

## 1. Objeto

1.1. Este documento visa oferecer subsídios para aquisição de *Switches* Centrais para as redes locais da Sede e Regionais do SERPRO.

## 2. Especificação do Objeto

### *Switches* Centrais – 13 unidades

#### CONECTIVIDADE

2.1. Os *Switches* Centrais devem, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características:

2.1.1. Possuir o quantitativo de portas conforme relação de Tipos abaixo:

Tipo	10Gbps óptica 10GBASE-SR	1Gbps óptica 1000Base-SX	1Gbps metálico 1000Base-T	Qtde	Localidades
I	24	24	12	4	Belém, Curitiba, Florianópolis e Fortaleza
II	24	24	24	3	Belo Horizonte, Rio de Janeiro (Andaraí) e Salvador
III	24	48	24	3	Recife, Porto Alegre e Rio de Janeiro (Horto)
IV	32	48	24	3	Brasília (Regional e Sede) e São Paulo
TOTAL				13	

2.1.2. As portas *Gigabit Ethernet* 1000Base-T devem atender aos padrões IEEE 802.3, IEEE 802.3u e IEEE 802.3ab, com conectores RJ-45. Todas as portas devem ser *auto-sense* e auto MDI/MDIX;

2.1.3. As portas *Gigabit Ethernet* 1000Base-SX devem atender ao padrão IEEE 802.3z, para fibra óptica multimodo com conectores LC;

2.1.4. As portas 10 *Gigabit Ethernet* 10GBASE-SR devem atender ao padrão IEEE 802.3ae, para fibra óptica multimodo com conectores LC;

2.1.5. Suportar, simultaneamente às portas solicitadas acima, no mínimo, 12 (doze) portas SFP+ para futura inserção de interfaces do tipo 10GBase-SR, segundo o padrão IEEE 802.3ae;

2.1.6. Possuir, no mínimo, um *slot* livre para os módulos de portas 1000Base-T, 1000Base-SX e 10GBASE-SR;

2.1.7. Todas as interfaces 1000Base-SX para fibra óptica solicitadas devem ser do tipo SFP e devem acompanhar cordões ópticos duplos, com terminações LC-PC, de 2,5 metros. As extremidades dos cordões ópticos devem ser conectorizadas e testadas de fábrica;

2.1.8. Todas as interfaces 1000Base-SX e 10GBASE-SR devem ser entregues com os módulos SFP e SFP+ respectivamente.

## ARQUITETURA

2.1.9. Estrutura de chassi modular, com capacidade de *slots* suficiente para atender o quantitativo de portas (I/O) solicitado em cada TIPO;

2.1.10. O chassi deve possuir redundância para os módulos de supervisão/controle e *fabric*, sendo que na falha de um módulo suas funções sejam assumidas por outro, assegurando a não interrupção do funcionamento do equipamento;

2.1.11. *Backplane* passivo, conectado diretamente a todas as interfaces fornecidas;

2.1.12. Fontes de alimentação redundantes de 110V/220V e 60 Hz, com chaveamento automático e do tipo *hot-swappable*. Na ocorrência de queda de uma das fontes a(s) outra(s) devem suportar toda a carga do *switch*;

2.1.13. Possuir cabo de alimentação para a fonte com plugue de três pinos no novo padrão do Inmetro, norma ABNT NBR 14136;

2.1.14. Bandeja de ventiladores do tipo *hot-swappable*. O equipamento deve permitir a troca de ventiladores, no caso de falhas, sem que seja necessário desligá-lo ou mesmo interromper o seu funcionamento;

2.1.15. Conter painel com LEDs de status de atividades e alimentação;

2.1.16. Permitir a instalação em gabinete de 19". Os acessórios necessários para a instalação devem ser fornecidos.

## CAPACIDADE E DESEMPENHO

2.1.17. Permitir capacidade agregada de *switching fabric* mínima de 384Gbps *non-blocking*;

2.1.18. Permitir capacidade agregada de processamento mínima de 286Mpps *non-blocking*;

2.1.19. Capacidade de armazenamento mínima de 32.000 (trinta e dois mil) endereços MAC, independente do número de módulos de interfaces instalados;

2.1.20. Suportar a configuração e funcionamento de pelo menos 64 (sessenta e quatro). instâncias de *Spanning Tree*.

## FUNCIONALIDADES

2.1.21. Permitir a configuração de, no mínimo, 4.094 (quatro mil e noventa e quatro) VLANs segundo o padrão IEEE 802.1Q;

2.1.22. Implementar as seguintes funcionalidades/padrões:

2.1.22.1. Padrão IEEE 802.3x (*Flow Control*);

2.1.22.2. Padrão IEEE 802.1w (*Rapid Spanning Tree*);

2.1.22.3. Padrão IEEE 802.1s (*Multiple Spanning Tree*);

2.1.22.4. Padrão IEEE 802.1aq *Shortest Path Bridging* (SPB);

2.1.22.5. Padrão IETF *Transparent Interconnection of Lots of Links* (TRILL);

2.1.22.6. Padrão IEEE 802.3ad (*Link Aggregation Control Protocol*), suportando até 8 portas por grupo e um mínimo de 32 grupos por chassi, inclusive entre portas de diferentes módulos do chassi;

2.1.22.7. Padrão IEEE 802.1ab (*Link Layer Discovery Protocol-LLDP*) e LLDP-MED;

2.1.22.8. Espelhamento (*Port Mirroring*) do tráfego de entrada e saída de múltiplas portas

do *switch*, no mínimo 8 portas, em uma única porta, inclusive sobre portas de diferentes módulos do chassi e sobre *links* agregados com IEEE 802.3ad;

2.1.22.9. Espelhamento de VLAN (*VLAN Mirroring*). Será aceita implementação de espelhamento com possibilidade de seleção do tráfego por lista de controle de acesso (ACL), ou funcionalidade similar, segundo o identificador de VLAN;

2.1.22.10. DHCP *Server*, *Client* e *Relay*;

2.1.22.11. Multicast:

2.1.22.11.1. IGMP v1, v2 e v3;

2.1.22.11.2. IGMP *snooping*;

2.1.22.11.3. PIM-SM, PIM-DM e PIM-SSM;

2.1.22.11.4. *BootStrap Router* (BSR) ou similar;

2.1.22.11.5. Implementar lista de Rps(Rendezvous Point) estáticos baseado em lista de acesso;

2.1.22.11.6. Implementar transmissões multicast dentro de VLANs;

2.1.22.12. Supressão de *broadcast* por porta;

2.1.23. Encaminhamento de *Jumbo Frames* (*frames* de até 9000 *bytes*) nas portas *Gigabit Ethernet*;

2.1.24. Implementar *Private VLANs*;

2.1.25. Implementar funcionalidade que permita a virtualização de, no mínimo, 32 instâncias de roteamento em um único *hardware* físico, tais como VR (*Virtual Router*) ou VRF *Lite* (*Virtual Routing and Forwarding*).

2.1.26. SDN (*Software Defined Networking*):

2.1.26.1. Suporte a OpenFlow 1.3.

## ROTEAMENTO

2.1.27. Configuração de rotas estáticas;

2.1.28. Implementar os seguintes protocolos:

2.1.28.1. RIPv2;

2.1.28.2. OSPFv2 e OSPFv3;

2.1.28.3. BGP;

2.1.28.4. VRRP (*Virtual Router Redundancy Protocol*);

2.1.29. Implementar PBR (*Policy Based Routing*);

2.1.30. Permitir a filtragem de rotas que serão divulgadas e recebidas.

## QUALIDADE DE SERVIÇO

2.1.31. Limitação de tráfego de entrada e saída por porta (*rate limiting*), com granularidade mínima de 64 kbps (kilo bits por segundo) para as portas *Gigabit Ethernet*, *traffic shaping* e *traffic policing*;

2.1.32. Marcação, classificação e priorização de pacotes baseadas em informações de camada 2, 3 e 4 do Modelo OSI, conforme abaixo:

2.1.32.1. Camada 2 – Endereço MAC de origem e destino, *ethertype* e valor do campo

CoS (802.1p);

2.1.32.2. Camada 3 - Endereço IP de origem e destino e valor do campo DSCP (*Differentiated Services Code Point*);

2.1.32.3. Camada 4 - Número de Portas TCP e UDP de origem e destino.

2.1.33. Permitir a configuração e implementação de, no mínimo, 8 (oito) filas de prioridade em hardware por porta;

2.1.34. Implementar os algoritmos de enfileiramento PQ (*Priority Queue*), CQ (*Custom Queueing*), como WRR (*Weighted Round Robin*) ou DWRR (*Deficit Weighted Round Robin*) e híbrida como PB-DWRR (*Priority-Based Deficit Weighted Round Robin*);

2.1.35. Implementar o mecanismo de controle de congestionamento WRED (*Weighted Random Early Detection*).

## SEGURANÇA

2.1.36. Possuir mecanismo *Private VLAN*, que implementa, para uma mesma VLAN, portas públicas e privadas, de modo que as públicas se comunicam entre si e com as portas privadas, enquanto que as portas privadas não se comunicam entre si, apenas com as portas públicas dentro da mesma VLAN;

2.1.37. Bloqueio de endereços MAC, de acordo com os seguintes métodos:

2.1.37.1. Registro do endereço MAC de forma manual (estática) em cada porta;

2.1.37.2. Configuração do número de endereços MAC que cada porta pode aprender dinamicamente;

2.1.37.3. Implementar o envio de *trap* SNMP quando ocorrer uma situação de violação de filtro de MAC;

2.1.38. Listas de controle de acesso (ACLs), ou funcionalidade que permita a aplicação de políticas, baseadas em endereços MAC de origem e destino, endereços IP de origem e destino, portas TCP e UDP, e valor do campo DSCP;

2.1.39. Permitir a implementação de, no mínimo, 99 ACLs ou políticas com, no mínimo, 999 regras cada, sendo, no mínimo, 4000 ativas;

2.1.40. DHCP *snooping* ou funcionalidade similar que permita o bloqueio de servidores DHCP não autorizados na rede;

2.1.41. STP BPDUs *Protection* (BPDUs *Guard*);

2.1.42. Proteção contra ataques do tipo ARP *Spoofing/Poisoning*;

2.1.43. Disponibilizar, no mínimo, dois níveis de senha de acesso, sendo uma com restrição total à configuração do equipamento e a comandos que alterem seu funcionamento, e outra, sem qualquer restrição;

2.1.44. Suporte a autenticação, autorização e contabilidade (*accounting*) com o protocolo RADIUS.

## REQUISITOS DE IPv6

2.1.45. Implementar o protocolo IPv6 conforme funcionalidades e RFCs abaixo:

2.1.45.1. IPv6 *Specification* [RFC8200];

2.1.45.2. IPv6 *Addressing Architecture* [RFC4291, RFC5952, RFC7136, RFC7346, RFC7371 e RFC8064];

2.1.45.3. *Multicast Listener Discovery Version 2* (MLDv2) [RFC3810 e RFC4604];

- 2.1.45.4. *Default Address Selection* [ RFC6724];
- 2.1.45.5. *Unique Local IPv6 Unicast Addresses* [ RFC4193];
- 2.1.45.6. ICMPv6 [ RFC4443 e RFC4884];
- 2.1.45.7. *Path MTU Discovery* [ RFC8201];
- 2.1.45.8. RIPng [ RFC2080];
- 2.1.45.9. OSPF [ RFC5340 e RFC7503];
- 2.1.45.10. BGP4+ [ RFC4760]
- 2.1.45.11. VRRPv3 [ RFC5798];
- 2.1.45.12. Diffserv [ RFC2474, RFC3168 e RFC3260];
- 2.1.45.13. DHCPv6 [ RFC3315, RFC5494, RFC6221, RFC6422, RFC6644, RFC7083, RFC7227, RFC7283 e RFC7550];
- 2.1.45.14. DHCPv6 *Relay Agent* [ RFC4649];
- 2.1.45.15. *Dual Stack* [ RFC4213];

## GERENCIAMENTO E CONFIGURAÇÃO

- 2.1.46. Permitir o Gerenciamento do chassi através de um único endereço IP;
- 2.1.47. Possuir porta de console, tipo RS-232 ou RJ-45, acompanhada do cabo específico;
- 2.1.48. Implementar os seguintes protocolos e funcionalidades de gerenciamento:
  - 2.1.48.1. CLI (*Command Line Interface*);
  - 2.1.48.2. *Secure Shell* (SSHv2);
  - 2.1.48.3. SNMPv2c e SNMPv3, com autenticação e criptografia;
  - 2.1.48.4. *Client Syslog*;
  - 2.1.48.5. Gerenciamento por meio de interface gráfica HTTPS;
  - 2.1.48.6. SFTP (*Secure File Transfer Protocol*), FTP (*File Transfer Protocol*) ou TFTP (*Trivial File Transfer Protocol*);
  - 2.1.48.7. NTP (*Network Time Protocol*) ou SNTP (*Simple Network Time Protocol*);
  - 2.1.48.8. sFlow ou Netflow;
- 2.1.49. Deve implementar gerenciamento RMON com, no mínimo, os grupos *history*, *statistics*, *alarms* e *events*;
- 2.1.50. Suportar as MIBs: MIB-II e RMON MIB;
- 2.1.51. Fornecer toda e qualquer MIB proprietária do equipamento a fim de que todas variáveis possam ser gerenciadas;
- 2.1.52. Suportar múltiplas imagens de *firmware*;
- 2.1.53. Suportar múltiplas imagens de arquivo de configuração;
- 2.1.54. Permitir o *download* e o *upload* das configurações;
- 2.1.55. Versão do sistema operacional/*firmware* mais recente até a data da oferta do produto.
- 2.1.56. Permitir a atualização do software do *switch* sem a interrupção do funcionamento do mesmo;
- 2.1.57. Possuir opção de *boot* local, via memória flash ou similar;



2.1.58. Deve implementar protocolos de gerenciamento Ping, Traceroute, SSH e SNMP sobre Ipv6;

2.1.59. Possuir homologação da ANATEL segundo a Resolução 242.

## 2.2. Dos Locais de Entrega

2.2. Os equipamentos devem ser entregues e instalados nas localidades abaixo:

### **Sede Brasília (DF)**

Endereço: SGAN - Quadra 601 - Módulo V - Brasília/DF - CEP: 70830-900

CNPJ: 33.683.111/0001-70

### **Regional Brasília (DF)**

Endereço: SGAN - Av. L2 Norte, Quadra 601 - Módulo G - Brasília/DF - CEP: 70830-900

CNPJ: 33.683.111/0002-80

### **Regional Belém (PA)**

Endereço: Av. Perimetral da Ciência, 2.010 - Terra Firme - Belém/PA - CEP: 66077-530

CNPJ: 33.683.111/0003-60

### **Regional Fortaleza (CE)**

Endereço: Av. Pontes Vieira, 832 - São João do Tauapé - Fortaleza/CE - CEP: 60130-240

CNPJ: 33.683.111/0004-41

### **Regional Recife (PE)**

Endereço: Av. Parnamirim, 295 - Parnamirim - Recife/PE - CEP: 52060-901

CNPJ: 33.683.111/0005-22

### **Regional Salvador (BA)**

Endereço: Av. Luiz Viana Filho, 2.355 - Paralela - Salvador/BA - CEP: 41130-530

CNPJ: 33.683.111/0006-03

### **Regional Belo Horizonte (MG)**

End.: Av. José Cândido da Silveira, 1.200 - Cidade Nova - Belo Horizonte/MG - CEP: 31170-000

CNPJ: 33.683.111/0007-94

### **Regional Rio de Janeiro – Horto (RJ)**

Endereço: Rua Pacheco Leão, nº 1235 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 22460-905

CNPJ: 33.683.111/0008-75

### **Escritório Rio de Janeiro – Andaraí (RJ)**

Endereço: Rua Duquesa de Bragança, nº 100 - Grajaú - Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20540-300

CNPJ: 33.683.111/0057-53

### **Regional São Paulo – Socorro (SP)**

Endereço: Rua Olívia Guedes Penteado, 941 - Socorro - São Paulo/SP - CEP: 04766-900

CNPJ: 33.683.111/0009-56

### **Regional Curitiba (PR)**

Endereço: Rua Carlos Pioli, 133 - Bom Retiro - Curitiba/PR - CEP: 80520-170

CNPJ: 33.683.111/0010-90

### **Regional Florianópolis (SC)**

Endereço: Rodovia José Carlos Daux (SC 401), km 01, 600 - 2º andar - Parque Tecnológico ALFA Bairro João Paulo - Florianópolis/SC - CEP: 88030-911

CNPJ: 33.683.111/0019-28

### **Regional Porto Alegre (RS)**

Endereço: Av. Augusto de Carvalho, 1133 - Praia de Bela - Porto Alegre/RS - CEP: 90010-390

CNPJ: 33.683.111/0011-70

### 3. Níveis de Serviço

3.1. Os seguintes níveis de serviço devem ser observados para o Switch Central:

3.1.1. Os chamados para manutenção corretiva devem ser atendidos 24 horas por dia, 7 dias por semana, na localidade contemplada;

3.1.2. O prazo de atendimento estipulado deve ser de **2 horas após abertura do chamado**. Esse prazo deve contemplar atendimento, identificação e solução do problema;

3.1.3. A substituição dos recursos defeituosos, quando necessária, deve ocorrer em até **4 horas após abertura do chamado**. Esse prazo deve contemplar a solução do problema;

3.1.4. O fornecedor deve ter disponíveis recursos que compõem o Switch Central, tais como placas, fontes, chassis etc., e demais recursos à disposição no município de atendimento, previamente montado em reserva para substituição, para atender o prazo estipulado;

3.2. Deve ser fornecido canal de suporte on-line 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, durante o contrato de manutenção;

3.3. Deve ser disponibilizada uma Central de Atendimento Telefônico 0800 (gratuita) para registro de abertura de chamados técnicos e controle de atendimento por todo o período de garantia dos equipamentos. O atendimento deve ser efetuado no idioma português;

3.4. Deve ser realizada notificação da conclusão do atendimento no momento do fechamento de cada chamado;

3.5. Devem ser disponibilizados os registros por meio de relatórios encaminhados mensalmente, no primeiro dia útil de cada mês, para acompanhamento da equipe do SERPRO, atendendo aos seguintes tópicos:

3.5.1. Chamados Abertos no Período: Relatório com todas as Ocorrências abertas no mês e o respectivo status, bem como qualquer documento ou Nota Fiscal, apresentado em desacordo com as condições estabelecidas no Contrato a ser firmado;

3.5.2. Chamados em Andamento: Relatório onde constam as ocorrências que estão sendo tratadas e o respectivo status;

3.5.3. Chamados Fechados no Período: Relatório com todos os chamados que foram fechados no mês;

3.5.4. Histórico de Chamados em 12 Meses: Relatório com o histórico de chamados que foram abertos no período de 12 meses;

3.5.6. Controle de Troca de Equipamentos: Relatório com todos os chamados de troca de equipamentos que foram abertos no período;

3.5.7. Os relatórios devem estar disponíveis para o SERPRO via WEB (em formato HTML).

### 4. Da Capacitação Técnica

4.1. No mínimo 24 especialistas da SUPOP devem ser capacitados tecnicamente para operação dos equipamentos (2 de cada Regional);

4.2. A capacitação deve ocorrer em duas turmas de 12 especialistas, ser em período integral e possuir carga horária mínima de 40 (quarenta) horas;

4.3. A capacitação deve ser realizada utilizando conteúdo teórico e prático, e deve abranger, no mínimo, os itens de: instalação e operação, configuração básica, funcionalidades de camada 2 e roteamento, virtualização de rede e configuração de

gerência, segurança, QoS e *multicast* de acordo com as funcionalidades solicitadas nas especificações técnicas dos itens;

4.4. Deve ser provida toda a logística e todo o material necessário à execução da capacitação teórica e prática, ou seja, instalações adequadas, equipamentos, manuais e apostilas didáticas. Os manuais e apostilas fornecidos devem ser originais e oficiais do fabricante;

4.5. A capacitação deve ser ministrada por profissionais certificados e credenciados pelo fabricante ou empresa credenciada para tal finalidade;

4.6. A capacitação deve ser realizada uma turma em São Paulo/SP e outra em Brasília/DF.