

	RFP – Request for Proposal	Página 1 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

Anexo A

Especificação Técnica – Roteadores

	RFP – Request for Proposal	Página 2 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

Sumário

1.	Descrição do Projeto	3
2.	Visão Geral do Escopo	5
3.	Requisitos	5
4.	Serviços.....	32
5.	Operações e Confiabilidade.....	41
6.	Evolução Tecnológica.....	43

	RFP – Request for Proposal	Página 3 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

1. Descrição do Projeto

- a) O projeto Rede Móvel 4G LTE Privada é uma iniciativa abrangente que contempla a implantação e ativação da conectividade sem fio, exclusivamente para as instalações da EAF em toda a área urbana, principais rodovias e aeroporto do Território do Distrito Federal – não é escopo de fornecimento desta RFP;
- b) A rede móvel consiste na construção de uma rede crítica de comunicação no Distrito Federal, com padrão tecnológico igual ou superior ao 4G LTE Release 15 do 3GPP – não é escopo de fornecimento desta RFP;
- c) A rede Fixa terá atendimento de 6.500 pontos em dupla abordagem, com capacidade de atendimento conforme a necessidade de banda do usuário (100Mb/s, 1Gb/s, 10Gb/s) não se limitando a estas bandas, utilizando interfaces ETHERNET, GPON e XGS-PON. A rede fixa será implementada em todas as 26 capitais do Brasil e o Distrito Federal, utilizando o backbone da TELEBRAS bem como a sua estrutura de fibra óptica já lançada nas capitais, sendo esta nova rede um complemento da rede existente;
- d) A rede móvel 4G LTE deverá ser dimensionada para 150.000 assinantes – não é escopo de fornecimento desta RFP;
- e) A topologia e os equipamentos visam garantir a maior disponibilidade possível da rede, com equipamentos redundantes, bem como transmissão redundante em ponto crítico;
- f) A transmissão entre o data center principal (Brasília) e o data center redundante (Rio de Janeiro) terá dupla abordagem para garantir maior disponibilidade da solução – não é escopo de fornecimento desta RFP.
- g) O objetivo do projeto, escopo desta RFP, é disponibilizar uma infraestrutura de roteadores para atendimento das redes móveis e fixa.

1.1. Topologia

1.1.1. A topologia supõe que existam 3 tipos de elementos na rede, são eles:

1.1.2. Roteador Core:

- 1.1.2.1. O Roteador Core será responsável por fazer a borda da rede e servirá para agregar o tráfego dos elementos de acesso e distribuição, esse elemento irá servir também como Route Reflector da rede iBGP, como roteador de Core e como borda para saída de internet no caso do atendimento da rede fixa.
- 1.1.2.2. Esse elemento irá atender tanto a topologia da rede FIXA quanto a topologia da rede móvel;

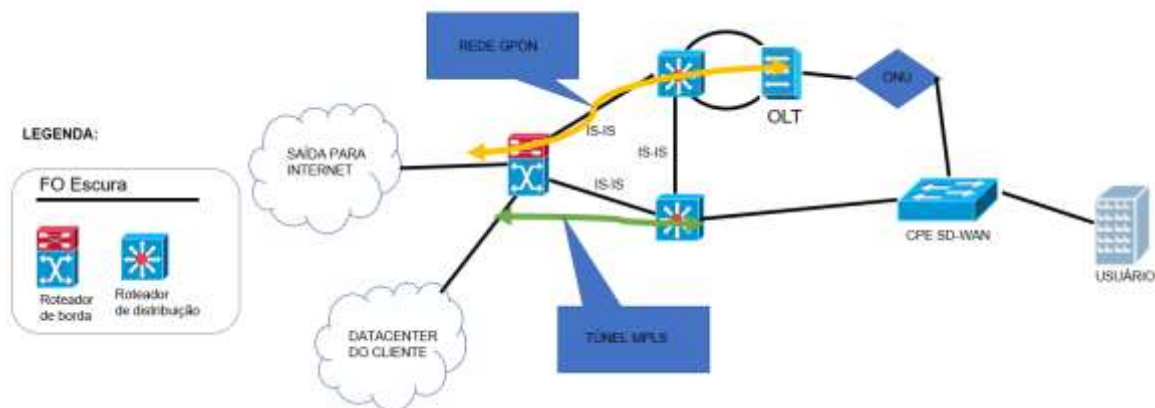
1.1.3. Roteador de Agregação:

- 1.1.3.1. O Roteador de Agregação será responsável por fazer a agregação dos elementos de acesso da rede;
- 1.1.3.2. O Roteador de Agregação irá fazer também a conexão com as OLTs a fim de fazer o atendimento da rede fixa;

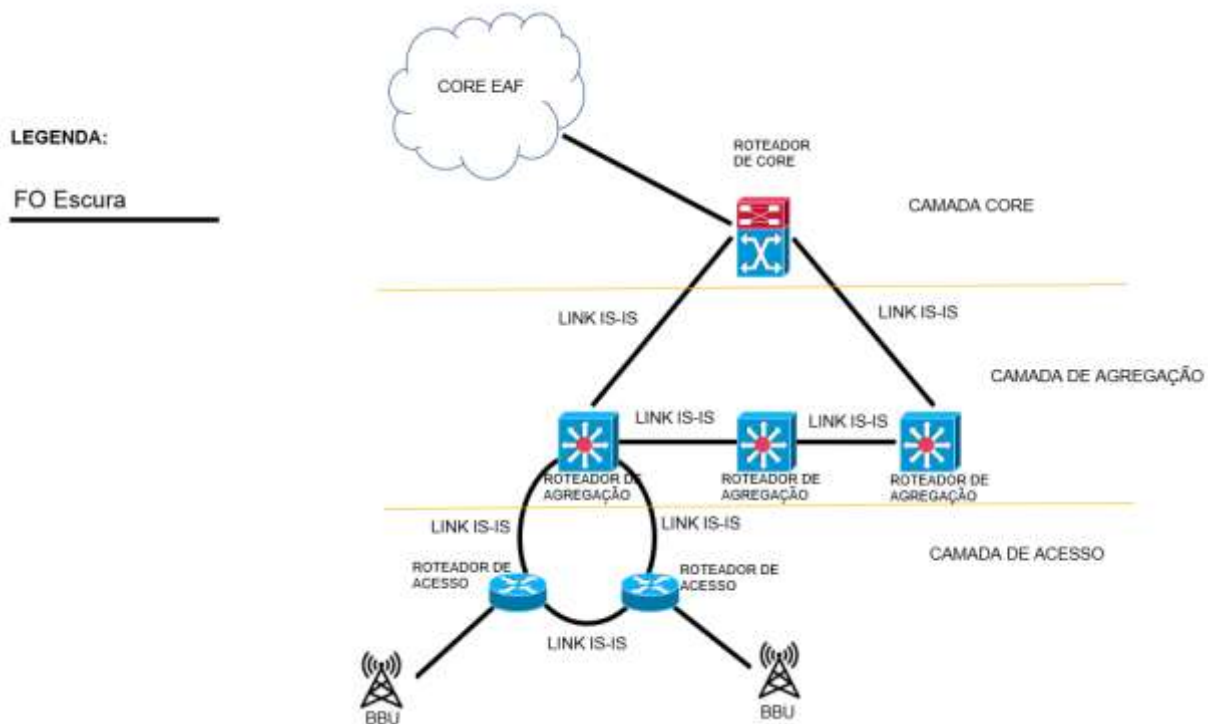
1.1.4. Roteador de Acesso:

- 1.1.4.1. O Roteador de Acesso será o elemento de menor capacidade que irá ser instalado no ambiente do cliente;
- 1.1.4.2. O Roteador de Acesso será o CSR (Cell Site Router) que irá conectar na BBU e servirá como gateway;

1.1.5. Topologia da rede fixa:



1.1.6. Topologia da rede móvel:



1.1.7. QUANTITATIVO

QUANTITATIVO PREVISTO PARA AQUISIÇÃO DE CADA TIPO DE ROTEADOR		
Item	Descrição	Quantidade
1	Roteador de Core	12
1	Roteador de Agregação	124
1	Roteador de Acesso	300

	RFP – Request for Proposal	Página 5 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 1.1.7.1. A CONTRATANTE não se obriga a comprar ou contratar integralmente o quantitativo acima exposto. Este é apenas a título de estimar a quantidade de equipamentos a serem comprados, com o único e exclusivo objetivo de orientar esta RFP.

2. Visão Geral do Escopo

- a) As PROPONENTES devem fornecer, no mínimo, uma proposta completa para o escopo descrito abaixo.
- b) Esta RFP se concentrará especificamente: **(i) Transmissão - Rede IP (Roteadores)**, para atendimento às redes FIXA e MÓVEL PRIVATIVAS do Governo Federal;
- c) Especificamente, o documento abrange:
 - i. Os equipamentos, softwares, licenças de serviços e funcionalidades para atendimento à solução de Roteamento em diversas hierarquias conforme especificado;
 - ii. Sistemas de gerenciamento dos elementos (EMS – “Element Management System”), interfaces e arquitetura;
 - iii. Serviços de suporte à solução, incluindo treinamento, garantia, manutenção e suporte de níveis 1, 2 e 3;
 - iv. Requisitos de suporte operacional, incluindo peças de reposição, logística, operação assistida e treinamento.
 - v. Desenvolvimento de documentação operacional para melhores práticas recomendadas
 - vi. Serviços de instalação, comissionamento e Integração;
 - vii. Realização de **Proof of Concept** (POC) para certificação das funcionalidades, integrações, alta disponibilidade, robustez e performance da solução.

3. Requisitos

- a) A solução proposta pela PROPONENTE deve atender a todos os requisitos da Declaração de Conformidade (“02_Anexo B – SOC – Roteadores”). Além disso, existem requisitos que são específicos para a resposta da PROPONENTE.

3.1. Requisitos de Documentação

- a) A PROPONENTE deve fornecer documentação detalhada para as funções de software e plataformas de hardware, incluindo as descrições de: produto; funcional; interfaces; arquitetura; e, fotografias dos equipamentos.
- b) A PROPONENTE deve fornecer, caso necessário, relatórios de testes que garantam conformidade com as normas vigentes e qualquer documentação exigida para homologação no Brasil (Anatel).
- c) A PROPONENTE deve fornecer documentação para suportar os serviços de implantação e operação, incluindo os manuais de: dimensionamento; instalação; configuração; e, comissionamento, bem como um guia de Operação e Manutenção.
- d) Deverá constar na proposta técnica uma descrição das atividades e itens previstos nas manutenções preventiva, preditiva e corretiva, incluindo o plano e periodicidade (recomendada pelo fabricante).

	RFP – Request for Proposal	Página 6 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

e) A PROPONENTE deve apresentar no mínimo as seguintes documentações:

- i. Documento de descrição detalhada da solução técnica
- ii. Arquitetura e descrição do sistema
- iii. Relação de todos os elementos/funcionalidades oferecidos na proposta, com suas respectivas capacidades
- iv. Descrição do produto
- v. Descrição das Features
- vi. Instalação de hardware e software
- vii. Documentos de configuração
- viii. Resolução de problemas (Troubleshooting) e código de erro
- ix. Contadores e estatísticas
- x. Relatórios de KPI
- xi. Descrição de parâmetros

3.2. Requisitos Técnicos Gerais

- a) Esta seção descreve os requisitos técnicos para os roteadores para atendimento das redes fixa e móvel.

3.2.1. GERAL

- 3.2.1.1. O elemento de rede proposto deve ter arquitetura de encaminhamento modular e distribuída.
- 3.2.1.2. O elemento de rede proposto deve ter uma arquitetura separada de plano de controle e de encaminhamento.
- 3.2.1.3. O elemento de rede proposto deverá ter redundância na unidade de processamento principal, fonte de alimentação, Clock e malha de roteamento.
- 3.2.1.4. A unidade de processamento principal, fonte de alimentação e a placa de interface do elemento de rede proposto devem ser hot-swappable.
- 3.2.1.5. Durante o swap, a função hot swappable do elemento de rede proposto não deve causar qualquer perda de pacotes.
- 3.2.1.6. Durante o funcionamento redundante, os módulos devem funcionar em modo active/hot standby. Em caso de falha do módulo, a unidade redundante deve manter a operação do roteador sem interrupções, como roteamento, encaminhamento, etc. Durante o failover não deve haver perda de pacotes;
- 3.2.1.7. Durante uma elevada carga da CPU, o elemento de rede proposto deve poder ser acessado sem qualquer degradação da interação.
- 3.2.1.8. Durante a alta de temperatura, o elemento de rede proposto deve poder proteger-se de danos. O Proponente deve indicar a temperatura máxima permitida e explicar a estratégia de contingência se o limite atingir (por exemplo, desligamento automático).
- 3.2.1.9. A falha de um dos principais componentes não deverá afetar a operação e a funcionalidade, sem intervenção manual.
- 3.2.1.10. O elemento de rede proposto não deverá ter um único ponto de falha que possa afetar as operações normais.
- 3.2.1.11. O elemento de rede proposto deverá ter no mínimo 99.999% de Alta Disponibilidade.
- 3.2.1.12. Para comprovar essa alta disponibilidade, é solicitado o fornecimento um relatório de teste de terceiros.

	RFP – Request for Proposal	Página 7 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 3.2.1.13. O elemento de rede proposto deverá suportar uma arquitetura de hardware flexível para uma flexibilidade maximizada.
- 3.2.1.14. Escolha do tamanho do chassi, número de slots e capacidade de roteamento, deverão ser apresentados.
- 3.2.1.15. Utilização ideal do slot através do uso de SFPs ópticos plug-gable (qualquer interface, qualquer slot).
- 3.2.1.16. Proteção de investimento maximizada e longevidade dos ativos por meio de interfaces e portabilidade de módulos.

3.2.2. ROTEADOR DE CORE (TIPO 1)

3.2.2.1. ATRIBUTOS DE TECNOLOGIA ESPECÍFICOS PARA TODOS OS TIPOS DE ROTEADOR DE CORE

3.2.2.2. BIDIRECTIONAL FORWARDING DETECTION (BFD):

- 3.2.2.2.1. Possuir, no mínimo, capacidade para 5000 sessões BFD para BGP.

3.2.2.3. BORDER GATEWAY PROTOCOL (BGP)

- 3.2.2.3.1. Implementar capacidade para 1000 ou mais peers BGP.
- 3.2.2.3.2. Implementar eBGP multipath com, pelo menos, 8 caminhos.
- 3.2.2.3.3. Implementar iBGP multipath com, pelo menos, 8 caminhos.
- 3.2.2.3.4. Implementar RFC 1772, Application of the Border Gateway Protocol in the Internet.
- 3.2.2.3.5. Implementar RFC 4486, Subcodes for BGP Cease Notification Message.
- 3.2.2.3.6. Implementar RFC 4659, BGP-MPLS IP Virtual Private Network (VPN) Extension for IPv6 VPN.
- 3.2.2.3.7. Implementar RFC 4684, Constrained Route Distribution for Border Gateway Protocol/MultiProtocol Label Switching (BGP/MPLS) Internet Protocol (IP) Virtual Private Networks (VPNs).
- 3.2.2.3.8. Implementar RFC 4760, Multiprotocol Extensions for BGP-4.
- 3.2.2.3.9. Implementar RFC 4798, Connecting IPv6 Islands over IPv4 MPLS Using IPv6 Provider Edge Routers (6PE).
- 3.2.2.3.10. Implementar RFC 5004, Avoid BGP Best Path Transitions from One External to Another.
- 3.2.2.3.11. Implementar RFC 5396, Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers (asplain).
- 3.2.2.3.12. Implementar RFC 5575, Dissemination of Flow Specification Rules.
- 3.2.2.3.13. Implementar RFC 6810, The Resource Public Key Infrastructure (RPKI) to Router Protocol.
- 3.2.2.3.14. Implementar RFC 6811, Prefix Origin Validation.
- 3.2.2.3.15. Implementar RFC 6996, Autonomous System (AS) Reservation for Private Use.
- 3.2.2.3.16. Implementar RFC 7311, The Accumulated IGP Metric Attribute for BGP.
- 3.2.2.3.17. Implementar RFC 7607, Codification of AS 0 Processing.
- 3.2.2.3.18. Implementar RFC 7674, Clarification of the Flowspec Redirect Extended Community.
- 3.2.2.3.19. Implementar RFC 7752, North-Bound Distribution of Link-State and Traffic Engineering (TE) Information Using BGP.
- 3.2.2.3.20. Implementar RFC 7911, Advertisement of Multiple Paths in BGP.
- 3.2.2.3.21. Implementar RFC 8097, BGP Prefix Origin Validation State Extended Community

3.2.2.4. ETHERNET

- 3.2.2.4.1. Implementar pelo menos 50 bundles de interfaces por sistema.
- 3.2.2.4.2. Implementar Ethernet LMI.
- 3.2.2.4.3. Implementar VLAN translation.
- 3.2.2.4.4. Implementar a tradução de VLANs (S-VLAN e C-VLAN)
- 3.2.2.4.5. Implementar roteamento inter-VLAN
- 3.2.2.4.6. Implementar o mecanismo de limitação da quantidade de endereços MAC por porta e por VLAN
- 3.2.2.4.7. Implementar limites máximos de MAC por VLAN/bridge domain
- 3.2.2.4.8. Implementar Port-Based VLAN, com possibilidade de overlap de portas.



"Solicitação de Proposta"

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.2.4.9. Suportar taxa máxima de Broadcast, Multicast e Unicast-desconhecido controlada por porta (storm control)
- 3.2.2.4.10. Suportar "Aging" de L2 (MAC) por VLAN/Bridge Domain
- 3.2.2.4.11. Suportar definição de "Aging" por inatividade ou por tempo absoluto
- 3.2.2.4.12. Implementar entradas estáticas na tabela ARP
- 3.2.2.4.13. Possuir capacidade para 16.000 VLANs ativas no sistema de forma transparente sem interferir em mecanismos multiplicadores, como por exemplo Q-in-Q
- 3.2.2.4.14. Implementar dual-mode VLANs, isto é, VLANs cujas portas podem trabalhar simultaneamente no modo "tagged" e "untagged"
- 3.2.2.4.15. Possuir capacidade para 512.000 endereços MAC por sistema
- 3.2.2.4.16. Implementar IEEE 802.1AB, Station and Media Access Control Connectivity Discovery.
- 3.2.2.4.17. Implementar IEEE 802.1ag, Connectivity Fault Management.
- 3.2.2.4.18. Implementar IEEE 802.1ah, Provider Backbone Bridges.
- 3.2.2.4.19. Implementar IEEE 802.1ak, Multiple Registration Protocol.
- 3.2.2.4.20. Implementar IEEE 802.1aq, Shortest Path Bridging.
- 3.2.2.4.21. Implementar IEEE 802.1D, MAC Bridges.
- 3.2.2.4.22. Implementar IEEE 802.1s, Multiple Spanning Trees.
- 3.2.2.4.23. Implementar IEEE 802.1w, Rapid Reconfiguration of Spanning Tree.
- 3.2.2.4.24. Implementar IEEE 802.1X, Port Based Network Access Control.
- 3.2.2.4.25. Implementar ITU-T G.8031/Y.1342, Ethernet Linear Protection Switching.
- 3.2.2.4.26. Implementar ITU-T G.8032/Y.1344, Ethernet Ring Protection Switching.
- 3.2.2.5. ETHERNET VPN (EVPN).
- 3.2.2.5.1. Implementar RFC 7432, BGP MPLS-Based Ethernet VPN.
- 3.2.2.5.2. Implementar RFC 7623, Provider Backbone Bridging Combined with Ethernet VPN (PBBEVPN).
- 3.2.2.5.3. Implementar 8214, Virtual Private Wire Service Support in Ethernet VPN.
- 3.2.2.5.4. Implementar RFC 8365, A Network Virtualization Overlay Solution Using Ethernet VPN (EVPN).
- 3.2.2.6. INTERNET PROTOCOL (IP) – FAST REROUTE.
- 3.2.2.6.1. Implementar RFC 5286, Basic Specification for IP Fast Reroute: Loop-Free Alternates.
- 3.2.2.6.2. Implementar RFC 7431, Multicast-Only Fast Reroute.
- 3.2.2.6.3. Implementar RFC 7490, Remote Loop-Free Alternate (LFA) Fast Reroute (FRR).
- 3.2.2.6.4. Implementar RFC 7916, Operational Management of Loop-Free Alternates
- 3.2.2.7. INTERNET PROTOCOL (IP) – MULTICAST
- 3.2.2.7.1. Implementar Auto-RP: Automatic discovery of Group-to-RP mappings for IP multicast (version 1) ou similar.
- 3.2.2.7.2. Implementar Implementar RFC 2365, Administratively Scoped IP Multicast.
- 3.2.2.7.3. Implementar RFC 2375, IPv6 Multicast Address Assignments.
- 3.2.2.7.4. Implementar RFC 3956, Embedding the Rendezvous Point (RP) Address in an IPv6 Multicast Address.
- 3.2.2.7.5. Implementar RFC 4608, Source-Specific Protocol Independent Multicast in 232/8.
- 3.2.2.7.6. Implementar RFC 4610, Anycast-RP Using Protocol Independent Multicast (PIM).
- 3.2.2.7.7. Implementar RFC 4611, Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) Deployment Scenarios.
- 3.2.2.7.8. Implementar RFC 5384, The Protocol Independent Multicast (PIM) Join Attribute Format.
- 3.2.2.7.9. Implementar RFC 5496, The Reverse Path Forwarding (RPF) Vector TLV.
- 3.2.2.7.10. Implementar IP Multicast in a Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Environment.
- 3.2.2.7.11. Implementar RFC 2236, Internet Group Management Protocol, Version 2.
- 3.2.2.7.12. Implementar RFC 2710, Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6.
- 3.2.2.7.13. Implementar RFC 3376, Internet Group Management Protocol, Version 3.
- 3.2.2.7.14. Implementar RFC 3446, Anycast Rendezvous Point (RP) mechanism using Protocol Independent Multicast (PIM) and Multicast Source Discovery Protocol (MSDP).
- 3.2.2.7.15. Implementar RFC 3590, Source Address Selection for the Multicast Listener Discovery (MLD) Protocol.



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.2.7.16. Implementar RFC 3810, Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6.
- 3.2.2.7.17. Implementar RFC 3973, Protocol Independent Multicast - Dense Mode (PIM-DM): Protocol Specification (Revised) (auto-RP groups).
- 3.2.2.7.18. Implementar RFC 4541, Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches.
- 3.2.2.7.19. Implementar RFC 4604, Using Internet Group Management Protocol Version 3 (IGMPv3) and Multicast Listener Discovery Protocol Version 2 (MLDv2) for Source-Specific Multicast.
- 3.2.2.7.20. Implementar RFC 5059, Bootstrap Router (BSR) Mechanism for Protocol Independent Multicast (PIM).
- 3.2.2.7.21. Implementar RFC 5186, Internet Group Management Protocol Version 3 (IGMPv3) / Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) and Multicast Routing Protocol Interaction.
- 3.2.2.7.22. Implementar RFC 6037, Cisco Systems' Solution for Multicast in MPLS/BGP IP VPNs ou similar.
- 3.2.2.7.23. Implementar RFC 6512, Using Multipoint LDP When the Backbone Has No Route to the Root.
- 3.2.2.7.24. Implementar RFC 6513, Multicast in MPLS/BGP IP VPNs.
- 3.2.2.7.25. Implementar RFC 6514, BGP Encodings and Procedures for Multicast in MPLS/IP VPNs.
- 3.2.2.7.26. Implementar RFC 6515, IPv4 and IPv6 Infrastructure Addresses in BGP Updates for Multicast VPNs.
- 3.2.2.7.27. Implementar RFC 6625, Wildcards in Multicast VPN Auto-Discover Routes.
- 3.2.2.7.28. Implementar RFC 7246, Multipoint Label Distribution Protocol In-Band Signaling in a Virtual Routing and Forwarding (VRF) Table Context.
- 3.2.2.7.29. Implementar RFC 7385, IANA Registry for P-Multicast Service Interface (PMSI) Tunnel Type Code Points.
- 3.2.2.7.30. Implementar RFC 7716, Global Table Multicast with BGP Multicast VPN (BGP-MVPN) Procedures.
- 3.2.2.8. INTERNET PROTOCOL (IP) – ROTEAMENTO
 - 3.2.2.8.1. Possuir capacidade para 1000 sessões VRRP
 - 3.2.2.8.2. Implementar Multicast VRF.
 - 3.2.2.8.3. Implementar IP Multicast in a Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Environment.
- 3.2.2.9. LABEL DISTRIBUTION PROTOCOL (LDP)
 - 3.2.2.9.1. Implementar capacidade para 4000 sessões LDP.
 - 3.2.2.9.2. Possuir capacidade para 4000 LDP targeted sessions.
 - 3.2.2.9.3. Implementar RFC 3037, LDP Applicability.
 - 3.2.2.9.4. Implementar RFC 5283, LDP Extension for Inter-Area Label Switched Paths (LSPs).
 - 3.2.2.9.5. Implementar RFC 5561, LDP Capabilities.
 - 3.2.2.9.6. Implementar RFC 6388, Label Distribution Protocol Extensions for Point-to-Multipoint and Multipoint-to-Multipoint Label Switched Paths.
 - 3.2.2.9.7. Implementar RFC 6512, Using Multipoint LDP When the Backbone Has No Route to the Root.
 - 3.2.2.9.8. Implementar RFC 7032, LDP Downstream-on-Demand in Seamless MPLS.
 - 3.2.2.9.9. Implementar RFC 7473, Controlling State Advertisements of Non-negotiated LDP Applications.
- 3.2.2.10. OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF)
 - 3.2.2.10.1. Implementar RFC 1765, OSPF Database Overflow.
 - 3.2.2.10.2. Implementar RFC 4203, OSPF Extensions in Support of Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS).
 - 3.2.2.10.3. Implementar RFC 4222, Prioritized Treatment of Specific OSPF Version 2 Packets and Congestion Avoidance.
 - 3.2.2.10.4. Implementar RFC 5185, OSPF Multi-Area Adjacency.
 - 3.2.2.10.5. Implementar RFC 5243, OSPF Database Exchange Summary List Optimization.
 - 3.2.2.10.6. Implementar RFC 5309, Point-to-Point Operation over LAN in Link State Routing Protocols.
 - 3.2.2.10.7. Implementar RFC 5709, OSPFv2 HMAC-SHA Cryptographic Authentication

	RFP – Request for Proposal	Página 10 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 3.2.2.10.8. Implementar RFC 6987, OSPF Stub Router Advertisement.
- 3.2.2.10.9. Implementar RFC 7684, OSPFv2 Prefix/Link Attribute Advertisement.
- 3.2.2.10.10. Implementar RFC 7770, Extensions to OSPF for Advertising Optional Router Capabilities.
- 3.2.2.10.11. Implementar RFC 8362, OSPFv3 Link State Advertisement (LSA) Extensibility.
- 3.2.2.11. PSEUDOWIRE
 - 3.2.2.11.1. Implementar MFA Forum 12.0.0, Multiservice Interworking - Ethernet over MPLS.
 - 3.2.2.11.2. Implementar MFA Forum 13.0.0, Fault Management for Multiservice Interworking v1.0.
 - 3.2.2.11.3. Implementar MFA Forum 16.0.0, Multiservice Interworking - IP over MPLS.
 - 3.2.2.11.4. Implementar MFA Forum 9.0.0, The Use of Virtual trunks for ATM/MPLS Control Plane Interworking.
 - 3.2.2.11.5. Implementar RFC 3916, Requirements for Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3).
 - 3.2.2.11.6. Implementar RFC 3985, Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3).
 - 3.2.2.11.7. Implementar RFC 4385, Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Control Word for Use over an MPLS PSN.
 - 3.2.2.11.8. Implementar RFC 4446, IANA Allocations for Pseudowire Edge to Edge Emulation (PWE3).
 - 3.2.2.11.9. Implementar RFC 4447, Pseudowire Setup and Maintenance Using the Label Distribution Protocol (LDP).
 - 3.2.2.11.10. Implementar RFC 4448, Encapsulation Methods for Transport of Ethernet over MPLS Networks.
 - 3.2.2.11.11. Implementar RFC 4717, Encapsulation Methods for Transport Asynchronous Transfer Mode (ATM) over MPLS Networks.
 - 3.2.2.11.12. Implementar RFC 4816, Pseudowire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Asynchronous Transfer Mode (ATM) Transparent Cell Transport Service.
 - 3.2.2.11.13. Implementar RFC 5085, Pseudowire Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV): A Control Channel for Pseudowires.
 - 3.2.2.11.14. Implementar RFC 5659, An Architecture for Multi-Segment Pseudowire Emulation Edge-to-Edge.
 - 3.2.2.11.15. Implementar RFC 5885, Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for the Pseudowire Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV).
 - 3.2.2.11.16. Implementar RFC 6073, Segmented Pseudowire.
 - 3.2.2.11.17. Implementar RFC 6310, Pseudowire (PW) Operations, Administration, and Maintenance (OAM) Message Mapping.
 - 3.2.2.11.18. Implementar RFC 6391, Flow-Aware Transport of Pseudowires over an MPLS Packet Switched Network.
 - 3.2.2.11.19. Implementar RFC 6718, Pseudowire Redundancy.
 - 3.2.2.11.20. Implementar RFC 6870, Pseudowire Preferential Forwarding Status bit.
 - 3.2.2.11.21. Implementar RFC 7023, MPLS and Ethernet Operations, Administration, and Maintenance (OAM) Interworking.
- 3.2.2.12. QUALITY OF SERVICE (QOS)
 - 3.2.2.12.1. Implementar Queue Management and Congestion Avoidance.
 - 3.2.2.12.2. Possuir pelo menos 32000 filas de QoS (em hardware) por porta da line card.
 - 3.2.2.12.3. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em endereço MAC origem/destino.
 - 3.2.2.12.4. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em subinterface VLAN ID.
 - 3.2.2.12.5. Implementar RFC 2430, A Provider Architecture for Differentiated Services and Traffic Engineering (PASTE).
- 3.2.2.13. TWO-WAY ACTIVE MEASUREMENT PROTOCOL (TWAMP)
 - 3.2.2.13.1. Implementar RFC 5357, A Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP) (server, unauthenticated mode).
- 3.2.2.14. VIRTUAL PRIVATE LAN SERVICE (VPLS)
 - 3.2.2.14.1. Implementar RFC 4761, Virtual Private LAN Service (VPLS) Using BGP for Auto-Discovery and Signaling.



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.2.14.2. Implementar RFC 4762, Virtual Private LAN Service (VPLS) Using Label Distribution Protocol (LDP) Signaling.
- 3.2.2.14.3. Implementar RFC 5501, Requirements for Multicast Support in Virtual Private LAN Services.
- 3.2.2.14.4. Implementar RFC 6074, Provisioning, Auto-Discovery, and Signaling in Layer 2 Virtual Private Networks (L2VPNs).
- 3.2.2.14.5. Implementar RFC 7041, Extensions to the Virtual Private LAN Service (VPLS) Provider Edge (PE) Model for Provider Backbone Bridging.
- 3.2.2.14.6. Implementar RFC 7117, Multicast in Virtual Private LAN Service (VPLS).

3.2.2.15. SOFTWARE

- 3.2.2.15.1. O elemento de rede proposto deve oferecer suporte ao sistema operacional modular. Cada processo em execução em sua própria memória protegida. Cada processo pode ser reiniciado individualmente. Software monolítico não será aceito.
- 3.2.2.15.2. O elemento de rede proposto deverá suportar múltiplos routers lógicos ou sistemas virtuais. O Proponente deverá explicar a arquitetura em detalhes.
- 3.2.2.15.3. A conectividade entre múltiplos VS pode usar a interface lógica que economiza links físicos e custos de rede.
- 3.2.2.15.4. O elemento de rede proposto deverá suportar os protocolos Graceful Restart para BGP, OSPF, ISIS, LDP e RSVP com VRF. O Proponente deverá especificar a RFC padrão/rascunho suportada.
- 3.2.2.15.5. O elemento de rede proposto deverá suportar features de tunelamento como GRE, VPLS, L2 VPN, L3VPN e EVPN.
- 3.2.2.15.6. O elemento de rede proposto deverá suportar múltiplos números BGP AS na mesma caixa.
- 3.2.2.15.7. O elemento de rede proposto deverá fornecer uma funcionalidade de teste para uma política BGP complexa, como expressão regular AS, antes de ser aplicada ao sistema.
- 3.2.2.15.8. A arquitetura do sistema do elemento de rede proposto deverá suportar várias tabelas de encaminhamento/roteamento.
- 3.2.2.15.9. O elemento de rede proposto deverá suportar um mínimo de 1 milhão de rotas na tabela de encaminhamento.
- 3.2.2.15.10. O elemento de rede proposto deverá suportar um mínimo de 2 milhões de rotas BGP.
- 3.2.2.15.11. Durante as alterações de configuração, o elemento de rede proposto deverá poder ser verificado antes de ser aplicado à rede viva.
- 3.2.2.15.12. O elemento de rede proposto deverá ter a feature ISSU (In-Service Software Upgrade) ou tecnologia equivalente.
- 3.2.2.15.13. O elemento de rede proposto deverá ter features de proteção de denial-of-service de control-plane ou tecnologia equivalente.
- 3.2.2.15.14. O elemento de rede proposto deverá ter a função para atualizar e corrigir o software remotamente sem qualquer interrupção das operações normais.
- 3.2.2.15.15. Durante atualizações importantes ou aplicação de patches de software, o elemento de rede proposto deverá ser capaz de trabalhar continuamente e manter o encaminhamento de tráfego sem qualquer interrupção ou perda de pacotes.
- 3.2.2.15.16. O elemento de rede proposto deverá suportar o mecanismo de rollback ou revert-back sem recarregar o sistema. O Proponente deverá indicar a capacidade máxima de rollback do elemento de rede proposto.
- 3.2.2.15.17. O elemento de rede proposto não deverá aplicar a configuração imediatamente após a sua alteração, que visa proteger a rede de situações inesperadas. A configuração alterada pode ser executada pelo sistema após a confirmação do usuário.
- 3.2.2.15.18. O elemento de rede proposto deverá suportar todas as features de roteamento de segmento apenas atualizando o sistema operacional e aplicando licenças.

3.2.2.16. HARDWARE

- 3.2.2.16.1. O Proponente deverá indicar a capacidade de roteamento de cada roteador de core proposto com pelo menos 3 Terabits por segundo (Tbps) em cada Data Center, se



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- houver diferença de capacidade de roteamento entre os sites, o proponente deve garantir que a placa de interface do elemento de rede proposto seja intercambiável.
- 3.2.2.16.2. O elemento de rede proposto deverá ter capacidade mínima por slot de 400 Gbps Full Duplex no Data Center.
- 3.2.2.16.3. Possuir capacidade para 2 milhões de prefixos IPv4 (FIB) por sistema.
- 3.2.2.16.4. Possuir capacidade para 1 milhão de prefixos IPv6 (FIB) por sistema.
- 3.2.2.16.5. Possuir capacidade para 64 mil prefixos Multicast (FIB) por sistema.
- 3.2.2.16.6. Possuir capacidade para 256 mil labels MPLS (LFIB) por sistema.
- 3.2.2.16.7. Implementar capacidade para 2 milhões de prefixos IPv4 em BGP (RIB).
- 3.2.2.16.8. Implementar capacidade para 1 milhão de prefixos IPv6 em BGP (RIB).
- 3.2.2.16.9. Possuir capacidade de memória RAM no processador central de, no mínimo, 16GB.
- 3.2.2.16.10. Possuir capacidade de comutação agregada igual ou superior a 3.2Tbps (full-duplex).
- 3.2.2.16.11. Possuir capacidade de encaminhamento IPv4 igual ou superior a 400Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.2.16.12. Possuir capacidade de encaminhamento IPv6 igual ou superior a 200Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.2.16.13. Possuir capacidade de encaminhamento MPLS igual ou superior a 400Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.2.16.14. Os módulos de elementos de rede propostos deverão ser capazes de lidar com a classificação, encaminhamento e QoS de pacotes. O Proponente deverá descrever em detalhes o mecanismo de manuseamento.
- 3.2.2.16.15. O elemento de rede proposto deverá suportar a redundância da malha sem degradação do desempenho.
- 3.2.2.16.16. Possuir no mínimo 8 Slots.
- 3.2.2.16.17. O elemento de rede proposto deverá ter redundância na unidade de processamento principal, fonte de alimentação, Clock e malha de roteamento.
- 3.2.2.16.18. O elemento de rede proposto deverá ter uma porta de gerenciamento fora de banda.
- 3.2.2.16.19. A perda do link de gerenciamento ao sistema de gerenciamento da rede não deve ter qualquer efeito sobre o funcionamento normal do elemento de rede proposto.
- 3.2.2.16.20. O elemento de rede proposto deverá suportar módulo de fontes de alimentação AC/DC-48V redundantes.
- 3.2.2.16.21. As fontes de alimentação instaladas deverão ser internas ao chassi.
- 3.2.2.16.22. Possuir redundância de fontes de alimentação
- 3.2.2.16.23. Possuir redundância 2N+1 de fontes de alimentação. Será permitido também configurações de fontes com redundância N+1, onde, obrigatoriamente, cada fonte receba alimentação simultânea de dois provedores distintos, assim como soluções similares que mantenham a alimentação normal para todos os módulos do chassi no caso de falha de uma fonte do equipamento ou na falha da alimentação externa de um dos provedores de energia.
- 3.2.2.16.24. Possuir redundância de sistema de resfriamento/ventilação.
- 3.2.2.16.25. Deve operar normalmente em temperaturas de 5 °C a 40 °C.

3.2.2.17. INTERFACE

- 3.2.2.17.1. Para a cotação dos preços, no documento “03_Anexo C – Proposta Comercial – Roteadores” os equipamentos devem todos serem considerados com o preço sem transceivers, os quais deverão serem cotados a parte na proposta comercial.
- 3.2.2.17.2. O elemento de rede proposto deverá oferecer suporte a uma amplitude de interfaces de alto desempenho com encaminhamento de line rate. A seguinte lista de interfaces deverá ser suportada:
- i. 100GBASE-LR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 10Km



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- ii. 100GBASE-ER4L-S: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 40Km
 - iii. 100GBASE-ZR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 80Km
 - iv. 10GBASE-LR: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-LR (SFP+) com alcance máximo de 10Km
 - v. 10GBASE-ER: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (SFP+) com alcance mínimo de 40Km.
 - vi. 10GBASE-ER80: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (SFP+) com alcance mínimo de 80Km
 - vii. 1000BASE-LX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-LX10 (SFP+) com alcance máximo de 10Km
 - viii. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (SFP+) com alcance máximo de 40Km
 - ix. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (SFP+) com alcance máximo de 80Km
 - x. 1000BASE-T: Transceiver para cabeamento elétrico 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T (RJ45)
- 3.2.2.17.3. O elemento de rede proposto deverá ter desempenho de line rate para todas as interfaces propostas, com filtragem de tráfego e capacidade de QoS.
- 3.2.2.17.4. O elemento de rede proposto deve oferecer suporte à filtragem de tráfego, classificação, policing, modelagem e funcionalidade de QoS em cada módulo de interface e placas de linha.
- 3.2.2.17.5. O elemento de rede proposto deverá ter suporte a conexões 1GE/10GE/100GE;
- 3.2.2.17.6. Implementar portas de 1Gbps através de switch satélite ou placa de interface. No caso de uso de switch satélite a mesma deverá funcionar como uma line-card virtual do roteador com todas as funcionalidades presentes.
- 3.2.2.17.7. Todas as interfaces (100Gbps, 10Gbps e 1Gbps) deverão implementar contadores de frames recebidos e descartados de forma individual, inclusive nas portas com breakout cables e nas portas do switch satélite.
- 3.2.2.17.8. As interfaces de 100Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos o seguinte transceiver:
- 3.2.2.17.8.1. 100GBASE-LR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-LR com alcance mínimo de 10Km
 - 3.2.2.17.8.2. 100GBASE-ER4L-S: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 40Km
 - 3.2.2.17.8.3. 100GBASE-ZR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 80Km
- 3.2.2.17.9. As interfaces de 10Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos os seguintes transceivers:
- 3.2.2.17.9.1. 10GBASE-SR: Transceiver para fibra multimodo 10GBASE-SR (padrão XFP ou SFP+) com alcance máximo de 300m;
 - 3.2.2.17.9.2. 10GBASE-LR: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-LR (padrão XFP ou SFP+) com alcance máximo de 10Km ;
 - 3.2.2.17.9.3. 10G-BREKOUT: Transceiver para fibra monomodo de 10Gbps no padrão QSFP/QSFP+ com alcance máximo de 10Km com fornecimento de breakout cables ;
 - 3.2.2.17.9.4. 10GBASE-ER: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (padrão XFP ou SFP+) com alcance mínimo de 40Km.
 - 3.2.2.17.9.5. 10GBASE-ER80: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (padrão XFP ou SFP+) com alcance mínimo de 80Km.
- 3.2.2.17.10. As interfaces de 1Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos os seguintes transceivers:
- 3.2.2.17.10.1. SFP 1000BASE-SX: Transceiver para fibra multimodo 1000BASE-SX (padrão SFP) com alcance máximo de 550 metros.
 - 3.2.2.17.10.2. 1000BASE-LX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-LX10 (padrão SFP) com alcance máximo de 10Km.



- 3.2.2.17.10.3. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (padrão SFP) com alcance máximo de 40Km .
- 3.2.2.17.10.4. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (padrão SFP) com alcance máximo de 70Km .
- 3.2.2.17.10.5. 1000BASE-T: Transceiver para cabeamento elétrico 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T (RJ45), em conformidade com os padrões IEEE 802.3i e IEEE 802.3u.
- 3.2.2.17.11. O elemento proposto deverá possuir no mínimo a quantidade de interfaces descritas no próximos itens. Não se limitando a essa quantidade de interfaces, sendo possível ser adquirido em outras configurações de acordo com a necessidade da EAF.
- 3.2.2.17.11.1. Deve possuir, no mínimo, 72 portas 10GbE SFP+ habilitadas inicialmente com possibilidade de expansão para pelo menos metade deste quantitativo em um slot adicional.
- 3.2.2.17.11.2. Deve possuir, no mínimo, 4 portas 100GbE habilitadas inicialmente com possibilidade de expansão para pelo menos metade deste quantitativo em slot adicional.
- 3.2.2.17.11.3. Deve possuir, no mínimo, 8 slots de serviço
- 3.2.2.17.12. A interface Ethernet deverá suportar:
- 3.2.2.17.12.1. Interfaces lógicas com marcação VLAN (802.1q) e policing de tráfego simultaneamente;
- 3.2.2.17.12.2. Agrupamento de links Gigabit Ethernet/10GE;
- 3.2.2.17.12.3. Jumbo frame de até 9198bytes;
- 3.2.2.17.12.4. Virtual Router Redundancy Protocol (RFC 2338);
- 3.2.2.17.12.5. 802. Agregação de link 802.3ad para porta Ethernet.
- 3.2.2.17.13. A PROPONENTE deverá oferecer o roteador com todas as portas habilitadas (ou seja, totalmente funcional, não bloqueado, sem custos adicionais de licenciamento).

3.2.3. ROTEADOR DE CORE (TIPO 2)

- 3.2.3.1. O Roteador de Core Tipo 2 deverá seguir todas as especificações do item 2.3 deste documento e ter as seguintes configurações:
- 3.2.3.1.1. Deve possuir, no mínimo, 72 portas 10GbE SFP+ habilitadas inicialmente com possibilidade de expansão para pelo menos metade deste quantitativo em um slot adicional.
- 3.2.3.1.2. Deve possuir, no mínimo, 20 portas 100GbE habilitadas inicialmente com possibilidade de expansão para pelo menos metade deste quantitativo em slot adicional.
- 3.2.3.1.3. Deve possuir, no mínimo, 8 slots de serviço

3.2.4. ROTEADOR DE AGREGAÇÃO (TIPO 1)

3.2.4.1. SOFTWARE

- 3.2.4.1.1. O elemento de rede proposto deve oferecer suporte ao sistema operacional modular. Cada processo em execução em sua própria memória protegida. Cada processo pode ser reiniciado individualmente. Software monolítico não será aceito.
- 3.2.4.1.2. O elemento de rede proposto deverá suportar múltiplos routers lógicos ou sistemas virtuais. O Proponente deverá explicar a arquitetura em detalhes.
- 3.2.4.1.3. A conectividade entre múltiplos VS pode usar a interface lógica que economiza links físicos e custos de rede.
- 3.2.4.1.4. O elemento de rede proposto deverá suportar os protocolos Graceful Restart para BGP, OSPF, ISIS, LDP e RSVP com VRF. O Proponente deverá especificar a RFC padrão/rascunho suportada.
- 3.2.4.1.5. O elemento de rede proposto deverá suportar features de tunelamento como GRE, VPLS, L2 VPN, L3VPN e EVPN.
- 3.2.4.1.6. O elemento de rede proposto deverá suportar múltiplos números BGP AS na mesma caixa.



- 3.2.4.1.7. O elemento de rede proposto deverá fornecer uma funcionalidade de teste para uma política BGP complexa, como expressão regular AS, antes de ser aplicada ao sistema.
- 3.2.4.1.8. A arquitetura do sistema do elemento de rede proposto deverá suportar várias tabelas de encaminhamento/roteamento.
- 3.2.4.1.9. O elemento de rede proposto deverá suportar um mínimo de 1 milhão de rotas na tabela de encaminhamento.
- 3.2.4.1.10. O elemento de rede proposto deverá suportar um mínimo de 2 milhões de rotas BGP.
- 3.2.4.1.11. Durante as alterações de configuração, o elemento de rede proposto deverá poder ser verificado antes de ser aplicado à rede viva.
- 3.2.4.1.12. O elemento de rede proposto deverá ter a feature ISSU (In-Service Software Upgrade) ou tecnologia equivalente.
- 3.2.4.1.13. O elemento de rede proposto deverá ter features de proteção de denial-of-service de control-plane ou tecnologia equivalente.
- 3.2.4.1.14. O elemento de rede proposto deverá ter a função para atualizar e corrigir o software remotamente sem qualquer interrupção das operações normais.
- 3.2.4.1.15. Durante atualizações importantes ou aplicação de patches de software, o elemento de rede proposto deverá ser capaz de trabalhar continuamente e manter o encaminhamento de tráfego sem qualquer interrupção ou perda de pacotes.
- 3.2.4.1.16. O elemento de rede proposto deverá suportar o mecanismo de rollback ou revert-back sem recarregar o sistema. O Proponente deverá indicar a capacidade máxima de rollback do elemento de rede proposto.
- 3.2.4.1.17. O elemento de rede proposto não deverá aplicar a configuração imediatamente após a sua alteração, que visa proteger a rede de situações inesperadas. A configuração alterada pode ser executada pelo sistema após a confirmação do usuário.
- 3.2.4.1.18. O elemento de rede proposto deverá suportar todas as features de roteamento de segmento apenas atualizando o sistema operacional e aplicando licenças.

3.2.4.2. HARDWARE

- 3.2.4.2.1. O Proponente deverá indicar a capacidade de roteamento de cada roteador de core proposto com pelo menos 1 Terabits por segundo (Tbps) em cada Data Center, se houver diferença de capacidade de roteamento entre os sites, o proponente deve garantir que a placa de interface do elemento de rede proposto seja intercambiável.
- 3.2.4.2.2. O elemento de rede proposto deverá ter capacidade mínima por slot de 200 Gbps Full Duplex.
- 3.2.4.2.3. Possuir capacidade para 2 milhões de prefixos IPv4 (FIB) por sistema.
- 3.2.4.2.4. Possuir capacidade para 1 milhão de prefixos IPv6 (FIB) por sistema.
- 3.2.4.2.5. Possuir capacidade para 40 mil prefixos Multicast (FIB) por sistema.
- 3.2.4.2.6. Possuir capacidade para 128 mil labels MPLS (LFIB) por sistema.
- 3.2.4.2.7. Implementar capacidade para 2 milhões de prefixos IPv4 em BGP (RIB).
- 3.2.4.2.8. Implementar capacidade para 1 milhão de prefixos IPv6 em BGP (RIB).
- 3.2.4.2.9. Possuir capacidade de memória RAM no processador central de, no mínimo, 8GB.
- 3.2.4.2.10. Possuir capacidade de comutação agregada igual ou superior a 1.6Tbps (full-duplex).
- 3.2.4.2.11. Possuir capacidade de encaminhamento IPv4 igual ou superior a 200Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.4.2.12. Possuir capacidade de encaminhamento IPv6 igual ou superior à 100Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.4.2.13. Possuir capacidade de encaminhamento MPLS igual ou superior a 200Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.4.2.14. Os módulos de elementos de rede propostos deverão ser capazes de lidar com a classificação, encaminhamento e QoS de pacotes. O Proponente deverá descrever em detalhes o mecanismo de manuseamento.
- 3.2.4.2.15. O elemento de rede proposto deverá suportar a redundância da malha sem degradação do desempenho.
- 3.2.4.2.16. Possuir no mínimo 3 Slots de interface.
- 3.2.4.2.17. O elemento de rede proposto deverá ter redundância na unidade de processamento principal, fonte de alimentação, Clock e malha de roteamento.
- 3.2.4.2.18. O elemento de rede proposto deverá ter uma porta de gerenciamento fora de banda.



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.4.2.19. A perda do link de gerenciamento ao sistema de gerenciamento da rede não deve ter qualquer efeito sobre o funcionamento normal do elemento de rede proposto.
- 3.2.4.2.20. O elemento de rede proposto deverá suportar módulo de fontes de alimentação AC/DC-48V redundantes.
- 3.2.4.2.21. As fontes de alimentação instaladas deverão ser internas ao chassi.
- 3.2.4.2.22. Possuir redundância de fontes de alimentação
- 3.2.4.2.23. Possuir redundância 2N+1 de fontes de alimentação. Será permitido também configurações de fontes com redundância N+1, onde, obrigatoriamente, cada fonte receba alimentação simultânea de dois provedores distintos, assim como soluções similares que mantenham a alimentação normal para todos os módulos do chassi no caso de falha de uma fonte do equipamento ou na falha da alimentação externa de um dos provedores de energia.
- 3.2.4.2.24. Possuir redundância de sistema de resfriamento/ventilação.
- 3.2.4.2.25. Deve operar normalmente em temperaturas de 5 °C a 40 °C.
- 3.2.4.2.26. Possuir tamanho máximo de 5RUs

3.2.4.3. INTERFACE

- 3.2.4.3.1. Para a cotação dos preços, no documento “03_Anexo C – Proposta Comercial – Roteadores” os equipamentos devem todos serem considerados com o preço sem transceivers, os quais deverão ser cotados a parte na proposta comercial.
- 3.2.4.3.2. O elemento de rede proposto deverá oferecer suporte a uma amplitude de interfaces de alto desempenho com encaminhamento de line rate.
- 3.2.4.3.3. O elemento de rede proposto deverá ter desempenho de line rate para todas as interfaces propostas, com filtragem de tráfego e capacidade de QoS.
- 3.2.4.3.4. O elemento de rede proposto deve oferecer suporte à filtragem de tráfego, classificação, policing, modelagem e funcionalidade de QoS em cada módulo de interface e placas de linha.
- 3.2.4.3.5. O elemento de rede proposto deverá ter suporte a conexões 1GE/10GE/100GE;
- 3.2.4.3.6. Implementar portas de 1Gbps através de switch satélite ou placa de interface. No caso de uso de switch satélite a mesma deverá funcionar como uma line-card virtual do roteador com todas as funcionalidades presentes.
- 3.2.4.3.7. Todas as interfaces (100Gbps, 10Gbps e 1Gbps) deverão implementar contadores de frames recebidos e descartados de forma individual, inclusive nas portas com breakout cables e nas portas do switch satélite.
- 3.2.4.3.8. As interfaces de 100Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos o seguinte transceiver:
 - 3.2.4.3.8.1. 100GBASE-LR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-LR com alcance mínimo de 10Km
 - 3.2.4.3.8.2. 100GBASE-ER4L-S: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 40Km
 - 3.2.4.3.8.3. 100GBASE-ZR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 80Km
- 3.2.4.3.9. As interfaces de 10Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos os seguintes transceivers:
 - 3.2.4.3.9.1. 10GBASE-SR: Transceiver para fibra multimodo 10GBASE-SR (padrão XFP ou SFP+) com alcance máximo de 300m;
 - 3.2.4.3.9.2. 10GBASE-LR: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-LR (padrão XFP ou SFP+) com alcance máximo de 10Km ;
 - 3.2.4.3.9.3. 10G-BREKOUT: Transceiver para fibra monomodo de 10Gbps no padrão QSFP/QSFP+ com alcance máximo de 10Km com fornecimento de breakout cables ;
 - 3.2.4.3.9.4. 10GBASE-ER: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (padrão XFP ou SFP+) com alcance mínimo de 40Km.
 - 3.2.4.3.9.5. 10GBASE-ER80: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (padrão XFP ou SFP+) com alcance mínimo de 80Km.
- 3.2.4.3.10. As interfaces de 1Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos os seguintes transceivers:
 - 3.2.4.3.10.1. SFP 1000BASE-SX: Transceiver para fibra multimodo 1000BASE-SX (padrão SFP) com alcance máximo de 550 metros.
 - 3.2.4.3.10.2. 1000BASE-LX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-LX10 (padrão SFP) com alcance máximo de 10Km.



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

3.2.4.3.10.3. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (padrão SFP) com alcance máximo de 40Km .

3.2.4.3.10.4. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (padrão SFP) com alcance máximo de 70Km .

3.2.4.3.10.5. 1000BASE-T: Transceiver para cabeamento elétrico 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T (RJ45), em conformidade com os padrões IEEE 802.3i e IEEE 802.3u.

3.2.4.3.11. O elemento proposto deverá possuir no mínimo a quantidade de interfaces descritas nos próximos itens. Não se limitando a essa quantidade de interfaces, sendo possível ser adquirido em outras configurações de acordo com a necessidade da EAF.

3.2.4.3.11.1. Deve possuir, no mínimo, 20 portas 10GbE SFP+ habilitadas.

3.2.4.3.11.2. Deve possuir, no mínimo, 10 portas 1GbE SFP+ habilitadas

3.2.4.3.11.3. Deve possuir, no mínimo, 3 slots de serviço

3.2.4.3.11.4. Deve possuir, no máximo, 5Us de tamanho

3.2.4.3.12. A interface Ethernet deverá suportar:

3.2.4.3.12.1. Interfaces lógicas com marcação VLAN (802.1q) e policing de tráfego simultaneamente;

3.2.4.3.12.2. Agrupamento de links Gigabit Ethernet/10GE;

3.2.4.3.12.3. Jumbo frame de até 9198bytes;

3.2.4.3.12.4. Virtual Router Redundancy Protocol (RFC 2338);

3.2.4.3.12.5. 802. Agregação de link 802.3ad para porta Ethernet.

3.2.4.3.13. A PROPONENTE deverá oferecer o roteador com todas as portas habilitadas (ou seja, totalmente funcional, não bloqueado, sem custos adicionais de licenciamento).

3.2.5. ROTEADOR DE AGREGAÇÃO (TIPO 2)

3.2.5.1. O Roteador de Agregação Tipo 2 deverá seguir todas as especificações do item 13.2.4 deste documento e ter as seguintes configurações:

3.2.5.1.1. Deve possuir, no mínimo, 12 portas 10GbE SFP+ habilitadas.

3.2.5.1.2. Deve possuir, no mínimo, 24 portas 1GbE SFP+ habilitadas

3.2.5.1.3. Deve possuir, no mínimo, 4 portas 100GbE habilitadas.

3.2.5.1.4. Deve possuir, no mínimo, 3 slots de serviço

3.2.5.1.5. Deve possuir, no máximo, 5Us de tamanho

3.2.6. ROTEADOR DE AGREGAÇÃO (TIPO 3)

3.2.6.1. O Roteador de Agregação Tipo 3 deverá seguir todas as especificações do item 13.2.4 deste documento e ter as seguintes configurações:

3.2.6.1.1. Deve possuir, no mínimo, 40 portas 10GbE SFP+ habilitadas

3.2.6.1.2. Deve possuir, no mínimo, 8 portas 100GbE habilitadas

3.2.6.1.3. Deve possuir, no mínimo, 5 slots de serviço

3.2.7. ROTEADOR DE ACESSO (TIPO 1)

3.2.7.1. SOFTWARE

3.2.7.1.1. O elemento de rede proposto deve oferecer suporte ao sistema operacional modular. Cada processo em execução em sua própria memória protegida. Cada processo pode ser reiniciado individualmente. Software monolítico não será aceito.

3.2.7.1.2. O elemento de rede proposto deverá suportar múltiplos routers lógicos ou sistemas virtuais. O Proponente deverá explicar a arquitetura em detalhes.

3.2.7.1.3. A conectividade entre múltiplos VS pode usar a interface lógica que economiza links físicos e custos de rede.

3.2.7.1.4. O elemento de rede proposto deverá suportar os protocolos Graceful Restart para BGP, OSPF, ISIS, LDP e RSVP com VRF. O Proponente deverá especificar a RFC padrão/rascunho suportada.

3.2.7.1.5. O elemento de rede proposto deverá suportar features de tunelamento como GRE, VPLS, L2 VPN, L3VPN e EVPN.



- 3.2.7.1.6. O elemento de rede proposto deverá suportar múltiplos números BGP AS na mesma caixa.
- 3.2.7.1.7. O elemento de rede proposto deverá fornecer uma funcionalidade de teste para uma política BGP complexa, como expressão regular AS, antes de ser aplicada ao sistema.
- 3.2.7.1.8. A arquitetura do sistema do elemento de rede proposto deverá suportar várias tabelas de encaminhamento/roteamento.
- 3.2.7.1.9. O elemento de rede proposto deverá suportar um mínimo de 1 milhão de rotas na tabela de encaminhamento.
- 3.2.7.1.10. O elemento de rede proposto deverá suportar um mínimo de 2 milhões de rotas BGP.
- 3.2.7.1.11. Durante as alterações de configuração, o elemento de rede proposto deverá poder ser verificado antes de ser aplicado à rede viva.
- 3.2.7.1.12. O elemento de rede proposto deverá ter features de proteção de denial-of-service de control-plane ou tecnologia equivalente.
- 3.2.7.1.13. O elemento de rede proposto deverá ter a função para atualizar e corrigir o software remotamente sem qualquer interrupção das operações normais.
- 3.2.7.1.14. Durante atualizações importantes ou aplicação de patches de software, o elemento de rede proposto deverá ser capaz de trabalhar continuamente e manter o encaminhamento de tráfego sem qualquer interrupção ou perda de pacotes.
- 3.2.7.1.15. O elemento de rede proposto deverá suportar o mecanismo de rollback ou revert-back sem recarregar o sistema. O Proponente deverá indicar a capacidade máxima de rollback do elemento de rede proposto.
- 3.2.7.1.16. O elemento de rede proposto não deverá aplicar a configuração imediatamente após a sua alteração, que visa proteger a rede de situações inesperadas. A configuração alterada pode ser executada pelo sistema após a confirmação do usuário.
- 3.2.7.1.17. O elemento de rede proposto deverá suportar todas as features de roteamento de segmento apenas atualizando o sistema operacional e aplicando licenças.

3.2.7.2. HARDWARE

- 3.2.7.2.1. O elemento de rede proposto deverá ter capacidade mínima de processar 120 Gbps Full Duplex.
- 3.2.7.2.2. Possuir capacidade para 700 mil de prefixos IPv4 (FIB) por sistema.
- 3.2.7.2.3. Possuir capacidade para 350 mil de prefixos IPv6 (FIB) por sistema.
- 3.2.7.2.4. Possuir capacidade para 32 mil prefixos Multicast (FIB) por sistema.
- 3.2.7.2.5. Possuir capacidade para 128 mil labels MPLS (LFIB) por sistema.
- 3.2.7.2.6. Implementar capacidade para 1,5 milhões de prefixos IPv4 em BGP (RIB).
- 3.2.7.2.7. Implementar capacidade para 750 mil de prefixos IPv6 em BGP (RIB).
- 3.2.7.2.8. Possuir capacidade de memória RAM no processador central de, no mínimo, 1GB.
- 3.2.7.2.9. Possuir capacidade de comutação agregada igual ou superior a 120Gbps (full-duplex).
- 3.2.7.2.10. Possuir capacidade de encaminhamento IPv4 igual ou superior a 100Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.7.2.11. Possuir capacidade de encaminhamento IPv6 igual ou superior à 100Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.7.2.12. Possuir capacidade de encaminhamento MPLS igual ou superior a 100Mpps - por cartão de interfaces e por direção.
- 3.2.7.2.13. Os módulos de elementos de rede propostos deverão ser capazes de lidar com a classificação, encaminhamento e QoS de pacotes. O Proponente deverá descrever em detalhes o mecanismo de manuseamento.
- 3.2.7.2.14. O elemento de rede proposto deverá suportar a redundância da malha sem degradação do desempenho.
- 3.2.7.2.15. O elemento de rede proposto deverá ter redundância na unidade de processamento principal, fonte de alimentação, Clock e malha de roteamento.
- 3.2.7.2.16. O elemento de rede proposto deverá ter uma porta de gerenciamento fora de banda.
- 3.2.7.2.17. A perda do link de gerenciamento ao sistema de gerenciamento da rede não deve ter qualquer efeito sobre o funcionamento normal do elemento de rede proposto.
- 3.2.7.2.18. O elemento de rede proposto deverá suportar módulo de fontes de alimentação AC/DC-48V redundantes.
- 3.2.7.2.19. As fontes de alimentação instaladas deverão ser internas ao chassi.
- 3.2.7.2.20. Possuir redundância de fontes de alimentação



- 3.2.7.2.21. Possuir redundância 2N+1 de fontes de alimentação. Será permitido também configurações de fontes com redundância N+1, onde, obrigatoriamente, cada fonte receba alimentação simultânea de dois provedores distintos, assim como soluções similares que mantenham a alimentação normal para todos os módulos do chassi no caso de falha de uma fonte do equipamento ou na falha da alimentação externa de um dos provedores de energia.
- 3.2.7.2.22. Possuir redundância de sistema de resfriamento/ventilação.
- 3.2.7.2.23. Deve operar normalmente em temperaturas de 5 °C a 40 °C.
- 3.2.7.2.24. Possuir tamanho máximo de 1RUs

3.2.7.3. INTERFACE

- 3.2.7.3.1. Para a cotação dos preços, no documento “03_Anexo C – Proposta Comercial – Roteadores” os equipamentos devem todos serem considerados com o preço sem transceivers, os quais deverão ser cotados a parte na proposta comercial.
- 3.2.7.3.2. O elemento de rede proposto deverá ter desempenho de line rate para todas as interfaces propostas, com filtragem de tráfego e capacidade de QoS.
- 3.2.7.3.3. O elemento de rede proposto deve oferecer suporte à filtragem de tráfego, classificação, policing, modelagem e funcionalidade de QoS em cada módulo de interface e placas de linha.
- 3.2.7.3.4. Todas as interfaces (100Gbps, 10Gbps e 1Gbps) deverão implementar contadores de frames recebidos e descartados de forma individual, inclusive nas portas com breakout cables e nas portas do switch satélite.
- 3.2.7.3.5. As interfaces de 100Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos o seguinte transceiver:
- 3.2.7.3.5.1. 100GBASE-LR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 10Km
- 3.2.7.3.5.2. 100GBASE-ER4L-S: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 40Km
- 3.2.7.3.5.3. 100GBASE-ZR4: Transceiver para fibra monomodo 100GBASE-ZR4 com alcance máximo de 80Km
- 3.2.7.3.6. As interfaces de 10Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos os seguintes transceivers:
- 3.2.7.3.6.1. 10GBASE-SR: Transceiver para fibra multimodo 10GBASE-SR (padrão XFP ou SFP+) com alcance máximo de 300m;
- 3.2.7.3.6.2. 10GBASE-LR: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-LR (padrão XFP ou SFP+) com alcance máximo de 10Km ;
- 3.2.7.3.6.3. 10G-BREKOUT: Transceiver para fibra monomodo de 10Gbps no padrão QSFP/QSFP+ com alcance máximo de 10Km com fornecimento de breakout cables ;
- 3.2.7.3.6.4. 10GBASE-ER: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (padrão XFP ou SFP+) com alcance mínimo de 40Km.
- 3.2.7.3.6.5. 10GBASE-ER80: Transceiver para fibra monomodo 10GBASE-ER (padrão XFP ou SFP+) com alcance mínimo de 80Km.
- 3.2.7.3.7. As interfaces de 1Gbps deverão suportar a inserção de pelo menos os seguintes transceivers:
- 3.2.7.3.7.1. SFP 1000BASE-SX: Transceiver para fibra multimodo 1000BASE-SX (padrão SFP) com alcance máximo de 550 metros.
- 3.2.7.3.7.2. 1000BASE-LX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-LX10 (padrão SFP) com alcance máximo de 10Km.
- 3.2.7.3.7.3. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (padrão SFP) com alcance máximo de 40Km .
- 3.2.7.3.7.4. 1000BASE-ZX: Transceiver para fibra monomodo 1000BASE-ZX (padrão SFP) com alcance máximo de 70Km .
- 3.2.7.3.7.5. 1000BASE-T: Transceiver para cabeamento elétrico 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T (RJ45), em conformidade com os padrões IEEE 802.3i e IEEE 802.3u.
- 3.2.7.3.8. O elemento proposto deverá possuir no mínimo a quantidade de interfaces descritas nos próximos itens. Não se limitando a essa quantidade de interfaces, sendo possível ser adquirido em outras configurações de acordo com a necessidade da EAF.
- 3.2.7.3.8.1. Deve possuir, no mínimo, 4 (quatro) portas 10GE SFP+ habilitadas
- 3.2.7.3.8.2. Deve possuir, no mínimo, 8 (oito) portas GE SFP habilitadas
- 3.2.7.3.8.3. Deve possuir, no mínimo, 8 (oito) portas GE RJ45 habilitadas
- 3.2.7.3.8.4. Deve possuir, no máximo, 1U de tamanho

	RFP – Request for Proposal	Página 20 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

3.2.7.3.9. A interface Ethernet deverá suportar:

- 3.2.7.3.9.1. Interfaces lógicas com marcação VLAN (802.1q) e policing de tráfego simultaneamente;
 - 3.2.7.3.9.2. Agrupamento de links Gigabit Ethernet/10GE;
 - 3.2.7.3.9.3. Jumbo frame de até 9198bytes;
 - 3.2.7.3.9.4. Virtual Router Redundancy Protocol (RFC 2338);
 - 3.2.7.3.9.5. 802.3ad para porta Ethernet.
- 3.2.7.3.10. A PROPONENTE deverá oferecer o roteador com todas as portas habilitadas (ou seja, totalmente funcional, não bloqueado, sem custos adicionais de licenciamento).

3.2.8. ROTEADOR DE ACESSO (TIPO 2)

- 3.2.8.1. O elemento de rede proposto deverá ter capacidade mínima de processar 600 Gbps Full Duplex.
- 3.2.8.2. O Roteador de Acesso Tipo 2 deverá seguir todas as especificações do item 2.8 deste documento e ter as seguintes configurações:
 - 3.2.8.2.1. Deve possuir, no mínimo, 4 portas 100GbE habilitadas.
 - 3.2.8.2.2. Deve possuir, no mínimo, 20 portas 10Gb/s habilitadas
 - 3.2.8.2.3. Deve possuir, no mínimo, 8 (oito) portas GE SFP habilitadas
 - 3.2.8.2.4. Deve possuir, no máximo, 1,5U de tamanho

3.2.9. Os próximos itens apresentam os requisitos técnicos necessários para todos os modelos de roteadores descritos anteriormente:

3.2.10. BIDIRECTIONAL FORWARDING DETECTION (BFD):

- 3.2.10.1. Implementar BFD para BGP.
- 3.2.10.2. Implementar BFD para OSPFv2.
- 3.2.10.3. Implementar BFD para OSPFv3.
- 3.2.10.4. Possuir, no mínimo, capacidade para 200 sessões BFD para OSPFv2.
- 3.2.10.5. Possuir, no mínimo, capacidade para 200 sessões BFD para OSPFv3.
- 3.2.10.6. Implementar BFD para rotas estáticas IPv4.
- 3.2.10.7. Implementar BFD para rotas estáticas IPv6.
- 3.2.10.8. Implementar BFD para IS-IS.
- 3.2.10.9. Implementar BFD para PIM.
- 3.2.10.10. Implementar intervalo de 50ms ou menos para sessões BFD.
- 3.2.10.11. Implementar RFC 5880, Bidirectional Forwarding Detection (BFD).
- 3.2.10.12. Implementar RFC 5881, Bidirectional Forwarding Detection (BFD) IPv4 and IPv6 (SingleHop).
- 3.2.10.13. Implementar RFC 5883, Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for Multihop Paths.
- 3.2.10.14. Implementar RFC 7130, Bidirectional Forwarding Detection (BFD) on Link Aggregation Group (LAG) Interfaces.

3.2.11. BORDER GATEWAY PROTOCOL (BGP)

- 3.2.11.1. Implementar capacidade para 2 milhões de prefixos IPv4 em BGP (RIB).
- 3.2.11.2. Implementar capacidade para 1 milhão de prefixos IPv6 em BGP (RIB).
- 3.2.11.3. Implementar contabilização de tráfego BGP para o tráfego entrante.
- 3.2.11.4. Implementar contabilização de tráfego BGP para o tráfego sainte.
- 3.2.11.5. Implementar convergência independentemente do número de prefixos (prefix independent convergence) para BGP.
- 3.2.11.6. Implementar NSR (Non-Stop Routing) para BGP.
- 3.2.11.7. Implementar definição de políticas de controle dos anúncios BGP.
- 3.2.11.8. Implementar aplicação de expressões regulares para filtragem de anúncios.
- 3.2.11.9. Implementar RFC 1997, BGP Communities Attribute.
- 3.2.11.10. Implementar RFC 2385, Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option.
- 3.2.11.11. Implementar RFC 2439, BGP Route Flap Damping.
- 3.2.11.12. Implementar RFC 2545, Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing.
- 3.2.11.13. Implementar RFC 2858, Multiprotocol Extensions for BGP-4.



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.11.14. Implementar RFC 2918, Route Refresh Capability for BGP-4.
- 3.2.11.15. Implementar RFC 3107, Carrying Label Information in BGP-4.
- 3.2.11.16. Implementar RFC 3392, Capabilities Advertisement with BGP-4.
- 3.2.11.17. Implementar RFC 4271, A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4).
- 3.2.11.18. Implementar RFC 4360, BGP Extended Communities Attribute.
- 3.2.11.19. Implementar RFC 4364, BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs).
- 3.2.11.20. Implementar RFC 4456, BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP).
- 3.2.11.21. Implementar RFC 4576, Using a Link State Advertisement (LSA) Options Bit to Prevent Looping in BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs).
- 3.2.11.22. Implementar RFC 4577, OSPF as the Provider/Customer Edge Protocol for BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs).
- 3.2.11.23. Implementar RFC 4724, Graceful Restart Mechanism for BGP (helper mode).
- 3.2.11.24. Implementar RFC 4893, BGP Support for Four-octet AS Number Space.
- 3.2.11.25. Implementar RFC 5065, Autonomous System Confederations for BGP.
- 3.2.11.26. Implementar RFC 5291, Outbound Route Filtering Capability for BGP-4.
- 3.2.11.27. Implementar RFC 5668, 4-Octet AS Specific BGP Extended Community.

3.2.12. ETHERNET

- 3.2.12.1. Implementar agregação de enlaces Ethernet 10GE e 100GE.
- 3.2.12.2. Implementar até 2 enlaces em um mesmo bundle de interfaces 100GE - links por bundle.
- 3.2.12.3. Implementar até 10 enlaces em um mesmo bundle de interfaces 10GE - links por bundle.
- 3.2.12.4. Implementar BFD para Link Bundling.
- 3.2.12.5. Implementar IEEE 802.1Q para Link Bundling.
- 3.2.12.6. Implementar QoS para Link Bundling.
- 3.2.12.7. Implementar IPv6 para Link Bundling.
- 3.2.12.8. Implementar balanceamento em L4 para Link Bundling e ECMP.
- 3.2.12.9. Implementar IEEE 802.1ad, Provider Bridges.
- 3.2.12.10. Implementar IEEE 802.1ax, Link Aggregation.
- 3.2.12.11. Implementar IEEE 802.1p, Traffic Class Expediting.
- 3.2.12.12. Implementar IEEE 802.1Q, Virtual LANs.
- 3.2.12.13. Implementar IEEE 802.1Q-in-Q, Virtual LANs Stacking.
- 3.2.12.14. Implementar IEEE 802.3ab, 100GBASE-T.
- 3.2.12.15. Implementar IEEE 802.3ac, VLAN Tag.
- 3.2.12.16. Implementar IEEE 802.3ad, Link Aggregation.
- 3.2.12.17. Implementar IEEE 802.3ae, 10 Gb/s Ethernet.
- 3.2.12.18. Implementar IEEE 802.3ah, Ethernet in the First Mile.
- 3.2.12.19. Implementar IEEE 802.3ba, 40 Gb/s and 100 Gb/s Ethernet.
- 3.2.12.20. Implementar IEEE 802.3i, Ethernet.
- 3.2.12.21. Implementar IEEE 802.3u, Fast Ethernet.
- 3.2.12.22. Implementar IEEE 802.3x, Ethernet Flow Control.
- 3.2.12.23. Implementar IEEE 802.3z, Gigabit Ethernet.
- 3.2.12.24. Implementar ITU-T Y.1731, OAM functions and mechanisms for Ethernet based networks.
- 3.2.12.25. Implementar a jumbo frames (frames com pelo menos 9198 bytes).

3.2.13. GERÊNCIA

- 3.2.13.1. Implementar plug-ins ou integração com o Cisco WAE versão 7.1.2 (já adquirido), caso não seja nativamente.
- 3.2.13.2. Implementar SNMPv2c.
- 3.2.13.3. Implementar SNMPv3.
- 3.2.13.4. Implementar pelo menos os seguintes níveis de segurança para SNMPv3: Sem autenticação e sem privacidade, com autenticação e sem privacidade, com autenticação e com privacidade.
- 3.2.13.5. Implementar Interface Index (ifIndex) persistence.
- 3.2.13.6. Implementar Syslog local e remoto.
- 3.2.13.7. Implementar múltiplos servidores Syslog remotos.



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.13.8. Implementar TACACS+, também serão aceitas soluções similares, desde que interoperem totalmente sem restrições e sem perda de funcionalidades com servidores TACACS+ ACS da CISCO, usados atualmente pela Telebras. Não serão aceitas versões de software personalizadas para Telebras, ou seja, a release usada terá que fazer parte da de uma release comercial do fabricante.
- 3.2.13.9. Implementar autenticação dos administradores de rede usando TACACS+.
- 3.2.13.10. Implementar mecanismos de AAA (Authentication, Authorization e Accounting) com garantia de entrega.
- 3.2.13.11. Implementar autenticação mútua entre o servidor AAA e o cliente AAA.
- 3.2.13.12. Implementar definição de grupos de usuários, com diferentes níveis de acesso.
- 3.2.13.13. Permitir controlar quais comandos usuários ou grupos de usuários podem emitir.
- 3.2.13.14. Implementar monitoração de fluxos por amostragem de pacotes.
- 3.2.13.15. Implementar monitoração de fluxos IPv4.
- 3.2.13.16. Implementar monitoração de fluxos IPv6.
- 3.2.13.17. Implementar monitoração de fluxos MPLS.
- 3.2.13.18. Implementar capacidade para a exportação de flows de tráfego com uma amostragem mínima de 1:1000 para todas as interfaces de serviço e proporcional à capacidade do sistema.
- 3.2.13.19. Implementar monitoração de tráfego de interfaces.
- 3.2.13.20. Implementar monitoração do uso de CPU do processador via SNMP.
- 3.2.13.21. Implementar monitoração do uso de memória do processador via SNMP.
- 3.2.13.22. Implementar monitoração do uso de CPU de line-card via SNMP.
- 3.2.13.23. Implementar monitoração do uso de memória do line-card via SNMP.
- 3.2.13.24. Implementar monitoração do uso de CPU do processador via comando de operação.
- 3.2.13.25. Implementar monitoração do uso de memória do processador via comando de operação.
- 3.2.13.26. Implementar monitoração do uso de CPU de line-card via comando de operação.
- 3.2.13.27. Implementar monitoração do uso de memória do line-card via comando de operação.
- 3.2.13.28. Implementar exportação de informações via XML.
- 3.2.13.29. Implementar utilização de scripts para automação de tarefas.
- 3.2.13.30. Implementar definição de alarmes de utilização de recursos.
- 3.2.13.31. Suportar atualização de configuração lógica em transações (commit/rollback) ou mecanismo similar por meio de sistema de gerência.
- 3.2.13.32. Implementar SSH v2 server.
- 3.2.13.33. Suportar a cópia de arquivos de configuração e imagens de firmware usando no mínimo um dos seguintes protocolos: TFTP/FTP/SFTP/SCP.
- 3.2.13.34. Implementar Lawful Intercept.
- 3.2.13.35. Implementar gerência fora de banda por interface dedicada.
- 3.2.13.36. Implementar endereço virtual para gerência fora de banda.
- 3.2.13.37. Deverá possuir interface Console padrão RS232D (EIA/TIA 561 - conector RJ45), ou disponibilizar adaptador, na quantidade de portas console, que atenda esse padrão.
- 3.2.13.38. Caso o equipamento possua funcionalidade de acesso por Telnet ou via HTTP, o equipamento deverá permitir que estas sejam desabilitadas, através de configuração, sem prejuízo às demais funcionalidades do mesmo.
- 3.2.13.39. Permitir a criação de listas de acesso baseadas em endereços IP para limitar o acesso ao elemento de rede via Telnet ou SSH, possibilitando a definição dos endereços IP de origem das respectivas sessões.
- 3.2.13.40. Suportar o armazenamento de múltiplas imagens de software e configuração (mínimo de 2 para imagens e 2 para configuração).
- 3.2.13.41. Implementar comandos de depuração, implementando no mínimo monitoração em tempo real do tráfego de controle, sinalização e mudanças de estado de protocolos de roteamento/conectividade requeridos neste Edital, autenticação/autorização e interfaces.
- 3.2.13.42. Implementar recuperação de estatísticas de QoS via SNMP.
- 3.2.13.43. Implementar SFLOW-MIB, sFlow MIB Version 1.3 (Draft 5).
- 3.2.13.44. Implementar SNMP Version 2c, SMIV2 and Revised MIB-II.
- 3.2.13.45. Implementar ianaaddressfamilynumbers-mib, IANA-ADDRESS-FAMILY-NUMBERS-MIB.
- 3.2.13.46. Implementar ianagmplstc-mib, IANA-GMPLS-TC-MIB.
- 3.2.13.47. Implementar ianaiftype-mib, IANAifType-MIB.
- 3.2.13.48. Implementar ianaiprouteprotocol-mib, IANA-RTPROTO-MIB.
- 3.2.13.49. Implementar IEEE8021-CFM-MIB, IEEE P802.1ag(TM) CFM MIB.
- 3.2.13.50. Implementar IEEE8021-PAE-MIB, IEEE 802.1X MIB.
- 3.2.13.51. Implementar IEEE8023-LAG-MIB, IEEE 802.3ad MIB.
- 3.2.13.52. Implementar LLDP-MIB, IEEE P802.1AB(TM) LLDP MIB.



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.13.53. Implementar RFC 854 Telnet client and server.
- 3.2.13.54. Implementar RFC 1157, A Simple Network Management Protocol (SNMP).
- 3.2.13.55. Implementar RFC 1212, Concise MIB Definitions.
- 3.2.13.56. Implementar RFC 1213, Management Information Base for Network Management of TCP/IP based Internets: MIB-II.
- 3.2.13.57. Implementar RFC 1215, A Convention for Defining Traps for use with the SNMP.
- 3.2.13.58. Implementar RFC 1305 Network Time Protocol (Version 3).
- 3.2.13.59. Implementar RFC 1492 TACACS+.
- 3.2.13.60. Implementar RFC 1724, RIP Version 2 MIB Extension.
- 3.2.13.61. Implementar RFC 1850 OSPFv2 MIB.
- 3.2.13.62. Implementar RFC 1901, Introduction to Community-based SNMPv2.
- 3.2.13.63. Implementar RFC 2494, Definitions of Managed Objects for the DS0 and DS0 Bundle Interface Type.
- 3.2.13.64. Implementar RFC 2570, SNMP Version 3 Framework.
- 3.2.13.65. Implementar RFC 2571, An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks.
- 3.2.13.66. Implementar RFC 2572, Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP).
- 3.2.13.67. Implementar RFC 2573, SNMP Applications.
- 3.2.13.68. Implementar RFC 2574, User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3).
- 3.2.13.69. Implementar RFC 2575, View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP).
- 3.2.13.70. Implementar RFC 2578, Structure of Management Information Version 2 (SMIv2).
- 3.2.13.71. Implementar RFC 2579, Textual Conventions for SMIv2.
- 3.2.13.72. Implementar RFC 2580, Conformance Statements for SMIv2.
- 3.2.13.73. Implementar RFC 2737 Entity MIB v2.
- 3.2.13.74. Implementar RFC 2787, Definitions of Managed Objects for the Virtual Router Redundancy Protocol.
- 3.2.13.75. Implementar RFC 2819, Remote Network Monitoring Management Information Base.
- 3.2.13.76. Implementar RFC 2856, Textual Conventions for Additional High Capacity Data Types.
- 3.2.13.77. Implementar RFC 2863, The Interfaces Group MIB.
- 3.2.13.78. Implementar RFC 2933, Internet Group Management Protocol MIB.
- 3.2.13.79. Implementar RFC 3014, Notification Log MIB.
- 3.2.13.80. Implementar RFC 3164, The BSD syslog Protocol.
- 3.2.13.81. Implementar RFC 3416, Version 2 of the Protocol Operations for the Simple Network Management Protocol (SNMP).
- 3.2.13.82. Implementar RFC 3417, Transport Mappings for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (SNMP over UDP over IPv4).
- 3.2.13.83. Implementar RFC 3418, Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP).
- 3.2.13.84. Implementar RFC 3419, Textual Conventions for Transport Addresses.
- 3.2.13.85. Implementar RFC 3584, Coexistence between Version 1, Version 2, and Version 3 of the Internet standard Network Management Framework.
- 3.2.13.86. Implementar RFC 3637, Definitions of Managed Objects for the Ethernet WAN Interface Sublayer.
- 3.2.13.87. Implementar RFC 3812 MPLS TE MIB.
- 3.2.13.88. Implementar RFC 3813, Multiprotocol Label Switching (MPLS) Label Switching Router (LSR) Management Information Base (MIB).
- 3.2.13.89. Implementar RFC 3815, Definitions of Managed Objects for the Multiprotocol Label Switching (MPLS), Label Distribution Protocol (LDP).
- 3.2.13.90. Implementar RFC 3826, The Advanced Encryption Standard (AES) Cipher Algorithm in the SNMP User-based Security Model
- 3.2.13.91. Implementar RFC 3895, Definitions of Managed Objects for the DS1, E1, DS2, and E2 Interface Types.
- 3.2.13.92. Implementar RFC 3896, Definitions of Managed Objects for the DS3/E3 Interface Type.
- 3.2.13.93. Implementar RFC 4001, Textual Conventions for Internet Network Addresses.
- 3.2.13.94. Implementar RFC 4022, Management Information Base for the Transmission Control Protocol (TCP).
- 3.2.13.95. Implementar RFC 4113, Management Information Base for the User Datagram Protocol (UDP).
- 3.2.13.96. Implementar RFC 4273, Definitions of Managed Objects for BGP-4.
- 3.2.13.97. Implementar RFC 4292, IP Forwarding Table MIB.
- 3.2.13.98. Implementar RFC 4293, Management Information Base for the Internet Protocol (IP).



“Solicitação de Proposta”

Edição
Versão 1Data:
28/08/24

- 3.2.13.99. Implementar RFC 4379, Detecting Multi-Protocol Label Switched (MPLS) Data Plane Failures.
- 3.2.13.100. Implementar RFC 4444, Management Information Base for Intermediate System to Intermediate System (IS-IS).
- 3.2.13.101. Implementar RFC 4511, Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): The Protocol
- 3.2.13.102. Implementar RFC 4513, Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Authentication Methods and Security Mechanisms (TLS)
- 3.2.13.103. Implementar RFC 4624, Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) MIB.
- 3.2.13.104. Implementar RFC 4750, OSPF Version 2 Management Information Base.
- 3.2.13.105. Implementar RFC 4878, Definitions and Managed Objects for Operations, Administration, and Maintenance (OAM) Functions on Ethernet-Like Interfaces.
- 3.2.13.106. Implementar RFC 5101 - Specification of the IP Flow Information Export (IPFIX) Protocol for the Exchange of IP Traffic Flow Information ou similar.
- 3.2.13.107. Implementar RFC 5102, Information Model for IP Flow Information Export
- 3.2.13.108. Implementar RFC 5246, The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.2 (TLS client, RSA public key).
- 3.2.13.109. Implementar RFC 6020 (YANG - A Data Modeling Language for NETCONF).
- 3.2.13.110. Implementar a RFC 6241 (NETCONF - Network Configuration Protocol).
- 3.2.13.111. Implementar RFC 6242 (Using the NETCONF Protocol over Secure Shell - SSH).
- 3.2.13.112. Implementar RFC 6424, Mechanism for Performing Label Switched Path Ping (LSP Ping) over MPLS Tunnels.
- 3.2.13.113. Implementar RFC 6425, Detecting Data Plane Failures in Point-to-Multipoint Multiprotocol Label Switching (MPLS) - Extensions to LSP Ping.
- 3.2.13.114. Implementar RFC 7420, Path Computation Element Communication Protocol (PCEP) Management Information Base (MIB) Module.
- 3.2.13.115. O Sistema de gerência proposto deverá ser ofertado considerando as situações abaixo:
- I. A proponente irá fornecer para a EAF apenas as licenças e o software para fazer o gerenciamento dos equipamentos, utilizando os servidores já existentes da TELEBRAS sendo de responsabilidade da proponente fazer toda a configuração necessária para o devido funcionamento da gerência;
 - II. A proponente irá fornecer os hardwares necessários considerando que haverá redundância de prédio (Brasília e Rio de Janeiro) em conjunto com as licenças e softwares para o fornecimento da solução completa de gerência dos equipamentos;
 - III. A proposta comercial deverá ser disponibilizada via LPU no documento “03_Anexo C – Proposta Comercial – Roteadores”.

3.2.14. INTERNET PROTOCOL (IP)

- 3.2.14.1. Implementar draft-grant-tacacs-02, The TACACS+ Protocol.
- 3.2.14.2. Implementar RFC 768, User Datagram Protocol.
- 3.2.14.3. Implementar RFC 793, Transmission Control Protocol.
- 3.2.14.4. Implementar RFC 854, Telnet Protocol Specifications.
- 3.2.14.5. Implementar RFC 1350, The TFTP Protocol (revision 2).
- 3.2.14.6. Implementar RFC 2347, TFTP Option Extension.
- 3.2.14.7. Implementar RFC 2348, TFTP Blocksize Option.
- 3.2.14.8. Implementar RFC 2349, TFTP Timeout Interval and Transfer Size Options.
- 3.2.14.9. Implementar RFC 2784, Generic Routing Encapsulation (GRE).
- 3.2.14.10. Implementar RFC 4250, The Secure Shell (SSH) Protocol Assigned Numbers.
- 3.2.14.11. Implementar RFC 4251, The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture.
- 3.2.14.12. Implementar RFC 4252, The Secure Shell (SSH) Authentication Protocol (publickey, password).
- 3.2.14.13. Implementar RFC 4253, The Secure Shell (SSH) Transport Layer Protocol.
- 3.2.14.14. Implementar RFC 4254, The Secure Shell (SSH) Connection Protocol.
- 3.2.14.15. Implementar RFC 4632, Classless Inter-domain Routing (CIDR): The Internet Address Assignment and Aggregation Plan.
- 3.2.14.16. Implementar RFC 5082, The Generalized TTL Security Mechanism (GTSM).
- 3.2.14.17. Implementar RFC 5656, Elliptic Curve Algorithm Integration in the Secure Shell Transport Layer (ECDSA).
- 3.2.14.18. Implementar RFC 6398, IP Router Alert Considerations and Usage (MLD).
- 3.2.14.19. Implementar RFC 6528, Defending against Sequence Number Attacks.

	RFP – Request for Proposal	Página 25 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

3.2.15. INTERNET PROTOCOL (IP) – VERSION 4

- 3.2.15.1. Implementar RFC 791, Internet Protocol.
- 3.2.15.2. Implementar RFC 792, Internet Control Message Protocol.
- 3.2.15.3. Implementar RFC 826, An Ethernet Address Resolution Protocol.
- 3.2.15.4. Implementar RFC 1034, Domain Names - Concepts and Facilities.
- 3.2.15.5. Implementar RFC 1035, Domain Names - Implementation and Specification.
- 3.2.15.6. Implementar RFC 1191, Path MTU Discovery (router specification).
- 3.2.15.7. Implementar RFC 1519, Classless Inter-Domain Routing (CIDR): an Address Assignment and Aggregation Strategy.
- 3.2.15.8. Implementar RFC 1534, Interoperation between DHCP and BOOTP.
- 3.2.15.9. Implementar RFC 1812, Requirements for IPv4 Routers.
- 3.2.15.10. Implementar RFC 1918, Address Allocation for Private Internets.
- 3.2.15.11. Implementar RFC 2131, Dynamic Host Configuration Protocol.
- 3.2.15.12. Implementar RFC 2132, DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions.
- 3.2.15.13. Implementar RFC 2401, Security Architecture for Internet Protocol.
- 3.2.15.14. Implementar RFC 3021, Using 31-Bit Prefixes on IPv4 Point-to-Point Links.
- 3.2.15.15. Implementar RFC 3046, DHCP Relay Agent Information Option (Option 82).
- 3.2.15.16. Implementar RFC 3768, Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP).
- 3.2.15.17. Implementar RFC 4884, Extended ICMP to Support Multi-Part Messages (ICMPv4 and ICMPv6 Time Exceeded).

3.2.16. INTERNET PROTOCOL (IP) – VERSION 6

- 3.2.16.1. Implementar RFC 1981, Path MTU Discovery for IP version 6.
- 3.2.16.2. Implementar RFC 2464, Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks.
- 3.2.16.3. Implementar RFC 2473, Generic Packet Tunneling in IPv6 Specification.
- 3.2.16.4. Implementar RFC 2711 IPv6 Router Alert Option.
- 3.2.16.5. Implementar RFC 3122, Extensions to IPv6 Neighbor Discovery for Inverse Discovery Specification.
- 3.2.16.6. Implementar RFC 3315, Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6).
- 3.2.16.7. Implementar RFC 3587, IPv6 Global Unicast Address Format.
- 3.2.16.8. Implementar RFC 3596, DNS Extensions to Support IP version 6.
- 3.2.16.9. Implementar RFC 3633, IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6.
- 3.2.16.10. Implementar RFC 3646, DNS Configuration options for Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6).
- 3.2.16.11. Implementar RFC 3736, Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6.
- 3.2.16.12. Implementar RFC 3971, SEcure Neighbor Discovery (SEND).
- 3.2.16.13. Implementar RFC 3972, Cryptographically Generated Addresses (CGA).
- 3.2.16.14. Implementar RFC 4007, IPv6 Scoped Address Architecture.
- 3.2.16.15. Implementar RFC 4213 Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers - Dual IP Layer.
- 3.2.16.16. Implementar RFC 4291, Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture.
- 3.2.16.17. Implementar RFC 4443, Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification.
- 3.2.16.18. Implementar RFC 4861, Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6).
- 3.2.16.19. Implementar RFC 4862, IPv6 Stateless Address Autoconfiguration (router functions).
- 3.2.16.20. Implementar RFC 5095, Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6.
- 3.2.16.21. Implementar RFC 5569 - IPv6 Rapid Deployment on IPv4 Infrastructures
- 3.2.16.22. Implementar RFC 5722, Handling of Overlapping IPv6 Fragments.
- 3.2.16.23. Implementar RFC 5798, Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Version 3 for IPv4 and IPv6 (IPv6).
- 3.2.16.24. Implementar RFC 5952, A Recommendation for IPv6 Address Text Representation.
- 3.2.16.25. Implementar RFC 6164, Using 127-Bit IPv6 Prefixes on Inter-Router Links.

	RFP – Request for Proposal	Página 26 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 3.2.16.26. Implementar RFC 8021, Generation of IPv6 Atomic Fragments Considered Harmful.
- 3.2.16.27. Implementar RFC 8200, Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification.

3.2.17. INTERNET PROTOCOL (IP) – MULTICAST

- 3.2.17.1. Implementar Multicast IPv4 e IPv6.
- 3.2.17.2. Possuir capacidade para 48 mil prefixos Multicast (FIB) por sistema.
- 3.2.17.3. Implementar RFC 1112, Host Extensions for IP Multicasting.
- 3.2.17.4. Implementar RFC 3569 An Overview of Source-Specific Multicast (SSM).
- 3.2.17.5. Implementar RFC 3618, Multicast Source Discovery Protocol (MSDP).
- 3.2.17.6. Implementar RFC 4601, Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification (Revised).
- 3.2.17.7. Implementar RFC 4607, Source-Specific Multicast for IP.

3.2.18. INTERNET PROTOCOL (IP) – ROTEAMENTO

- 3.2.18.1. Implementar rotas estáticas para IPv4 e IPV6.
- 3.2.18.2. Implementar redistribuição de rotas entre diferentes protocolos.
- 3.2.18.3. Implementar geração de logs sobre eventos nos protocolos.
- 3.2.18.4. Implementar customização de temporização para interface down.
- 3.2.18.5. Implementar customização de temporização para interface up.
- 3.2.18.6. Implementar Policy Based Routing.
- 3.2.18.7. Implementar MPLS/FRR sobre link bundles.

3.2.19. INTERMEDIATE SYSTEM TO INTERMEDIATE SYSTEM (ISIS)

- 3.2.19.1. Implementar ISO 10589/RFC 1142 - OSI IS-IS Intra-domain Routing Protocol.
- 3.2.19.2. Implementar RFC 1195, Use of OSI IS-IS for routing in TCP/IP and dual environments.
- 3.2.19.3. Implementar RFC 2104, HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication, IS-IS HMACMD5 Authentication.
- 3.2.19.4. Implementar RFC 2966 Domain-wide Prefix Distribution.
- 3.2.19.5. Implementar NSR (Non-stop Routing) para ISIS.
- 3.2.19.6. Implementar RFC 3847 Restart signaling for IS-IS.
- 3.2.19.7. Implementar RFC 5120 M-ISIS: Multi Topology (MT) Routing in IS-IS.
- 3.2.19.8. Implementar RFC 3784 Intermediate System to Intermediate System (IS-IS) Extensions for Traffic Engineering (TE).
- 3.2.19.9. Implementar RFC 5308 Routing IPv6 with IS-IS

3.2.20. LABEL DISTRIBUTION PROTOCOL (LDP)

- 3.2.20.1. Possuir capacidade de suporte a, no mínimo, 500 LSPs simultâneos por equipamento.
- 3.2.20.2. Implementar proteção de sessões LDP.
- 3.2.20.3. Implementar NSR para LDP.
- 3.2.20.4. Implementar MPLS OAM com no mínimo LSP Ping e LSP Traceroute.
- 3.2.20.5. Implementar RFC 3478, Graceful Restart Mechanism for Label Distribution Protocol (helper mode).
- 3.2.20.6. Implementar RFC 5036, LDP Specification.
- 3.2.20.7. Implementar autenticação MD5 para sessões LDP (RFC 5036).
- 3.2.20.8. Implementar LDP targeted sessions (target hello - RFC 5036).
- 3.2.20.9. Implementar RFC 5443 LDP IGP Synchronization
- 3.2.20.10. Implementar sincronização de estado entre LDP e OSPFv2 (RFC 5443).
- 3.2.20.11. Implementar RFC 8402, Segment Routing Architecture.

3.2.21. MULTI-PROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)

- 3.2.21.1. Implementar RFC 3031 MPLS Architecture.
- 3.2.21.2. Implementar RFC 3032 MPLS Label Stack Encoding.

	RFP – Request for Proposal	Página 27 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

3.2.21.3. Implementar RFC 3270 MPLS Support of Differentiated Services.

3.2.22. OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF)

- 3.2.22.1. Implementar OSPFv2 SPF Prefix Prioritization.
- 3.2.22.2. Implementar OSPF Shortest Path First Throttling.
- 3.2.22.3. Implementar NSR para OSPFv2.
- 3.2.22.4. Implementar autenticação via “simple-password” e/ou “MD5”.
- 3.2.22.5. Implementar autenticação MD5 de sessões OSPFv3.
- 3.2.22.6. Implementar capacidade para no mínima 30 áreas OSPFv2.
- 3.2.22.7. Implementar capacidade para no mínimo 200 adjacências OSPFv2.
- 3.2.22.8. Implementar capacidade para no mínima 30 áreas OSPFv3.
- 3.2.22.9. Implementar capacidade para no mínimo 200 adjacências OSPFv3.
- 3.2.22.10. Implementar convergência rápida de IGP (OSPFv2) – timers menores que 1,5 seg.
- 3.2.22.11. Implementar RFC 2328, OSPF Version 2.
- 3.2.22.12. Implementar RFC 3101, The OSPF Not-So-Stubby Area (NSSA) Option.
- 3.2.22.13. Implementar RFC 3137 OSPF Stub Router Advertisement.
- 3.2.22.14. Implementar RFC 3623, Graceful OSPF Restart Graceful OSPF Restart (helper mode).
- 3.2.22.15. Implementar RFC 3630, Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2.
- 3.2.22.16. Implementar RFC 4552, Authentication/Confidentiality for OSPFv3.
- 3.2.22.17. Implementar RFC 5187, OSPFv3 Graceful Restart (helper mode).
- 3.2.22.18. Implementar RFC 5250, The OSPF Opaque LSA Option.
- 3.2.22.19. Implementar RFC 5340, OSPF for IPv6.
- 3.2.22.20. Implementar RFC 7166 Supporting Authentication Trailer for OSPFv3.

3.2.23. QUALITY OF SERVICE (QOS)

- 3.2.23.1. Implementar priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP.
- 3.2.23.2. Implementar Hierarchical QoS.
- 3.2.23.3. Implementar Traffic Shaping.
- 3.2.23.4. Implementar Traffic Policing.
- 3.2.23.5. A aplicação de features de QoS e Rate shaping não deve causar impactos significativos no sistema, a ponto de degradar os serviços.
- 3.2.23.6. Implementar mecanismos para avaliação dos pacotes que excederem a especificação de banda, configurando ações tais como: transmissão sem modificação, transmissão com remarcação e descarte
- 3.2.23.7. Implementar mecanismo de priorização baseado em classes, com fila de alta prioridade.
- 3.2.23.8. Implementar mecanismos de QoS Strict Priority, Low Latency Queue (LLQ) ou equivalente e WRR (Weighted Round Robin).
- 3.2.23.9. Implementar WRED - Weighted Random Early Detection.
- 3.2.23.10. Implementar funcionalidades de controle e limitação de tráfego com garantia de banda por classe de serviço.
- 3.2.23.11. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em endereço de origem.
- 3.2.23.12. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em porta de origem.
- 3.2.23.13. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em endereço de destino.
- 3.2.23.14. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em porta de destino.
- 3.2.23.15. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em marcação DSCP.
- 3.2.23.16. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em marcação IP Precedence.
- 3.2.23.17. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em CoS ("Class of Service" - nível 2).
- 3.2.23.18. Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em MPLS EXP.
- 3.2.23.19. Implementar funcionalidade que permita o mapeamento do tráfego via lista de controle.
- 3.2.23.20. Implementar mapeamento automático IP Precedence para EXP e vice-versa.
- 3.2.23.21. Implementar aplicação de políticas de QoS em todas as portas físicas de line card.
- 3.2.23.22. Implementar aplicação de políticas de QoS para acesso à switching-fabric.
- 3.2.23.23. Implementar filas de prioridade para o tráfego unicast na switching fabric.
- 3.2.23.24. Suportar filas de prioridade para o tráfego multicast na switching fabric.
- 3.2.23.25. Implementar RFC 2474, Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers.

	RFP – Request for Proposal	Página 28 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 3.2.23.26. Implementar RFC 2475 - An Architecture for Differentiated Services.
- 3.2.23.27. Implementar RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding PHB Group (AF).
- 3.2.23.28. Implementar RFC 2598, An Expedited Forwarding PHB (EF).
- 3.2.23.29. Implementar RFC 2697 A Single Rate Three Color Marker
- 3.2.23.30. Implementar RFC 2698 A Two Rate Three Color Marker
- 3.2.23.31. Implementar RFC 3260, New Terminology and Clarifications for Diffserv.

3.2.24. RESOURCE RESERVATION PROTOCOL – TRAFFIC ENGINEERING (RSVP-TE)

- 3.2.24.1. Possuir capacidade para 1000 túneis de engenharia de tráfego como Head-end
- 3.2.24.2. Possuir capacidade para 5000 túneis de engenharia de tráfego como Midpoint
- 3.2.24.3. Possuir capacidade para 1000 túneis de engenharia de tráfego como Tail-end
- 3.2.24.4. Implementar inclusão do túnel de engenharia de tráfego como mais um link do IGP.
- 3.2.24.5. Implementar balanceamento de tráfego com links desiguais (diferentes capacidades).
- 3.2.24.6. Implementar definição de atributos de classes de afinidade para túneis de engenharia de tráfego.
- 3.2.24.7. Implementar MPLS/TE sobre link bundles.
- 3.2.24.8. Implementar seleção do túnel de engenharia de tráfego com base do campo EXP, IP Precedence ou TOS
- 3.2.24.9. Implementar definição de atributos de classes de afinidade para túneis de engenharia de tráfego
- 3.2.24.10. Implementar RFC 2702, Requirements for Traffic Engineering over MPLS.
- 3.2.24.11. Implementar RFC 2747, RSVP Cryptographic Authentication.
- 3.2.24.12. Implementar RFC 2961, RSVP Refresh Overhead Reduction Extensions.
- 3.2.24.13. Implementar RFC 3097, RSVP Cryptographic Authentication – Updated Message Type Value
- 3.2.24.14. Implementar RFC 3209, RSVP-TE: Extensions to RSVP for LSP Tunnels.
- 3.2.24.15. Implementar RFC 3473, Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) Signaling Resource ReserVation Protocol-Traffic Engineering (RSVP-TE) Extensions (IF_ID RSVP_HOP object with unnumbered interfaces and RSVP-TE graceful restart helper procedures).
- 3.2.24.16. Implementar RFC 3564, Requirements for Support of Differentiated Services-aware MPLS Traffic Engineering.
- 3.2.24.17. Implementar RFC 3906, Calculating Interior Gateway Protocol (IGP) Routes Over Traffic Engineering Tunnels.
- 3.2.24.18. Implementar RFC 4090, Fast Reroute Extensions to RSVP-TE for LSP Tunnels.
- 3.2.24.19. Implementar RFC 4124, Protocol Extensions for Support of Diffserv-aware MPLS Traffic Engineering.
- 3.2.24.20. Implementar RFC 4125, Maximum Allocation Bandwidth Constraints Model for Diffservaware MPLS Traffic Engineering.
- 3.2.24.21. Implementar RFC 4127, Russian Dolls Bandwidth Constraints Model for Diffserv-aware MPLS Traffic Engineering.
- 3.2.24.22. Implementar RFC 4561, Definition of a Record Route Object (RRO) Node-Id Sub-Object.
- 3.2.24.23. Implementar RFC 4875, Extensions to Resource Reservation Protocol - Traffic Engineering (RSVP-TE) for Point-to-Multipoint TE Label Switched Paths (LSPs).
- 3.2.24.24. Implementar RFC 4950, ICMP Extensions for Multiprotocol Label Switching.
- 3.2.24.25. Implementar RFC 5712, MPLS Traffic Engineering Soft Preemption.
- 3.2.24.26. Implementar RFC 5817, Graceful Shutdown in MPLS and Generalized MPLS Traffic Engineering Networks.

3.2.25. SEGURANÇA

- 3.2.25.1. Implementar listas de controle complexas sem perda significativa de desempenho que venha degradar os serviços.
- 3.2.25.2. Possuir capacidade para filtros de pacotes (ACLs) para IPv4 e IPv6.
- 3.2.25.3. Implementar contadores para as listas de acesso.
- 3.2.25.4. Implementar listas de acesso para o tráfego entrante e saínte.
- 3.2.25.5. Implementar o policiamento do plano de controle
- 3.2.25.6. Implementar customização do policiamento do plano de controle.
- 3.2.25.7. Implementar o bloqueio de interfaces para funções de gerência.
- 3.2.25.8. Implementar recursos contra ataques do tipo Denial of Service.

	RFP – Request for Proposal	Página 29 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

3.2.25.9. Não deve possuir qualquer funcionalidade que permita acesso não autorizado (backdoor) pela Telebras.

3.2.26. VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN)

- 3.2.26.1. Implementar Multicast in MPLS/BGP VPNs.
- 3.2.26.2. Implementar definição de limite máximo de prefixos por neighbor.
- 3.2.26.3. Implementar eBGP como protocolo PE-CE.
- 3.2.26.4. Implementar iBGP como protocolo PE-CE.
- 3.2.26.5. Implementar a RFC 4664, Framework for Layer 2 Virtual Private Networks (L2VPNs).

3.2.27. Segment Routing

- 3.2.27.1. Todos os Roteadores detalhados nesta RFP deverão ser capazes de operar com os protocolos de Segment Routing conforme abaixo:
SR-MPLS: RFC 8660
- 3.2.27.3. Segment Routing with IPv6 (SRv6): RFC 8402, RFC 8754, RFC 8986 and EVPN over SRv6 Policy
- 3.2.27.4. NETCONF e YANG
- 3.2.27.5. BGP-LS (BGP Link-State)

3.2.28. SDN

- 3.2.28.1. Os sistemas também deverão oferecer suporte a integração com sistemas abertos via Datamodels YANG, atendendo a protocolos e frameworks de Integração de gerência de terceiros via SNMP, NETCONF, RETCONF, gNMI e gRPC. Tal modelo deverá permitir a integração com outros serviços de monitoração e log analytics tais como Elastic ELK e frameworks abertos tais como Openconfig e ONAP.
- 3.2.28.2. As possibilidades de integração deverão ser descritas nesta proposta.
- 3.2.28.3. As possibilidades de integração em Redes Definidas por Software (SDN), visando automatismos para os serviços, também deverão ser descritos.
- 3.2.28.4. Caso a proponente disponha de Controladores SDN e Orquestradores próprios ou em Sistemas Abertos, estes deverão ser detalhados na proposta, descrevendo seu funcionamento, requisitos de infra-estrutura, frameworks atendidos, as interfaces SB e NB e como é efetuada a integração com os sistemas propostos assim como as possibilidades de migração para operações SDN.

3.2.29. SINCRONISMO

- 3.2.29.1. O elemento de rede proposto deverá suportar os protocolos de sincronismo:
- 3.2.29.2. ITU-T SyncE.
- 3.2.29.3. IEEE 1588v2
- 3.2.29.4. RFC 5905 NTP
- 3.2.29.5. IEEE g8273.2 class c
- 3.2.29.6. ITU-T G.8275.1

3.3. Certificado de conformidade

- a) A PROPONENTE deve garantir, junto à autoridade reguladora (ANATEL), que o equipamento oferecido seja certificado e aprovado para implantação e operação no Brasil.
- b) Esse Certificado de Homologação deverá ser apresentado no envio da PROPOSTA Técnica/Comercial.
- c) Todos os custos associados à homologação são por conta da PROPONENTE.
- d) O equipamento deve ser etiquetado de acordo com os requisitos regulamentares do país onde o equipamento será operado, neste caso será o Brasil.

	RFP – Request for Proposal	Página 30 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

3.4. Roadmap e Ciclo de Vida

- a) **Roadmap de Hardware e Software:** a PROPONENTE deverá fornecer Roadmap detalhado de hardware e software pelo menos para os próximos 3 anos.

3.4.1. Ciclo de vida:

- a) A PROPONENTE deve fornecer o ciclo de vida detalhado (hardware e software) do sistema (desde a disponibilidade geral (GA) até o fim da vida útil (EOL)).
- b) Todos os tipos de hardware devem ser da versão mais recente, não devem estar com término de comercialização (end-of-sale) anunciado (os produtos devem estar em produção e serem comercializados pelo fabricante no momento da assinatura do contrato) e ter, pelo menos, 5 anos antes do fim do suporte, contados a partir do tempo de contrato assinado.
- c) Durante o ciclo de vida do hardware, no caso de atualização de software que requeira adição/substituição de hardware, o fornecedor será responsável por fornecê-lo gratuitamente.
- d) Todas as versões de software devem ser a versão mais recente e ter pelo menos 3 anos antes do fim do suporte, além de suporte para desenvolver novos patches de software de correção, contando a partir do tempo de contrato assinado.
- e) A PROPONENTE deve garantir que uma nova versão do software ou firmware contenha todas as funções das versões anteriores e que a introdução desta não prejudique a interoperabilidade da mesma na rede;
- f) Durante todo o período de garantia, a PROPONENTE deve substituir, recuperar e/ou modificar os softwares e firmwares instalados, sem ônus de qualquer natureza à EAF, nos casos comprovados de mau funcionamento, de modo a ajustá-los aos resultados que atendam às especificações técnicas solicitadas para a nova solução de telecomunicações, ou para a parte de gerência.

3.5. Sobressalentes

- a) A PROPONENTE deverá disponibilizar peças sobressalentes para o sistema na ativação comercial. As peças sobressalentes devem representar pelo menos 5% do valor total do hardware do sistema.
- b) Após o término da garantia, a PROPONENTE deverá fornecer sobressalentes que sejam compatíveis em forma, montagem e funcionamento pelo prazo de 02 (anos).
- c) O preço das peças sobressalentes será negociado entre o COMPRADOR e a PROPONENTE, mas não deve ser superior ao preço unitário com desconto do Contrato.
- d) Se após o período de 05 (cinco) anos a Proponente tender a descontinuar a fabricação de quaisquer partes dos suprimentos objeto deste contrato, a Proponente deverá notificar a Compradora com pelo menos 01 ano de antecedência dessa descontinuação. A PROPONENTE deverá oferecer ao COMPRADOR a oportunidade de solicitar, a um preço razoável, as quantidades de peças de reposição que o COMPRADOR possa razoavelmente exigir em relação à vida útil prevista dos suprimentos.
- e) Se peças sobressalentes ou componentes forem atualmente obtidos sob licença ou acordo de outra empresa(s), a PROPONENTE deverá indicar quais medidas ou obrigações contratuais existem para garantir o fornecimento contínuo de tais peças ou componentes sobressalentes, durante a vida útil do sistema.

	RFP – Request for Proposal	Página 31 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

3.6. Requisitos de Manutenção e Suporte Operacional

- a) A PROPONENTE deverá estabelecer contato com fornecedores de Serviços Gerenciados (“Managed Services”) e prover atualizações a eles e a EAF sobre os problemas relacionados ao Hardware/Software que possam ser gerados e/ou resolvidos em qualquer outro mercado/operação, em periodicidade mensal;
- b) A escalção ao Terceiro Nível de suporte será gerenciada pelos termos do Acordo de Nível de Serviço (SLAs), sendo gerenciada pelos representantes responsáveis da equipe de suporte de Serviços Gerenciados de nível 2 (L2) ou diretamente da equipe da EAF, onde a empresa fornecedora precisa estar em cooperação total com nossos representantes de Serviços Gerenciados;
- c) Após restaurações de falhas, o suporte nível 3 (L3) deverá enviar um relatório por escrito contendo a descrição detalhada dos problemas, com recomendações de ações para mitigação e resolução, as quais deverão ser revisadas e acompanhadas em reuniões regulares com a operadora e os representantes da equipe de Serviços Gerenciados;
- d) Com o objetivo de apoiar a EAF na operação da rede, a PROPONENTE deverá oferecer serviço de Operação Assistida no período de 12 meses em regime de 8x5;
- e) Para o serviço de Operação Assistida, pela importância do serviço de missão crítica, a PROPONENTE deverá manter localmente, no mínimo 1 (um) recurso, além dos recursos que ficarão disponíveis remotamente;
- f) A emissão do Termo de Aceitação Definitiva, ou a entrada da Solução em Operação Comercial, marca o início dos serviços de Operação Assistida.

3.7. Desenvolvimento de Competências e Transferência de Conhecimento

- a) A PROPONENTE deverá executar o desenvolvimento de competências e serviços de transferência de conhecimento para viabilizar à EAF a construção de competência técnica e conhecimento a todos os recursos existentes de operações/otimização e Serviços Gerenciados, aumentando assim, a eficiência e qualidade dos serviços entregues, satisfação do usuário final e redução de custos, garantindo a confiabilidade, segurança e a informação atualizada durante o contrato;
- b) A PROPONENTE deverá disponibilizar informações corretas no tempo adequado às Equipes do EAF e Serviços Gerenciados que requeiram tais informações, a fim de possibilitar ao EAF a correta tomada de decisões. As responsabilidades da PROPONENTE dos serviços de gerenciamento de conhecimento deverão incluir:
 - i. Atualização de banco de dados de conhecimento contendo todos os eventos, incidentes e problemas, com a revisão do conteúdo em periodicidade semanal;
 - ii. Acesso completo aos especialistas da PROPONENTE e ao sistema de treinamentos/transferência de conhecimento pelas equipes da EAF e de Serviços Gerenciados;
 - iii. Treinamentos adequados ao uso do banco de dados de conhecimento às equipes da EAF e Serviços Gerenciados;
 - iv. Plano completo de treinamentos, desenvolvimento de competências e transferência de conhecimento com pontos de controle (“milestones”) claramente definidos, Estrutura Analítica de Projetos (EAP) - conhecida também como WBS, tópicos de treinamento e desenvolvimento, pré-requisitos, entregáveis esperados, prazos, relatando periodicamente o andamento da implementação deste plano à EAF;
- c) A PROPONENTE proverá treinamentos e o desenvolvimento contínuo de transferência de competências às equipes da EAF e Serviços Gerenciados sempre e quando necessário, incluindo treinamentos de produtos e plataformas da empresa fornecedora, suporte à operação e manutenção e otimização de

	RFP – Request for Proposal	Página 32 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

performance de todos os equipamentos da PROPONENTE e todo e qualquer produto de terceiros se houver, incluindo e não limitado a:

- i. Gerenciamento de Falhas;
 - ii. Configuração de Sistema;
 - iii. Gerenciamento de Mudanças;
 - iv. Gerenciamento de Performance;
 - v. Vigilância e monitoração da rede e performance;
 - vi. Gerenciamento de Problemas;
 - vii. Atualizações e upgrades de software e implementações de FNI;
 - viii. Aceitação de novos elementos de rede e comissionamento;
 - ix. Conceitos básicos sobre expansão de hardware e software da solução;
 - x. Upgrades de hardware;
 - xi. Monitoração de performance de rede e otimização;
 - xii. Integração de rede, rollout e serviços de implantação;
- d) O escopo de tais treinamentos e a transferência de competências devem incluir as equipes da EAF e de Serviços Gerenciados responsáveis pela operação e manutenção e otimização dos sistemas disponibilizados pela PROPONENTE.
- e) A PROPONENTE deve oferecer treinamentos (presenciais, ou remotos) que possibilitem a EAF a operar o sistema;
- f) A PROPONENTE deve disponibilizar as ementas dos respectivos treinamentos;
- g) A PROPONENTE não fará alterações de atualizações tecnológicas nos equipamentos, e/ou software, e/ou mudanças nos serviços suportados, a menos que as equipes da EAF e de Serviços Gerenciados tenham recebido treinamento com antecedência nos novos equipamentos, e/ou software, e/ou serviços de suporte relacionados;
- h) A PROPONENTE prontamente notificará a EAF de quaisquer requisitos de treinamento, para assegurar a certificação.

4. Serviços

4.1. Projeto

- 4.1.1. Validação do modelo de tráfego e dimensionamento da solução.
- 4.1.2. Site Survey – avaliação do local físico onde serão instalados os equipamentos, para verificações de questões relacionadas à localização de bastidores, energização, aterramento, caminho de fibras, calhas, esteiras, pontos de conexão com a rede da CONTRATANTE, etc;
- 4.1.3. Elaboração de Relatório PPI (Projeto Provisório de Instalação) fotográfico e com as informações do site, para validação da CONTRATANTE;
- 4.1.4. Após o aceite da instalação pela CONTRATANTE, a PROPONENTE deverá elaborar/atualizar o Relatório emitindo o PDI (Projeto Definitivo de Instalação);
- 4.1.5. O Projeto Definitivo de Instalação (PDI) físico deverá ser composto por:

	RFP – Request for Proposal	Página 33 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- a) Nomenclatura e abreviações do documento;
- b) Escopo do fornecimento contendo:
 - i. Alterações do projeto;
 - ii. Informações técnicas sobre o cabeamento óptico;
 - iii. Informações técnicas sobre o cabeamento elétrico;
 - iv. Informações técnicas sobre o cabeamento FTP Cat6A;
 - v. Bayface do posicionamento de racks;
 - vi. Detalhamento das dimensões, peso e função dos hardwares instalados;
 - vii. Inventário dos hardwares instalados;
 - viii. Relatório fotográfico completo da instalação e de todos os materiais fornecidos, além de todas as comprovações das informações constantes no PDI Físico;
 - ix. Lista do material de instalação fornecido;
 - x. Bayface dos hardwares instalados nos racks;
 - xi. Padrão de cabeamento utilizado;
 - xii. Planilha DE-PARA contendo informações da conexão física entre os hardwares instalados, os DIOS e patch-panels fornecidos (arquivo .xlsx);
 - xiii. Planilha de disjuntores contendo informações das conexões elétricas das fontes e PDUs;
 - xiv. Lista de cabos de alimentação;
 - xv. Diagrama de ligação elétrica da PDU fornecida;
 - xvi. Diagrama de encaminhamento dos cabos;
 - xvii. Descrição da passagem dos cabos;
 - xviii. Check-list físico, assinado e validado em campo;
 - xix. Topologias;
 - xx. Layout do local de instalação (planta baixa);
 - xxi. Tabela de endereçamento IP;
 - xxii. Testes de cabeamento;
 - xxiii. Termo de garantia;
 - xxiv. Cópia da ART de execução de serviço (arquivo .pdf);
 - xxv. Listagem do material a ser utilizado durante a janela de migração e que continuam de posse da CONTRATADA.

4.1.6. O PDI Lógico deverá ser que será composto por:

- a) Nomenclatura e abreviações do documento;
- b) Recursos disponibilizados pela Telebras, contendo no mínimo:
 - i. Endereçamento IP;
 - ii. Plano de VLANs;
 - iii. Circuitos lógicos e físicos a serem utilizados;
 - iv. Todo e qualquer recurso lógico disponibilizado.
 - v. Versão do IOS;
 - vi. Check-list contendo os comandos a serem aplicados no elemento da solução para verificar a comunicação deste com a rede de gerência;

	RFP – Request for Proposal	Página 34 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- vii. A configuração inicial dos elementos da solução para acesso remoto por meio de gerência remota;
- viii. Logs dos elementos da solução;
- ix. Check-list lógico (formato .xlsx ou .docx);
- x. Todo e qualquer recurso lógico necessário para ativação e implantação do sistema junto a rede de gerência da Telebras (DCN).

4.2. Entrega de Equipamentos

- 4.2.1. É de responsabilidade da PROPONENTE a entrega, recebimento, conferência e acomodação de todos os materiais e equipamentos desta contratação;

4.3. Instalação

- 4.3.1. Instalação de todos os gabinetes/bastidores para acomodação dos elementos de rede conforme a necessidade definida no projeto;
- 4.3.2. Instalação de todos os elementos de rede nos gabinetes/bastidores;
- 4.3.3. Energização dos gabinetes/bastidores e equipamentos, de acordo com o projeto e com as posições de PDU/Disjuntores que forem verificadas e aprovadas na vistoria de implantação (Site Survey);
- 4.3.4. Passagem de cabos e fibras ópticas, de acordo com o projeto e com o que for aprovado na vistoria de implantação (Site Survey);
- 4.3.5. As fibras ópticas fornecidas pela PROPONENTE devem ser MONOMODO ou MULTIMODO. Essa definição se dará em tempo de projeto, de acordo com o que for aprovado pela CONTRATANTE na análise do relatório de Site Survey;
- 4.3.6. A PROPONENTE deve fornecer bastidor e PDU para acomodação e alimentação do Hardware, exceto se for constatada em vistoria (Site Survey) que o site consta com bastidor e PDU padrão já fornecidos pela CONTRATANTE.
- 4.3.7. A PROPONENTE será responsável pelo fornecimento e conexão da fibra óptica até o Switch/Roteador da rede legada e/ou até o DGO, de acordo com o que for verificado no Site Survey;
- 4.3.8. Todos os bastidores, cabos e fibras devem ser devidamente identificados de acordo com o padrão definido em tempo de projeto;
- 4.3.9. A PROPONENTE deverá fornecer e instalar todos os materiais necessários para a implantação completa da solução deste projeto, incluindo bastidores, descida de cabos, bandejas ópticas, cabos de energia para energização dos bastidores e equipamentos, cabos de sinal para todas as conexões dos equipamentos objeto deste projeto, incluindo as conexões com outros equipamentos existentes, e com elementos de Acesso Remoto a Console (gerência out-of-band), etc., em qualquer horário e qualquer dia de semana. Deverão ser consideradas todas as conexões definidas na Topologia do projeto.
- 4.3.10. Todos os materiais necessários para a completa instalação dos equipamentos e bastidores deste projeto deverão ser fornecidos (conectores, cabos de energia e sinal, identificações, bandejas ópticas, kits de fixação, etc.).
- 4.3.11. A PROPONENTE deverá providenciar a retirada do local de sobra de material de instalação, responsabilizando-se pela destinação adequada dos resíduos e rejeitos gerados.
- 4.3.12. Todo serviço de instalação deverá ser acompanhado da emissão das ARTs de projeto e execução:
 - i. As ARTs deverão ser emitidas conforme os termos da Lei nº 6.496, de 1977, para os projetos e para execução dos projetos;

	RFP – Request for Proposal	Página 35 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- ii. Deverá ser emitida ART de execução para cada elemento da solução de telecomunicações instalado na rede;
- iii. A ART de execução deverá ser emitida pelo responsável pela atividade e no estado da federação aonde ocorreu o projeto.
- iv. As ARTs poderão ser entregues em formato pdf.

4.4. Comissionamento, Integração e Testes

- 4.4.1. Comissionamento de todos os elementos da solução;
- 4.4.2. Integração de todos os elementos da solução internamente, e com elementos externos (LAN, BBIP, EPC, MGCF, HSS, DNS, Gerência, Alarmística, Centro de Bilhetagem, etc...) a fim de deixar a solução pronta para os testes fim a fim;
- 4.4.3. A PROPONENTE deve realizar testes de conectividade em todas as integrações necessárias para o correto funcionamento do equipamento;
- 4.4.4. A PROPONENTE deve realizar testes de funcionalidade (fim a fim) para validação da solução;
- 4.4.5. A PROPONENTE deve apoiar a CONTRATANTE nos testes de aceitação da solução;

4.5. Aceitação

- 4.5.1. Devem ser realizados testes de aceitação em conjunto (PROponente e CONTRATANTE) a fim de garantir o correto funcionamento da solução;
- 4.5.2. Em relação à parte física, a PROPONENTE deverá comprovar a conformidade com o que foi aprovado no relatório de Site Survey e com o Projeto Técnico;
- 4.5.3. Em relação à parte lógica, a PROPONENTE deverá comprovar a conformidade com relatório comprobatório de testes;
- 4.5.4. A CONTRATANTE emitirá Termos de Aceitação Provisória (TAP), caracterizando o início do Período de Funcionamento Experimental (PFE);
- 4.5.5. O TAP será emitido ao término dos Testes de Aceitação, se não houver pendências nos serviços executados, ou se a natureza das mesmas não impedir a ativação experimental dos equipamentos e/ou sistemas, ou não comprometer o desempenho e a segurança operacional, bem como as atividades de O&M. Este documento deverá ainda relacionar as eventuais pendências não impeditivas citadas;
- 4.5.6. O Período de Funcionamento Experimental (PFE), iniciado na data de emissão do Termo de Aceitação Provisória, visa a medição da confiabilidade e/ou desempenho dos equipamentos, serviços e/ou sistemas, com duração de 30 (trinta) dias, após o qual a CONTRATANTE poderá emitir o Termo de Aceitação Definitiva;
- 4.5.7. Durante o Período de Funcionamento Experimental os equipamentos poderão ou não ser colocados em produção, a critério da CONTRATANTE;
- 4.5.8. Durante o PFE poderão ser levantadas novas pendências, não incluídas inicialmente no TAP, as quais deverão ser eliminadas pela PROPONENTE até o término do PFE, ou, em casos de baixa criticidade, acordado um compromisso de data para a resolução entre PROPONENTE e CONTRATANTE através de Termo de Compromisso;
- 4.5.9. No caso do surgimento de falhas que comprometam o desempenho e/ou a segurança operacional dos equipamentos e/ou sistemas, o PFE deverá ser reiniciado após a remoção das mesmas;

	RFP – Request for Proposal	Página 36 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

4.5.10. Durante o Período de Funcionamento Experimental, contado a partir da emissão do TAP a PROPONENTE colocará à disposição da CONTRATANTE, técnicos para a operação e manutenção dos equipamentos, sem ônus para a mesma;

4.5.11. Ao término do Período de Funcionamento Experimental, desde que não haja pendências de qualquer natureza, a CONTRATANTE emitirá TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA (TAD);

4.5.12. A emissão do TAD, ou a entrada da Solução em Operação Comercial, marca o início dos serviços de suporte técnico e Operação Assistida.

4.6. Gerência de Projeto

4.6.1. A Gerência do Projeto deverá seguir as melhores práticas de gerenciamento de projetos do mercado;

4.6.2. A metodologia deverá utilizar ferramentas e padrões baseados no PMI – Project Management Institute, permitindo-se adaptações em comum acordo entre PROPONENTE e CONTRATANTE;

4.6.3. A PROPONENTE será responsável por realizar o planejamento do projeto, junto à CONTRATANTE, e garantir um andamento adequado do projeto com relação às metas e objetivos planejados, gerenciando riscos, tomando ações preventivas e corretivas sobre o projeto;

4.6.4. O gerenciamento de projetos da PROPONENTE deve coordenar a prestação dos serviços no projeto e interagir constantemente com a CONTRATANTE, posicionando-o sobre o andamento do projeto.

4.7. Serviço de Planejamento

4.7.1. Serviço de Planejamento Técnico

4.7.1.1. O Serviço de Planejamento Técnico (também chamado de Serviço de Suporte Avançado à Configuração) tem por objetivo realizar o planejamento prévio de como a Solução da rede será implementada, sua interação e seu impacto com a infraestrutura.

4.7.1.2. Os principais produtos do Serviço de Planejamento Técnico são:

4.7.1.2.1. O HLD (High Level Design), em português “Projeto de Alto Nível”, é o documento que descreve, de forma macro, as características da nova solução adquirida e como esta irá se comportar na rede, o seu plano de migração, quais alterações devem ser adotadas, e deve incluir, porém não se limitando, a arquitetura, os requisitos, as recomendações, as estratégias/modelo de implantação e migração, entre outros;

4.7.1.2.2. HLD contém as descrições em alto nível da arquitetura da rede em questão com detalhes de todos os elementos utilizados, bem como, as interfaces e seus protocolos adotados para a integração sistêmica da rede;

4.7.1.2.3. A elaboração deste documento é composta por todas as atividades necessárias para revisão dos requisitos de rede já definidos no Termo de Referência e para discussões para definição de novas premissas que necessitem ser assumidas para um fechamento completo da solução final adotada;

4.7.1.2.4. O LLD (Low Level Design), que em português significa “Projeto de Baixo Nível”, é o documento que descreve os detalhes das configurações necessárias para a implementação da solução, definida no HLD, nos elementos da rede em questão.

4.7.1.3. Para cada serviço ou ferramenta descrita no HLD, haverá no LLD o passo a passo necessário para implementação do mesmo.

4.7.1.4. A integração com o Sistema de Gerência OSS compreende o levantamento das MIB, cadastro/modelagem das mesmas nos módulos existentes.

	RFP – Request for Proposal	Página 37 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 4.7.1.5. O Serviço de Planejamento Técnico, e por conseguinte o High Level Design (HLD) e o Low Level Design (LLD), deverão abranger tanto os equipamentos da Solução fornecidos quanto os equipamentos existentes aos quais eles deverão se conectar.
- 4.7.1.6. Em relação às alterações nos equipamentos existentes, o Serviço de Planejamento Técnico abrange a definição dos novos padrões de configuração e seus respectivos testes.
- 4.7.1.7. Todas as alterações nos equipamentos legados da rede atual do Governo Federal (CISCO, DATACOM, etc) serão realizadas pela própria operadora da rede atual do Governo Federal, cabendo à PROPONENTE só a escrita dos padrões de configuração (script).
- 4.7.1.8. O HLD deverá abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:
- 4.7.1.8.1. Arquitetura da solução e eventuais adaptações na arquitetura atual da rede;
 - 4.7.1.8.2. Planejamento da implementação da solução e sua integração com o backbone da CONTRATANTE, incluindo scripts que deverão ser aplicados nos equipamentos do backbone, independente do equipamento ter sido oferecido ou não pela PROPONENTE;
 - 4.7.1.8.3. Planejamento dos serviços de rede decorrente das soluções previstas na rede;
 - 4.7.1.8.4. Planejamento e descrição dos novos serviços criados pela solução, incluído os comandos a serem aplicados nos equipamentos não fornecidos pela PROPONENTE;
 - 4.7.1.8.5. Planejamento da evolução da rede para os próximos anos e os impactos nos demais elementos;
 - 4.7.1.8.6. Revisão de todos os serviços rede disponibilizados e afetados pela implementação da solução;
 - 4.7.1.8.7. Plano de controle da rede, com descrição das topologias e funcionamento dos protocolos que influenciam o funcionamento da nova solução;
 - 4.7.1.8.8. Mecanismos de convergência rápida a serem implementados ou alterados, quando necessário;
 - 4.7.1.8.9. Mecanismos e políticas de gerenciamento e segurança dos equipamentos do Backbone da CONTRATANTE;
 - 4.7.1.8.10. Criação do plano de rollout (implantação/migração), rollback (plano de retorno) e template de matriz de responsabilidades para toda atividade necessária à implantação/migração da nova solução;
 - 4.7.1.8.11. Assessment/Risk Analysis relacionados a interoperabilidade/conectividade dos equipamentos existentes na rede com a nova solução fornecida;
 - 4.7.1.8.12. Acompanhamento das primeiras ativações para realização de testes e levantamento de problemas.
 - 4.7.1.8.13. Todo e qualquer outro assunto que influencie a implementação/migração da nova solução fornecida e os serviços prestados.
- 4.7.1.9. Para o LLD, deverá abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:
- 4.7.1.9.1. Definição de todos os parâmetros necessários para implementação da solução definida no HLD;

	RFP – Request for Proposal	Página 38 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

4.7.1.9.2. Revisão da configuração dos equipamentos legados que serão afetados pela migração de equipamentos;

4.7.1.9.3. Criação dos passo a passo para configuração remota dos equipamentos fornecidos e existentes na rede, necessários a ativação dos serviços e clientes ;

4.7.1.9.4. Para os equipamentos com linha de comando (CLI), toda a sintaxe necessária à configuração dos requisitos do HLD, inclusive a descrição dos campos de cada um dos comandos utilizados, e template padrão completo para cada modelo de equipamento adquirido e existente na rede;

4.7.1.9.5. Para equipamentos com interface de configuração, todo o passo a passo para configuração dos serviços e ferramentas definidas no HLD;

4.7.1.9.6. Versão de firmware recomendada;

4.7.1.10. A integração com as ferramentas de inventário e gerência compreende:

4.7.1.10.1. Levantamento das MIBs dos equipamentos gerenciados, análise e cadastro dos mesmos nos módulos existentes;

4.7.1.10.2. Realização de testes para conferência da integração dos equipamentos fornecidos com os módulos existentes;

4.7.1.10.3. O modelamento de cada tipo do equipamento fornecido no módulo OSS/GP, incluindo o equipamento e suas partes (placas, módulos, transceivers, breakout cable, etc.), DIOS, patch-panel, PDU, entre outros;

4.7.1.11. O Serviço de Planejamento Técnico deverá prever a realização de testes de laboratório pré-migração (Prova de Conceito - PoC), simulando as condições a serem encontradas durante as atividades de instalação, migração e implementação de novos serviços, como por exemplo a interoperabilidade com os demais elementos da Rede IP da CONTRATANTE.

4.8. Teste de Amostra (Homologação)

4.8.1. Especificações dos Testes de Amostra (Homologação)

4.8.1.1. As características definidas nas Especificações Técnicas deverão ser comprovadas pela PROPONENTE detentora do menor preço, na fase de aceitação das propostas, por meio de apresentação de Teste de Amostra, cuja avaliação compreenderá a testes em laboratório ou diligências, realizadas a critério da CONTRATANTE, podendo esses testes serem efetuados em todos ou em determinados itens do grupo.

4.8.1.2. A execução dos testes poderá ser suspensa parcialmente ou totalmente conforme discricionariedade, conveniência e oportunidade da CONTRATANTE, levando em considerações as limitações da Pandemia do COVID-19.

4.8.1.3. O Teste de Amostra visa à aferição da real capacidade técnica da solução de telecomunicações ofertados pela PROPONENTE. Este procedimento visa comprovar tecnicamente, juntamente com a documentação do fabricante, se a solução de fato atende aos requisitos técnicos das Especificações Técnicas. O laboratório, onde se realizará o Teste de Amostra, deve simular a operação real das Soluções de rede dentro de arranjo análogo ao proposto.

4.8.1.4. O Teste de Amostra deverá conter todos os tipos de equipamentos montados de tal forma que seja possível verificar todas as funcionalidades descritas e especificadas nos respectivos anexos deste documento.

	RFP – Request for Proposal	Página 39 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 4.8.1.5. Devido a pandemia do COVID-19, o Teste de Amostra deverá ser disponibilizado através de acesso remoto ao laboratório da PROPONENTE, de seus parceiros ou FABRICANTE;
- 4.8.1.6. O laboratório remoto e a topologia dos equipamentos envolvidos, bem como, os procedimentos para execução dos testes comprobatórios (caderno de testes), serão de responsabilidade da PROPONENTE e deverão ser aprovados pela CONTRATANTE;
- 4.8.1.7. O PROPONENTE deverá disponibilizar local que possibilite aos demais interessados a assistirem aos procedimentos de teste;
- 4.8.1.8. O Teste de Amostra deverá conter todos os tipos de elementos da solução de tal forma que seja possível verificar todas as funcionalidades descritas e especificadas neste documento.
- 4.8.1.9. A PROPONENTE deverá disponibilizar um cenário de rede composto pela solução e por equipamentos similares aos existentes na rede da operadora da rede do Governo Federal, devendo ser fornecido no mínimo 3 roteadores com 2 interfaces de 10Gbps, 6 interfaces de 1Gbps e 30Gbps de capacidade de processamento. Será permitido o uso de roteadores virtualizados desde que o quantitativo de portas e capacidades sejam respeitadas para cada roteador.
- 4.8.1.10. Todas as soluções e equipamentos que forem submetidos ao Teste de Amostra deverão ser iguais aos que serão fornecidos posteriormente, conforme descrito neste documento.
- 4.8.1.11. Os equipamentos a serem testados no Teste da Amostra não precisam ser novos. Caso sejam novos, poderão, a critério da PROPONENTE, fazer parte da solução a ser entregue após os testes, caso aprovados, neste caso os dados dos equipamentos deverão ser informados por escrito à CONTRATANTE.
- 4.8.1.12. Qualquer troca de release de software ou aplicação de patches durante os testes deverá ser submetida à aprovação prévia da Telebras, sendo obrigatória a realização de todos os testes na nova release (os testes já realizados com o software anterior deverão ser repetidos na nova release), a troca do software ou instalação de patches sem a anuência da Telebras, implicará em imediata desclassificação da PROPONENTE e convocação do próximo classificado de acordo com a análise de preços e documentação técnica.
- 4.8.1.13. O laboratório deverá ter um gerador de tráfego. Caso o gerador permita o envio/coleta pela mesma interface ele deverá ter nas interfaces de 10Gbps wire-rate e interfaces de 1Gbps wire-rate suficientes para o atendimento da topologia do teste.
- 4.8.1.14. Deverá ser disponibilizado para os técnicos da CONTRATANTE acesso ao laboratório através de ferramentas de videoconferência que possibilite o compartilhamento de tela, como WebEx, Teams, Zoom, entre outros.
- 4.8.1.15. A CONTRATANTE se reserva o direito de gravar o Teste de Amostra.
- 4.8.1.16. Todos interessados em assistir o Teste de Amostra deverão enviar a solicitação para a CONTRATANTE em até 3 dias úteis após a publicação da aprovação da documentação técnica, de forma a possibilitar a disponibilização da sala em tempo hábil. Não será permitida a gravação por parte dos demais interessados.
- 4.8.1.17. Sobre o Teste de Amostra, serão aplicados todos os testes e procedimentos pertinentes, visando a verificar o atendimento às especificações técnicas exigidas.
- 4.8.1.18. Caberá à PROPONENTE prover todos os recursos necessários para a realização dos testes, incluindo: software, amostras dos equipamentos propostos, na quantidade necessária para simular sua operação dentro da arquitetura desenhada pela CONTRATANTE, servidores, módulos, transceivers, cabos, gerador de tráfego, analisadores de protocolo e qualquer outro instrumental necessário, assim como pessoal qualificado para instalar toda a infraestrutura necessária e apoiar a equipe designada pela CONTRATANTE para acompanhar os testes.

	RFP – Request for Proposal	Página 40 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 4.8.1.19. Todas as despesas decorrentes do processo do Teste de Amostra são de responsabilidade da PROPONENTE.
- 4.8.1.20. A PROPONENTE deverá disponibilizar pelo menos 1 profissional que se responsabilizará pela montagem dos hardwares e softwares da solução.
- 4.8.1.21. A PROPONENTE deverá apresentar a documentação técnica da solução, contemplando informações detalhadas de todos os modelos ofertados, conforme descrito.
- 4.8.1.22. Antes do início da realização dos testes, a PROPONENTE deverá apresentar sua sugestão de caderno de testes, num prazo máximo de 10 dias úteis contados a partir da aprovação da documentação técnica.
- 4.8.1.23. Este caderno de testes deverá conter todos os detalhes dos testes para validação, item a item, conforme especificações técnicas deste documento, bem como todos os procedimentos de execução a serem seguidos e os resultados esperados.
- 4.8.1.24. Este caderno de testes será analisado pela equipe técnica da CONTRATANTE, podendo ser modificado ou adequado para melhor avaliar as especificações técnicas contidas neste documento. No caso de alterações significativas propostas pela CONTRATANTE, poderá haver prorrogação do prazo para início do Teste de Amostra. A CONTRATANTE reserva-se o direito de não aceitar o caderno de testes sugerido e gerar um próprio.
- 4.8.1.25. O caderno de teste deverá ser baseado neste Projeto Básico.
- 4.8.1.26. O caderno de teste deverá incluir os seguintes tipos de teste:
- 4.8.1.26.1. Testes do Tipo1: Desempenho/capacidade. Prevê a homologação dos equipamentos ofertados com gerador de tráfego e/ou rede viva a ser disponibilizada pela PROPONENTE;
- 4.8.1.26.2. Testes do Tipo 2: Serviços e interoperabilidade. Prevê a homologação dos equipamentos ofertados no que tange à sua capacidade de interoperar com outros elementos da Rede existente do Governo Federal, inclusive de fabricantes diversos. Preocupa-se ainda validar o atendimento aos serviços previstos, que por sua vez devem estar em conformidade com os modelos e padrões estabelecidos nesse documento;
- 4.8.1.26.3. Testes do Tipo 3: Disponibilidade e funcionalidades. Execução de testes na composição de hardware (chassi, módulos de interface, switching fabric / engine / supervisor, FANs e fonte de alimentação) e dos comandos específicos referentes aos itens identificados nesta Especificação Técnica;
- 4.8.1.27. Será necessária a montagem de um ambiente com interligação a outros equipamentos. Serão executados testes de redundância, ou seja, a simulação de funcionamento do hardware após falha em todos os módulos redundantes (FAN, Fonte etc.).
- 4.8.1.28. Após a aprovação do caderno de testes, a PROPONENTE deverá iniciar os testes em no máximo 5 dias úteis. Caso seja comprovado pela PROPONENTE dificuldades de atender este prazo devido as limitações da Pandemia do COVID-19 este prazo poderá ser estendido para até 20 dias úteis.
- 4.8.1.29. A duração dos testes deverá ser de no máximo 10 dias úteis.
- 4.8.1.30. A PROPONENTE deverá disponibilizar, no mínimo, 1 profissional que se responsabilizará pela comprovação das funcionalidades e requisitos em conformidade com Projeto Básico, por meio de testes práticos ou por comandos de configuração.
- 4.8.1.31. A CONTRATANTE emitirá, no prazo de até 10 dias úteis após a finalização do Teste de Amostra emitirá Nota Técnica que informará se o Teste de Amostra está ou não de acordo com as especificações técnicas exigidas.

	RFP – Request for Proposal	Página 41 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

- 4.8.1.32. Caso a Nota Técnica de Avaliação de Amostra indique a total conformidade da solução às especificações técnicas exigidas, a solução proposta será considerada homologada e a proposta aceita.
- 4.8.1.33. Caso a Nota Técnica de Avaliação de Amostra indique a não conformidade da solução às especificações técnicas exigidas, a PROPONENTE poderá ter, a critério da CONTRATANTE, o prazo de 5 dias úteis, não prorrogáveis, a contar da data de emissão do termo, para proceder aos ajustes necessários no Teste de Amostra. Neste caso a Nota Técnica listará as não conformidades.
- 4.8.1.34. A equipe técnica da Telebras emitirá, no prazo de até 5 dias úteis após a entrega da amostra ajustada, nova Nota Técnica, que informará se solução ajustada, que passará a ser considerada como nova amostra, está ou não de acordo com as especificações técnicas exigidas.
- 4.8.1.35. Caso a nova Nota Técnica indique a total conformidade da solução ajustada às especificações técnicas exigidas, a solução proposta será considerada homologado e a proposta aceita.
- 4.8.1.36. Caso a nova Nota Técnica indique a não conformidade da solução ajustada às especificações técnicas exigidas, a PROPONENTE será desclassificada e eliminada do certame.
- 4.8.1.37. Se a PROPONENTE comprovar a impossibilidade de apresentar o Teste de Amostra da Solução proposta nos prazos definidos anteriormente, a PROPONENTE será desclassificada e eliminada do certame.
- 4.8.1.38. Poderão implicar na desqualificação da PROPONENTE: atendimento parcial ou não atendimento aos requisitos funcionais e de desempenho mínimos exigidos; inoperância, funcionamento irregular ou parcial de qualquer funcionalidade nos testes de laboratório; características de funcionamento que possam implicar em riscos à continuidade operacional da solução ou ao atendimento das metas e objetivos da CONTRATANTE.
- 4.8.1.39. A adjudicação do vencedor está condicionada à aprovação do Teste de Amostra pela CONTRATANTE.

5. Operações e Confiabilidade

5.1. Geral

- a) A manutenção do hardware do equipamento deve incluir o seguinte:
- Manutenção preventiva de acordo com os manuais da PROPONENTE;
 - Acompanhamentos funcional e técnico com medições programadas;
 - Localização da falha até unidades ou placas intercambiáveis e substituição de tais peças;
 - Reparação de equipamento que não seja facilmente substituível;
 - Controle funcional após a reparação ou substituição de unidades;
 - Peças de reposição adequadas para minimizar o tempo de recuperação;
- b) A PROPONENTE deve ter em consideração este requisito na sua oferta de cursos de formação, formação no local de trabalho, documentação, equipamento de ensaio e peças sobressalentes;
- c) Este requisito abrange tanto o hardware como o software. As unidades que não são reparáveis, nas premissas do site, devem ser enumeradas na proposta;

	RFP – Request for Proposal	Página 42 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

5.2. Operação e Manutenção

- 5.2.1. O PROPONENTE deverá cumprir com o Acordo de Suporte da CONTRATANTE;
- 5.2.2. O PROPONENTE deverá ter capacidade técnica comprovada como provedor de serviços em entrega de soluções de tecnologia avançadas, especialmente em redes de transporte (Roteadores e Switch);
- 5.2.3. O PROPONENTE deverá ter experiências comprovadas em implementação e manutenção de redes de transporte (Roteadores e Switch) nos últimos três anos;
- 5.2.4. O PROPONENTE deverá ser capaz de demonstrar alta disponibilidade de peças sobressalentes para substituição antecipada de qualquer unidade que apresente falhas e estar apto à imediata auditoria;
- 5.2.5. O PROPONENTE deverá ter estabelecido gerenciamento de serviços a clientes tais como gerenciamento de problemas e procedimentos de escalonamento padrão, incluindo suporte em help-desk e disponibilização de serviço hotline/0800;
- 5.2.6. O PROPONENTE deverá assegurar a disponibilidade do serviço e melhorar a substituição de dispositivos com falhas. Deverá propor a implementação de um sistema de SPMS (Spare Part Management System) à CONTRATANTE;
- 5.2.7. O PROPONENTE deverá fornecer serviços por 24 horas, sete (7) dias na semana (escala 24x7), exceto para revisões de relatórios e consultoria, que deverão ocorrer durante dias úteis em horário comercial (segunda a sexta, das 9h às 18h horário local);
- 5.2.8. O PROPONENTE deverá ter um Engenheiro de Suporte que seja qualificado com uma certificação de rede em nível Expert e com pelo menos três (3) engenheiros certificados no fornecedor de rede escolhido.
- 5.2.9. O PROPONENTE deverá fornecer informações detalhadas sobre a estrutura de organização do projeto com informações de níveis de conhecimento e experiência de cada colaborador que for alocado ao Projeto.

5.3. Equipamentos e Ferramentas de Teste

- a) A PROPONENTE deverá oferecer equipamentos de teste e ferramentas para suporte a operação e manutenção do sistema. Uma lista das ferramentas e equipamentos de teste oferecidos deve ser enviada como parte da oferta;
- b) Todos os equipamentos e ferramentas de teste devem ser considerados parte do sistema e, portanto, devem cumprir todas as disposições da especificação sempre que aplicável, por exemplo, condições de serviço, manuais, peças sobressalentes, etc.;
- c) O fornecimento de todos os equipamentos e ferramentas de teste necessários para a instalação, teste e comissionamento do sistema será de responsabilidade da PROPONENTE.

	RFP – Request for Proposal	Página 43 de 43
	“Solicitação de Proposta”	Edição Versão 1
		Data: 28/08/24

6. Evolução Tecnológica

6.1. Introdução

- 6.1.1. O sistema adquirido residirá na rede da EAF por vários anos. Portanto, é importante ter uma imagem sobre a capacidade futura do sistema proposto e possível impacto futuro na rede e nos negócios da EAF.
- 6.1.2. Solicita-se a PROPONENTE que forneça qualquer outra informação sobre o futuro do sistema proposto que possa ser de importância para a EAF e que não esteja explicitamente solicitada abaixo.

6.2. Geral

- 6.2.1. O sistema proposto deve ser concebido de modo a que as novas funções e serviços possam ser facilmente integrados nas configurações existentes, com um mínimo de alterações e interrupções do serviço;
- 6.2.2. A introdução de novas funcionalidades deve ser introduzida à medida que o software se altera. As alterações no hardware devem ser minimizadas;
- 6.2.3. O sistema deve ser concebido para que os futuros outros serviços e funcionalidades definidos, reutilizem a plataforma e as funções do sistema proposto.

6.3. Roadmap

- 6.3.1. A PROPONENTE deve fornecer um roadmap para a evolução prevista do produto do sistema proposto, incluindo as seguintes informações:
- Descrição da atualização (alteração/nova funcionalidade);
 - Motivo da atualização;
 - Dados planejados/tempo de atualização;
 - Elemento de rede afetado;
 - Natureza da atualização;
 - Hardware/software.
- 6.3.2. A PROPONENTE deve apresentar um roadmap para a implementação e adaptação planejadas dos novos serviços e funcionalidades definidos que possam impactar a proposta.