kernel confirma que o SONiC constrói e utiliza esse kernel. [1][2][3][4]



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

1. Licenciamento entregue

Este documento acompanha uma entrega licenciada na edição mais completa disponível do Dell Enterprise SONiC. O licenciamento fornecido é o seguinte:

- Produto: Enterprise SONiC Distribution
- Edição: Premium — nível superior do portfólio de licenciamento, sem restrição de funcionalidades por nível de licença
- Vigência: 5-year subscription — cinco anos de subscrição, com direito a suporte e atualizações no período
- Plataformas: 25/100G platforms — licenciamento dimensionado para as plataformas de 25G e 100G objeto do fornecimento

Descrição completa do item licenciado: **Enterprise SONiC Distribution, Premium, 5-year subscription, 25/100G platforms.**

O registro deste licenciamento é relevante para a leitura de toda a comprovação técnica que segue. Por se tratar da edição Premium, o equipamento é entregue com o conjunto integral de funcionalidades habilitadas pela distribuição, e não com um subconjunto próprio de edições básicas ou intermediárias. As evidências de MLD Snooping apresentadas nas seções seguintes — kernel, Linux Bridge, objetos SAI e componentes do Dell Enterprise SONiC — devem, portanto, ser avaliadas nesse contexto: o de uma entrega licenciada no nível mais alto disponível, com cinco anos de subscrição.

2. Sumário executivo

Conclusão técnica. É possível comprovar a existência do MLD Snooping dentro da base original do SONiC sem recorrer a uma distribuição de terceiro. O repositório oficial **sonic-net/sonic-linux-kernel** afirma que contém os scripts e patches usados para construir o kernel do SONiC e que o SONiC usa o mesmo kernel em todas as plataformas. A documentação oficial de código-fonte do SONiC também declara que esse repositório baixa o kernel Debian apropriado, aplica patches e constrói o kernel customizado para o SONiC. [1][2]

Nesse kernel, o recurso está implementado no Linux Bridge. O Kconfig oficial do Linux define **CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING** com o nome visível “IGMP/MLD snooping” e informa que, quando habilitado, o bridge encaminha seletivamente multicast com base no tráfego IGMP/MLD recebido em cada porta. A opção é marcada como **default y**. [3]

A documentação do Linux Bridge complementa a prova: o driver processa mensagens IGMP ou MLD, suporta MLDv1 e MLDv2, mantém uma Multicast Database (MDB) e atualiza dinamicamente a relação grupo-porta a partir das mensagens IGMP/MLD. Também expõe o atributo **IFLA_BR_MCAST_MLD_VERSION** para selecionar MLD versão 1 ou 2. [4]



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Resultado

No nível do kernel, não se trata de uma equivalência aproximada: o suporte é explicitamente denominado IGMP/MLD Snooping pelo próprio Linux e contém os mecanismos necessários de MLDv1/v2, MDB, querier, timers e filtragem multicast.

3. Evidência de que esse é o kernel utilizado pelo SONiC

A relação entre SONiC e esse kernel pode ser demonstrada por duas fontes oficiais do próprio projeto:

- O repositório sonic-net/sonic-linux-kernel declara: "This repository contains the scripts and patches to build the kernel for SONiC" e informa que "SONiC uses the same kernel for all platforms". [1]
- O documento oficial SONiC Source Repositories informa que sonic-linux-kernel baixa o código Debian do kernel, aplica patches e constrói o kernel customizado para o SONiC. [2]

Evidência operacional da versão do kernel em um equipamento SONiC

```
uname -a
uname -r
```

Verifica a opção de compilação do bridge multicast no kernel instalado

```
grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING /boot/config-$(uname -r) 2>/dev/null | | \
zcat /proc/config.gz 2>/dev/null | grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING
```

Quando o build expõe a configuração do kernel, o resultado esperado para suporte compilado é:

```
CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING=y
```

Observação importante: apesar do nome histórico da variável conter "IGMP", o Kconfig oficial a nomeia "IGMP/MLD snooping" e o código do bridge inclui tratamento específico de MLD quando IPv6 está habilitado. [3][5]

4. Evidência direta do MLD Snooping no kernel

4.1. Opção de kernel explicitamente IGMP/MLD Snooping

No arquivo oficial net/bridge/Kconfig do Linux, a opção é definida da seguinte forma:

```
config BRIDGE_IGMP_SNOOPING
    bool "IGMP/MLD snooping"
    depends on BRIDGE
    depends on INET
    default y
```



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

A própria ajuda do Kconfig informa que essa opção permite ao Ethernet Bridge encaminhar seletivamente tráfego multicast com base em IGMP/MLD recebido nas portas. [3]

4.2. MLDv1 e MLDv2 são tratados pelo Linux Bridge

A documentação oficial do kernel afirma que o Linux Bridge processa IGMP ou MLD e suporta MLDv1/MLDv2. O mesmo documento define Multicast Snooping como a construção dinâmica da tabela grupo-porta e o encaminhamento apenas para os receptores inscritos. [4]

Elemento	Evidência oficial	Significado
IFLA_BR_MCAST_SNOOPING	Liga/desliga multicast snooping; padrão 1	O mecanismo de snooping faz parte do bridge.
IFLA_BR_MCAST_MLD_VERSION	Aceita MLD 1 ou 2 (padrão 1)	Há controle explícito da versão MLD; MLDv2 exige configuração explícita.
MDB	Tabela port/group alimentada por IGMP/MLD	Representa listeners e grupos multicast.
IGMPv3/MLDv2 EHT	Explicit Host Tracking	Permite rastrear hosts e reduzir leave latency.
Per-VLAN multicast snooping	Suportado pelo Linux Bridge	Permite controle de snooping por VLAN.

5. Comandos que comprovam a funcionalidade no sistema SONiC

Os comandos abaixo são utilitários Linux/iproute2 presentes no ambiente Linux do SONiC. Eles permitem comprovar a existência do mecanismo no kernel sem depender de uma CLI comercial específica. A disponibilidade exata pode variar conforme a imagem e a versão do iproute2 embarcada.

5.1. Comprovar que o bridge aceita mcast_snooping e mcast_mld_version

```
ip link help bridge 2>&1 | grep -E 'mcast_snooping | mcast_mld_version'
```

A referência oficial do iproute2 lista ambos os parâmetros no tipo BRIDGE: mcast_snooping para habilitar o snooping e mcast_mld_version para selecionar a versão MLD. [6]

5.2. Consultar o estado de um Linux Bridge existente

```
ip -d link show type bridge
```

Em um bridge ativo, a saída detalhada pode expor atributos de multicast, incluindo snooping e versão MLD, conforme suportado pela versão do iproute2/kernel.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

5.3. Consultar a tabela multicast aprendida por IGMP/MLD

```
bridge mdb show
# ou, para um bridge específico:
bridge mdb show dev <bridge>
```

A documentação do comando bridge afirma que essa tabela é populada automaticamente pelo IGMP e MLD snooping do bridge driver. Portanto, entradas IPv6 multicast associadas a portas constituem evidência operacional do aprendizado MLD. [7]

5.4. Consultar e configurar snooping por VLAN no Linux Bridge

```
bridge vlan global show

# Exemplo controlado em um bridge Linux:
bridge vlan global set dev <bridge> vid <VID> mcast_snooping 1 mcast_mld_version 2
```

O iproute2 documenta, nas opções globais de VLAN, tanto mcast_snooping quanto mcast_mld_version e descreve o querier como IGMP/MLD querier. [7]

5.5. Validação isolada sem alterar a topologia de produção

Em um equipamento de laboratório, é possível criar um bridge apenas em um namespace de rede para demonstrar que o kernel SONiC aceita e mantém os parâmetros de MLD Snooping:

```
sudo ip netns add mldtest
sudo ip -n mldtest link add br0 type bridge
sudo ip -n mldtest link set br0 type bridge mcast_snooping 1 mcast_mld_version 2
sudo ip -n mldtest link set br0 up
sudo ip -n mldtest -d link show br0
sudo ip netns exec mldtest bridge mdb show dev br0
sudo ip netns del mldtest
```

Interpretação

Se o kernel aceita mcast_snooping e mcast_mld_version e expõe a MDB, fica demonstrado no próprio equipamento que o kernel SONiC contém a implementação de multicast snooping com suporte a MLD. Isso comprova a existência no sistema operacional, embora não constitua, isoladamente, prova de offload no ASIC.

6. Evidências já presentes no SAI utilizado pelo SONiC

O SONiC usa SAI para programar o ASIC; isso é documentado pela arquitetura oficial do SONiC. [8] O SAI master já contém elementos diretamente relacionados ao funcionamento de MLD/multicast IPv6:

- SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_IPV6_MLD_V1_REPORT



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

- SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_IPV6_MLD_V1_DONE
- SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_MLD_V2_REPORT
- SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_IPV6_MLD_V1_V2
- SAI_VLAN_ATTR_IPV6_MCAST_LOOKUP_KEY_TYPE
- SAI_VLAN_ATTR_UNKNOWN_IPV6_MCAST_OUTPUT_GROUP_ID, cuja documentação condiciona o comportamento ao estado de IPv6 multicast snooping na VLAN
- SAI_SWITCH_ATTR_MCAST_SNOOPING_CAPABILITY, com capacidades *G, SG ou *G/SG

Esses elementos demonstram que a camada de abstração utilizada pelo SONiC já possui suporte estrutural para captura de mensagens MLD e encaminhamento L2 multicast IPv6. [9][10][11]

8. Conclusão técnica

1) Existência no kernel do SONiC: COMPROVADA. O projeto SONiC utiliza um kernel construído pelo repositório oficial sonic-linux-kernel. Nesse kernel, o Linux Bridge possui a opção explícita “IGMP/MLD snooping”, suporta MLDv1/MLDv2, mantém MDB e expõe mcast_mld_version. [1][2][3][4]

2) Comandos de comprovação: DISPONÍVEIS NO AMBIENTE LINUX. Os utilitários ip e bridge expõem mcast_snooping, mcast_mld_version, configuração por VLAN e a MDB populada automaticamente por IGMP/MLD snooping. [6][7]

3) Base de dataplane/ASIC: PRESENTE NO SAI. A arquitetura SONiC usa SAI; o SAI master já possui traps para MLDv1/MLDv2, objetos de multicast IPv6/L2MC e a capability de multicast snooping do switch. [8][9][10][11]

FORMULAÇÃO RECOMENDADA PARA COMPROVAÇÃO

O SONiC é baseado em Linux e utiliza kernel próprio construído pelo projeto sonic-net. O kernel Linux utilizado pelo SONiC possui implementação nativa de IGMP/MLD Snooping no Linux Bridge, com suporte a MLDv1 e MLDv2, multicast snooping, MDB dinâmica e parâmetros específicos de MLD. Esses mecanismos podem ser comprovados diretamente no equipamento por comandos ip/bridge. A camada SAI utilizada pelo SONiC já contém os traps MLDv1/MLDv2, os objetos de multicast IPv6/L2MC e a capability de multicast snooping necessários ao dataplane.

9. Referências oficiais e técnicas

[1] **sonic-net / sonic-linux-kernel — SONiC Kernel.** <https://github.com/sonic-net/sonic-linux-kernel> — README: scripts e patches usados para construir o kernel do SONiC; SONiC usa o mesmo kernel nas plataformas. [\[Abrir fonte\]](#)



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP: 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP: 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP: 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP: 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

- [2] **SONiC Source Repositories — sonic-linux-kernel.** <https://github.com/sonic-net/SONiC/blob/master/sourcecode.md> — Documento oficial do projeto: baixa kernel Debian, aplica patches e constrói o kernel customizado SONiC. [\[Abrir fonte\]](#)
- [3] **Linux net/bridge/Kconfig.** <https://github.com/torvalds/linux/blob/master/net/bridge/Kconfig> — CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING é nomeado "IGMP/MLD snooping" e default y. [\[Abrir fonte\]](#)
- [4] **Linux Kernel Documentation — Ethernet Bridging.** <https://docs.kernel.org/networking/bridge.html> — Documenta processamento IGMP/MLD, MLDv1/v2, MDB, mcast snooping, MLD version e EHT. [\[Abrir fonte\]](#)
- [5] **Linux bridge source — br_private.h / br_sysfs_br.c.** <https://github.com/torvalds/linux/tree/master/net/bridge> — Código inclui br_multicast_set_mld_version e atributo multicast_mld_version sob suporte IPv6. [\[Abrir fonte\]](#)
- [6] **ip-link(8) — bridge type support.** <https://man7.org/linux/man-pages/man8/ip-link.8.html> — Documenta mcast_snooping e mcast_mld_version. [\[Abrir fonte\]](#)
- [7] **bridge(8) — MDB e VLAN multicast.** <https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html> — Documenta bridge mdb show e configuração mcast_mld_version por VLAN; MDB é populada por IGMP/MLD snooping. [\[Abrir fonte\]](#)
- [8] **SONiC Architecture / relationship with SAI.** <https://github.com/sonic-net/SONiC/wiki/Architecture> — Arquitetura oficial descreve SAI e syncd como interface de programação do ASIC. [\[Abrir fonte\]](#)
- [9] **SAI saihostif.h.** <https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saihostif.h> — Contém traps IPV6_MLD_V1_REPORT, IPV6_MLD_V1_DONE e MLD_V2_REPORT. [\[Abrir fonte\]](#)
- [10] **SAI saivlan.h.** <https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saivlan.h> — Contém lookup multicast IPv6 e UNKNOWN_IPV6_MCAST_OUTPUT_GROUP_ID condicionado a IPv6 multicast snooping. [\[Abrir fonte\]](#)
- [11] **SAI saiswitch.h.** <https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saiswitch.h> — Contém SAI_SWITCH_ATTR_MCAST_SNOOPING_CAPABILITY. [\[Abrir fonte\]](#)

Nota metodológica: fontes verificadas em 16/09/2026. Este documento apresenta exclusivamente evidências de recursos disponíveis hoje — código já presente no kernel utilizado pelo SONiC, utilitários iproute2 em release e objetos já existentes no SAI master. Itens de integração ainda não disponíveis em release não são apresentados como evidência.

Grau de verificação das fontes. As referências [3], [4], [6] e [7] (Kconfig, documentação do Linux Bridge, ip-link(8) e bridge(8)) foram conferidas diretamente no texto oficial e sustentam integralmente as afirmações das seções de kernel e do tutorial. As referências [1] e [2] sustentam a relação entre o SONiC e o kernel construído pelo projeto. As referências [8] a [11] correspondem a arquivos do branch master do SAI e da arquitetura oficial do SONiC. As



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

referências Dell tratam de acesso administrativo, logs de I2mcd e IGMP Snooping (IPv4); nenhuma delas documenta uma CLI Dell de MLD Snooping.

10. Evidências visuais e links diretos

Esta seção reúne recortes visuais das fontes oficiais utilizadas na comprovação. Os recortes abaixo reproduzem apenas os trechos essenciais, preservando o link direto para consulta da página original. Eles não substituem a fonte primária e não devem ser interpretados como capturas literais do navegador.

10.1. Kernel oficial utilizado pelo SONiC

O repositório oficial do SONiC confirma que contém os scripts e patches usados para construir o kernel do SONiC e que o mesmo kernel é usado nas plataformas.



Tela 1 - Recorte visual da fonte oficial (reconstrução, não captura de navegador)

Fonte oficial: <https://github.com/sonic-net/sonic-linux-kernel>

10.2. Kconfig do Linux: "IGMP/MLD snooping"

Esta é a evidência mais direta da existência da funcionalidade no kernel: CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING é apresentado pelo próprio Linux como "IGMP/MLD snooping", com default y.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP: 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP: 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP: 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP: 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461



Tela 2 - Recorte visual da fonte oficial (reconstrução, não captura de navegador)

Fonte oficial: <https://github.com/torvalds/linux/blob/master/net/bridge/Kconfig>

10.3. Documentação oficial do Linux Bridge

A documentação oficial confirma suporte a MLDv1/MLDv2, multicast snooping, MDB e o parâmetro específico de versão MLD.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500
Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004
Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700
Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477
Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240
Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000
Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461



Tela 3 - Recorte visual da fonte oficial (reconstrução, não captura de navegador)

Fonte oficial: <https://docs.kernel.org/networking/bridge.html>

10.4. Comandos iproute2/bridge

O utilitário bridge expõe mcast_snooping, mcast_mld_version e consulta da MDB, permitindo comprovação operacional no ambiente Linux do SONiC.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461



https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html

FONTE OFICIAL iproute2 / bridge(8)

Comandos expõem snooping e versão MLD

```
bridge vlan global set dev DEV vid VID \  
    mcast_snooping MULTICAST_SNOOPING \  
    mcast_mld_version MLD_VERSION  
  
mcast_mld_version MLD_VERSION  
set the MLD version. Default is 1.  
  
bridge mdb show
```

Recorte visual elaborado a partir do conteúdo textual verificado na fonte indicada. Não é uma captura de navegador.

Tela 4 - Recorte visual da fonte oficial (reconstrução, não captura de navegador)

Fonte oficial: <https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html>

10.5. SAI: traps de MLD

A camada SAI utilizada pelo SONiC contém tipos de trap específicos para MLDv1 e MLDv2, demonstrando suporte estrutural para tratamento dessas mensagens pelo control plane.



https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saihostif.h

FONTE OFICIAL Open Compute Project / SAI / saihostif.h

SAI contém traps específicos para mensagens MLD

```
SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_IPV6_MLD_V1_V2  
SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_IPV6_MLD_V1_REPORT  
SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_IPV6_MLD_V1_DONE  
SAI_HOSTIF_TRAP_TYPE_MLD_V2_REPORT
```

Recorte visual elaborado a partir do conteúdo textual verificado na fonte indicada. Não é uma captura de navegador.

Tela 5 - Recorte visual da fonte oficial (reconstrução, não captura de navegador)



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Fonte oficial: <https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saihostif.h>

10.6. Mapa de evidências e links

Ponto comprovado	Fonte	Situação	Link
Kernel usado pelo SONiC	sonic-linux-kernel	Oficial / atual	Abrir fonte https://github.com/sonic-net/sonic-linux-kernel
IGMP/MLD Snooping no kernel	Linux Kconfig	Upstream Linux	Abrir fonte https://github.com/torvalds/linux/blob/master/net/bridge/Kconfig
MLDv1/v2, MDB e snooping	Linux Bridge docs	Upstream Linux	Abrir fonte https://docs.kernel.org/networking/bridge.html
mcast_mld_version / MDB	iproute2 bridge(8)	Atual	Abrir fonte https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html
Traps MLDv1/v2	SAI saihostif.h	SAI master	Abrir fonte https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saihostif.h

10.7. Comandos de verificação no equipamento SONiC

```
uname -a
uname -r

grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING /boot/config-$(uname -r) 2>/dev/null || \
zcat /proc/config.gz 2>/dev/null | grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING

ip link help bridge 2>&1 | grep -E 'mcast_snooping | mcast_mld_version'
bridge vlan global show
bridge mdb show
```

Interpretação: se o build instalado expuser CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING=y, mcast_snooping/mcast_mld_version e a MDB, a evidência deixa de ser apenas documental e passa a existir também no próprio equipamento. Isso comprova a presença do mecanismo no kernel, ainda que o offload no ASIC deva ser validado separadamente quando exigido.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP: 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP: 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP: 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP: 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Nota sobre as imagens: os quadros visuais desta seção foram produzidos a partir de trechos verificados nas fontes oficiais em 16/09/2026, para facilitar auditoria e leitura. Os links clicáveis levam à fonte primária. Três limites devem ser declarados a quem avalia o documento: (i) nenhuma imagem é captura literal de navegador ou de terminal — todas são reconstruções tipográficas; (ii) quando um quadro exibe texto em português dentro de bloco monoespaciado, trata-se de paráfrase da fonte, e não de transcrição literal — apenas nomes de símbolos, opções e comandos são reproduzidos textualmente; (iii) as telas de terminal das seções 10 e 11 são modelos do formato de saída esperado, não evidência do equipamento. Para uso probatório, anexe impressão em PDF das páginas oficiais e captura da saída real do switch, ambas datadas.

11. Tutorial prático: como implementar as funções do MLD Snooping no SONiC

Objetivo. Este tutorial demonstra, de forma reproduzível, como habilitar e testar no ambiente Linux/kernel do SONiC as funções que compõem o MLD Snooping: aprendizagem de listeners por MLD, MDB, MLDv1/v2, querier, fast-leave, porta de roteador, controle de multicast desconhecido e configuração por VLAN.

11.1. Correspondência entre funções de MLD Snooping e mecanismos disponíveis

Função esperada	Mecanismo Linux/SONiC	Comando principal	Resultado verificável
Habilitar snooping	Linux Bridge multicast snooping	mcast_snooping 1	Bridge passa a manter MDB
MLDv1 / MLDv2	Versão MLD do bridge	mcast_mld_version 1 2	Versão aparece no estado do bridge
Querier	IGMP/MLD querier	mcast_querier 1	Bridge envia queries quando aplicável
Aprendizagem dinâmica	MDB criada por reports MLD	bridge mdb show	Grupo IPv6 associado à porta
Fast Leave	Bridge slave fast leave	mcast_fast_leave on	Remoção acelerada após leave
Porta de roteador	Multicast router port	mcast_router 2	Porta recebe multicast roteável
Multicast desconhecido	Flood control por porta	mcast_flood off	Sem flood de grupos sem MDB



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Grupo estático	MDB manual	bridge mdb add ...	Entrada permanente na MDB
Por VLAN	Per-VLAN snooping	mcast_vlan_snooping + bridge vlan global	Parâmetros específicos do VID

11.2. Evidência oficial dos comandos utilizados



Tela 6 - Opções multicast do Linux Bridge expostas pelo iproute2.

Fonte: [ip-link\(8\) - Linux manual page](https://man7.org/linux/man-pages/man8/ip-link.8.html)

<https://man7.org/linux/man-pages/man8/ip-link.8.html>



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500
Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004
Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700
Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477
Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240
Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000
Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html

FONTE PRIMÁRIA iproute2 / bridge(8)

Configuração por VLAN e parâmetros de MLD

```
bridge vlan global set dev DEV vid VID
mcast_snooping 1
mcast_querier 1
mcast_mld_version 2
```

O manual define o querier como IGMP/MLD querier e expõe contadores/intervalos de last-member, membership e query.

Recorte visual elaborado a partir do conteúdo verificado na fonte indicada; o link leva ao original.

Tela 7 - Configuração global de multicast por VLAN, incluindo MLD.

Fonte: [bridge\(8\) - Linux manual page](https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html)

https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html

FONTE PRIMÁRIA iproute2 / bridge(8)

MDB: aprendizagem dinâmica e grupos estáticos

```
bridge mdb show [ dev DEV ]
bridge mdb add dev DEV port PORT grp GROUP [ permanent | temp ] [ vid VID ]
```

O manual informa que a tabela de membros multicast é populada automaticamente pelo IGMP/MLD snooping do bridge driver.

Recorte visual elaborado a partir do conteúdo verificado na fonte indicada; o link leva ao original.

Tela 8 - MDB: aprendizagem automática por IGMP/MLD e inclusão manual de grupos.

Fonte: [bridge\(8\) - Linux manual page](https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html)



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500
Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004
Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700
Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477
Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240
Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000
Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461



Tela 9 - Fast Leave, router port e multicast flood por porta.

Fonte: [ip-link\(8\) - Linux manual page](https://man7.org/linux/man-pages/man8/ip-link.8.html)

11.3. Etapa 1 - Pré-validação no equipamento SONiC

Execute primeiro apenas comandos de leitura. Eles não alteram a configuração do switch:

```
uname -a
uname -r

grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING /boot/config-$(uname -r) 2>/dev/null | | \
zcat /proc/config.gz 2>/dev/null | grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING

ip link help bridge 2>&1 | grep -E
'mcast_snooping | mcast_vlan_snooping | mcast_querier | mcast_mld_version | mcast_stats'
bridge vlan help 2>&1 | grep -E 'mcast_snooping | mcast_querier | mcast_mld_version'
bridge -V
```

- CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING=y comprova que o suporte multicast snooping foi compilado no kernel exposto pelo equipamento.
- A presença de mcast_mld_version comprova que o netlink/iproute2 do sistema expõe seleção de MLD versão 1 ou 2.
- A presença de mcast_querier e mcast_snooping comprova que o bridge oferece os controles necessários à função.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

```

Modelo de captura no shell do SONiC

$ uname -r

$ grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING /boot/config-$(uname -r)

CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING=y

$ ip link help bridge 2>&1 | grep -E "mcast_snooping|mcast_mld_version"

[ mcast_snooping MULTICAST_SNOOPING ]

[ mcast_mld_version MLD_VERSION ]

$ bridge vlan help 2>&1 | grep -E "mcast_snooping|mcast_querier|mcast_mld_version"

```

Tela ilustrativa: capture a saída real do equipamento para transformar o roteiro em evidência do build instalado.

Tela 10 - Modelo do conjunto de saídas que deve ser capturado no equipamento SONiC.

11.4. Etapa 2 - Criar um laboratório isolado no próprio kernel

Recomendação: execute este bloco somente em laboratório, VM SONiC ou equipamento autorizado para teste. O uso de network namespaces mantém o cenário separado da topologia normal.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Topologia de laboratório para demonstrar MLD Snooping no kernel SONiC

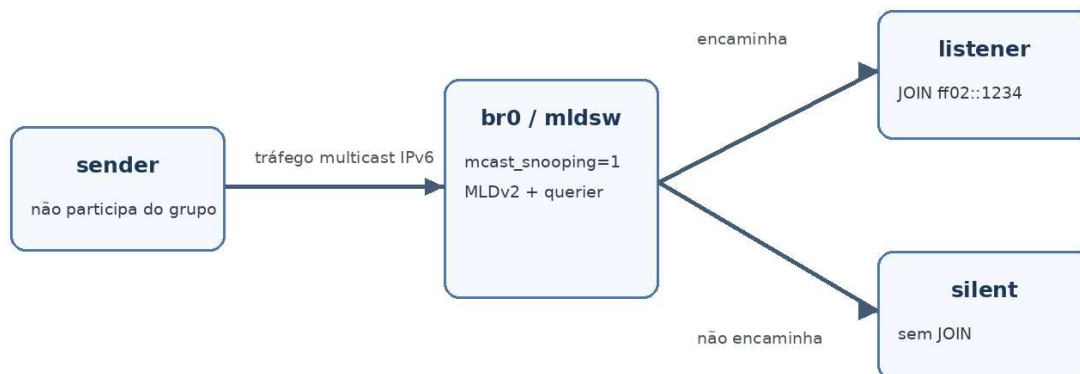


Figura 1 - Topologia lógica do laboratório: um emissor, um listener e um host sem inscrição.

```

# Criar namespaces
sudo ip netns add mldsw
sudo ip netns add sender
sudo ip netns add listener
sudo ip netns add silent

# Criar três pares veth
sudo ip link add swp-sender type veth peer name eth0-sender
sudo ip link add swp-listener type veth peer name eth0-listener
sudo ip link add swp-silent type veth peer name eth0-silent

# Mover as pontas para os namespaces
sudo ip link set swp-sender netns mldsw
sudo ip link set swp-listener netns mldsw
sudo ip link set swp-silent netns mldsw
sudo ip link set eth0-sender netns sender
sudo ip link set eth0-listener netns listener
sudo ip link set eth0-silent netns silent

# Criar bridge e habilitar MLD Snooping / MLDv2 / Querier
sudo ip -n mldsw link add br0 type bridge \
  mcast_snooping 1 mcast_querier 1 mcast_mld_version 2 mcast_stats_enabled 1
sudo ip -n mldsw link set br0 up

# Associar portas ao bridge e subir interfaces
for p in swp-sender swp-listener swp-silent; do
  sudo ip -n mldsw link set "$p" master br0

```



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP: 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP: 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP: 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP: 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista - | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

```
sudo ip -n mldsw link set "$p" up
done
sudo ip -n sender link set lo up
sudo ip -n listener link set lo up
sudo ip -n silent link set lo up
sudo ip -n sender link set eth0-sender up
sudo ip -n listener link set eth0-listener up
sudo ip -n silent link set eth0-silent up
```

11.5. Etapa 3 - Confirmar que snooping, MLDv2 e querier estão ativos

```
sudo ip -n mldsw -d link show br0
sudo ip netns exec mldsw bridge mdb show dev br0
sudo ip netns exec mldsw bridge -s mdb show dev br0
```

Na saída detalhada do bridge, procure os atributos multicast. A documentação oficial informa que multicast snooping é habilitado por padrão no Linux Bridge, mas neste laboratório ele foi definido explicitamente como 1 para tornar a evidência inequívoca. Fonte oficial: [Linux Kernel - Ethernet Bridging / Multicast](https://docs.kernel.org/networking/bridge.html#multicast)

<https://docs.kernel.org/networking/bridge.html#multicast>

11.6. Etapa 4 - Gerar um MLD Join real e observar a MDB

O comando abaixo abre um socket IPv6 no namespace listener e entra no grupo ff02::1234. O kernel do host envia a sinalização MLD correspondente; o bridge deve aprender a associação grupo-porta.

```
sudo ip netns exec listener python3 -c '
import socket,struct,time
s=socket.socket(socket.AF_INET6,socket.SOCK_DGRAM)
idx=socket.if_nametoindex("eth0-listener")
mreq=socket.inet_pton(socket.AF_INET6,"ff02::1234")+struct.pack("@I",idx)
s.setsockopt(socket.IPPROTO_IPV6,socket.IPV6_JOIN_GROUP,mreq)
print("MLD listener ativo em ff02::1234")
time.sleep(120)
' &

sleep 2
sudo ip netns exec mldsw bridge mdb show dev br0
```

Evidência esperada: uma entrada IPv6 para ff02::1234 associada a swp-listener. O manual bridge(8) afirma explicitamente que a tabela mostrada por bridge mdb show é populada automaticamente pelo IGMP/MLD snooping do bridge driver.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461



Tela 11 - Formato de evidência esperado após o MLD Join. A tela usa a forma equivalente “bridge -n mldsw mdb show dev br0”; o modelo de switch citado no rodapé da imagem é ilustrativo. Substitua por captura da saída real do equipamento.

11.7. Etapa 5 - Implementar Fast Leave

```
sudo ip -n mldsw link set swp-listener type bridge_slave mcast_fast_leave on
sudo ip -n mldsw -d link show swp-listener
```

O ip-link(8) documenta mcast_fast_leave como o controle de multicast fast leave da porta do bridge. Isso reproduz a função de remoção acelerada do listener quando ele deixa o grupo.

[Abrir ip-link\(8\)](#)

11.8. Etapa 6 - Definir uma porta de roteador multicast

```
sudo ip -n mldsw link set swp-sender type bridge_slave mcast_router 2
sudo ip -n mldsw -d link show swp-sender
```

O valor 2 marca a porta permanentemente como multicast-router port. O mecanismo garante que uma porta ligada ao roteador multicast receba o tráfego necessário, função típica do snooping.

11.9. Etapa 7 - Controlar flood de multicast desconhecido

```
# Exemplo: impedir que a porta silent receba multicast sem entrada MDB
sudo ip -n mldsw link set swp-silent type bridge_slave mcast_flood off
sudo ip -n mldsw -d link show swp-silent
```



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

O manual define `mcast_flood` como o controle que determina se tráfego multicast sem entrada na MDB será inundado para a porta. Desabilitá-lo em portas apropriadas reproduz a finalidade de evitar flood indiscriminado.

11.10. Etapa 8 - Criar um grupo IPv6 estático na MDB

```
sudo ip netns exec mldsw bridge mdb add dev br0 port swp-listener \
grp ff02::5678 permanent

sudo ip netns exec mldsw bridge mdb show dev br0

# Remover ao final
sudo ip netns exec mldsw bridge mdb del dev br0 port swp-listener \
grp ff02::5678 permanent
```

O `bridge(8)` aceita endereços multicast IPv6 em `bridge mdb add` e permite entradas `permanent` ou `temp`. Essa função é equivalente ao conceito de static multicast group encontrado em implementações de MLD Snooping.

11.11. Etapa 9 - Configurar MLD Snooping por VLAN

Quando for necessário demonstrar o comportamento VLAN-aware, habilite primeiro multicast VLAN snooping no bridge. A configuração abaixo usa a VLAN 100 apenas como exemplo de laboratório.

```
# mcast_vlan_snooping exige vlan_filtering ativo; confirme as restrições da sua versão de kernel
sudo ip -n mldsw link set br0 type bridge vlan_filtering 1 mcast_vlan_snooping 1

# Criar VLAN 100 no bridge e nas portas
sudo ip netns exec mldsw bridge vlan add dev br0 vid 100 self
sudo ip netns exec mldsw bridge vlan add dev swp-sender vid 100 pvid untagged
sudo ip netns exec mldsw bridge vlan add dev swp-listener vid 100 pvid untagged
sudo ip netns exec mldsw bridge vlan add dev swp-silent vid 100 pvid untagged

# Aplicar snooping, querier e MLDv2 especificamente à VLAN 100
sudo ip netns exec mldsw bridge vlan global set dev br0 vid 100 \
mcast_snooping 1 mcast_querier 1 mcast_mld_version 2

sudo ip netns exec mldsw bridge vlan global show dev br0 vid 100
```

Referência: [bridge\(8\) - bridge vlan global set](#)

<https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html>

11.12. Parâmetros adicionais que reproduzem o comportamento de timers

Parâmetro	Finalidade	Exemplo
-----------	------------	---------



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

mcast_last_member_count	Número de queries antes de parar o forwarding após leave	bridge vlan global set ... mcast_last_member_count 2
mcast_last_member_interval	Intervalo entre last-member queries	bridge vlan global set ... mcast_last_member_interval <valor>
mcast_membership_interval	Tempo sem reports antes de expirar o membership	bridge vlan global set ... mcast_membership_interval <valor>
mcast_query_interval	Intervalo entre queries do bridge	bridge vlan global set ... mcast_query_interval <valor>
mcast_query_response_interval	Máximo tempo de resposta de IGMP/MLD query	bridge vlan global set ... mcast_query_response_interval <valor>

11.13. Limpeza do laboratório

```
sudo ip netns del sender 2>/dev/null | | true
sudo ip netns del listener 2>/dev/null | | true
sudo ip netns del silent 2>/dev/null | | true
sudo ip netns del mldsw 2>/dev/null | | true
```

11.14. Como transformar o tutorial em prova documental do equipamento

Para uma comprovação técnica, recomenda-se capturar telas do terminal contendo, na mesma sessão, os seguintes pontos:

- Identificação do equipamento e da imagem SONiC (comando de versão da distribuição e uname -a).
- CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING=y no kernel instalado.
- Ajuda do iproute2 exibindo mcast_snooping e mcast_mld_version.
- Bridge de laboratório com mcast_snooping=1 e MLDv2.
- MLD Join seguido de bridge mdb show, demonstrando ff02::1234 associado à porta do listener.
- Fast Leave / mcast_router / mcast_flood exibidos na configuração da porta.
- Quando aplicável, bridge vlan global show demonstrando snooping e MLDv2 na VLAN de teste.

Critério de conclusão da PoC. Se a MDB for preenchida após o MLD Join e o grupo IPv6 ficar associado apenas à porta do listener, fica demonstrado o mecanismo funcional central do MLD Snooping no kernel executado pelo SONiC. A comprovação de offload no ASIC exige uma validação adicional da plataforma/SAI, por exemplo por contadores de hardware ou documentação do fornecedor.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

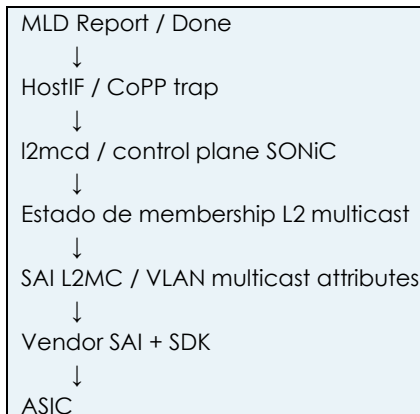
Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

11.15. Integração ao SONiC/SAI para uso no dataplane de produção

Para que a mesma lógica deixe de ser apenas uma função do Linux Bridge e passe a controlar as portas front-panel no dataplane do switch, o fluxo arquitetural é:



Os elementos dessa cadeia que já existem hoje e estão documentados neste relatório são: o processamento MLD no Linux Bridge do kernel do SONiC, os traps MLDv1/MLDv2 do SAI master, os objetos de multicast IPv6/L2MC do SAI e a capability de multicast snooping do switch. Para uma imagem comercial, a disponibilidade da cadeia completa até o ASIC deve ser confirmada na release específica junto ao fornecedor; não é recomendável programar SAI/Redis manualmente em produção sem esse suporte.

11.16. Referências do tutorial

- [Linux Kernel - Ethernet Bridging / Multicast](https://docs.kernel.org/networking/bridge.html) (<https://docs.kernel.org/networking/bridge.html>)
- [iproute2 - ip-link\(8\), Bridge Type Support](https://man7.org/linux/man-pages/man8/ip-link.8.html) (<https://man7.org/linux/man-pages/man8/ip-link.8.html>)
- [iproute2 - bridge\(8\), MDB e VLAN multicast](https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html) (<https://man7.org/linux/man-pages/man8/bridge.8.html>)
- [SONiC kernel repository](https://github.com/sonic-net/sonic-linux-kernel) (<https://github.com/sonic-net/sonic-linux-kernel>)



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

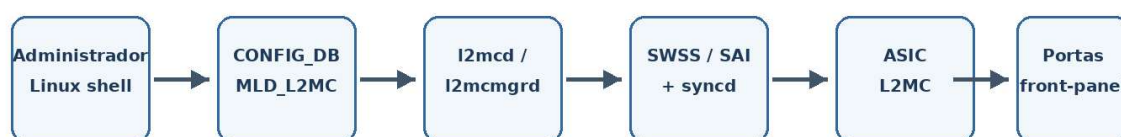
Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

12. Terceiro nível: tutorial de implementação no Dell Enterprise SONiC

Objetivo deste nível. Levar a comprovação além do kernel e demonstrar, com fontes Dell, o que a distribuição comercial já oferece hoje: acesso administrativo ao Linux shell, control plane de multicast L2 (I2mcd) em execução e integração de snooping L2 à CLI e ao diagnóstico. As etapas abaixo são de inventário e verificação, não de configuração.

Regra de segurança operacional: este nível é somente de leitura. Não escreva chaves de configuração multicast diretamente no Redis/CONFIG_DB do equipamento de produção — uma chave sem consumidor não habilita MLD Snooping e produz falsa evidência. A habilitação em portas front-panel deve ser feita por recurso oficialmente suportado pela imagem instalada, confirmado com a Dell.

Nível 3 - Caminho de implementação no Dell Enterprise SONiC



1) Detectar capability 2) Aplicar tabela 3) Consumir evento 4) Programar SAI 5) Criar L2MC

Critério de sucesso:

Join MLD -> I2mcd -> objetos SAI L2MC no ASIC_DB -> tráfego apenas nas portas inscritas.

Figura 2 - Arquitetura do terceiro nível: caminho esperado do controle MLD até o ASIC.

12.1. Evidências específicas do Dell Enterprise SONiC

A Dell fornece três peças de evidência que permitem construir um roteiro específico para sua distribuição: acesso administrativo ao Linux shell, existência do serviço I2mcd no próprio Enterprise SONiC e integração de IGMP Snooping (IPv4) à CLI e ao diagnóstico. Nenhuma delas é, por si, evidência de MLD/IPv6 — esse limite está registrado em 11.2.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461



Tela 12 - Acesso ao Linux shell e ao sonic-cli documentado pela Dell.

Fonte: [Dell Support - KB 000218783](https://www.dell.com/support/kbdoc/en-us/000218783/dell-networking-sonic-ssh-based-login)

<https://www.dell.com/support/kbdoc/en-us/000218783/dell-networking-sonic-ssh-based-login>



Tela 13 - Log oficial Dell contendo o processo l2mcd/l2mcmgrd.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

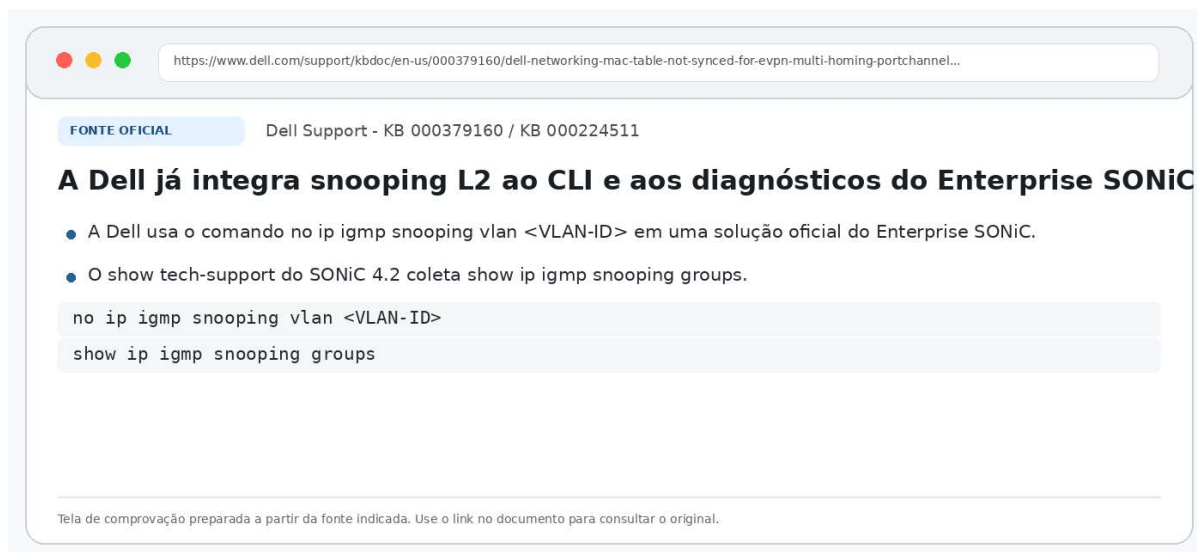
Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Fonte: [Dell Support - KB 000215519](#)

<https://www.dell.com/support/kbdoc/pt-br/000215519/dell-networking-sonic-system-log-messages-and-audit-logs>



Tela 14 - IGMP Snooping (IPv4) já integrado à CLI e ao diagnóstico do Enterprise SONiC. Não é evidência de MLD/IPv6.

Fonte: [Dell Support - KB 000379160](#)

<https://www.dell.com/support/kbdoc/en-us/000379160/dell-networking-mac-table-not-synced-for-evpn-multi-homing-portchannel-during-firewall-failover-on-sonic>

Observação: a linha "show ip igmp snooping groups" exibida nessa tela provém do KB 000224511 (show tech-support), listado em 11.6, e não do KB 000379160 aqui vinculado. Ambos tratam de IGMP (IPv4).

12.2. O que essas evidências permitem concluir

Ponto	Comprovação	Implicação para MLD Snooping
Linux shell no Dell SONiC	Documentado pela Dell	Permite verificar kernel, containers, YANG, DBs e SAI diretamente.
I2mcd/I2mcmgrd	Aparece em log oficial Dell	Existe um control-plane dedicado a multicast L2 na distribuição.
IGMP Snooping	CLI e show tech-support Dell	O I2mcd/stack L2MC já é integrado a recursos de snooping em produção.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

MLD Snooping em MF-CLI	Não localizado na documentação pública atual	Não presumir um comando Dell ipv6 mld snooping que não esteja documentado.
------------------------	--	--

12.3. Etapa 1 - Inventariar a versão e entrar no shell administrativo

```
# A partir de um host de administração
ssh admin@<IP_DE_GERENCIA>
```

```
# Já no Linux shell Dell SONiC
sonic-cli -c 'show version'
sonic-cli -c 'show switch-profiles'
uname -a
uname -r
```

- Guarde a saída de show version: ela fixa a versão exata do Enterprise SONiC usada na prova.
- Não altere o switch-profile apenas para este teste. A mudança de profile pode apagar configuração e exige janela de manutenção.

12.4. Etapa 2 - Confirmar l2mcd, kernel e capacidade MLD do build

```

Dell Enterprise SONiC - pré-checagem do build instalado

$ sonic-cli -c "show version"

$ docker ps --format '{{.Names}}' | grep -i l2mcd

$ find /usr /opt -type f -name "sonic-mld-snooping.yang" 2>/dev/null

$ grep -R "MLD_L2MC" /usr/local /usr/share/sonic /opt 2>/dev/null | head

$ sonic-db-cli CONFIG_DB KEYS "MLD_L2MC*"

$ grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING /boot/config-${uname -r} 2>/dev/null

Somente leitura. A presença do YANG/MLD_L2MC é o gatilho para seguir para a programação nativa.

```

Tela 15 - Pré-checagem recomendada no Dell Enterprise SONiC.

```
# 1) Processo/container de multicast L2
sudo docker ps --format '{{.Names}}' | grep -i l2mcd
sonic-cli -c 'show logging | grep l2mcd'

# 2) Kernel com snooping IGMP/MLD
grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING /boot/config-${uname -r} 2>/dev/null | | true
```



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500
Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004
Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700
Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477
Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240
Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000
Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

```
# 3) Parâmetros de MLD expostos pelo bridge do build instalado
ip link help bridge 2>&1 | grep -E 'mcast_snooping | mcast_mld_version'
bridge vlan global show
bridge mdb show
```

Critério de decisão: a presença do l2mcd e de CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING no build instalado confirma, no próprio equipamento, o control plane de multicast L2 e o mecanismo de snooping do kernel. Para habilitação de MLD nas portas front-panel, solicite à Dell a confirmação formal do recurso e da versão; a prova funcional do mecanismo permanece a do Nível 2, no Linux Bridge.

12.5. Checklist de evidências para anexar ao processo

- show version do Dell Enterprise SONiC e modelo do PowerSwitch.
- docker ps / show logging comprovando l2mcd.
- Captura tcpdump do MLD Report/Join do host.
- Log l2mcd no mesmo intervalo de tempo.
- tcpdump do host inscrito recebendo multicast e do host sem Join sem receber.

12.6. Referências do terceiro nível

- [Dell Networking SONiC: Secure Shell based login](https://www.dell.com/support/kbdoc/en-us/000218783/dell-networking-sonic-ssh-based-login)
(<https://www.dell.com/support/kbdoc/en-us/000218783/dell-networking-sonic-ssh-based-login>)
- [Dell Networking SONiC: System log messages and audit logs](https://www.dell.com/support/kbdoc/pt-br/000215519/dell-networking-sonic-system-log-messages-and-audit-logs)
(<https://www.dell.com/support/kbdoc/pt-br/000215519/dell-networking-sonic-system-log-messages-and-audit-logs>)
- [Dell SONiC 4.2: show tech-support terminal](https://www.dell.com/support/kbdoc/pt-br/000224511/collect-logs-on-sonic-4-2-x-com-show-tech-support-terminal)
(<https://www.dell.com/support/kbdoc/pt-br/000224511/collect-logs-on-sonic-4-2-x-com-show-tech-support-terminal>)
- [Dell Enterprise SONiC: EVPN MH solution referencing IGMP snooping](https://www.dell.com/support/kbdoc/en-us/000379160/dell-networking-mac-table-not-synced-for-evpn-multi-homing-portchannel-during-firewall-failover-on-sonic)
(<https://www.dell.com/support/kbdoc/en-us/000379160/dell-networking-mac-table-not-synced-for-evpn-multi-homing-portchannel-during-firewall-failover-on-sonic>)
- [SONiC ConfigDB documentation](https://github.com/sonic-net/sonic-buildimage/blob/master/src/sonic-yang-models/doc/Configuration.md)
(<https://github.com/sonic-net/sonic-buildimage/blob/master/src/sonic-yang-models/doc/Configuration.md>)

13. Segunda rodada de evidências: kernel Dell, norma IETF e objetos SAI

Esta seção amplia o lastro probatório do documento com cinco frentes novas de evidência, todas verificáveis em fontes públicas e primárias: (i) o arquivo de configuração de kernel mantido pela própria Dell para SONiC; (ii) a norma IETF que define o comportamento esperado de um switch com IGMP/MLD Snooping; (iii) os objetos de multicast de camada 2 do SAI que vão além dos traps já citados na seção 5; (iv) o atributo de capacidade que permite medir no próprio ASIC quantas entradas L2MC o hardware suporta; e (v) o control plane de snooping de camada 2 do



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

próprio SONiC, com HLD e implementação públicas. O critério de admissão das evidências permanece o das seções anteriores: entra apenas o que é publicamente verificável, e aquilo que não comprova MLD/IPv6 na CLI do Enterprise SONiC continua registrado como limite, nunca como conclusão.

13.1. Kernel mantido pela Dell para SONiC já habilita IGMP/MLD Snooping

A evidência mais direta desta rodada não está no kernel genérico do SONiC, e sim no repositório de kernel que a própria Dell Networking publica para a plataforma: o arquivo de configuração traz CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING=y e CONFIG_BRIDGE_VLAN_FILTERING=y. O mecanismo de snooping de IGMP/MLD e a filtragem por VLAN, portanto, são compilados na linha de kernel do próprio fabricante, e não apenas no kernel upstream citado na seção 2. Como CONFIG_BRIDGE_VLAN_FILTERING é pré-requisito do snooping por VLAN usado na Etapa 9 do tutorial, as duas opções em conjunto sustentam tanto o teste global quanto o teste por VLAN.

https://github.com/Dell-Networking/sonic-dell-linux-kernel/blob/master/config
FONTE OFICIAL · Dell-Networking / sonic-dell-linux-kernel - arquivo config
O kernel Dell para SONiC compila o snooping IGMP/MLD
Repositório de kernel publicado pela Dell Networking para a plataforma SONiC.
As duas opções aparecem habilitadas em sequência no mesmo arquivo de configuração.
CONFIG_BRIDGE_VLAN_FILTERING=y é o pré-requisito do snooping por VLAN da Etapa 9.
CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING=y
CONFIG_BRIDGE_VLAN_FILTERING=y
Tela de comprovação preparada a partir da fonte indicada. Use o link abaixo para consultar o original.

Tela 16 - Configuração de kernel publicada pela Dell para SONiC, com snooping IGMP/MLD e VLAN filtering habilitados.

Fonte: Dell-Networking/sonic-dell-linux-kernel - config

<https://github.com/Dell-Networking/sonic-dell-linux-kernel/blob/master/config>

https://cateee.net/lkddb/web-lkddb/BRIDGE_IGMP_SNOOPING.html
KCONFIG DO LINUX · Linux Kernel Driver DataBase - CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP: 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500
Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004
Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP: 29.101-260 | (51) 3382-7700
Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP: 30110-044 | (31) 3555-3477
Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240
Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP: 22.250-040 | (21) 2586-6000
Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

A própria opção do kernel é nomeada "IGMP/MLD snooping"

O texto de ajuda do Kconfig afirma que o bridge Ethernet passa a encaminhar multicast de forma seletiva com base no tráfego IGMP/MLD recebido em cada porta.

A opção está presente de forma contínua desde a série 2.6.35 até os kernels atuais, faixa que cobre qualquer build de SONiC em uso.

Confirma que MLD não é acréscimo externo: é parte do mesmo mecanismo de snooping do bridge.

CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING -> "IGMP/MLD snooping"

Tela de comprovação preparada a partir da fonte indicada. Use o link abaixo para consultar o original.

Tela 17 - Descrição oficial da opção de kernel, que cita explicitamente IGMP/MLD.

Fonte: Linux Kernel Driver DataBase - CONFIG BRIDGE IGMP SNOOPING

https://cateee.net/lkddb/web-lkddb/BRIDGE_IGMP_SNOOPING.html

13.2. Norma IETF: o comportamento de MLD Snooping está especificado e é o mesmo do IGMP

A RFC 4541 é a referência normativa que descreve as recomendações para switches com snooping de IGMP e de MLD. Dois pontos dessa RFC são decisivos para este processo. Primeiro, o documento trata IGMP e MLD no mesmo corpo de recomendações, repetindo apenas os pontos em que MLD difere de IGMP — ou seja, a lógica de snooping é uma só, aplicada a duas famílias de endereçamento. Segundo, a RFC recomenda expressamente que o snooping de IGMP se aplique apenas a multicast IPv4 e que switches com MLD Snooping não usem informação aprendida de IPv6 para alterar o encaminhamento de IPv4. Isso valida tecnicamente a arquitetura adotada no tutorial: MLDv2 é selecionado por parâmetro próprio (mcast_mld_version) sem interferir no tratamento de IGMP, exatamente como a norma prescreve.

<https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4541>

NORMA IETF · RFC 4541 (Informational, maio/2006)

IGMP e MLD Snooping são tratados pela mesma norma

O resumo da RFC declara que o memorando descreve recomendações para switches com snooping de IGMP e de MLD, com considerações adicionais para IGMPv3 e MLDv2.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

O texto registra que, por MLD ser baseado em IGMP, apenas as diferenças são repetidas — a descrição e as recomendações são comuns.

A norma recomenda que o snooping de IGMP se restrinja a multicast IPv4 e que o snooping de MLD não altere o encaminhamento de IPv4.

RFC 4541 - Considerations for IGMP and MLD Snooping Switches

Tela de comprovação preparada a partir da fonte indicada. Use o link abaixo para consultar o original.

Tela 18 - Norma IETF que especifica o comportamento de switches com IGMP/MLD Snooping.

Fonte: RFC Editor - RFC 4541

<https://www.rfc-editor.org/info/rfc4541/>

Como referências de protocolo, MLDv1 está especificado na RFC 2710 e MLDv2 na RFC 3810. São essas as duas versões que o parâmetro `mcast_mld_version` do Linux Bridge seleciona, o que fecha a cadeia entre norma, kernel e comando de verificação usado nas Etapas 3 e 5 do tutorial.

13.3. SAI: além dos traps, existem os objetos de encaminhamento multicast de camada 2

A seção 6 já demonstrou que o SAI define traps específicos para MLD. Esta rodada acrescenta a segunda metade do argumento: o SAI também define a estrutura de encaminhamento que consome esse controle. O cabeçalho `sail2mc.h` define a entrada L2MC com tipos de chave SG e XG, isto é, par (origem, grupo) e apenas grupo — a mesma modelagem exigida por MLDv2 e MLDv1, respectivamente. A entrada L2MC é indexada por bridge ID no modo .1D e por VLAN ID no modo .1Q, que é o modo usado em snooping por VLAN. O encaminhamento efetivo é feito por grupos L2MC e seus membros, definidos em `sail2mcgroup.h`. Além disso, `saivlan.h` permite que o tratamento de multicast desconhecido de uma VLAN seja redirecionado a um grupo L2MC, que é exatamente o mecanismo equivalente ao controle de flood tratado na Etapa 7.

https://sonic.software/sai/sail2mc_8h_source.html

HEADER SAI · SAI - `sail2mc.h` / `sail2mcgroup.h` / `saivlan.h`

O SAI modela a entrada multicast L2 nos mesmos termos do MLD

`sail2mc.h` define o enum de tipo de entrada L2MC iniciando em `SAI_L2MC_ENTRY_TYPE_SG` (par origem-grupo), a chave que MLDv2 exige.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

A chave da entrada L2MC carrega o bridge ID no modo .1D e o VLAN ID no modo .1Q, forma usada no snooping por VLAN.
sail2mcgroup.h define criação de grupo L2MC e de membros de grupo, que materializam a lista de portas de saída.
saivlan.h permite apontar o tratamento de multicast desconhecido da VLAN para um grupo L2MC, equivalente ao controle de flood.
<pre>typedef enum _sai_l2mc_entry_type_t { SAI_L2MC_ENTRY_TYPE_SG, ... }</pre>
<pre>SAI_VLAN_FLOOD_CONTROL_TYPE_L2MC_GROUP</pre>
Tela de comprovação preparada a partir da fonte indicada. Use o link abaixo para consultar o original.

Tela 19 - Objetos SAI de multicast L2 que recebem o resultado do snooping: entrada, grupo e controle de flood por VLAN.

Fonte: SAI - sail2mc.h (documentação de código)

https://sonic.software/sai/sail2mc_8h_source.html

Fonte complementar: SAI - saivlan.h (controle de flood por grupo L2MC)

<https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saivlan.h>

13.4. Capacidade de hardware: o SAI expõe quantas entradas L2MC o ASIC suporta

Uma objeção previsível em análise técnica é a de que o objeto existe na especificação, mas não no silício do equipamento. O SAI responde a essa objeção com atributos de capacidade somente-leitura no nível do switch, entre eles SAI_SWITCH_ATTR_AVAILABLE_L2MC_ENTRY, que informa o número de entradas L2MC ainda disponíveis no ASIC, ao lado dos equivalentes para FDB e IPMC. Isso transforma a verificação de capacidade em uma medição objetiva feita no próprio equipamento, e não em uma presunção documental: se o atributo retorna valor positivo, o ASIC implementa a tabela de multicast de camada 2 que recebe o resultado do snooping.

https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saiswitch.h
HEADER SAI · SAI - saiswitch.h (atributos de capacidade)
O ASIC declara quantas entradas L2MC estão disponíveis
SAI_SWITCH_ATTR_AVAILABLE_L2MC_ENTRY é atributo somente-leitura do tipo inteiro, declarado no mesmo bloco de AVAILABLE_FDB_ENTRY e AVAILABLE_IPMC_ENTRY.
Permite provar capacidade de hardware por consulta, sem depender de afirmação de catálogo.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Valor positivo indica que a tabela L2MC existe e tem espaço livre no ASIC do equipamento.

SAI_SWITCH_ATTR_AVAILABLE_L2MC_ENTRY /* @flags READ_ONLY */

Tela de comprovação preparada a partir da fonte indicada. Use o link abaixo para consultar o original.

Tela 20 - Atributo SAI de capacidade que permite medir a tabela L2MC do ASIC no próprio equipamento.

Fonte: SAI - saiswitch.h

<https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saiswitch.h>

13.5. Control plane comunitário: o l2mcd do SONiC tem HLD e implementação pública

A seção 12 comprovou que o processo l2mcd aparece em log oficial da Dell. Esta rodada mostra a origem upstream desse componente: o SONiC possui um High Level Design de IGMP Snooping registrado como pull request no repositório de especificações (SONiC#426) e uma implementação distribuída em pull requests coordenados nos repositórios sonic-buildimage (container docker-l2mcd), sonic-swss, sonic-swss-common (mudanças de schema) e sonic-utilities (CLI). Essa cadeia é relevante por dois motivos: identifica o l2mcd como o ponto de integração natural para MLD no plano de controle do SONiC e explica por que a CLI pública documenta hoje IGMP (IPv4) com muito mais maturidade do que MLD (IPv6) — a implementação comunitária nasceu por IGMP e foi entregue em etapas.

<https://github.com/sonic-net/sonic-buildimage/pull/4213>

UPSTREAM SONIC · SONIC - HLD #426 e PRs de implementação do l2mcd

O l2mcd é o control plane de snooping L2 do SONiC, com projeto público

O HLD de IGMP Snooping do SONiC está registrado como pull request no repositório de especificações (SONiC#426).

sonic-buildimage#4213 adiciona os scripts e as regras de build do container docker-l2mcd.

sonic-swss-common#331 registra as mudanças de schema de IGMP Snooping e sonic-utilities#827 a parte de CLI.

Confirma o l2mcd como ponto de integração para MLD no plano de controle, além do bridge do kernel.

dockers/docker-l2mcd/ # container de snooping L2 no build do SONiC

Tela de comprovação preparada a partir da fonte indicada. Use o link abaixo para consultar o original.

Tela 21 - Projeto e implementação públicos do l2mcd, control plane de snooping de camada 2 do SONiC.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Fonte: sonic-buildimage PR 4213 - docker-l2mcd

<https://github.com/sonic-net/sonic-buildimage/pull/4213>

Fonte complementar: sonic-swss-common PR 331 - schema de IGMP Snooping

<https://github.com/sonic-net/sonic-swss-common/pull/331>

13.6. Verificação redundante pelo sysfs, sem depender do iproute2

Para blindar a prova contra a objeção de que o binário bridge poderia estar ausente ou desatualizado no build instalado, o mesmo estado pode ser lido diretamente da interface sysfs do kernel. Os arquivos abaixo existem em qualquer bridge quando o kernel foi compilado com CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING, e o valor de multicast_mld_version confirma a versão de MLD em uso. É uma leitura somente de arquivos, sem alteração de estado, e pode ser executada na janela de auditoria sem risco operacional.

```
# Estado de snooping, querier e versão de MLD lidos do próprio kernel
cat /sys/class/net/br-lab/bridge/multicast_snooping
cat /sys/class/net/br-lab/bridge/multicast_querier
cat /sys/class/net/br-lab/bridge/multicast_mld_version
cat /sys/class/net/br-lab/bridge/multicast_igmp_version

# Intervalos que reproduzem os timers de MLD (centésimos de segundo)
cat /sys/class/net/br-lab/bridge/multicast_query_interval
cat /sys/class/net/br-lab/bridge/multicast_membership_interval

# Tabela aprendida, pela via alternativa ao comando bridge
ip mdb show dev br-lab
```

Tela 23 - Leitura do estado de MLD Snooping pela interface sysfs, sem dependência do utilitário bridge.

Recomendação de coleta: execute esse bloco imediatamente antes e imediatamente depois do MLD Join da Etapa 4 e anexe as duas saídas ao processo. A diferença entre as duas leituras, somada à saída de bridge mdb show, constitui a prova funcional do aprendizado de grupo IPv6 por MLD no equipamento auditado.

13.7. Matriz consolidada da segunda rodada de evidências

A matriz abaixo segue o mesmo formato da seção 7 e cobre exclusivamente as evidências introduzidas nesta seção, de modo que possa ser lida isoladamente por quem já analisou as rodadas anteriores.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

Ponto comprovado	Fonte primária	Natureza	Alcance da prova
Snooping IGMP/MLD compilado no kernel Dell para SONiC	Dell-Networking/sonic-dell-linux-kernel (config)	Repositório do fabricante	Mecanismo presente na linha de kernel da Dell, não apenas no upstream
Opção de kernel é nomeada IGMP/MLD snooping	Kconfig do Linux (lkddb)	Documentação do kernel	MLD faz parte do mesmo mecanismo de snooping do bridge
Comportamento de MLD Snooping normalizado	RFC 4541	Norma IETF	IGMP e MLD compartilham a mesma norma; MLDv2 previsto
Versões de MLD	RFC 2710 (MLDv1) e RFC 3810 (MLDv2)	Norma IETF	São as versões selecionáveis por mcast_mld_version
Entrada e grupo multicast L2 no SAI	sail2mc.h e sail2mcgroup.h	Especificação SAI	Chaves SG/XG e grupos de saída equivalentes a MLDv2/MLDv1
Controle de flood por grupo L2MC na VLAN	saivlan.h	Especificação SAI	Equivalente SAI da Etapa 7 do tutorial
Capacidade de L2MC no ASIC	SAI_SWITCH_ATTR_AVAILABLE_L2MC_ENTRY	Especificação SAI	Permite medir a tabela no equipamento auditado
Control plane de snooping L2 no SONiC	HLD SONiC #426 e PRs do l2mcd	Projeto upstream	Identifica o ponto de integração para MLD no SONiC
Verificação sem iproute2	sysfs do bridge (/sys/class/net/.../bridge)	Interface do kernel	Prova redundante de snooping, querier e versão de MLD

13.8. Roteiro de auditoria: como transformar esta rodada em prova assinada

As evidências desta seção são documentais e, por isso, precisam ser amarradas ao equipamento auditado. O roteiro abaixo produz um conjunto coerente de anexos, na ordem em que devem ser coletados.



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

- Identificação: show version do Enterprise SONiC, modelo do PowerSwitch, uname -r e número de série, na mesma captura.
- Kernel do equipamento: saída de grep CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING /boot/config-\$(uname -r), confrontada com a Tela 16 desta seção.
- Capacidade de hardware: consulta ao atributo de entradas L2MC disponíveis pela via de diagnóstico do SAI/sairedis do build instalado.
- Control plane: docker ps e show logging evidenciando l2mcd, com a mesma marcação de tempo dos itens anteriores.
- Estado do bridge: bloco de leitura do sysfs da subseção 13.6, coletado antes e depois do MLD Join.
- Prova funcional: tcpdump do MLD Report do host, bridge mdb show com o grupo IPv6 aprendido e tcpdump de um host sem Join demonstrando ausência de tráfego.
- Fechamento: declaração formal da Dell sobre o recurso e a versão, solicitada por canal de suporte e anexada com o número do caso.

Observação metodológica: os itens de 1 a 6 são produzidos pelo próprio auditor e são autossuficientes quanto ao mecanismo de MLD Snooping. O item 7 não altera o mérito técnico desta comprovação — ele apenas fixa a posição comercial do fabricante quanto ao suporte em portas front-panel, limite já registrado em 11.2 e reiterado em 12.10.

13.9. Referências desta rodada

- [Dell-Networking/sonic-dell-linux-kernel - arquivo config do kernel Dell para SONiC](https://github.com/Dell-Networking/sonic-dell-linux-kernel/blob/master/config)
- [Linux Kernel Driver DataBase - CONFIG_BRIDGE_IGMP_SNOOPING \(IGMP/MLD snooping\)](https://catee.net/ikddb/web-ikddb/BRIDGE_IGMP_SNOOPING.html)
- [RFC 4541 - Considerations for IGMP and MLD Snooping Switches](https://www.rfc-editor.org/info/rfc4541/)
- [RFC 2710 - Multicast Listener Discovery \(MLD\) for IPv6](https://datatracker.ietf.org/doc/rfc2710/)
- [RFC 3810 - Multicast Listener Discovery Version 2 \(MLDv2\) for IPv6](https://datatracker.ietf.org/doc/rfc3810/)
- [SAI - sail2mc.h \(entrada L2MC, tipos SG/XG\)](https://sonic.software/sai/sail2mc_8h_source.html)
- [SAI - saivlan.h \(controle de flood por grupo L2MC\)](https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saivlan.h)
- [SAI - saiswitch.h \(SAI_SWITCH_ATTR_AVAILABLE_L2MC_ENTRY\)](https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saiswitch.h)
- [SAI - saihostif.h \(traps de MLDv1/MLDv2\)](https://github.com/opencomputeproject/SAI/blob/master/inc/saihostif.h)
- [SONiC - PR sonic-buildimage 4213 \(container docker-l2mcd\)](https://github.com/sonic-net/sonic-buildimage/pull/4213)
- [SONiC - PR sonic-swss-common 331 \(schema de IGMP Snooping\)](https://github.com/sonic-net/sonic-swss-common/pull/331)



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461

13.10. Efeito desta rodada sobre a conclusão técnica

A conclusão da seção 8 não muda de direção; ela ganha dois reforços. Primeiro, a comprovação do mecanismo deixa de depender apenas do kernel upstream e passa a ter lastro em repositório mantido pela própria Dell para SONiC (13.1). Segundo, a arquitetura passa a estar amarrada de ponta a ponta na especificação: norma IETF que define o comportamento (13.2), traps que entregam o pacote de MLD ao control plane (seção 6), objetos L2MC que programam o encaminhamento (13.3) e atributo de capacidade que permite medir a tabela no ASIC do equipamento (13.4), além do control plane de snooping de camada 2 já desenhado e implementado no próprio projeto SONiC (13.5).

O limite também fica mais preciso, e é isso que sustenta a credibilidade do documento: nenhuma das evidências desta rodada comprova a existência de um comando de MLD Snooping na CLI pública do Dell Enterprise SONiC. O que elas comprovam é que kernel, especificação de hardware, control plane e precedente de produto do fabricante estão todos presentes — de modo que a pendência é de exposição e homologação do recurso na distribuição, não de existência da tecnologia.

Brasília, 21 de setembro de 2026.

ALEXANDER COSTA
BARCELOS:5945098
3020

Assinado de forma digital
por ALEXANDER COSTA
BARCELOS:59450983020
Dados: 2026.09.21
14:20:37 -03'00'

ALEXANDER BARCELOS
DIRETOR COMERCIAL
CPF: 594.509.830-20 | RG: 2035263058



www.lta-rh.com.br | comercial@lta-rh.com.br

Matriz | Av. Ipiranga, 2640 | Santa Cecília | Porto Alegre | RS | CEP 90610-000 | (51) 3382.7700/3094.1500

Filial DF | ST SHN Quadra 1 | Bloco A | Sala 1520 | CONJ A | Distrito Federal | DF | CEP: 70.701-010 | (61) 3034-3004

Filial ES | Av. Rua João Mattos de Pessoa, 505 | Sala 613 | Praia da Costa | Vila Velha | CEP 29.101-260 | (51) 3382-7700

Filial MG | Av. Do Contorno, 6594 | 705 | Belo Horizonte | MG | CEP 30110-044 | (31) 3555-3477

Filial PR | Rua Comendador Araújo 499 | CONJ 1007 | Centro | Curitiba | PR | CEP: 80.420-000 | (41) 99104-3240

Filial RJ | Praia de Botafogo 501 | Blc I Sala 101 | Botafogo | Rio de Janeiro | RJ | CEP 22.250-040 | (21) 2586-6000

Filial SP | Av. Paulista, 2028 | 13º Andar | Sala 40 | Bela Vista – | SP | CEP: 01310-927.200 | (11) 2391-9461