

ANEXO 1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES

1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES:

Os equipamentos definidos aqui são roteadores de elevada capacidade, devendo atender, simultaneamente, a todas as especificações categorizadas a seguir.

Todas as especificações a seguir, devem estar plenamente disponíveis nos equipamentos entregues, sem a necessidade de quaisquer outras aquisições, como por exemplo: novas versões de softwares, dispositivos complementares, chaves e/ou licenças. As únicas exceções a este princípio são os itens onde estão claramente descritas as capacidades de expansão ou suporte que podem ser atendidos com componentes, features ou versões de software que serão objeto de expansões ou up-grades futuros, desde que sejam perfeitamente compatíveis com os equipamentos ofertados, não necessitando serem cotados neste fornecimento. Ainda assim, os parâmetros mínimos também estão claramente descritos, e onde porventura houver divergência nos documentos entre as capacidades descritas, valerá sempre a maior capacidade.

As atualizações de software devem ser disponibilizadas sem ônus para o SERPRO, durante a vigência da garantia, incluindo as funcionalidades previstas para suporte ou expansão futura. Caso ainda para a instalação dessas expansões futuras, sejam necessárias expansões de memória ou qualquer outro tipo de hardware/firmware ou ainda licenças para ativação de dispositivos de hardware, para o suporte dessas expansões/atualizações, estes deverão ocorrer sem ônus para o SERPRO.

As especificações de conectividade referem-se à capacidade mínima e máxima (expansão futura) do equipamento, conforme este documento o identifica, entretanto o número mínimo de interfaces de cada equipamento a ser entregue está especificado no subitem 2.1 do Anexo 2.

Todos os equipamentos devem ser do mesmo fabricante por questões de compatibilidade técnica.

Todas as funcionalidades devem estar integradas nos equipamentos. Não serão aceitos módulos ou dispositivos externos.

As especificações técnicas listadas a seguir devem ser comprovadas na documentação técnica a ser apresentada obrigatoriamente na etapa de homologação deste pregão e devem ainda ser totalmente confirmadas no teste de homologação previstos no ANEXO 2 deste edital.

Caso os equipamentos fornecidos sejam descontinuados na linha de fabricação do fabricante, durante a vigência da garantia, a contratada deverá providenciar a substituição por outros modelos disponíveis que executem as mesmas funcionalidades exigidas no edital, sem ônus adicionais para o SERPRO.

Para o conjunto de equipamentos do lote deve ser fornecido pelo menos um conjunto de equipamento e software de gerenciamento conforme itens 2.2 a 2.5. O preço dessa solução deverá estar incluído no preço dos equipamentos assim como a garantia e a capacitação técnica.

1.1 Especificações de Arquitetura:

- 1.1.1 Possuir opção de boot local, via memória *flash* ou similar.
- 1.1.2 Possuir memória *flash* ou similar, com capacidade suficiente para implementação de todas as facilidades do equipamento. A(s) memória(s) flash fornecida(s) no equipamento deve(m) suportar simultaneamente pelo menos 02 imagens de sistema operacional de tamanho equivalente ao de sua versão mais estável e que atenda todas as características deste edital.
- 1.1.3 Possuir memória *DRAM* ou similar, interna, com capacidade suficiente para implementação de todas as facilidades do equipamento.
- 1.1.4 Construção modular, que permita expansão de conectividade pela substituição ou adição de módulos de interface.
- 1.1.5 Alimentação elétrica em 100-110V ou 200 – 240V.
- 1.1.6 Conexão *on-board* para terminal local (console), possibilitando acesso direto via microcomputador.
- 1.1.7 Todas portas Ethernet devem suportar protocolos roteáveis, com exceção da porta reservada para gerência.
- 1.1.8 Deve ser fornecido com interface dedicada de console para acesso (terminal) ao equipamento. Deve ser fornecido o cabo de console (e eventuais adaptadores necessários) para acesso terminal ao roteador.
- 1.1.9 Equipamento para ser instalado em Rack de 19”
- 1.1.10 Fontes de alimentação internas redundantes. Não serão aceitos módulos externos ao chassis.
- 1.1.11 Deve operar nas temperaturas de 0 a 40°C e ser armazenado nas temperaturas de -20 a 65 °C.
- 1.1.12 Deve operar em umidade entre 10 e 90%.
- 1.1.13 Deve implementar redundância do módulo de supervisão.
- 1.1.14 Deve implementar redundância de: Switch Fabric, Clock, Fonte e ventilador.
- 1.1.15 Deve possuir uma porta de console serial e uma porta Ethernet ou Ethernet/Fast Ethernet reservada para gerenciamento.
- 1.1.16 Deve estar de acordo com o “Regulamento para certificação e homologação de produtos para telecomunicações”, resolução 242 da Anatel, sendo obrigatório a apresentação de certificado emitido pela Anatel.
- 1.1.17 Deve ser padrão NEBS-compliant.
- 1.1.18 O switch fabric deve ser non-blocking independente das interfaces utilizadas.
- 1.1.19 As interfaces instaladas em um mesmo slot não deverão exceder a capacidade de comutação do módulo.
- 1.1.20 O desempenho do sistema não deve sofrer degradação caso haja falha de um dos módulos de processamento ou falha de um dos módulos de switching fabric.
- 1.1.21 As fontes e os módulos de ventilação devem permitir a substituição sem a necessidade de desligar o equipamento (“hot plugin”).
- 1.1.22 Implementar sincronismo entre informações de nível 2 contidas nos processadores e supervisores de modo que na perda de um processador ou supervisor primário não seja necessário reboot dos módulos de interfaces.

- 1.1.23 O backplane deve ser passivo.
- 1.1.24 Deve implementar arquitetura de processamento distribuído, isto é, os módulos de interfaces deverão ser capazes de tomar decisões quanto ao encaminhamento do tráfego de dados entrante no equipamento, sem necessitar de recursos da placa processadora principal.
- 1.1.25 Todos os cartões deverão ser “hot-insertable” e “hot-removable” em campo.

1.2 Especificações de Funcionalidade :

- 1.2.1 Implementar os protocolos de roteamento RIPv1 (RFC 1058) e RIPv2 (RFCs 2453). Deve ser suportada autenticação MD5 entre os peers RIPv2.
- 1.2.2 Implementar o protocolo de roteamento OSPF versão 2 de acordo com a RFC 2328 e RFC 3101 ou RFC 1587. Deve ser suportada autenticação MD5 entre os peers OSPF. Implementar o suporte a utilização do OSPF para fins de TE (Traffic Engineering), segundo a RFC 3630 ou 2370.
- 1.2.3 Implementar RFC 3623 (Graceful OSPF Restart).
- 1.2.4 Implementar pelo menos dois processos de roteamento OSPF independentes e simultâneos.
- 1.2.5 Implementar o protocolo BGP4 conforme RFCs 1771, 1965, 1997, 2439, 2796 e 2858. Deve ser implementada autenticação MD5 entre os peers BGP.
- 1.2.6 Implementar capacidade de balanceamento de carga para rotas BGP para até 6 destinos diferentes (multipath e-BGP).
- 1.2.7 Suporte a TCP e UDP, conforme RFCs 793 e 768.
- 1.2.8 Implementar protocolo IP e os protocolos de WAN Frame-Relay e PPP conforme RFC1661.
- 1.2.9 Implementar VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) conforme RFC 3768 ou RFC 2338.
- 1.2.10 Implementar roteamento baseado em políticas (Policy Based Routing).
- 1.2.11 Implementar roteamento entre VLANs IEEE 802.1.
- 1.2.12 Implementar roteamento IP Multicast através do protocolo PIMv1 e PIMv2 (Protocol Independent Multicast), nos modos “Sparse-Mode” e “Dense-Mode”. Deve ser suportado PIM SSM.
- 1.2.13 Implementar IGMP (v1, v2 e v3).
- 1.2.14 Os equipamentos devem implementar a capacidade de validar a performance da rede e proativamente, identificar problemas na mesma por meio de monitoramento da qualidade e performance dos enlaces.
- 1.2.15 Implementar o protocolo IPv6 com as seguintes funcionalidades:
 - 1.2.15.1 RFC 2080, *RIPng for IPv6*
 - 1.2.15.2 RFC 2460, *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*
 - 1.2.15.3 RFC 2461, *Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)*
 - 1.2.15.4 RFC 2462, *IPv6 Stateless Address Autoconfiguration*
 - 1.2.15.5 RFC 2463, *Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification*
 - 1.2.15.6 RFC 2464, *Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks*
 - 1.2.15.7 RFC 2472, *IP Version 6 over PPP*
 - 1.2.15.8 RFC 2492, *IPv6 over ATM Networks*
 - 1.2.15.9 RFC 2545, *Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing*
 - 1.2.15.10 RFC 2590, *Transmission of IPv6 Packets over Frame Relay Networks Specification*
 - 1.2.15.11 RFC 2740, *OSPF for IPv6*

- 1.2.15.12 RFC 3513, *Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture*
- 1.2.15.13 RFC 3587, *IPv6 Global Unicast Address Format*
- 1.2.15.14 RFC 3810, *Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6*

1.3 Especificações de MPLS :

- 1.3.1 Implementar MPLS conforme a RFC 3031 (Multi Protocol Label Switching Architecture), RFC 3036 (LDP Specifications) e RFC 3032 (MPLS Label Stack Encoding). Implementar autenticação MD5 entre os peers LDP.
- 1.3.2 Implementar encapsulamento MPLS em interfaces Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, Frame Relay, ATM, PPP, HDLC, POS/SDH OC3, POS/SDH OC48 e POS/SDH OC192.
- 1.3.3 Implementar MPLS Qos e Mpls Vpn, conforme RFC 3031, RFC 3036, RFC 2547, RFC3107, RFC 3032 e RFC 3209.
- 1.3.4 Implementar MPLS-TE (Traffic Engineering) conforme RFC 3209 (RSVP-TE: Extensions to RSVP for LSP-Tunnels)
- 1.3.5 Implementar ajuste automático de banda para túneis MPLS-TE.
- 1.3.6 Implementar túneis MPLS-TE para origem e destino que residam em áreas diferentes do processo OSPF.
- 1.3.7 Implementar Re-roteamento rápido (Fast Reroute) de túneis MPLS-TE de modo a prover "Link Protection" e "Node Protection". Sendo que a proteção deverá permitir o restabelecimento do tráfego em no máximo 50ms.
- 1.3.8 Implementar roteamento automático através de túneis MPLS-TE após o estabelecimento deste. Após montagem do túnel, este deve estar automaticamente disponível para encaminhamento de tráfego na tabela de roteamento IP e ter prioridade sobre caminho puramente IP entre a origem e o destino definidos no túnel MPLS-TE.
- 1.3.9 Implementar transporte de frames nível 2 sobre backbone MPLS conforme os seguintes drafts disponíveis no IETF (ou versões mais novas destes) :
 - draft-martini-l2circuit-trans-mpls-10: "Transport of Layer 2 Frames over MPLS"
 - draft-martini-l2circuit-encap-mpls-04 "Encapsulation Methods for Transport of Layer 2 Frames Over IP and MPLS Networks"
- 1.3.10 Deve implementar a capacidade de conectar dois pseudowires em domínios MPLS diferentes e fazer deste um canal de comunicação fim a fim único, baseado na funcionalidade de chaveamento de Pseudowires.
- 1.3.11 Deve implementar a capacidade de detectar uma falha na rede que suporta o pseudowire original e rerrotear o serviço nível 2 para outro pseudowire , se forma a não haver interrupção do serviço. Esta implementação deve suportar redundância de pseudowires, circuitos de acesso, roteadores CE e PE onde a funcionalidade está implantada.
- 1.3.12 Efetuar a implementação de transmissão por meio de VPN de nível 2 na rede MPLS (pseudowire) de pacotes por meio de circuitos de acesso de tecnologias diferentes, permitindo que as pontas que implementarem tecnologias de acesso nível 2 diferentes possam se comunicar, sendo que no mínimo devem ser suportadas a interoperabilidade entre Frame Relay e ATM, Ethernet e Frame Relay

e Ethernet e ATM.

- 1.3.13 Deve permitir a configuração do número máximo de rotas que serão aceitas em uma instancia VRF, sendo que deve ser possível configurar um alerta se o número de rotas alcançar uma determinada porcentagem definida do número máximo de rotas configurado.
- 1.3.14 Implementar a capacidade de obter informações das VPN's MPLS por meio do protocolo SNMP, de forma a ser possível obter dados de gerencia das tabelas de roteamento VRF's, fornecendo no minimo informações tais como: estatísticas de utilização de todas as tabelas de roteamento de VRF's dos roteadores PE, Avisos de quando uma tabela VRF estiver atingindo o máximo número de rotas suportadas, informação das interfaces designadas a uma VRF e Advertências de recebimento de labels ilegais em uma interface associada a uma VRF.
- 1.3.15 Os roteadores fornecidos devem implementar o transporte de, no mínimo, as seguintes tecnologias de camada 2 sobre o backbone MPLS :
- PVCs (Permanent Virtual Circuits) ATM, PVPs (Permanent Virtual Paths) ATM e ligação transparente de portas ATM sobre backbone MPLS ("Transparent Layer Transport" "Port Mode" com encapsulamento ATM AAL0)
 - DLCIs Frame Relay e ligação transparente de portas Frame Relay sobre backbone MPLS ("Transparent Layer Transport" "Port Mode" com encapsulamento Frame Relay)
 - VLANs IEEE 802.1q e ligação transparente de portas Ethernet sobre backbone MPLS ("Transparent Layer Transport" "Port Mode" com encapsulamento Ethernet)
 - PPP over MPLS
 - HDLC over MPLS
- 1.3.16 Implementar seleção do túnel de "Traffic Engineering" a ser utilizado por cada classe de circuitos emulados em "Transparent Layer Transport".
- 1.3.17 Implementar QoS para os circuitos emulados via "Transparent Layer Transport".
- 1.3.18 Implementar aquisição de rotas de clientes MPLS-VPN ("customer-edge routers") através dos seguintes protocolos de roteamento : rotas estáticas, RIPv2, OSPFv2 e BGP4. Implementar redistribuição das rotas adquiridas dos roteadores clientes (CEs) no protocolo MP-BGP para transporte no backbone MPLS. Implementar redistribuição das rotas transportadas via MP-BGP no protocolo IGP ("Interior Gateway Protocol") usado para conexão do router PE ("Provider Edge") remoto ao router CE ("Customer Edge") remoto.
- 1.3.19 Implementar no mínimo 250 tabelas virtuais de roteamento (completamente isoladas logicamente) na implementação de MPLS VPN.
- 1.3.20 Implementar integração com outras redes MPLS-VPN através da funcionalidade "inter-AS" VPN (deve ser possível criar uma VPN em MPLS com sites em mais que um sistema autônomo BGP)
- 1.3.21 Implementar integração de contextos virtuais de roteamento (tabelas de roteamento associadas a VPN) com a tabela global para que as VPNs individuais

tenham acesso à Internet.

- 1.3.22 Implementar transporte simultâneo de “standard communities” e “extended communities” em updates MP-BGP.
- 1.3.23 Implementar filtros para controle dos processos de importação e exportação de rotas por tabela virtual de roteamento (VRF)
- 1.3.24 Implementar Route Reflection de rotas MPLS-VPN. Deve ser possível definir quais “Route Distinguishers” de VPN (prefixos VPNv4 que garantem a unicidade dos endereços VPN) poderão ser refletidos pelo “Route Reflector” de VPN. Não deve ser necessário definir as VPNs individualmente no “Route Reflector” de VPN. Deve ser suportada redundância da função de Route Reflector para VPNs.
- 1.3.25 Implementar o conceito de “confederations” BGP (possibilidade de particionar o “Autonomous System” primário em sub “Autonomous Systems”)
- 1.3.26 Implementar marcação e verificação da “extended community” SoO (“Site of Origin”) para evitar loops de roteamento no Backbone MPLS-VPN.
- 1.3.27 Implementar roteamento IP Multicast sobre VPNs MPLS. Deve ser possível especificar as VPNs baseadas em MPLS nas quais será implementada a funcionalidade de IP Multicast.
- 1.3.28 Implementar as funcionalidades de Multicast sobre VPNs de acordo com o draft-rosen-vpn-mcast-06.

1.4 Especificações de Segurança :

- 1.4.1 Permitir a criação de funções de filtragem (Lista de controle de acesso L3 e L4) com pelo menos 1000 (mil) linhas. Devem ser suportadas pelo menos os seguintes parâmetros de filtragem : endereço IP de origem e destino, portas TCP e UDP de origem e destino e opção “protocol type” do cabeçalho IP. As listas de controle de acesso não devem interferir na performance do equipamento quando aplicadas ao tráfego tanto entrante quanto saindo nas interfaces (inbound e outbound).
- 1.4.2 As listas de acesso deverão permitir a visualização de contadores de correspondências para suas entradas. A ativação desses contadores não deverá ter impacto no desempenho dos equipamentos.
- 1.4.3 Permitir a configuração remota via Telnet, SSH e por porta de console
- 1.4.4 Implementar TACACS + (*Terminal Access Controller Access Control System Plus*-RFC 1492) e RADIUS (*Remote Authentication Dial In User Service* - RFCs 2138), com possibilidade de registro em arquivos de “log” os comandos executados no roteador (command accounting). Esta função é necessária para os processos de auditoria.
- 1.4.5 Disponibilizar, no mínimo, dois níveis de senha de acesso, sendo uma com restrição total à configuração do equipamento e a comandos que alterem seu funcionamento, e outra, sem qualquer restrição.
- 1.4.6 Disponibilizar controle das sessões remotas ao roteador com possibilidade de filtrar os endereços IP específicos autorizados a executar sessão *SSH* com o roteador (configuração de *login*).
- 1.4.7 Capacidade de implementar políticas de segurança aos pacotes e sessões de comunicação destinados ao plano de controle do equipamento, de forma que seja possível definir quais endereços IP’s poderão enviar pacotes ao plano de controle,

quais protocolos serão aceitos para o acesso e qual a banda máxima será permitida para a comunicação entre o elemento externo e o plano de controle.

1.5 Especificações de Gerenciamento :

- 1.5.1 Implementar os protocolos de gerenciamento SNMP v.1, v.2 e v3 (*Simple Network Management Protocol*), empregando a MIBII, de acordo com as RFC 1157 e 1213.
- 1.5.2 Capacidade de geração de Syslog ou similar (log de eventos)
- 1.5.3 Disponibilidade de endereço IP de loopback, ou similar, no equipamento para envio de “traps SNMP” ao sistema de gerenciamento.
- 1.5.4 Implementar NTP (Network Time Protocol), incluindo autenticação entre os peers NTP, conforme definido na RFC 1305.
- 1.5.5 A contratada deverá fornecer sem custos adicionais todas e quaisquer MIB proprietária do equipamento, a fim de que todas variáveis possam ser gerenciadas.
- 1.5.6 Disponibilidade de recurso de configuração de velocidades das portas físicas e conexões lógicas. Este valor deve atualizar a variável Ifspeed da MIB padrão (RFC-1213).
- 1.5.7 Implementar nativamente pelo menos 02 grupos de RMON (eventos e alarmes).
- 1.5.8 Implementar capacidade de geração de Netflow ou similar para MPLS, para suporte à monitoração dos links ligados ao equipamento, sem nenhum impacto na performance do processador central e sem um único ponto de falha na função.
- 1.5.9 Implementar funcionalidades de operação e manutenção – OAM – em redes MPLS com a seguinte funcionalidade:
 - MPLS LDP Ping/Traceroute
- 1.5.10 Implementar controle de acesso gerencial ao equipamento com suporte integral à arquitetura AAA (Authentication, Authorization, Accounting), sendo possível especificar os grupos de comandos de configuração/monitorização permitidos a cada grupo de usuários. Devem ficar registradas no servidor AAA todos os comandos executados pelos usuários autorizados assim como todas as tentativas não autorizadas de execução de comandos nos equipamentos.

1.6 Especificações de Qualidade de Serviço (QoS) :

- 1.6.1 Implementar QoS conforme arquitetura “Differentiated Services” (RFCs 2474 e 2475).
- 1.6.2 Implementar o protocolo RSVP (Resource Reservation Protocol) conforme RFCs 2205.
- 1.6.3 Deve ser possível a definição de classes de serviço e alocação de banda por classes nas interfaces do equipamento. Para os pacotes que excederem a especificação de banda deve ser possível configurar pelo menos as seguintes ações: transmissão do pacote sem modificação, transmissão com remarcação do valor de DSCP, descarte do pacote. Deve ser possível criar uma classe com

prioridade absoluta sobre as demais dentro da quantidade de banda que lhe foi alocada.

- 1.6.4 Permitir métodos de priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP. Implementar Traffic Policing, Traffic Shaping, Priority Queuing e Frame Relay Traffic Shaping.
- 1.6.5 Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego com base em endereço IP de origem/destino, portas TCP/UDP de origem e destino, DSCP (Differentiated Services Code Point), campo CoS (Class of Service) de frames ethernet e campo EXP ("experimental bits") do cabeçalho MPLS.
- 1.6.6 Implementar suporte a QoS em nível de Vlan.
- 1.6.7 Implementar WRED (Weighted Random Early Detection).
- 1.6.8 Implementar classificação e marcação de tráfego baseadas no campo CoS ("Class of Service") de frames Ethernet, conforme definição do padrão IEEE 802.1p
- 1.6.9 Implementar pelo menos 8 (oito) filas por porta, implementadas em hardware.
- 1.6.10 Implementar nas portas Gigabit Ethernet QoS por VLAN, com pelo menos 8 filas por VLAN IEEE 802.1Q, incluindo mecanismos tais como CBWFQ ou WRR, bem como WRED, considerando pelo menos 100 VLANs configuradas.
- 1.6.11 Implementar capacidade, no modelo DiffServ, de replicar a marcação de QoS do campo do pacote IP DSCP para o campo do "label" MPLS EXP e vice-versa, segundo os modelos "Uniform pipe mode, Short pipe mode e Pipe mode", conforme descritos na RFC 3270.
- 1.6.12 Implementar capacidade de efetuar contagem dos pacotes que foram classificados, marcados e descartados no sentido de entrada e saída das interfaces, baseado na política de QoS aplicada nas interfaces.
- 1.6.13 Suportar hierarquical shaping nas interfaces GE e ATM.

2. ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES:

Os equipamentos roteadores devem atender a todas as especificações listadas anteriormente e atender também as especificações listadas a seguir:

2.1 ROTEADORES:

- 2.1.1 O equipamento deve ter uma capacidade mínima de slots para atender a demanda de interfaces, considerando a capacidade máxima solicitada neste edital.
- 2.1.2 Deve possuir uma capacidade de comutação de, pelo menos, 100 (cem) Gbps, Full-Duplex.
- 2.1.3 Possuir capacidade de comutação de pelo menos 10 Gbps, full-duplex por slot.
- 2.1.4 Possuir capacidade agregada de comutação de pelo menos 128 Mpps.
- 2.1.5 Ter capacidade para armazenar pelo menos 1 milhão de entradas na tabela de roteamento
- 2.1.6 Implementar conexões de portas LAN a 1.000Mbps em interfaces ótica SX monomodo/multimodo padrão IEEE 802.3z, conectores SC ou LC em GBIC, Mini GBIC ou SFP.
- 2.1.7 Implementar conexões de interfaces ATM OC3 (155Mbps) em fibra ótica monomodo, conector LC/PC ou SC/PC.
- 2.1.8 Implementar conexões de interfaces POS/SDH OC3 (155Mbps) em fibra ótica

- monomodo, conector LC/PC ou SC/PC.
- 2.1.9 Suportar conexões de interfaces POS/SDH OC48 (2,5Gbps) em fibra ótica monomodo, conector LC/PC ou SC/PC.
 - 2.1.10 Suportar conexões de interfaces POS/SDH OC192 (10Gbps) em fibra ótica monomodo, conector LC/PC ou SC/PC.
 - 2.1.11 Os equipamentos devem ser entregues com no mínimo a capacidade de interfaces e cabos especificados na Tabela do subitem 2.1 do Anexo 2, para cada item de equipamento. Os equipamentos devem também suportar em expansão futura a capacidade de portas mínimas indicadas na Tabela do subitem 2.1 do Anexo 2, apenas com o acréscimo de módulos e ou placas. Os equipamentos devem ser capazes de suportar simultaneamente todas as interfaces especificadas na Tabela do subitem 2.1 do Anexo 2.
 - 2.1.12 Os módulos de interface devem suportar remoção e/ou inserção sem desligamento do equipamento.
 - 2.1.13 Deve suportar interfaces Gigabit Ethernet do seguinte tipo: 1000Base-SX, 1000Base-LX e 1000Base-ZX ou 1000Base-LH.
 - 2.1.14 Deve suportar interfaces 10 Gigabit Ethernet com interfaces fixas ou GBICs, mini-GBICs, XENPAK ou XFP para distâncias de 10Km e 40Km ambos com fibra monomodo, com conectores SC. Se os conectores forem LC ou MTRJ deverá ser fornecido um cordão ótico LC/SC ou MTRJ/SC para cada porta ofertada.
 - 2.1.15 Deverão ser fornecidos os cordões óticos para as portas óticas no comprimento de 10 (dez) metros e conectores conforme especificado.

2.2 Equipamento de Gerenciamento:

- 2.2.1 O equipamento deverá ser fornecido com os requisitos necessários de hardware, sistema operacional e software com suporte à gerencia dos equipamentos ofertados. A solução em referência poderá ser fornecida em software livre;
- 2.2.2 O equipamento de gerenciamento ofertado deverá permitir utilização por múltiplos administradores e usuários de rede com diferentes perfis de acesso simultâneo;
- 2.2.3 A plataforma deverá possuir arquitetura cliente-servidor, sendo que o cliente será utilizado sob um Web Browser ou software emulador suportados por Windows ou Linux, fornecido pelo fabricante e capaz de acessar a solução de gerenciamento local e de forma remota.

A solução deverá possuir banco de dados relacional para armazenamento de inventário dos equipamentos gerenciados, arquivos de configuração destes equipamentos, imagem de firmware dos equipamentos e scripts de configuração;
- 2.2.4 Deverá ser possível realizar backup do banco de dados da solução de gerenciamento, de forma a permitir restauração dos dados no caso de corrupção do banco, ou restauração das informações “backpeadas” em outro hardware similar àquele danificado.

O processo de backup poderá ser manual ou automático e configurável pelo usuário ou utilizando recursos do sistema operacional do equipamento de gerenciamento.
- 2.2.5 Deve haver suporte para acesso à utilizando-se http (porta 80) ou https (porta 443) ou protocolo seguro utilizado no emulador/client.
- 2.2.6 A solução de gerenciamento ofertada deverá permitir a integração através de “plug-in” com a plataforma de gerenciamento HP OpenView existente no Serpro Regional Brasília; entenda-se portanto que a solução de gerencia

ofertada pela Contratada deverá ser instalada na Regional do Serpro em Brasília.

2.3 Funções de Gerenciamento para Firmware e Arquivos de Configuração do equipamento de Gerenciamento:

- 2.3.1 A solução de gerenciamento ofertada deve permitir a atualização do firmware e arquivos de configuração de um ou mais equipamentos através da rede, em data e horário pré-definido, ou imediatamente, usando-se TFTP ou FTP ou solução equivalente;
- 2.3.2 Deve registrar o sucesso ou fracasso do processo de atualização do firmware ou arquivos de configuração dos equipamentos.
- 2.3.3 Deve manter uma biblioteca com as ultimas 05 (cinco) versões de todos os arquivos de configuração utilizados nos equipamentos de rede, isto é, manter registro histórico de todos os arquivos de configuração utilizados para um equipamento, na medida em que ele sofre mudanças na configuração.
- 2.3.4 Deve permitir o backup periódico, conforme definido pelo administrador da rede, dos arquivos de configuração de todos os equipamentos de rede constantes no inventário, usando TFTP ou FTP ou solução equivalente.
Deve permitir a restauração, conforme definida pelo administrador da rede, de qualquer uma das versões de arquivo de configuração armazenadas para um dado equipamento.

2.4 Funções de Configuração Geral do equipamento de Gerenciamento:

- 2.4.1 A solução de gerenciamento deve permitir a configuração em bloco de características comuns a vários equipamentos.
- 2.4.2 Deve permitir a configuração de características específicas de um equipamento.
- 2.4.3 O processo de configuração deverá ser realizado através de scripts ou , que uma vez criados na solução de gerenciamento possam ser simplesmente salvos para execução posterior ou de forma imediata.
As execuções imediatas ou pre-programadas deverão ter seu resultado armazenados em arquivo para consultas de seu sucesso ou insucesso pelo administrador.

2.5 Funções de Configuração de ACLs do Equipamento de Gerenciamento:

- 2.5.1 A solução de gerenciamento deve permitir a criação de ACLs para filtrar o tráfego por aplicação, endereço IP origem e destino.
A solução deverá também permitir também que a ACL seja aplicada no equipamento de forma imediata ou de forma pre-estabelecida, com definições de data e horário programados.
As execuções imediatas ou pre-programadas deverão ter seu resultado armazenados em arquivo para consultas de seu sucesso ou insucesso pelo administrador.

2.6 Testes de Funcionalidades:

- 2.6.1 Após aceite da documentação comprobatória apresentar, no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da solicitação do pregoeiro, equipamentos idênticos aos equipamentos ofertados na proposta ou seja; modelo cotado com as mesmas funcionalidades, exceto quanto as quantidades e tipos de interfaces, para realização de testes de conformidade. Deverão ser apresentados 01 (um) equipamento. Para efeito dos testes deverão ser fornecidas no mínimo duas interfaces 1000Base TX, 1000Base SX e 10GBE.

3. Equipamento RACK

Todos os equipamentos deverão ser instalados em racks de 19", devidamente fornecidos juntamente com os equipamentos, na quantidade de 1 rack por localidade de entrega e instalação. Todos os racks devem possuir rodas com travas, e kit de suporte específico para montagem dos equipamentos em racks de 19". Os racks podem ser abertos, no caso de fornecimento de racks fechados, estes devem possuir ventilação própria independente da ventilação dos equipamentos.