

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES PARA CONCENTRAÇÃO**

#### **1. ESPECIFICAÇÕES PARA ROTEADORES TIPO 1 a 5 (TODOS)**

Todas as especificações a seguir devem estar plenamente disponíveis nos equipamentos entregues, sem a necessidade de quaisquer outros componentes adicionais, como por exemplo: novas versões de softwares, dispositivos complementares, chaves e/ou licenças.

#### **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 memória flash fornecida no equipamento deve 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 200-240 V. Para o caso de alimentação em DC deve ser também provido mecanismo de conversão de DC para AC.

1.1.6.Caso seja necessário implantar conversor AC-DC, este dispositivo poderá estar externo ao chassi. Neste caso deverá ser fornecido um conversor para cada fonte redundante.

1.1.7.Conexão *on-board* para terminal local (console), possibilitando acesso direto via microcomputador.

1.1.8.Todas portas Ethernet devem suportar protocolos roteáveis com exceção da porta reservada para gerência.

1.1.9.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.

1.1.10.Equipamento para ser instalado em Rack de 19"

1.1.11.Fontes de alimentação internas redundantes. Não serão aceitos módulos externos ao chassis.

1.1.12.Deve operar nas temperaturas de 0 a 40°C e ser armazenado nas temperaturas de -20 a 65°C.

1.1.13.Deve operar em umidade entre 10 e 85%.

1.1.14.Deve possuir uma porta de console serial e uma porta Ethernet ou Ethernet/Fast Ethernet de gerenciamento.

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

1.1.15. 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.

1.1.16. Deve ser padrão NEBS-compliant.

1.1.17. Deve possuir interoperabilidade de roteamento IGP, L2 e L3 VPN e Políticas de QoS com equipamentos já existentes no parque instalado, no que diz respeito aos protocolos e padrões exigidos neste documento.

### **1.2 ESPECIFICAÇÕES DE FUNCIONALIDADE**

1.2.1. Implementar o protocolo de roteamento 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 pelo menos dois processos de roteamento OSPF independentes e simultâneos.

1.2.4. Implementar protocolo de roteamento Integrated IS-IS para Ipv4 de acordo com a RFC1195 ou mais atual.

1.2.5. Deve implementar sincronia entre IGP (OSPF) e LDP.

1.2.6. Implementar o protocolo BGP4 conforme RFCs 1771, 1965, 1997, 2439, 2796 e 2858. Deve ser implementada autenticação MD5 entre os peers BGP.

1.2.7. Implementar capacidade de balanceamento de carga para Rotas BGP para até 6 destinos diferentes (multipath e-BGP).

1.2.8. Suporte a TCP e UDP, conforme RFCs 793 e 768.

1.2.9. Implementar protocolo IP e os protocolos de WAN Frame-Relay e PPP conforme RFC1661.

1.2.10. Implementar o protocolo GRE (Generic Routing Encapsulation) conforme RFCs 1701 e 1702.

1.2.11. Implementar VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) conforme RFC 3768 ou RFC 2338.

1.2.12. Implementar compression Real Time Protocol (cRTP) em links E1.

1.2.13. Implementar Multilink PPP em links E1 e ATM.

1.2.14. Implementar roteamento baseado em políticas (Policy Based Routing).

1.2.15. Implementar roteamento entre VLANs IEEE 802.1q.

1.2.16. 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.

1.2.17. Implementar IGMP (v1, v2 e v3).

1.2.18. 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.

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

1.2.19. Implementar mecanismo ou agente de monitoração com capacidade de geração de tráfego para um destino, e identificação de problemas encontrados no caminho. Tal mecanismo deverá possibilitar a monitoração ativa de tempo de resposta e de perda de pacotes diretamente no roteador, sem depender de outro software ou servidor para fazer a coleta destas informações.

1.2.20. Suportar o protocolo IPv6 com as seguintes funcionalidades:

1.2.21. RFC 2080, *RIPng for IPv6*

1.2.22. RFC 2460, *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*

1.2.23. RFC 2461, *Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)*

1.2.24. RFC 2462, *IPv6 Stateless Address Autoconfiguration*

1.2.25. RFC 2463, *Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification*

1.2.26. RFC 2464, *Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks*

1.2.27. RFC 2472, *IP Version 6 over PPP*

1.2.28. RFC 2492, *IPv6 over ATM Networks*

1.2.29. RFC 2545, *Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing*

1.2.30. RFC 2590, *Transmission of IPv6 Packets over Frame Relay Networks Specification*

1.2.31. RFC 2740, *OSPF for IPv6*

1.2.32. RFC 3513, *Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture*

1.2.33. RFC 3587, *IPv6 Global Unicast Address Format*

1.2.34. RFC 3810, *Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for Ipv6*

1.2.35. Implementar protocolo de roteamento Integrated IS-IS para IPv6, de acordo com o *draft-ietf-isis-ipv6* ou mais atual.

### **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, Frame Relay, ATM, PPP e HDLC.

1.3.3. Implementar Mpls Qos e Mpls Vpn, conforme RFC 3031, RFC3036, RFC2547, RFC3107, RFC3032 e RFC3209.

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.

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

**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 as denominações “VPN L2 Intra-AS” ou “pseudowire” e VPLS. Devem ser seguidos os drafts “draft-martini-l2circuit-trans-mpls-8” e “draft-martini-l2circuit-encap-mpls-04”.

**1.3.10.** 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.

**1.3.11.** 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.

**1.3.12.** 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 mínimo 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 Advertencias de recebimento de labels ilegais em uma interface associada a uma VRF.

**1.3.13.** 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.

**1.3.14.** Implementar seleção do túnel de “Traffic Engineering” a ser utilizado por cada classe de circuitos emulados em “Transparent Layer Transport”.

**1.3.15.** Implementar capacidade de Diff-serv TE ou seja o equipamento deve ser capaz de configurar LSPs com reserva de banda garantida para uma classe de serviço específica.

**1.3.16.** Implementar QoS para os circuitos emulados via “Transparent Layer Transport”.

**1.3.17.** 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.

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

**1.3.18.** Implementar no mínimo 250 tabelas virtuais de roteamento (completamente isoladas logicamente) na implementação de MPLS VPN.

**1.3.19.** 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)

**1.3.20.** 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.

**1.3.21.** Implementar transporte simultâneo de “standard communities” e “extended communities” em updates MP-BGP.

**1.3.22.** Implementar filtros para controle dos processos de importação e exportação de rotas por tabela virtual de roteamento (VRF). Deve ser possível criar filtros para seleção de quais rotas, de uma mesma VPN, serão importadas e exportadas em cada VRF.

**1.3.23.** 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.

**1.3.24.** Implementar o conceito de “confederations” BGP no ambiente MPLS-VPN (possibilidade de particionar o “Autonomous System” primário em sub “Autonomous Systems”)

**1.3.25.** Ser capaz de evitar loops de roteamento no backbone MPLS-VPN causados por quaisquer formas de conectividade entre PE e CE, conforme a RFC 4577 e de forma compatível com as demais implantações do atributo SoO (Site of Origin).

**1.3.26.** Implementar seleção do contexto de roteamento a que um cliente deve ser conectado com base em seu endereço IP de origem.

**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

## **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. Os filtros devem ser aplicados tanto ao tráfego entrante quanto ao tráfego nas interfaces (inbound e outbound).

**1.4.2.** Permitir a configuração remota via Telnet, SSH e por porta de console

**1.4.3.** 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.

**1.4.4.** 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.

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

1.4.5. 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*).

1.4.6. 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.

### **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. Implementar NTP (Network Time Protocol), incluindo autenticação entre os peers NTP, conforme definido na RFC 1305.

1.5.4. Disponibilidade de endereço IP de loopback, ou similar, no equipamento para envio de “traps SNMP” ao sistema de gerenciamento.

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 *lfspeed* da MIB-II 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.

1.5.9. Implementar funcionalidades de operação e manutenção – OAM – em redes MPLS com a seguinte funcionalidade:

1.5.10. MPLS LDP Ping/Traceroute

1.5.11. 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.

1.5.12. Implementar comandos de depuração.

1.5.13. Configuração por linha de comando (CLI).

1.5.14. Deverá implementar a persistência de índices de interfaces (*ifIndex*) exceto para o caso de mudança física de módulos.

1.5.15. Possuir objeto(s) na MIB SNMP que forneça a utilização de CPU e memória do equipamento a cada 5 minutos.

1.5.16. Possuir objeto(s) na MIB SNMP que possibilite realizar a cópia da configuração e do sistema operacional utilizando o protocolo TFTP ou FTP.

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

1.5.17.Possuir objeto(s) na MIB SNMP que possibilite efetuar medições de rede utilizando a ferramenta Ping, com opção de definir o nome da VRF para seleção da tabela de rotas de uma VPN.

### **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.As políticas de classificação e marcação devem ser suportadas para o tráfego entrante (*ingress*) e saínte (*egress*).

1.6.7.Implementar WRED (Weighted Random Early Detection).

1.6.8.Implementar suporte a QoS em nível de Vlan.

1.6.9.Implementar classificação e marcação de tráfego baseadas no campo CoS (“Class of Service”) de frames Ethernet, conforme definição do padrão IEEE 802.1p

1.6.10.Implementar nas portas Gigabit Ethernet e 10 GE QoS por VLAN IEEE 802.1Q, incluindo mecanismos tais como CBWFQ ou WRR, bem como WRED ou MDRR, considerando pelo menos 100 VLANs configuradas com oito filas de QoS em cada.

1.6.11.Implementar compressão do cabeçalho dos pacotes RTP para otimização da transmissão de pacotes de VoIP (Voz sobre IP) na rede.

1.6.12.Implementar suporte a Multilink PPP.

1.6.13.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.

1.6.14.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.

1.6.15.Suportar hierarquical shaping nas interfaces GE e ATM.

## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

### **2. ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES PARA CADA TIPO DE ROTEADOR:**

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

#### **2.1 ROTEADORES DO TIPO 1 À 4**

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.Capacidade intrínseca de processamento de, pelo menos, 2.000.000 pps (Dois milhões de pacotes por segundo).

2.1.3.Ter capacidade para armazenar pelo menos 500.000 (Quinhentos mil) entradas na tabela de roteamento.

2.1.4.Implementar conexões de LAN a 1.000Mbps, em conexões de par metálico TX, padrão [IEEE 802.3ab](#), conectores RJ45 para cabos UTP, CAT-5, ou ótica SX multimodo ou LX monomodo, padrão IEEE 802.3z, conectores SC ou LC em GBIC, Mini GBIC ou SFP.

2.1.5.Suportar conexões de interfaces ATM OC3 (155Mbps) e POS-OC3 em fibra ótica multimodo ou monomodo, conector SC/SC, SC/PC ou LC.

2.1.6.O equipamento deverá ser entregue, para cada tipo de roteador, com no mínimo a capacidade e os tipos de interfaces e cabos especificados na Tabela A. Os módulos de interface, com exceção ao módulo de supervisão e I/O, devem suportar remoção e/ou inserção sem desligamento do equipamento.

2.1.7.Deve suportar interfaces Gigabit Ethernet do seguinte tipo: 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX e 1000Base-ZX ou 1000Base-LH.

2.1.8.Deverão ser fornecidos os cordões óticos para as portas óticas no comprimento de 10 (dez) metros e conectores conforme especificado.

**Tabela A – Quantidade/Tipo de Interfaces:**

Roteador	E3 Serial	E3 ATM	OC3 ATM	1000 TX/SX	10GE	OC3 POS	SDH- OC48	SDH- OC192
TIPO 1	-	-	-	3	-	-	-	-
TIPO 2	-	-	1	3	-	-	-	-
TIPO 3	-	-	2	3	-	-	-	-
TIPO 4	-	-	3	3	-	-	-	-

#### **2.2 ROTEADOR DO TIPO 5**

2.2.1.O equipamento deve ter uma capacidade mínima de slots para atender a demanda de interfaces, considerando a capacidade máxima solicitada neste edital.

2.2.2.Capacidade intrínseca de processamento de, pelo menos, 10.000.000 pps (Dez milhões de pacotes por segundo).



## **ANEXO I-B2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS ROTEADORES CONCENTRAÇÃO**

2.2.3.Ter capacidade para armazenar pelo menos 1.000.000 (Um milhão) de entradas na tabela de roteamento.

2.2.4.Implementar conexões de LAN a 1.000Mbps, em conexões de par metálico TX, padrão [IEEE 802.3ab](#), conectores RJ45 para cabos UTP, CAT-5, ou ótica SX multimodo ou LX monomodo, padrão IEEE 802.3z, conectores SC ou LC em GBIC, Mini GBIC ou SFP.

2.2.5.Suportar conexões de interfaces ATM OC3 (155Mbps) e POS-OC3 em fibra ótica multimodo ou monomodo, conector SC/SC, SC/PC ou LC.

2.2.6.O equipamento deverá ser entregue, para cada tipo de roteador, com no mínimo a capacidade e os tipos de interfaces e cabos especificados na Tabela B. Os módulos de interface, com exceção ao módulo de supervisão e I/O, devem suportar remoção e/ou inserção sem desligamento do equipamento.

2.2.7.Deve suportar interfaces Gigabit Ethernet do seguinte tipo: 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX e 1000Base-ZX ou 1000Base-LH.

2.2.8.Deverão ser fornecidos os cordões óticos para as portas óticas no comprimento de 10 (dez) metros e conectores conforme especificado.

**Tabela B – Quantidade/Tipo de Interfaces:**

<b>Roteador</b>	<b>E3 Serial</b>	<b>E3 ATM</b>	<b>OC3 ATM</b>	<b>1000 TX/SX</b>	<b>10GE</b>	<b>OC3 POS</b>	<b>SDH- OC48</b>	<b>SDH- OC192</b>
<b>Tipo 5</b>	-	-	-	2	2	-	-	