

## Anexo II - Especificação Técnica Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

<b>1.</b>	<b>Características Gerais:</b>
1.1.	<i>Downlink:</i> Deverá possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas ethernet 1/10/25 Gbps, suportando a instalação de transceptores ópticos SFP+;
1.1.1	Deverão ser ofertados 48 (quarenta e oito) transceptores ópticos SFP+ padrão 10GBASE-SR, para utilização com fibra óptica multimodo.
1.2	<i>Uplink:</i> Possuir, no mínimo, 04 (quatro) portas ethernet 40/100 Gbps, suportando a instalação de transceptores ópticos QSFP28;
1.2.1	Deverá ser ofertado 01 (um) cabo óptico ativo 40GBASE conector QSFP para 04 (quatro) cabos <i>breakout</i> 10 GBASE conector SFP+, com 10 m (dez metros) de comprimento, para conectividade 10 Gigabit Ethernet (4 X 10GbE) a switch Cisco Nexus 7018, core do ambiente de produção da PRODABEL.
1.3	Possibilitar sua utilização tanto em arquitetura de 03 (três) camadas – Core / Agregação / Acesso, como em arquitetura de 2 (duas) camadas – Spine / Leaf, utilizando os conceitos de uma SDN ( <i>Software Defined Networking</i> );
1.4	Os switchs ofertados deverão ser compatíveis no que se refere à conectividade e comunicação com a solução de switches Core Cisco família Nexus em produção no ambiente da Datacenter da PRODABEL;
1.5	Possibilitar a automação da configuração do switch, no mínimo, através das seguintes ferramentas: <i>Chef, Puppet e Ansible</i> ;
1.6	Possibilitar a utilização de <i>scripts</i> Python para a programação de comandos de configuração do switch;
1.7	Ser adequado para instalação em <i>rack</i> padrão 19" (dezenove polegadas) e, possuir, no máximo, 1 RU (uma unidade de <i>rack</i> ) de altura, devendo ser ofertado os acessórios necessários a esta instalação;
1.8	Possuir configuração de CPU e memória (RAM e Flash) suficientes para implementação de todas as funcionalidades descritas nesta especificação;
1.8.1	Possuir, no mínimo, 16 GB (dezesesseis <i>gigabytes</i> ) de memória RAM;
1.8.2	Possuir <i>Solid-State Disk (SSD)</i> de, no mínimo, 60 GB (sessenta <i>gigabytes</i> );
1.9	Possuir fontes de alimentação 100-240 VAC, 40-60 Hz, redundantes, <i>hot-swappable</i> , possibilitando, no mínimo, a utilização de esquema N+1;
1.10	Possuir módulos de ventilação independentes, redundantes e <i>hot-swappable</i> , com fluxo de ventilação da parte frontal do equipamento para a parte traseira do mesmo – <i>front-to-back</i> ;

## Anexo II - Especificação Técnica Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

1.11	Deverá operar em ambiente com faixa de temperatura de 0 a 40° C, e humidade relativa do ar na faixa de 5 a 95%.
<b>2</b>	<b>Desempenho</b>
2.1	Possuir arquitetura <i>non-blocking</i> com capacidade de comutação mínima de 3,6 Tbps (três vírgula seis terabits por segundo);
2.2	Possuir latência de, no mínimo, 1us (um microssegundo);
2.3	Apresentar taxa mínima de encaminhamento de pacotes de 2,1 Bpps (dois vírgula um bilhões de pacotes por segundo);
<b>3</b>	<b>Administração e Gerenciamento</b>
3.1	Possuir porta de console para ligação, direta e através de modem, de terminal RS-232 para acesso à interface de linha de comando. Poderá ser fornecida porta de console com interface USB;
3.2	Possuir porta ethernet 10/100/1000 Mbps exclusiva para gerenciamento <i>out-of-band</i> ;
3.3	Implementar os padrões abertos de gerência de rede SNMPv2c e SNMPv3, incluindo a geração de <i>traps</i> ;
3.4	Implementar, no mínimo, os seguintes níveis de segurança para SNMP versão 3:
3.4.1	Sem autenticação e sem privacidade (noAuthNoPriv);
3.4.2	Com autenticação e sem privacidade (authNoPriv);
3.4.3	Com autenticação e com privacidade (authPriv) utilizando algoritmo de criptografia AES.
3.5	Possibilitar a obtenção da configuração do equipamento através do protocolo SNMP;
3.6	Possibilitar a obtenção via SNMP de informações de capacidade e desempenho da CPU, memória e portas;
3.7	Implementar nativamente, no mínimo, os grupos RMON Alarms e Events, conforme RFC 1757;
3.8	O equipamento deve suportar a configuração com um único endereço IP para gerência e administração, para uso dos protocolos: SNMP, NTP, HTTPS, SSH, Telnet, TACACS+ e RADIUS, provendo identificação gerencial única ao equipamento de rede;
3.9	Implementar Telnet para acesso à interface de linha de comando;

## Anexo II - Especificação Técnica Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

3.10	Permitir a atualização remota do sistema operacional e arquivos de configuração utilizados no equipamento via interfaces ethernet e serial;
3.11	Ser configurável e gerenciável via GUI (graphical user interface), CLI (command line interface), SNMP, Telnet, SSH, FTP, HTTP e HTTPS com, no mínimo, 5 sessões simultâneas e independentes;
3.12	Deve permitir a atualização de sistema operacional através do protocolo TFTP ou FTP;
3.13	Deve permitir a transferência segura de arquivos para o equipamento através do protocolo SCP (Secure Copy) utilizando um cliente padrão ou SFTP (Secure FTP);
3.14	Permitir a gravação de log externo em servidor syslog;
3.15	Permitir o armazenamento de sua configuração em memória não volátil, podendo, numa queda e posterior restabelecimento da alimentação, voltar à operação normalmente na mesma configuração anterior à queda de alimentação;
3.16	Possuir ferramentas para depuração e gerenciamento em primeiro nível, tais como debug, trace, log de eventos;
3.17	Permitir o espelhamento do tráfego de portas que residem em um dado switch para uma porta específica;
3.17.1	Permitir o espelhamento da totalidade do tráfego de uma porta, de um grupo de portas e de VLANs para outra porta localizada no mesmo switch e em outro switch do mesmo tipo conectado à mesma rede local. Deve ser possível definir o sentido do tráfego a ser espelhado: somente tráfego de entrada, somente tráfego de saída e ambos simultaneamente.
3.18	Implementar Netflow ou Netflow Lite;
3.19	Implementar o protocolo NTP ( <i>Network Time Protocol</i> ).
<b>4</b>	<b>Segurança</b>
4.1	Suportar mecanismo de autenticação para acesso local ou remoto ao equipamento baseada em um servidor de Autenticação/Autorização do tipo TACACS e RADIUS;
4.2	Implementar filtragem de pacotes (ACL - <i>Access Control List</i> );
4.3	Implementar listas de controle de acesso (ACLs) baseadas em endereço IP de origem e destino, portas TCP e UDP de origem e destino e flags TCP;

## Anexo II - Especificação Técnica Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

4.4	Proteger a interface de comando do equipamento através de senha;
4.5	Implementar o protocolo SSH V2 para acesso à interface de linha de comando;
4.6	Permitir a criação de listas de acesso baseadas em endereço IP para limitar o acesso ao switch via Telnet, SSH e SNMP. Deve ser possível definir os endereços IP de origem das sessões Telnet e SSH;
4.7	Possibilitar o estabelecimento do número máximo de MACs que podem estar associados a uma dada porta do switch. Deve ser possível desabilitar a porta e enviar um trap SNMP caso o número de endereços MAC configurados para a porta seja excedido;
4.8	Permitir a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão;
4.9	Suportar mecanismo de AAA ( <i>Authentication, Authorization e Accounting</i> ) com garantia de entrega;
4.9.1	Suportar a criptografia de todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes à senha;
4.9.2	Permitir controlar e auditar quais comandos os usuários e grupos de usuários podem emitir em cada elemento de rede, independente do método de gerenciamento;
4.10	Possuir controle de <i>broadcast, multicast e unicast</i> por porta.
<b>5</b>	<b>Qualidade de Serviço (QoS)</b>
5.1	Possuir a facilidade de priorização de tráfego através do protocolo IEEE 802.1p;
5.2	Possuir suporte a uma fila com prioridade estrita (prioridade absoluta em relação às demais classes dentro do limite de banda que lhe foi atribuído) para tratamento do tráfego " <i>real-time</i> " (voz e vídeo);
5.3	Classificação e Reclassificação baseadas em endereço IP de origem/destino, portas TCP e UDP de origem e destino, endereços MAC de origem e destino;
5.4	Classificação, Marcação e Remarcação baseadas em CoS (" <i>Class of Service</i> " - nível 2) e DSCP (" <i>Differentiated Services Code Point</i> " - nível 3), conforme definições do IETF ( <i>Internet Engineering Task Force</i> );
5.5	Suportar funcionalidade de QoS de " <i>Traffic Shaping</i> ";
5.6	Deve ser possível a especificação de banda por classe de serviço;

## Anexo II - Especificação Técnica Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

5.7	Para os pacotes que excederem a especificação, deve ser possível configurar ações tais como: transmissão do pacote sem modificação, transmissão com remarcação do valor de DSCP, descarte do pacote;
5.8	Suportar diferenciação de QoS por VLAN.
<b>6</b>	<b>Multicast</b>
6.1	Implementar em todas as interfaces do switch o protocolo IGMP Snooping v2 e v3, não permitindo que o tráfego <i>multicast</i> seja tratado como broadcast no switch;
6.2	Suportar os protocolos PIM ( <i>Protocol Independent Multicast</i> ) para IPv4 e PIM6 para IPv6, no mínimo, em <i>sparse-mode</i> .
<b>7</b>	<b>Características de Camada 2 – L2:</b>
7.1	Implementar o padrão IEEE 802.1d ( <i>Spanning Tree Protocol</i> );
7.2	Implementar o padrão IEEE 802.1w ( <i>Rapid spanning Tree Protocol</i> );
7.3	Implementar o padrão IEEE 802.1s ( <i>Multi-Instance Spanning-Tree</i> );
7.4	Implementar o padrão IEEE 802.1q ( <i>Vlan Frame Tagging</i> );
7.5	Implementar o padrão IEEE 802.1p ( <i>Class of Service</i> );
7.6	Implementar o padrão IEEE 802.3ad;
7.7	Implementar o protocolo de negociação Link Aggregation Control Protocol (LACP);
7.8	Suportar o agrupamento de, no mínimo, 16 (dezesseis) interfaces 10 Gigabit Ethernet, por meio de protocolo LACP, para dar conectividade aos recursos do Datacenter (ex: servidores, <i>storages</i> , <i>firewalls</i> , etc);
7.9	Suportar funcionalidade de <i>Multi-Chassis Link Aggregation</i> ou similar, que permita o agrupamento de interfaces de acesso de servidores, por meio de protocolo LACP, com dois switches especificados, sem que haja o bloqueamento de uma porta ou agrupamento de portas inerente do protocolo <i>spanning-tree</i> ;
7.10	Suportar, no mínimo, 90.000 (noventa mil) endereços na tabela <i>MAC</i> ;
7.11	Suportar a configuração de, no mínimo, 3.900 (três mil e novecentas) VLANs, conforme definições do padrão IEEE 802.1q;

## Anexo II - Especificação Técnica

### Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

7.12	Suportar VXLAN ( <i>Virtual Extensible LAN</i> ).
<b>8</b>	<b>Características de Camada 3 – L3:</b>
8.1	Implementar roteamento IPv4 e IPv6 através da configuração de rotas estáticas;
8.2	Implementar o protocolo de roteamento dinâmico RIPv2 ( <i>Routing Information Protocol</i> );
8.3	Implementar um dos seguintes protocolos para redundância de gateway: VRRP ( <i>Virtual Routing Redudancy Protocol</i> ) ou HSRP ( <i>Hot Standby Router Protocol</i> );
8.4	Suportar o protocolo de roteamento dinâmico BGPv4 ( <i>Border Gateway Protocol</i> );
8.5	Suportar o protocolo de roteamento dinâmico IS-IS ( <i>Intermediate System to Intermediate System</i> );
8.6	Suportar o protocolo de roteamento dinâmico OSPFv2 ( <i>Open Shortest Path First</i> );
8.7	Suportar o protocolo de roteamento dinâmico OSPFv3 ( <i>Open Shortest Path First</i> );
8.8	Suportar o protocolo PBR ( <i>Policy Based Routing</i> );
8.9	Suportar VRF ( <i>Virtual Routing and Forwarding</i> ), possibilitando a configuração de, no mínimo, 500 (quinhentas) instâncias VRF.
<b>9</b>	<b>DETALHES DOS EQUIPAMENTOS</b>
9.1	Os equipamentos deverão ser novos e sem uso anterior, devendo estar em fase de produção e distribuição normal pelo fabricante, não devendo constar para os mesmos comunicado de “ <i>end of sale</i> ” até a data do pregão.
9.2	Todos os transceptores ópticos ( <i>transceivers</i> ) fornecidos devem ser do mesmo fabricante do switch.
9.3	Os equipamentos devem ser fornecidos com os respectivos trilhos para <i>rack 19”</i> .
9.4	Os equipamentos devem ser fornecidos com os respectivos cabos de alimentação elétrica.
9.5	Todas as portas devem estar licenciadas e prontas para uso imediato, sem necessidade de nenhuma aquisição posterior para efetivar seu uso.

## Anexo II - Especificação Técnica Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

<b>10</b>	<b>INSTALAÇÃO</b>
10.1	Os switches deverão instalados e configurados no datacenter da PRODABEL, devendo haver ainda a integração dos mesmos com a estrutura de core da rede atual Cisco Nexus.
10.2	As instalações de que trata o parágrafo anterior, ainda que não disruptivas, ocorrerão fora do horário comercial, preferencialmente em finais de semana, tendo em vista o caráter crítico dos serviços de TIC dependentes da estrutura atual.
10.3	As instalações deverão ser feitas pelo fabricante ou parceiro por ele autorizado, sem comprometimento ou perda da garantia dos referidos equipamentos, conforme Anexo I – Especificações Técnicas – deste Termo de Referência, e sem ônus para a PRODABEL.
<b>11</b>	<b>GARANTIA</b>
11.1	Todos os produtos ofertados deverão estar cobertos por um período mínimo de 60 (sessenta) meses de garantia. Durante esse período, deverão ser realizados pela CONTRATADA serviços de suporte técnico, manutenção corretiva e preventiva, substituição de peças defeituosas e, atualização de versão de software, em regime 24x7 (vinte e quatro horas por dia, durante os sete dias da semana, inclusive feriados);
11.2	Durante o período de garantia, a CONTRATANTE deverá ter a opção de abrir chamados de suporte técnico diretamente no fabricante dos produtos ofertados, através de central de atendimento 0800 no Brasil, em língua portuguesa, durante os 7 (sete) dias da semana, 24 (vinte e quatro) horas por dia (24x7), inclusive em feriados. Não deverá haver limite para aberturas de chamados, sejam de dúvidas/configurações e/ou resolução de problemas de hardware ou software. Poderá ser solicitado ao fabricante acesso remoto aos equipamentos para ajuda na correção de problemas dos diversos tipos inclusive configuração sem custos adicionais ou necessidade de autorização da CONTRATADA;
11.3	A CONTRATANTE deverá ter acesso direto à base de dados de conhecimento do fabricante dos equipamentos. Base esta que contenha informações, orientações e assistência para instalação, desinstalação, configuração e atualização de firmware e software, aplicação de correções, diagnósticos, avaliações e resolução de problemas e demais atividades relacionadas à correta operação e funcionamento dos equipamentos, bem como os itens abaixo:
11.3.1	Geração de relatório de inventário;



## Anexo II - Especificação Técnica Switches Leaf de borda

Especificação Técnica Para Aquisição de Switches Leaf de Borda Ethernet de 48 portas de no mínimo 10 Gbps para intercomunicação local no Data Center.

11.3.2	Geração de relatório com informações de datas limites de cobertura da garantia, serviços de suporte e ciclo de vida dos equipamentos;
11.3.3	Identificação de alertas de aviso prévio de encerramento de comercialização e de encerramento de serviços de suporte referentes ao hardware e software fornecidos pela CONTRATADA
11.4	Durante o período de garantia, caso ocorra defeito em algum switch o fornecedor deverá substituí-lo por outro novo, sem uso anterior e com a mesma especificação técnica, sem qualquer ônus para a Contratante.
<b>12</b>	<b>DO PROPONENTE</b>
12.1	O proponente deverá apresentar, na proposta, declaração contendo a marca (fabricante) e modelo ( <i>part number</i> ) dos equipamentos que compõem a solução ofertada.
12.2	O proponente deverá apresentar, na proposta, declaração informando que os produtos ofertados são novos e em fase normal de produção normal pelo fabricante.
12.3	O proponente deverá apresentar na proposta documentação técnica dos produtos, contendo especificações técnicas e demais características do produto;
12.3.1	Deverá apresentar também um sumário de indicação ponto-a-ponto do atendimento a cada item da especificação, indicando a documentação do fabricante dos equipamentos ofertados e a página onde se encontram as informações.
<b>12</b>	<b>DISPOSIÇÕES FINAIS</b>
12.01	Por ocasião de cada entrega, a contratada deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre dos equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados, por equipamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca, modelo e número de série de fabricação do servidor;</li> <li>• Número e data de emissão da nota fiscal;</li> <li>• Nome e telefone da(s) empresa(s) credenciada(s) pelo fabricante dos equipamentos para prestar manutenção (assistência técnica), situada na Região Metropolitana de Belo Horizonte.</li> </ul>