



## Linha DM4100

## DM4100 Stackable Switches

A linha de produtos DM4100 é composta por *switches* com alta capacidade de comutação<sup>2</sup> em *wire speed*, para garantir velocidades cada vez maiores às aplicações dos clientes DATACOM, sempre com alto desempenho e confiabilidade.

Os switches DM4100 oferecem comutação de pacotes em nível 2, disponibilizando mecanismos de proteção L2 através de protocolos de *Spanning Tree – Classic, Rapid e Multiple* – bem como ERPS e EAPS. É possível também utilizar agregação de portas físicas, formando portas lógicas estática e dinamicamente (LACP), possibilitando o aumento de banda e proteção automática em caso de falhas.

Os equipamentos DM4100 oferecem ainda a opção de atuar como *Switch Router* nível 3 ou *Label Switch Router MPLS*<sup>1, 4</sup>. São suportados os protocolos dinâmicos para estabelecimento de LSPs com mecanismo de convergência rápida. Também são disponibilizadas VPNs estruturadas em camada 2, construídas sobre infraestrutura MPLS.

Para que as aplicações sejam de fácil expansão em um mesmo ambiente físico e também como uma opção de menor custo à necessidade de compra de um chassi, destaca-se a funcionalidade de *stacking*, com velocidades a partir de 40Gbit/s e capacidade de empilhamento de oito equipamentos.

Para flexibilizar seu projeto, estão disponíveis portas ópticas com suporte a *transceivers* SFP, SFP+ ou XFP, dependendo da taxa de transmissão, alcance e modelo de *switch*. Os *transceivers* estão disponíveis como acessórios e há uma grande variedade de opções.

A linha DM4100 é gerenciada pela plataforma DmView, CLI e HTTP, assim como outras plataformas comerciais que utilizam padrão aberto como SNMP ou XML. Através do DmView, é possível integrar a operação e provisionamento do DM4100 com os demais produtos da DATACOM, obtendo assim uma visão única e integrada da rede.

O DM4100 possui CLI (*Command Line Interface*) via SSHv2, Telnet e Console RS-232, contando ainda com uma porta Ethernet out-of-band e uma porta USB<sup>(1)</sup>. É possível ter ainda múltiplos arquivos de *firmware* e configuração em um mesmo equipamento, facilitando o *upgrade* e o controle de modificações.

Este produto está homologado pela Anatel, de acordo com os procedimentos regulamentados pela Resolução nº 242/2000 e atende aos requisitos técnicos aplicados, incluindo os limites de exposição da Taxa de Absorção Específica referente a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequência, de acordo com a Resolução nº 303/2002.

Para maiores informações, acesse o site [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br).

## Principais Características

### Wire Speed L2, L3 e MPLS

A linha DM4100 tem matriz de comutação interna de até 224Gbit/s nos modelos de 48 portas e 152Gbit/s para os de 24 portas. Toda a comutação de pacotes L2, L3 (IPv4/v6) e MPLS é executada sempre em *hardware* e em velocidade *wire speed*, de modo a garantir baixa latência na comutação. Também as funções de filtro/meter/ACLs são executadas pelo ASIC, sem impacto de desempenho na CPU do equipamento ou encaminhamento de pacotes.

Em *software* estão construídos os protocolos de nível 2 e nível 3, a fim de montar as tabelas MAC, rotas IP e as tabelas de push/pop/swap MPLS.

Os equipamentos DM4100 possuem uma alta capacidade de memória RAM, possibilitando alta capacidade de armazenamento das tabelas em *software* (RIB, MRIB, LRIB, L2RIB, etc.), garantindo armazenamentos superiores ao dobro da capacidade em *hardware* (FIB, MFIB, LFIB, L2FIB, etc.). Além disso, há alto desempenho de processamento (CPU), permitindo suportar valores elevados de sessões de protocolos, processamento de rotas e convergência rápida do tráfego em hardware.

### Redes IP / MPLS<sup>1, 4</sup>

A linha DM4100 suporta roteamento IP (IPv4/v6) estático e dinâmico - RIP, RIPng, OSPF(v3) e BGPv4 – e as funções de roteador de borda (LER) e de comutação de labels (LSR) em redes MPLS.

Para a infraestrutura MPLS, é possível o estabelecimento de LSPs ou túneis MPLS, através dos protocolos LDP ou RSVP-TE, com suporte a FRR, bem como suporte à função de tunelamento de LDP sobre RSVP-TE.

Os LSPs podem ser construídos sob interfaces 1Gbit/s (elétrica/ótica), 10Gbit/s (XFP) e interfaces 802.3ad (LAG).

Com a infraestrutura LDP, é possível utilizar os serviços de VPN nas configurações: Ponto a Ponto (VPWS), Ponto-Multiponto (VPLS) e de maneira hierárquica (H-VPLS), denominados de L2VPNolDP.

Utilizando a infraestrutura RSVP, é possível implementar o serviço L2VPN-TE que utiliza um túnel RSVP como destino (L2VPNolRSVP). Se a infraestrutura contiver os protocolos LDP e RSVP, os serviços são L2VPNolDPolRSVP.

### Stacking<sup>8, 3</sup>

É possível empilhar até oito equipamentos da família DM4100 de maneira que, sob o ponto de vista da gerência, os equipamentos comportem-se como um único *switch* com mais portas. As funcionalidades tornam-se disponíveis entre diferentes unidades de maneira transparente, como por exemplo, VLANs, portas lógicas, QoS e monitoramento de portas.

O empilhamento pode ser implementado através de um anel entre os elementos, garantindo proteção em caso de falha, uma vez que qualquer equipamento pode assumir a condição de *master* (proteção 1:N).

### Power over Ethernet<sup>3</sup>

Os modelos com suporte a PoE permitem o fornecimento de energia através de suas interfaces Ethernet, conforme os padrões IEEE 802.3at e IEEE802.3af, possibilitando a transmissão de energia e dados através do mesmo cabo Cat.5e ou Cat.6. Sem o uso de fonte de alimentação externa, os switches são capazes de fornecer até 15,4W (IEEE802.3af) em todas as suas portas, ou então fornecer até 34,2W (IEEE802.3at) na metade das portas.

## Facilidades de Gerenciamento

Gerenciamento centralizado completo FCAPS disponível através do software de gerência da DATACOM DmView, com o envio de *traps* para alarmes e eventos do sistema, sobre plataformas Linux, Windows e Solaris, com total redundância. O equipamento possui interface de linha de comando (*Command Line Interface – CLI*) com auxílio automático na sintaxe de comandos e parâmetros, acessível através de SSHv2, Telnet e Console RS-232. Estão disponíveis também agente SNMPv1, v2c e v3 tanto sobre IPv4 quanto sobre IPv6 com autenticação e/ou criptografia, e quatro grupos RMON.

O DM4100 permite a criação de complexas *ACLs (Access Control Lists)*, com múltiplos parâmetros de comparação e ações que permitem a modificação, encaminhamento, descarte e/ou priorização de pacotes. Possibilita também o acesso e gerenciamento *inband* e *outband*, através de HTTP ou HTTPS, ou via CLI, através da porta console RJ45.

Além da proteção de acesso à configuração do equipamento por meio de senha, considerando o nível atribuído ao usuário, é possível também a utilização de servidores externos RADIUS ou TACACS+ para limitar os comandos que o operador poderá executar.

Está disponível em *hardware* a função de monitoramento de todas as portas ou de fluxo de pacotes sem afetar o desempenho do DM4100, redirecionando o fluxo para outra porta especificada.

A fim de facilitar o gerenciamento das versões de firmware e configurações, é possível armazenar simultaneamente até duas versões distintas de *firmware* e dez configurações diferentes no equipamento, possibilitando a escolha de qual delas será utilizada na inicialização. A qualquer momento, pode-se aplicar qualquer uma das configurações salvas no DM4100, sobrescrevendo a configuração atual instantaneamente.

Suporta a resolução de endereços IPv4 e IPv6 (DNS IPv4/IPv6) para nomes (*hostnames*) dos equipamentos, facilitando ações de gerenciamento tais como Telnet e SSH, por exemplo.

## Facilidades de Implementação de QoS

O DM4100 possui oito filas por porta, implementando QoS em *hardware*, sem impacto no desempenho do sistema.

As políticas de QoS são implementadas através de várias técnicas, tais como: algoritmos que permitem definir a priorização de determinado fluxo de dados, configuração de pesos para cada fila, definição de taxas mínimas de encaminhamento, ou ainda uma combinação dessas técnicas.

A classificação pode ser feita utilizando a norma IEEE 802.1p, os campos de IP Precedence ou DSCP, portas TCP e UDP, entre outras possibilidades.

As políticas de QoS podem ser atribuídas à interface física ou lógica.

As funções de filtro/meter/ACL são executadas pelo ASIC, sem impacto de desempenho na CPU do equipamento ou encaminhamento de pacotes.

O controle de banda (*rate-limit*) possui granularidade de 8Kbit/s na definição de CIR (*Committed Information Rate*) e PIR (*Peak Information Rate*), e pode ser aplicado ao tráfego de entrada ou saída de qualquer tipo de interface Ethernet do DM4100, a determinado fluxo de pacotes através de filtros.

Os filtros são recursos bastante flexíveis, permitindo vários *matches* e ações sobre os pacotes. A seguir estão algumas das opções de filtros suportados:

- Match: 802.1p, all, destination-ip, destination-mac, destination-port, dscp, ethertype, protocol, source-ip, source-mac, source-port, tos-bits, tos-precedence, vlan, flow-label IPv6, etc.
- Action: Permit, deny, 802.1p, 802.1p-from-tos, meter, counter, drop-precedence, dscp, egress-block, int-802.1p, pkt-802.1p, pkt-802.1p-from-tos, tos, tos-from-802.1p, etc.

## Segurança

A linha DmSwitch 4100 possui mecanismos que garantem segurança na operação e manutenção da planta instalada. Além da utilização de criptografia nos protocolos de comunicação, é possível especificar através de filtros em hardware quais máquinas da rede podem acessar administrativamente os equipamentos.

É possível construir uma estrutura de gerenciamento confiável através de *Syslog* local (mínimo de 4000 linhas) e remoto, autenticação, contabilização e autorização de usuários via RADIUS e TACACS+ com diferentes níveis de acesso para cada usuário ou grupo, notificação de alarmes por e-mail, relógio único via SNTP e proteção contra ataques de *Denial of Service (DoS/DDoS)*. Adicionalmente o DM4100 implementa a autenticação de múltiplos usuários via 802.1x, sendo 1024 usuários por equipamento e 256 usuários por porta.

Para aplicações Metro Ethernet estão disponíveis ainda a limitação da quantidade de números MAC por porta e por VLAN, mecanismos de proteção aos protocolos L2, L3 e do plano de controle contra ataques de rede e limitação de banda para tráfegos de *broadcast (broadcast storm)*, *multicast* e *Destination Lookup Failure (DLF)*.

## VLANs

A construção de Virtual LANs no DM4100 pode utilizar a totalidade das 4.094 VLANs<sup>9</sup> definidas pela norma IEEE 802.1q, simultaneamente, oferecendo ainda a funcionalidade de *double tagging (Q-in-Q)*. É possível definir VLANs por protocolo, por endereço MAC e por IP-subnet.

A linha DmSwitch 4100 possui ainda a funcionalidade de Private VLAN. Com a *feature* Private VLAN é possível definir subdomínios, nos quais os membros podem ou não comunicar-se entre si, de acordo com o tipo de subdomínio: *Isolated* ou *Community*. Adicionalmente é possível definir membros Promíscuos que podem se comunicar com todos os membros da Private VLAN.

## Access Control Lists (ACLs)

O DM4100 permite a criação de complexas ACLs (*Access Control Lists*) e Filtros em *hardware*, com múltiplos parâmetros de comparação e ação, que permitem a modificação, encaminhamento, descarte ou priorização de pacotes, em interfaces lógicas e físicas. O produto dispõe de filtros de entrada e saída que podem realizar *matches* nas camadas 2, 3 e 4, tais como: IPv4/v6 de origem, IPv4/v6 de destino, porta TCP/UDP de origem, porta TCP/UDP de destino, protocolo, endereço MAC de origem e destino, marcação DSCP, etc. Os filtros podem associar ações que são executadas em *hardware*, por exemplo: descarte de pacote, remarcação de prioridade 802.1q, limitação de banda, dentre outras.

Os filtros podem ser associados ao recurso de contador para obtenção de estatísticas de pacotes e/ou *bytes* transmitidos/recebidos. Estas informações podem ser visualizadas através da interface CLI, bem como podem ser exportadas através da interface de gerenciamento com SNMP. As várias opções de *matches* possibilitam uma grande variedade de modos de monitoramento dos fluxos de dados, tráfego de VLAN/VPN, etc.

## Mecanismos de Proteção

Em camada 2 estão disponíveis os protocolos de *Spanning Tree*, incluindo o *Rapid Spanning Tree (RSTP)* que possui tempos de convergência menores, o *Multiple Spanning Tree (MSTP)* para melhor aproveitamento de recursos e maior escalabilidade, assim como os protocolos *Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS)*, *Ethernet Automatic Ring Protection (ERPS)* e ITU-T G.8032 (inclusive *Amendment A*), específico para proteção sub-50ms em anéis Ethernet. Através da funcionalidade de *Link Aggregation (LAG)* é possível agrupar portas físicas formando portas lógicas, com balanceamento de carga automático e recuperação com tempos típicos de sub-200ms.

## Troubleshooting

A linha DM4100 oferece uma série de recursos que auxiliam o operador no monitoramento do equipamento e na solução de anormalidades ou problemas na rede ou na melhora do desempenho do equipamento.

O suporte à SNMP, múltiplos *Syslog Servers* e RMON, permite que informações de eventos, *logs* e *traps* sejam centralizados, possibilitando que análises e diagnósticos sejam mais rápidos e precisos.

Através de espelhamento (*mirroring*) é possível direcionar uma cópia do tráfego de uma ou mais portas contendo "n" VLANs para uma porta (N:1), inclusive entre portas de diferentes equipamentos em *stacking*. O espelhamento também pode ser baseado em VLAN, DSCP e 802.1p, refinando a filtragem do tráfego a ser espelhado. Na linha DM4100 é possível a utilização de RSPAN, ou seja, fazer espelhamento de tráfego de várias portas para uma VLAN. O RSPAN permite que o analisador de protocolo ou outro elemento, não necessite estar conectado no mesmo equipamento das portas espelhadas.

A família de *switches* DM4100 possui ferramentas para diagnóstico de rede e infraestrutura de cabeamento, incluindo *Digital Diagnostic* (SFF 8472). É possível testar possíveis descontinuidades ou falhas em cabos, através de comando específico para diagnóstico.

## Multicast L2 e L3

Projetado para aplicações *multicast*, o DM4100 encaminha pacotes *multicast* L2 e L3 em *hardware*. O DM4100 suporta os protocolos IGMP v1/v2/v3, MLD v1/v2, PIM-SM com suporte em *hardware* para encapsulamento de mensagens PIM-Register conforme RFC4601 e a função PIM-SSM de acordo com a RFC4607. Suporta ainda eleição de *Designated Router* (DR) e a configuração de *Rendezvous Point* (RP) de forma estática ou via *BootStrap*.

Aplicações de *multicast* L2 e L3 são suportadas através de 4.096 grupos L2/L3 IP. São implementados os protocolos de *multicast* IGMP (função *snooping* e *query*), MLDv1/2, protocolo PIM e a funcionalidade MVR.

## Ethernet OAM

A linha DM4100 suporta *End-to-End OAM (CFM)* através dos padrões IEEE 802.1ag e ITU-T Y.1731. Através deste suporte é possível fazer monitoramento proativo de conectividade (*Continuity Check*) e isolamento de falhas por meio de *Loopback Messages* (ping L2) e *Linktrace Message* (*traceroute* L2).

Há suporte para *Point-to-Point OAM (EFM)* seguindo padrão IEEE 802.3ah. Este protocolo possibilita indicação de falhas, incluindo *Dying Gasp*, *Unidirectional Link* e *Critical Event*. O EFM opera com intervalo entre *PDU*s configurável, garantindo interoperabilidade com outros fabricantes.

## Aplicações FTTx

A linha DM4100 permite o oferecimento de serviços *Fiber-to-the-Wherever*, uma vez que possui interfaces SFP, permitindo que diferentes tipos de módulos ópticos sejam utilizados de acordo com a ocupação, tipo de fibra, velocidade e distância necessárias.

Os módulos SFP, SFP+ e XFP DATACOM são testados para atender às especificações INF-8074i e IEC60825-1. Módulos não homologados não garantem o correto funcionamento do equipamento, e podem danificar as placas de interface. A partir da versão 12.4 de Firmware, o equipamento DATACOM irá permitir o uso de módulos não homologados. Contudo, em versões anteriores de firmwares, os equipamentos DATACOM farão a verificação se o módulo é homologado ou não, e caso não seja irá realizar o bloqueio do mesmo. Entre em contato com o suporte da DATACOM para maiores informações sobre os riscos no uso de módulos não homologados e a possibilidade de desbloqueio destes.

## Lista de Modelos

Modelos Disponíveis	Portas 1000Base-X	Portas Base-T 10/100/1000	Portas combo 1000Base-X ou 10/100/1000Base-T	Portas 10GbE	Portas com suporte PoE+	Portas de Empilhamento	Switch Fabric (Gbps)	Processamento de Pacotes (Mpps)	Suporte MPLS	Tipo de Alimentação	Consumo	PoE Máximo
DM4100 ETH24GX+2XX+S+MPLS	24	-	-	2 XFP	-	sim <sup>8</sup>	140	104,2	Licenciável	AC/DC, hotswap, redundante	80W	-
DM4100 ETH24GX+2XX+S+L3	24	-	-	2 XFP	-	sim <sup>8</sup>	140	104,2	-	AC/DC, hotswap, redundante	80W	-
DM4100 ETH24GX+4GX+L3	28	-	-	-	-	-	56	41,7	-	AC/DC, hotswap, redundante	80W	-
DM4100 ETH24GX+4XX+L3	24	-	-	4 XFP	-	-	128	95,2	-	AC/DC, hotswap, redundante	85W	-
DM4100 ETH24GX+4GX+MPLS	28	-	-	-	-	-	56	41,7	Licenciável	AC/DC, hotswap, redundante	80W	-
DM4100 ETH24GX+4XX+MPLS	24	-	-	4 XFP	-	-	128	95,2	Licenciável	AC/DC, hotswap, redundante	85W	-
DM4100 ETH24GX+4XS+MPLS	24	-	-	4 SFP+	-	-	128	95,2	Licenciável	AC/DC, hotswap, redundante	85W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+S+MPLS	-	20	4	-	-	sim <sup>8</sup>	100	74,4	Licenciável	AC/DC, hotswap, redundante	75W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+2XX+S+MPLS	-	20	4	2 XFP	-	sim <sup>8</sup>	140	104,2	Licenciável	AC/DC, hotswap, redundante	80W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+S+L3	-	20	4	-	-	sim <sup>8</sup>	100	74,4	-	AC/DC, hotswap, redundante	75W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+2XX+S+L3	-	20	4	2 XFP	-	sim <sup>8</sup>	140	104,2	-	AC/DC, hotswap, redundante	80W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+2XS+S+L3	-	20	4	2 SFP+	-	sim <sup>8</sup>	140	104,2	-	AC/DC, hotswap, redundante	80W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+L3	-	20	4	-	-	-	48	35,7	-	AC/DC, hotswap, redundante	75W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+4XX+L3	-	20	4	4 XFP	-	-	128	95,2	-	AC/DC, hotswap, redundante	85W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+4XS+L3	-	20	4	4 SFP+	-	-	128	95,2	-	AC/DC, hotswap, redundante	85W	-
DM4100 ETH20GT+4GC+4XX+MPLS	-	20	4	4 XFP	-	-	128	95,2	Licenciável	AC/DC, hotswap, redundante	85W	-
DM4100 ETH20GP+4GC+S+L3	-	20	4	-	24	sim <sup>8</sup>	100	74,4	-	AC Interno	80W	411W
DM4100 ETH20GP+4GC+2XX+S+L3	-	20	4	2 SFP+	24	sim <sup>8</sup>	140	104,2	-	AC Interno	85W	411W
DM4100 ETH20GP+4GC+2XS+S+L3	-	20	4	2 SFP+	24	sim <sup>8</sup>	128	95,2	-	AC Interno	90W	411W
DM4100 ETH20GP+4GC+4XX+L3	-	20	4	4 XFP	24	-	140	104,2	-	AC Interno	85W	411W
DM4100 ETH20GP+4GC+4XS+L3	-	20	4	4 SFP+	24	-	128	95,2	-	AC Interno	90W	411W
DM4100 ETH44GT+4GC+S+L3	-	44	4	-	-	sim <sup>8</sup>	160	119,0	-	AC Interno	160W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+2XX+S+L3	-	44	4	2 XFP	-	sim <sup>8</sup>	200	148,8	-	AC Interno	165W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+2XS+S+L3	-	44	4	2 SFP+	-	sim <sup>8</sup>	200	148,8	-	AC Interno	165W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+S+MPLS	-	44	4	-	-	sim <sup>8</sup>	160	119,0	Licenciável	AC Interno	160W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+2XX+S+MPLS	-	44	4	2 XFP	-	sim <sup>8</sup>	200	148,8	Licenciável	AC Interno	165W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+S+MPLS (DC)	-	44	4	-	-	sim <sup>8</sup>	160	119,0	Licenciável	Redundância DC	120W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+2XX+S+MPLS (DC)	-	44	4	2 XFP	-	sim <sup>8</sup>	200	148,8	Licenciável	Redundância DC	125W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+4XX+L3	-	44	4	4 XFP	-	-	176	131,0	-	AC Interno	170W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+4XX+MPLS	-	44	4	4 XFP	-	-	176	131,0	Licenciável	AC Interno	170W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+4XS+L3	-	44	4	4 SFP+	-	-	176	131,0	-	AC Interno	170W	-
DM4100 ETH44GT+4GC+4XX+MPLS (DC)	-	44	4	4 XFP	-	-	176	131,0	Licenciável	Redundância DC	130W	-
DM4100 ETH44GP+4GC+S+L3	-	44	4	-	48	sim <sup>8</sup>	160	119,0	-	AC Interno	160W	822W
DM4100 ETH44GP+4GC+2XX+S+L3	-	44	4	2 XFP	48	sim <sup>8</sup>	200	148,8	-	AC Interno	165W	822W
DM4100 ETH44GP+4GC+2XS+S+L3	-	44	4	2 SFP+	48	sim <sup>8</sup>	200	148,8	-	AC Interno	165W	822W
DM4100 ETH44GP+4GC+4XX+L3	-	44	4	4 XFP	48	-	176	131,0	-	AC Interno	170W	822W
DM4100 ETH44GP+4GC+4XS+L3	-	44	4	4 SFP+	48	-	176	131,0	-	AC Interno	170W	822W

## Características de Hardware

Todos os modelos da linha DM4100 são switches de com altura de 1U e prontos para instalação em rack padrão 19 polegadas.

As fontes de alimentação têm as seguintes características (conforme identificado na tabela acima):

- PSU-85: AC/DC Hotswap Redundante: fonte removível redundante, com possibilidade de alimentação AC 100V ~240V 50Hz/60Hz, DC 48V/60V +-20% ou 125VDC;
- AC Interno: fonte interna AC 100V~240V 50Hz/60Hz;
- Redundância DC: duas entradas DC 48V/60V +-20%.

A tabela a seguir apresenta as capacidades das tabelas internas do HW e suas interfaces:

Modelos DM4100	Tabelas MAC Address	Hosts L3 (IPv4)	Hosts L3 (IPv6)	Routes L3 (IPv4)	Routes L3 (IPv6)	Grupos Multicast L2	Grupos Multicast L3 (IPv4)	Grupos Multicast L3 (IPv6)	Empilhamento (somente modelos com +S no nome)	Listas de Controle de Acesso (ACLs)	Alarmes
Modelos ETH24GX, ETH20GT e ETH20GP	32k	4k	4k	12k	6k	1k	4k	2k	2 portas dedicadas - total 52Gbit/s <sup>8</sup>	2k	3 entradas 1 saída
Modelos ETH44GT e ETH44GP	32k	4k	4k	12k	6k	1k	4k	2k	2 portas dedicadas - total 64Gbit/s <sup>8</sup>	2k	2 entradas 1 saída

## Software

Característica	Detalhes
<b>Controle de Fluxo</b>	Backpressure em half duplex; PAUSE (IEEE 802.3x) em full duplex
<b>Parâmetros Básicos da Interface</b>	Description, MDI/MDIX, Speed Mode and Duplex Mode, Flow Control,
	Port MTU Size, GARP, Link-Flap detection, Port-Channel, switchport
<b>Auto-negociação</b>	Speed, duplex mode, flow control e MDI/MDIX
<b>Gerenciamento</b>	Acesso HTTP/HTTPs com mais de um acesso simultâneo
	Gerenciamento Remoto de Dispositivos de Rede através do protocolo <b>RDM</b>
	<b>SNMP v1/v2c/v3 sobre IPv4 e IPv6</b>
	Command Line Interface (CLI) via SSHv2 (IPv4/IPv6), Telnet (IPv4/IPv6) e Console RJ45, USB <sup>(1)</sup> ou RS232
	<b>RMON</b> grupos 1 (estatísticas), 2 (histórico), 3 (alarmes) e 9 (eventos)
	<b>Configuração de ACLs</b> com múltiplas comparações e ações
	Ferramentas de diagnóstico de rede (telnet, traceroute, ping) IPv4 e IPv6
	Ferramenta de <b>diagnóstico de cabeamento</b>
	Até <b>2 firmwares</b> em flash, com upgrade via SCP, TFTP ou HTTP/HTTPS
	Até <b>10 configurações</b> em flash, com upload ou download via SCP, TFTP ou HTTP/HTTPS
	<b>Agendamento de ações</b> através de script de comandos
	<b>Interface de Gerenciamento XML</b> com suporte a criptografia
	OAM ( <b>EFM – IEEE 802.3ah, CFM – IEEE 802.1ag, Y.1731 e E-LMI</b> )
	Link Layer Discovery Protocol ( <b>LLDP – IEEE 802.1ab</b> )
	Monitoramento via SNMP para tráfego de interfaces e uso de CPU e Memória do processador
	Gerenciamento de equipamento Remoto “ <b>IP less</b> ” IEEE 802.3ah extension
	Acesso via SNMP aos <b>Contadores de QoS</b>
Endereço IP estático ou dinâmico através de <b>DHCP Client</b>	
<b>DHCP relay (RFC 2131)</b> com <b>opção 82</b>	

Característica	Detalhes
<b>Gerenciamento</b>	<b>DHCP para IPv6</b>
	Sistema de proteção de CPU (CPU Protection) contra flood de pacotes IPv4 ou IPv6
	Identificação das portas do switch através de texto com até 64 caracteres
	NTP / SNTP
<b>Segurança</b>	<b>IEEE 802.1x</b> com <b>guest vlan, restricted vlan e vlan assignment</b>
	Filtros em HW para <b>controle de acesso SNMP, Telnet e SSH</b>
	<b>Limite de endereços MAC</b> configurável por porta e por VLAN
	Permitir funcionamento somente de <b>DHCP Server Autorizados</b>
	<b>Syslog Local e Remoto</b> com suporte a <b>Múltiplos</b> Servidores de <b>Syslog</b>
	Autenticação mútua (two-way-party authentication), autorização e contabilização (AAA) <b>RADIUS e TACACS+</b>
	<b>e-mail notification</b> (SMTP)
	Mecanismos de proteção contra ataques de <b>Denial of Service (DoS/DDoS), MAC Move</b>
<b>VLAN</b>	VLAN Tagging com até 4094 VIDs de uso simultâneo ( <b>IEEE 802.1q</b> )
	<b>Port-based</b> , com possibilidade de overlap de portas
	<b>Protocol-based</b> (IEEE 802.1v), <b>MAC-based, IP-Subnet based</b> <sup>(1)</sup>
	<b>Q-in-Q</b> double tagging e Q-in-Q Seletivo
	Separação de comunicação entre interfaces da mesma <b>VLAN</b> ou domínio de broadcast
	<b>VLAN Translate</b> permitindo inserção, retirada ou substituição
	<b>Roteamento entre VLANs</b> (IPv4/v6)
	<b>Voice VLAN</b>
	Link Layer Discovery Protocol for Media Endpoint Devices ( <b>LLDP-MED</b> )
<b>Proteção</b>	<b>Classic Spanning Tree</b> (IEEE 802.1d) até 16 instâncias
	<b>Rapid Spanning Tree</b> (IEEE 802.1w) até 16 instâncias
	<b>Per-VLAN Rapid Spanning Tree</b> até 16 instâncias
	<b>Multiple Spanning Tree</b> (IEEE 802.1s) até 16 instâncias

Característica	Detalhes
	<b>Backup-Link</b>
	Monitoramento do estado dos links da rede através de <b>Link State Tracking</b>
<b>Proteção</b>	Logs de tentativa de violação
	<b>Loopback Detection</b>
	<b>BPDU Guard</b>
	<b>Proteção contra DOS</b> para IP e ARP Spoofing
	ARP Estático ( <b>IMPB</b> )
	<b>Link flap</b>
	Ethernet Automatic Protection Switching ( <b>EAPS</b> )
	Ethernet Ring Protection Switching ( <b>ERPS</b> )
<b>QoS: Marcação Classificação Priorização</b>	<b>8 filas</b> por porta em hardware
	Classificação de pacotes através das camadas 2, 3 e 4
	TCI tagging ( <b>IEEE 802.1p</b> ), <b>IP Precedence/ToS</b> ou <b>DSCP/ToS</b>
	<b>Source/Destination IP</b> e/ou <b>MAC</b> e/ou <b>TCP/UDP ports</b>
	Classificação e marcação de pacotes pelo campo MPLS-EXP
	<b>Regras de Filtro</b>
	<b>Rate Shapping</b> (Ingress e Egress) em HW, com granularidade de <b>64 kbit/s</b> por porta e por <b>fluxo</b> na definição de <b>CIR</b> e <b>PIR</b>
	<b>Weighted Round Robin, Weighted Fair Queuing, Strict Priority</b> ou combinação dessas técnicas como algoritmos de queue scheduling
	Hierarchical QoS ( <b>HQoS</b> ) <sup>(3)</sup>
	Suporte a ( <b>WRED</b> )
<b>Link Aggregation</b>	Configuração estática ou dinâmica via <b>LACP</b> (IEEE 802.3ad)
	<b>Até 128 logical groups</b> , com até <b>8 portas</b> ativas em cada grupo
	Uso equivalente aos links não agregados para funções L2, L3, MPLS e QoS.
	Critérios de balanceamento de carga configurável (i.e MAC, IP, ...).
	Permite agrupamento em um Link Aggregation de portas de diferentes switches de uma mesma pilha (stacked)

Característica	Detalhes
<b>Funcionalidades L2</b>	Taxa máxima de <b>Broadcast, Multicast e DLF</b> controlada por porta
	Suporte a <b>Jumbo Frame</b> de até 9KB
	<b>IGMP (v1/v2/v3)</b> para funções de <b>Snooping, Query e SSM Mapping</b> .
	<b>Aging L2</b>
	<b>Tunelamento</b> de protocolos <b>L2 (TLS)</b>
	Desabilitar aprendizagem de MAC por porta ou por VLAN.
	Multicast VLAN Registration ( <b>MVR</b> )
<b>Funcionalidades L2</b>	Atribuição de endereços <b>MAC estáticos</b> por interface, broadcast e multicast
	<b>Traffic Monitor</b> para <b>portas</b> (4 sessões MTP simultâneas) e/ou <b>fluxos de pacotes IPFIX taxa 1:1000<sup>(3)</sup></b>
	<b>RSPAN</b> Remote Switched Port Analyzer
	Captive Portal
	Autenticação de porta <b>IEEE 802.1x via MAC</b> em servidor Radius (RADA)
<b>Funcionalidades L3</b>	Roteamento <b>estático</b> (IPv4/v6 <sup>(3)</sup> )
	<b>RIPv2, OSPF v2/v3<sup>(3)</sup> e BGP v4</b>
	Suporte a até 128 adjacências e até 128 áreas OSPFv2
	<b>Dual-stack Layer IPv4/IPv6<sup>(3)</sup></b> (RFC 4213)
	<b>Tunelamento de pacotes IPv6 em IPv4 (6over4)</b>
	Redundância via <b>VRRP</b> (inclusive para <i>dual stack</i> IPv4/IPv6)
	Protocolo <b>PIM IPv4/IPv6<sup>(3)</sup></b>
	<b>IP Local Proxy ARP</b>
	Policy Based Routing ( <b>PBR</b> ) executado em HW
	Equal-Cost Multi-Path ( <b>ECMP</b> )
	Redistribuição de rotas entre protocolos (estático, RIPv2, OSPF, BGP)
	<b>Non Stop Routing</b> para OSPF, BGP e LDP
	<b>Autenticação MD5</b> para protocolos OSPFv2/v3 <sup>(3)</sup> e BGP
<b>route-map e prefix-list</b> para filtragem e anúncio condicional de rotas	

Característica	Detalhes
	Suporte a <b>Jumbo Frame</b> de até 9KB
	Suporte a até 512 interfaces L3 (VLAN com IP configurado)
<b>MPLS</b>	<b>VPWS</b> - L2 VPN over MPLS ( <b>Draft Martini</b> ) e <b>Backup PW</b>
	<b>VPLS</b> – Virtual LAN Services e H-VPLS – Hierarchical VPLS
	Suporte a até 1024 pseudowires e até 256 VPNs
	Label Distribution Protocol ( <b>LDP</b> ), com até 128 sessões LDP e até 256 sessões LDP target sessions
	Resource ReSerVation Protocol ( <b>RSVP</b> )
	<b>RSVP</b> com Serviços Integrados IETF (INTERSERV)
	<b>Tunelamento de LDP sobre RSVP-TE</b>
	Time to Live ( <b>TTL</b> ) Processing in Multi-Protocol Label Switching ( <b>MPLS</b> ) Networks
<b>MPLS</b>	Resource Reservation Prot-Traffic Engineering ( <b>RSVP-TE</b> ) com Fast Reroute ( <b>FRR</b> )

## Principais Normas Atendidas

Para a lista completa, favor entrar em contato com o Suporte Técnico da DATACOM.

### **IEEE**

802.1ab	Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
802.1ad	Provider Bridges
802.1ag	Connectivity Fault Management (CFM)
802.1d	Media Access Control (MAC) Bridge
802.1p	Priority Support
802.1q	Virtual LAN
802.1q-in-q	VLAN Stacking
802.1s	Multiple Spanning Tree (MSTP)
802.1x	Port Security
802.1w	Rapid Spanning Tree
802.3	10 BASE T
802.3ab	1000 BASE T
802.3ac	Extension for VLAN Tagging
802.3ad	Link Aggregation (LAG)
802.3ah	Ethernet First Mile (EFM)
802.3ae	10G BASE-SR/LR/ER/SW/LW/EW
802.3af	Power Over Ethernet
802.3at	Power Over Ethernet +
802.3i	10BASE-T 10 Mbit/s (1.25 MB/s)
802.3u	100 BASE TX
802.3x	Flow Control
802.3z	1000 BASE SX/LX

## ***ITU-T***

Y.1731 OAM functions and mechanisms for Ethernet based networks

## ***MEF***

9 MEF 9 - Abstract Test Suite for Ethernet Services at the UNI

14 MEF 14 - Abstract Test Suite for Traffic Management Phase 1

24 MEF 24 - Abstract Test Suite for UNI Type 2 Part 2 E-LMI

## ***IETF***

RFC854 Telnet Protocol Specification

RFC1027 Using ARP to Implement Transparent Subnet Gateways

RFC1492 An Access Control Protocol, Sometimes Called TACACS

RFC1812 Requirements for IP Version 4 Routers (Ipv4)

RFC1981 Path MTU Discovery for IP version 6

RFC2030 Simple Network Time Protocol (SNTP)

RFC2104 HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication

RFC2131 DHCP/BOOTP Relay

RFC2138 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)

RFC2139 RADIUS Accounting

RFC2460 IPv6 Specification

RFC2461 IPv6 Neighbor Discovery

RFC2462 IPv6 Stateless Address Auto-Configuration

RFC2464 Transmission of IPv6 over Ethernet Networks

RFC2544	Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices
RFC2865	Remote Authentication Dial In User Server (RADIUS)
RFC3021	Using 31-Bit Prefixes on IPv4 Point-to-Point Links
RFC3164	The BSD Syslog Protocol
RFC3176	sFlow: A Method for Monitoring Traffic in Switched and Routed Networks
RFC3272	Overview and Principles of Internet Traffic Engineering
RFC3484	Default Address Selection for Internet Protocol version 6 (IPv6)
RFC3513	IPv6 Addressing Architecture
RFC3579	RADIUS Support for EAP
RFC3587	IPv6 Global Unicast Address Format
RFC3619	Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS) version 1
RFC4213	Transmission Mechanisms for IPv6 Hosts/Routers – Dual Layer
RFC4250	The Secure Shell (SSH) Protocol Assigned Numbers
RFC4251	The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture
RFC4252	The Secure Shell (SSH) Authentication Protocol
RFC4253	The Secure Shell (SSH) Transport Layer Protocol
RFC4254	The Secure Shell (SSH) Connection Protocol
RFC4291	IPv6 Addressing Architecture
RFC4443	ICMPv6
RFC4861	Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6)
RFC4862	IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
RFC5517	Private VLANs: Scalable Security in a Multi-Client Environment
RFC5942	IPv6 Subnet Model: The Relationship between Links and Subnet Prefixes

## ***Routing***

RFC1058	RIP Version 1 - Routing Information Protocol
RFC1723	RIP Version 2 - Carrying Additional Information
RFC1997	BGP Communities Attribute
RFC1998	BGP Community Attribute in Multi-Home Routing
RFC2080	RIPng <sup>(1)</sup>
RFC2082	RIP Version 2 MD5 Authentication
RFC2154	OSPF with Digital Signatures
RFC2328	OSPF Version 2
RFC2329	OSPF Standardization Report
RFC2338	Virtual Router Redundancy Protocol
RFC2370	The OSPF Opaque LSA Option
RFC2385	Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option
RFC2439	BGP Route Flap Damping
RFC2453	RIP Version 2
RFC2545	Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing
RFC2740	OSPF for IPv6 (OSPFv3)
RFC2796	BGP Route Reflector An Alternative to Full Mesh BGP
RFC2842	Capabilities Advertisement with BGP-4
RFC2858	Multiprotocol Extensions for BGP-4
RFC2918	Route Refresh Capability for BGP-4

RFC3021	Using 31-Bit Prefixes on IPv4 Point-to-Point Links
RFC3065	Autonomous System Confederations for BGP
RFC3101	The OSPF NSSA Option
RFC3137	OSPF Stub Router Advertisement
RFC3315	Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6
RFC3392	Capabilities Advertisement with BGP-4
RFC3623	Graceful OSPF Restart
RFC3630	Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2
RFC3768	Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
RFC4271	A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
RFC4360	BGP Extended Communities Attribute
RFC4724	Graceful Restart Mechanism for BGP
RFC4760	Multiprotocol Extensions for BGP-4
RFC4893	BGP Support for Four-octet AS Number Space
RFC5065	Autonomous System Confederations for BGP
RFC5250	The OSPF Opaque LSA Option
RFC5291	Outbound Route Filtering Capability for BGP-47
RFC5396	Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers
RFC5492	Capabilities Advertisement with BGP-4

### ***Multicast***

RFC1112	Host extensions for IP multicasting
RFC2236	Internet Group Management Protocol, Version 2

RFC2710	Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6
RFC3376	Internet Group Management Protocol, Version 3
RFC3569	An Overview of Source-Specific Multicast (SSM)
RFC3810	Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6
RFC4541	Considerations for IGMP and MLD Snooping Switches
RFC4601	Protocol Independent Multicast – Sparse Mode (PIM-SM)
RFC4604	Using IGMP Version 3 for Source Specific Multicast and MLDv2
RFC4607	Source-Specific Multicast for IP
RFC4608	Source-Specific Protocol Independent Multicast in 232/8

### ***MPLS***

RFC2205	RSVP v1 Functional Specification
RFC2209	Resource ReSerVation Protocol (RSVP) - Version 1 Message Processing Rules
RFC2210	The USE of RSVP with IETF Integrated Service
RFC2702	Requirements for traffic engineering over MPLS
RFC2961	RSVP Refresh Overhead Reduction Extensions
RFC3031	MPLS architecture
RFC3032	MPLS label stack encoding
RFC3036	LDP specification
RFC3037	LDP applicability
RFC3209	Extensions to RSVP for LSP tunnels
RFC3210	Applicability statement for extensions to RSVP for LSP Tunnels
RFC3215	LDP state machine

RFC3270	Multi-protocol label switching (MPLS) support of differentiated services
RFC3346	Applicability Statement for Traffic Engineering with MPLS
RFC3443	TTL Processing in Multiprotocol Label Switching (MPLS) Networks
RFC3469	Framework for MPLS-based recovery
RFC3916	Requirements for Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3)
RFC3985	Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Architecture
RFC4090	Fast reroute extensions to RSVP-TE for LSP tunnels
RFC4182	Removing a restriction on the use of MPLS explicit NULL
RFC4221	MPLS management overview
RFC4377	OAM Requirements for MPLS Networks
RFC4378	A framework for MPLS Operation and Management
RFC4446	IANA Allocations for Pseudowire Edge to Edge Emulation (PWE3)
RFC4447	Pseudowire Setup and Maintenance Using the LDP
RFC4448	Encapsulation methods for transport of Ethernet over MPLS
RFC4664	Framework for L2VPNs
RFC4665	Service Requirements for Layer 2 Provider-Provisioned VPN
RFC4762	Virtual Private LAN Service (VPLS) Using LDP Signaling
RFC4905	Encapsulation Methods for Transport of Layer 2 Frames Over MPLS
RFC4906	Transport of Layer 2 Frames Over MPLS
RFC5036	LDP Specification

### ***QoS***

RFC2309	Queue Management and Congestion Avoidance in the Internet
---------	---

RFC2474	Definition of the differentiated services field (DS) in Ipv4
RFC2475	An architecture for differentiated services
RFC2597	Assured Forwarding PHB Group
RFC2598	An Expedited Forwarding PHB
RFC2697	A single rate three color marker
RFC2698	A two rate three color marker
RFC3140	Per hop behavior identification codes
RFC3246	An expedited forwarding PHB
RFC3644	Policy quality of service (QoS) Information model
RFC3670	Information model for describing network device QoS datapath mechanism

### ***MIB e SNMP***

RFC1157	Simple Network Management Protocol (SNMP)
RFC1212	Concise MIB Definitions
RFC1213	MIB for Network Management of TCP/IP-based internets:MIB-II
RFC1215	A Convention for Defining Traps for use with the SNMP
RFC1229	Extensions to the generic-interface MIB
RFC1441	SNMPv2 Protocol Framework
RFC1493	Definitions of Managed Objects for Bridges
RFC1573	Evolution of the Interfaces Group of MIB-II
RFC1643	Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like InterfaceTypes
RFC1650	Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like IF Types using SMIV2
RFC1724	RIP Version 2 MIB Extension

RFC1757	Remote Network Monitoring Management Information Base
RFC1850	OSPF Version 2 Management Information Base
RFC1901	Introduction to Community-based SNMPv2
RFC1902	Structure of Management Information for Version 2 of SNMPv2
RFC1903	Textual Conventions for Version 2 of SNMPv2
RFC1904	Conformance Statements for Version 2 of SNMPv2
RFC1905	Protocol Operations for Version 2 of SNMPv2
RFC1906	Transport Mappings for SNMPv2
RFC1907	Management Information Base (MIB) for SNMPv2
RFC1908	Coexistence between V1 and V2 of the Internet-standard NMF
RFC2021	Remote Network Monitoring MIBv2 using SMIV2
RFC2037	Entity MIB using SMIV2
RFC2233	The Interfaces Group MIB using SMIV2
RFC2570	Introduction to V3 of the Internet-standard NMF
RFC2571	An Architecture for Describing SNMP Management Framework
RFC2572	Message Processing and Dispatching for SNMP
RFC2573	SNMP Applications
RFC2574	USM for version 3 of SNMPv3
RFC2575	VACM for SNMP
RFC2576	Coexistence between SNMP v1,v2,v3
RFC2578	Structure of Management Information for SNMPv2
RFC2579	Textual Conventions for SNMPv2
RFC2580	Conformance Statements for SMIV2

RFC2665	Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types
RFC2674	Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering and Virtual LAN Extensions
RFC2819	Remote Network Monitoring MIB
RFC2863	The Interfaces Group MIB
RFC3411	An Architecture for Describing SNMP Management Framework
RFC3412	Message Processing and Dispatching for SNMP
RFC3413	SNMP Application
RFC3414	User-based Security Model for SNMPv3
RFC3415	View-based Access Control Model for SNMP
RFC3416	Protocol Operations for SNMPv2
RFC3812	MPLS Traffic Engineering Management Information Base7
RFC3813	MPLS LSR Management Information Base
RFC3814	MPLS FEC-To-NHLFE Management Information Base
RFC3815	Definitions of Managed Objects for the MPLS, LDP
RFC4188	Definitions of Managed Objects for Bridges
RFC4273	Definitions of Managed Objects for BGP-4 using SMIV27
RFC4292	IP Forwarding Table MIB
RFC4293	MIB for the Internet Protocol
RFC4363	Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering and Virtual LAN Extensions



## Acessórios

- PSU 85: fonte modular 100-240V<sub>AC</sub> / 48-60V<sub>DC</sub> / 125 V<sub>DC</sub>, full range, hot-swap, redundante
- Stacking Cable: tamanho 0,50 m
- Stacking Cable: tamanho 1,00 m

1 Verificar disponibilidade conforme versão de *hardware* & *software* adquiridos

2 Verificar capacidade exata da Matriz de comutação nas tabelas de HW por modelo ou Manual do Equipamento

3 Depende do modelo de *hardware* adquirido

4 Depende da licença de *software* adquirida

5 Dispositivos Classe 3

6 Dispositivos Classe 4

7 Para alcance máximo, verificar atenuação

8 Funcionalidade de *stacking* disponível para operação em aplicações L2 e L3. Para MPLS, consultar disponibilidade com o Suporte Técnico da DATACOM

9 Algumas VLANs podem ser alocadas para uso interno, permanecendo 4094 VLANs para uso efetivo

10 Quando utilizada topologia com *stacking*, o máximo valor será o menor valor entre os disponibilizados por cada modelo

*Especificações e disponibilidade de produtos podem sofrer modificações sem prévio aviso.*