

ANTEPROJETO PARA AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS ATIVOS DE REDE, FERRAMENTAS DE ADMINISTRAÇÃO DE REDE E GERENCIAMENTO, SOLUÇÃO NAC E CORDÕES ÓPTICOS.

1.0 Objeto

Aquisição de ativos de rede, ferramentas de administração de rede e gerenciamento, solução NAC e cordões ópticos.

2.0 Especificação do Objeto

Os equipamentos a serem consultados deverão seguir as seguintes especificações técnicas:

LOTE I

2.1. SWITCH CENTRAL - ESPECIFICAÇÃO GLOBAL

2.1.1. CONECTIVIDADE

- 2.1.1.1. Todos os switches oferecidos devem ser do mesmo fabricante.
- 2.1.1.2. Deve suportar as tecnologias Fast Ethernet segundo o padrão IEEE 802.3u, Gigabit Ethernet segundo os padrões IEEE 802.3ab e IEEE 802.3z, e 10 Gigabit Ethernet segundo o padrão IEEE 802.3ae.
- 2.1.1.3. Deve suportar a qualquer momento a instalação de, no mínimo, 10 (dez) interfaces 10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ae), com conectores do tipo XFP ou Xenpak, sem a substituição de nenhum módulo.
- 2.1.1.4. Os módulos para conexões 10/100/1000Base-T deverão possuir no máximo 48 (quarenta e oito) portas, e não serão aceitos módulos que possuam portas do tipo Combo.
- 2.1.1.5. Todas as interfaces 1000BaseX em fibra óptica solicitadas devem ser do tipo mini-GBIC, para portas SFP, diretamente instaladas nos módulos e sem a utilização de conversores.
- 2.1.1.6. Cada módulo deve possuir LEDs de status de atividades e alimentação.

2.1.2. DESEMPENHO

- 2.1.2.1. O chassi deve suportar capacidade agregada de switch-fabric de, no mínimo, 120 (cento e vinte) Gbps.
- 2.1.2.2. O chassi deve suportar a capacidade de processamento de, no mínimo, 90 (noventa) Mpps.
- 2.1.2.3. Cada módulo de switch-fabric, controle e gerenciamento deve possuir memória suficiente para suportar todas funcionalidades descritas nesta especificação sem perda de desempenho.
- 2.1.2.4. Deve implementar limitação de tráfego por porta, com granularidade mínima de 128 kbps.
- 2.1.2.5. Deve implementar o Padrão IEEE 802.1p.
- 2.1.2.6. Deve possuir, no mínimo, 8 (oito) filas de prioridade por porta Gigabit Ethernet em fibra óptica e, no mínimo, 4 (quatro) filas de prioridade por porta Gigabit Ethernet em UTP.
- 2.1.2.7. Deve implementar o Padrão IEEE 802.1D.
- 2.1.2.8. Deve implementar o Padrão IEEE 802.1w (Rapid-reconvergence of Spanning Tree).
- 2.1.2.9. Deve implementar o Padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation).

- 2.1.2.10. Deve implementar agregação de links em módulos distintos do equipamento.
- 2.1.2.11. Deve implementar o Padrão IEEE 802.3x (Flow Control).
- 2.1.2.12. Deve implementar Broadcast Suppression ou funcionalidade semelhante que permita limitar o número máximo de frames broadcast recebidos por porta.
- 2.1.2.13. Deve permitir a configuração do equipamento para a realização de classificação de pacotes de níveis 2, 3 e 4 da camada OSI, baseado nos parâmetros de endereço MAC de origem/destino, endereço IP de origem/destino, porta TCP/UDP de origem/destino, valor dos campos CoS e ToS (com IP Precedence e DSCP).
- 2.1.2.14. Deve permitir a configuração do equipamento para a realização de priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP baseados em camada 2 (CoS) e camada 3 (TOS com IP Precedence e DSCP).
- 2.1.2.15. Deve implementar VLANs para segmentação de rede segundo o padrão IEEE 802.1Q.
- 2.1.2.16. Deve permitir a configuração de, no mínimo, 4000 (quatro mil) VLANs.
- 2.1.2.17. Deve implementar os algoritmos de enfileiramento Strict Priority e Round-Robin com ponderação (weighted Round Robin ou Shaped Round Robin).
- 2.1.3. ARQUITETURA CHASSI
 - 2.1.3.1. Deve possuir estrutura de chassi modular, para instalação em gabinete padrão EIA 19", com, no mínimo, 06 (seis) slots exclusivos para inserção de módulos com interfaces de comunicação de dados (I/O).
 - 2.1.3.2. Deve possuir backplane passivo.
 - 2.1.3.3. Após atendimento das interfaces de conexão solicitadas, o chassi deve disponibilizar, no mínimo, 02 (dois) slots livres para instalação de módulos exclusivos com interfaces de I/O e que suportem todas as funcionalidades solicitadas, visando expansão futura.
 - 2.1.3.4. Todas as interfaces de comunicação (I/O) fornecidas devem possuir interconexão direta ao backplane através de módulos específicos com interfaces de I/O.
 - 2.1.3.5. Deve possuir fontes de alimentação redundantes, de 110/220 V e 60 Hz, que operem em modo load-sharing, do tipo hot-swappable e possibilitar que na falha de uma das fontes a que permanecer em operação deve possuir a capacidade de energizar todos os módulos do chassi, garantindo a continuidade das comunicações dos dados.
- 2.1.4. SEGURANÇA
 - 2.1.4.1. O chassi deve possuir redundância para os módulos de switch-fabric, módulos de controle, módulos de gerenciamento e módulos de roteamentos, garantindo a continuidade do tráfego de dados em caso de falha, ou possuir arquitetura distribuída, onde na falha de um módulo, suas funções sejam assumidas por outro módulo, assegurando o encaminhamento dos dados, controle, gerenciamento e roteamento, citados acima.
 - 2.1.4.2. Deve suportar o padrão 802.1X (Port-Based Network Access Control), permitindo o controle de acesso por porta.
 - 2.1.4.3. Deve implementar RADIUS Client.
 - 2.1.4.4. Deve permitir a configuração para que apenas um MAC Address fique configurado em uma porta e qualquer outro que tente se conectar seja bloqueado.
 - 2.1.4.5. Deve implementar filtros ACL, ou funcionalidade que permita a aplicação de políticas, utilizando os parâmetros de endereço MAC de origem/destino, endereço IP de origem/destino, portas TCP e UDP, e DSCP.

- 2.1.4.6. O equipamento deverá disponibilizar, no mínimo, dois níveis de senha de acesso, uma com restrições à configuração do equipamento e a comandos que alterem seu funcionamento e outra sem qualquer restrição.
- 2.1.5. ROTEAMENTO
 - 2.1.5.1. Deve implementar IP Multicast (IGMP snooping support v1, v2).
 - 2.1.5.2. Deve implementar Rotas Estáticas.
 - 2.1.5.3. Deve implementar RIPv1 e RIPv2.
 - 2.1.5.4. Deve implementar PIM-SM.
 - 2.1.5.5. Deve implementar VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol).
 - 2.1.5.6. Deve suportar a implementação do protocolo OSPFv2.
 - 2.1.5.7. Deve implementar ACL e PBR - Policy-Based Routing para controle de tráfego entre Vlans.
 - 2.1.5.8. Deve implementar ACL, PBR ou Policy para controle de tráfego dentro da Vlan.
 - 2.1.5.9. Deve permitir marcação e remarcação do campo ToS, ou seja, capacidade de marcar ou remarcar o campo ToS baseado nos parâmetros de: endereço MAC de origem/destino, endereço IP de origem/destino, portas TCP/UDP de origem e destino, campo ToS e Vlan tag.
 - 2.1.5.10. Deve Implementar Broadcast suppression por porta gigabit ethernet.
- 2.1.6. GERENCIAMENTO
 - 2.1.6.1. Deve implementar Secured Shell (SSHv2).
 - 2.1.6.2. Deve implementar espelhamento (Port Mirroring) do tráfego de entrada e saída simultaneamente.
 - 2.1.6.3. Deve implementar espelhamento de múltiplas portas.
 - 2.1.6.4. Deve implementar espelhamento de VLAN (VLAN Mirroring), sendo aceita a implementação do espelhamento através de ACL segundo o identificador de VLAN.
 - 2.1.6.5. Deve implementar Telnet.
 - 2.1.6.6. Deve implementar FTP ou TFTP Client.
 - 2.1.6.7. Deve implementar Syslog.
 - 2.1.6.8. Deve implementar SNMPv1, SNMPv2c e SNMPv3, permitindo autenticação e a criptografia dos dados.
 - 2.1.6.9. Deve vir com as implementações das MIBs I e II.
 - 2.1.6.10. Deve implementar gerenciamento através de interface gráfica.
 - 2.1.6.11. Deve implementar suporte CLI (Command Line Interface).
 - 2.1.6.12. O gerenciamento do chassi deve ser realizado através de um único endereço IP.
 - 2.1.6.13. Deve implementar, no mínimo, 4 grupos RMON, sem a utilização de probes externas.
 - 2.1.6.14. Deve implementar múltiplos arquivos de configuração.
 - 2.1.6.15. Deve permitir o download e o upload das configurações.
 - 2.1.6.16. Deve implementar IGMP v1 e v2.
- 2.1.7. FUNCIONALIDADES
 - 2.1.7.1. Deve suportar no equipamento ofertado no mínimo 32.000 (trinta e dois mil) endereços em sua tabela MAC.
 - 2.1.7.2. Deve implementar DHCP Server e DHCP Relay.
 - 2.1.7.3. Deve implementar NTP ou SNTP.
 - 2.1.7.4. Deve suportar jumbo frames de até 9000 bytes nas portas Gigabit Ethernet.
 - 2.1.7.5. Deve vir equipado com versão de sistema operacional mais recente e completa, até a data da oferta do produto.
- 2.1.8. DOCUMENTAÇÃO

- 2.1.8.1. A proposta deverá conter a descrição detalhada com códigos do fabricante de todos os módulos, fontes e acessórios fornecidos.
- 2.1.8.2. Deverá ser fornecida, junto com o equipamento adquirido, toda documentação para instalação, configuração e operação.

2.2. FERRAMENTA DE ADMINISTRAÇÃO E GERENCIAMENTO PARA O SWITCH CENTRAL

- 2.2.1. Deve ser fornecida solução de gerenciamento do mesmo fabricante dos equipamentos oferecidos nos itens 2.1, podendo ser composta por módulos integráveis, que permita uma visualização gráfica e configuração remota de todos os equipamentos propostos, coleta de estatísticas SNMP e RMON, bem como apresentação da topologia da rede através de mapas.
- 2.2.2. Deve rodar no sistema operacional Windows ou no sistema operacional Linux.
- 2.2.3. Deve permitir o gerenciamento gráfico dos equipamentos.
- 2.2.4. Deve permitir a descoberta de equipamentos baseada em range de endereçamento IP ou em endereço de subrede.
- 2.2.5. Deve permitir a classificação dos equipamentos descobertos por família de produtos e subrede IP.
- 2.2.6. Deve permitir a criação de mapas.
- 2.2.7. Deve ser compatível com as MIB's dos equipamentos fornecidos, inclusive proprietárias.
- 2.2.8. Deve permitir a configuração e monitoramento de VLANs em grupos de portas de um dispositivo ou em múltiplos dispositivos.
- 2.2.9. Deve permitir descobrir a localização de um determinado endereço IP na rede, quais usuários estão autenticados em determinado equipamento ou em todos os equipamentos da rede.
- 2.2.10. Deve permitir a impressão, exportação e filtragem de alarmes e eventos.
- 2.2.11. Deve permitir a visualização do status de cada porta bem como habilitá-la ou desabilitá-la.
- 2.2.12. Deve prover um inventário detalhado e organizado por tipo de equipamento.
- 2.2.13. Deve catalogar os atributos de cada dispositivo.
- 2.2.14. Deve informar a data e hora que a última configuração no equipamento foi salva, bem como o tamanho do arquivo de configuração.
- 2.2.15. Deve permitir comparar a configuração atual do equipamento com a que está armazenada no software e reportar quaisquer discrepâncias existentes.
- 2.2.16. Deve permitir a atualização de firmware para um ou vários dispositivos simultaneamente.
- 2.2.17. Deve possibilitar a gravação das configurações de dispositivos para cópia de segurança, tendo a possibilidade de ser feito agendamentos para essa tarefa.
- 2.2.18. Deve possibilitar a restauração de uma cópia de segurança e instalá-la em um dispositivo que apresentou problemas.
- 2.2.19. Deve possibilitar a reinicialização de um ou vários dispositivos simultaneamente.
- 2.2.20. Deve possibilitar a instalação de arquivos com exemplos de configuração um ou vários dispositivos.

2.3. CORDÃO ÓPTICO LC/LC - ESPECIFICAÇÃO GLOBAL

- 2.3.1. Comprimento mínimo de 2,5 metros.
- 2.3.2. Constituído por um par de fibras ópticas multimodo, devendo atender a todos os requisitos da ABNT/NBR 14433.
- 2.3.3. Padrão "zip-cord" de reunião das fibras para diâmetro de 2 mm e isolamento na cor laranja.

- 2.3.4. Aplicável em conectores da série SFF (Small Form Factor), seguindo a ANSI EIA/TIA 568B.3.
- 2.3.5. Fibra óptica com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC ou Nylon.
- 2.3.6. Revestimento secundário com elementos de tração e capa em PVC não propagante a chama.
- 2.3.7. Extremidades do cordão óptico duplo conectorizadas e testadas de fábrica.
- 2.3.8. Raio mínimo de curvatura durante a instalação de 15x o diâmetro externo do cabo e raio mínimo de curvatura após a instalação de 10x o diâmetro externo do cabo.
- 2.3.9. Impressão na capa externa com nome do fabricante, marca do produto, gravação seqüencial métrica indicativa de comprimento e código de rastreabilidade de lotes de fabricação.
- 2.3.10. Atenuação máxima de (GIGABIT e 10 GIGABIT Ethernet):
 - 2.3.10.1. 3,5 dB/km em 850 m.
 - 2.3.10.2. 1,5 dB/km em 1300 m.
- 2.3.11. Largura de banda de : (10 GIGABIT Ethernet em 300 m e 550 m):
 - 2.3.11.1. 1500 MHz.km (50) em 850 m.
 - 2.3.11.2. 500 MHz.km (50) em 1310 m (Laser EMB).
- 2.3.12. Totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas.
- 2.3.13. Resistência à tração durante a instalação (de transiente) de 185 kgf.
- 2.3.14. Temperatura de operação suportada de -20 a 65 graus.
- 2.3.15. Terminações com conectores LC-PC.
- 2.3.16. Fabricante com certificações ISO 9001 e ISO 14000.

CONFIGURAÇÕES ESPECÍFICAS DO SWITCH CENTRAL:

- 2.4. **ITEM 1 - SWITCH CENTRAL** - 18 Portas 1000Base-SX - 48 Portas 10/100/1000Base-T
 - 2.4.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
 - 2.4.1.1. Deve possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
 - 2.4.1.2. Deve possuir, no mínimo, 18 (dezoito) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.
- 2.5. **ITEM 2 - SWITCH CENTRAL** - 24 Portas 1000Base-SX - 16 Portas 10/100/1000Base-T
 - 2.5.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
 - 2.5.1.1. Deve possuir, no mínimo, 16 (dezesesseis) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
 - 2.5.1.2. Deve possuir, no mínimo, 24 (vinte e quatro) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.
- 2.6. **ITEM 3 - SWITCH CENTRAL** - 10 Portas 1000Base-SX - 48 Portas 10/100/1000Base-T
 - 2.6.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
 - 2.6.1.1. Deve possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet

- 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
- 2.6.1.2. Deve possuir, no mínimo, 10 (dez) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.
- 2.7. **ITEM 4 - SWITCH CENTRAL - 12 Portas 1000Base-SX - 24 Portas 10/100/1000Base-T**
- 2.7.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
- 2.7.1.1. Deve possuir, no mínimo, 24 (vinte e quatro) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
- 2.7.1.2. Deve possuir, no mínimo, 12 (doze) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.
- 2.8. **ITEM 5 - SWITCH CENTRAL - 12 Portas 1000Base-SX - 48 Portas 10/100/1000Base-T**
- 2.8.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
- 2.8.1.1. Deve possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
- 2.8.1.2. Deve possuir, no mínimo, 12 (doze) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.
- 2.9. **ITEM 6 - SWITCH CENTRAL - 16 Portas 1000Base-SX - 48 Portas 10/100/1000Base-T**
- 2.9.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
- 2.9.1.1. Deve possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
- 2.9.1.2. Deve possuir, no mínimo, 16 (dezesesseis) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.
- 2.10. **ITEM 7 - SWITCH CENTRAL - 8 Portas 1000Base-SX - 48 Portas 10/100/1000Base-T**
- 2.10.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
- 2.10.1.1. Deve possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
- 2.10.1.2. Deve possuir, no mínimo, 8 (oito) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.
- 2.11. **ITEM 8 - SWITCH CENTRAL - 24 Portas 1000Base-SX - 72 Portas 10/100/1000Base-T**
- 2.11.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
- 2.11.1.1. Deve possuir, no mínimo, 72 (setenta e duas) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
- 2.11.1.2. Deve possuir, no mínimo, 24 (vinte e quatro) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.

- 2.12. **ITEM 9 - SWITCH CENTRAL** - 12 Portas 1000Base-SX - 60 Portas 10/100/1000Base-T
- 2.12.1. Deve seguir as especificações estipuladas no item 2.1 - Switch Central - Especificação Global com as seguintes ressalvas:
- 2.12.1.1. Deve possuir, no mínimo, 60 (sessenta) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, em conectores RJ-45 (fêmea). Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).
- 2.12.1.2. Deve possuir, no mínimo, 12 (doze) portas Gigabit Ethernet 1000Base-SX com conectores LC.

LOTE II

2.13. SWITCH DE BORDA CAMADA 2 GIGABIT

O Switch de Borda Camada 2 Gigabit deverá, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características:

ARQUITETURA

- 2.13.1. Permitir instalação em gabinete de 19";
- 2.13.2. Arquitetura de switch *Stackable*, permitindo o empilhamento de pelo menos 8 unidades por caminhos redundantes através de cabo do tipo *closed-loop*, e com performance mínima que permita a implementação dos serviços e funcionalidades listadas abaixo, sendo que as portas de empilhamento deverão ser adicionais às solicitadas na seção CONECTIVIDADE;
- 2.13.3. Possibilidade de empilhamento com switch da mesma família que implemente PoE (*Power over Ethernet*) nas portas *Gigabit Ethernet* em RJ-45;
- 2.13.4. LEDs de identificação de atividades de *status* do sistema, de cada porta, e de alimentação;
- 2.13.5. Fonte de alimentação de 110/220 V, 60 Hz, com chaveamento automático;
- 2.13.6. Suporte à instalação de fonte redundante;

CONECTIVIDADE

- 2.13.7. Possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas *Gigabit Ethernet* 10/100/1000Base-T, *autosenses*, com conectores RJ-45, segundo os padrões IEEE 802.3, IEEE 802.3u e IEEE 802.3ab;
- 2.13.8. Possuir, no mínimo, 4 (quatro) portas SFP para inserção de módulos do tipo Mini-GBIC, suportando os padrões IEEE 802.3ab e 802.3z. As portas SFP poderão ser do tipo Combo;
- 2.13.9. Acompanhar, no mínimo, 2 (dois) módulos mini-GBIC *Gigabit Ethernet* 1000Base-SX, para fibra óptica multimodo com conectores LC, segundo o padrão IEEE 802.3z;
- 2.13.10. **Excluído**

DESEMPENHO

- 2.13.11. Capacidade de *switching fabric* de, no mínimo, no mínimo, 48 (quarenta e oito) Gbps;
- 2.13.12. Capacidade de processamento de, no mínimo, 35 (trinta e cinco) Mpps;

FUNCIONALIDADES

- 2.13.13. Capacidade de armazenamento de, no mínimo, 8.000 (oito mil) endereços MAC;
- 2.13.14. Implementar as seguintes funcionalidades/padrões:

- 2.13.14.1. Padrão IEEE 802.3x (*Flow Control*);
- 2.13.14.2. Padrão IEEE 802.1d (*Spanning Tree*);
- 2.13.14.3. Padrão IEEE 802.1w (*Rapid Spanning Tree*);
- 2.13.14.4. Padrão IEEE 802.1s (*Multiple Spanning Tree*);
- 2.13.14.5. Padrão IEEE 802.3ad (*Link Aggregation*), suportando até 4 portas por grupo e um mínimo de 6 grupos por pilha, inclusive entre portas de diferentes unidades de uma pilha;
- 2.13.14.6. LACP;
- 2.13.14.7. Padrão IEEE 802.1p;
- 2.13.14.8. VLANs segundo o padrão IEEE 802.1Q;
- 2.13.14.9. IGMPv2 *snooping*;
- 2.13.14.10. DHCP *snooping* ou funcionalidade similar que permita o bloqueio de servidores DHCP não autorizados na rede;
- 2.13.14.11. Espelhamento (*Port Mirroring*) do tráfego de entrada e saída de múltiplas portas do switch em uma única porta, inclusive entre portas de diferentes unidades de uma pilha;
- 2.13.14.12. Supressão de *broadcast*;
- 2.13.14.13. Encaminhamento de *Jumbo Frames* (*frames* de 9018 bytes);
- 2.13.15. Permitir a configuração de, no mínimo, 1000 (mil) VLANs ativas;

QUALIDADE DE SERVIÇO

- 2.13.16. Limitação de tráfego por porta (*rate limiting*), com granularidade mínima de 128 kbps;
- 2.13.17. Classificação de pacotes baseada em informações de camada 2, 3 e 4 do modelo OSI, para no mínimo: Endereço MAC de origem e destino, endereço IP de origem e destino, número de porta TDP ou UDP de origem e destino, valor do campo CoS (802.1p) e valor do campo ToS (com precedência IP e DSCP);
- 2.13.18. Permitir métodos de priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP baseados em camada 2 (802.1p) e camada 3 (precedência IP e DSCP);
- 2.13.19. Permitir a configuração de, no mínimo, 4 (quatro) filas de prioridade por porta;
- 2.13.20. Permitir a implementação dos algoritmos de enfileiramento *Strict Priority* e *Round-Robin* com ponderação (*Weighted Round Robin* ou *Shaped Round Robin*);

SEGURANÇA

- 2.13.21. Limitação de endereços MAC por porta. Os endereços MAC podem ser aprendidos automaticamente ou configurados manualmente;
- 2.13.22. Implementar filtros ACL, ou funcionalidade que permita a aplicação de políticas, utilizando os parâmetros de endereço MAC de origem/destino, endereço IP de origem/destino, porta TCP/UDP de origem/destino, identificador de VLAN, tipo do pacote ICMP, valor do campo 802.1p e valor do campo DSCP;
- 2.13.23. Controle de acesso por porta segundo o padrão IEEE 802.1X, com configuração dinâmica da VLAN do usuário autenticado;
- 2.13.24. Permitir autenticação via interface Web para dispositivos que não possuam cliente 802.1X;
- 2.13.25. Configuração automática de VLAN de quarentena para a porta de dispositivos/usuários não autenticados no padrão IEEE 802.1X;
- 2.13.26. Autenticação de dispositivos baseada no endereço MAC, via servidor RADIUS;
- 2.13.27. Capacidade de autenticar ao menos 2 (dois) suplicantes 802.1X por porta, para suporte à autenticação de estações de trabalho que estejam conectadas a telefones IP;

- 2.13.28. Suportar solução que permita verificar a conformidade das estações de trabalho antes de liberar o acesso à rede, restringindo o acesso para as estações que não estiverem em conformidade com as regras predefinidas;

CONFIGURAÇÃO E GERENCIAMENTO

- 2.13.29. Gerenciamento da pilha de switches através de um único endereço IP;
- 2.13.30. Possuir porta de console, tipo RS-232 ou RJ-45, acompanhada do cabo específico;
- 2.13.31. Para configuração e administração dos equipamentos deverá ser possível autenticação (reconhecimento de usuário/senha) e autorização (limitação dos comandos permitidos) através do protocolo RADIUS;
- 2.13.32. Implementar os seguintes protocolos e funcionalidades de gerenciamento:
- 2.13.32.1. *Secure Shell* (SSHv2);
- 2.13.32.2. SNMPv2c e SNMPv3, com autenticação e/ou criptografia;
- 2.13.32.3. CLI (*Command Line Interface*);
- 2.13.32.4. *Syslog*;
- 2.13.32.5. Gerenciamento por meio de interface gráfica;
- 2.13.32.6. FTP (*File Transfer Protocol*) ou TFTP (*Trivial File Transfer Protocol*);
- 2.13.32.7. NTP (*Network Time Protocol*) ou SNTP (*Simple Network Time Protocol*);
- 2.13.33. Permitir, no mínimo, 4 grupos de RMON, sem a utilização de probes externas;
- 2.13.34. Suportar as MIBs I e II;
- 2.13.35. Suportar múltiplas imagens de *firmware* ou permitir *boot* diretamente de imagem armazenada em servidor de rede (TFTP);
- 2.13.36. Suportar múltiplas imagens de arquivo de configuração;
- 2.13.37. Permitir o *download* e o *upload* das configurações;
- 2.13.38. O fabricante deverá possuir ferramenta que permita gerenciar as configurações físicas e lógicas, e visualizar informações do switch, além de gerar relatórios da rede homogênea;
- 2.13.39. Versão do sistema operacional/firmware mais recente;

GARANTIA

- 2.13.40. Tempo médio entre falhas (MTBF) superior a 100.000 (cem mil) horas;
- 2.13.41. Garantia de funcionamento pelo período de 36 (trinta e seis) meses contada a partir do recebimento definitivo do equipamento, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante. A Contratada deverá descrever, em sua proposta, os termos da garantia adicional oferecida pelo fabricante;
- 2.13.42. Garantia da atualização do sistema operacional/*firmware*, provendo o fornecimento de novas versões por necessidade de correção de problemas ou por implementação de novos *releases* durante todo o período de garantia;
- 2.13.43. Atendimento em horário comercial, de segunda a sexta-feira, *on-site*, nas cidades indicadas no Termo de Referência;
- 2.13.44. Prazo máximo para início do atendimento técnico de 12 (doze) horas comerciais corridas, contado a partir do momento em que for realizado o chamado técnico devidamente formalizado;
- 2.13.45. Tempo máximo de paralisação tolerável do equipamento de 48 (quarenta e oito) horas, a partir do início do atendimento técnico. Caso a Contratada não termine o reparo do equipamento no prazo estabelecido e a critério da Contratante, a utilização do equipamento tornar-se inviável, a Contratada deverá substituí-lo no prazo de 48 (quarenta e oito) horas por outro, com características e capacidades iguais ou superiores ao substituído.

DOCUMENTAÇÃO

- 2.13.46. A proposta deverá conter a descrição detalhada com códigos do fabricante de todos os módulos, fontes e acessórios fornecidos;

2.14. SOLUÇÃO DE CONTROLE DE ACESSO À REDE - NAC

A Solução de Controle de Acesso à Rede (NAC) deverá, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características:

- 2.14.1. A solução deverá implementar controle de acesso à rede, devendo ser capaz de verificar a identificação e versão do sistema operacional e respectivas correções de segurança, além da presença, versão e assinatura do antivírus das estações de trabalho, de forma a permitir a conexão destas à rede. Em caso de não conformidade, a estação deverá ser direcionada para uma VLAN de quarenta, exclusiva para atualização;
- 2.14.2. A solução deverá ser compatível com os seguintes softwares:
 - 2.14.2.1. Microsoft Windows 2000, XP e Vista;
 - 2.14.2.2. Trend OfficeScan;
 - 2.14.2.3. Linux kernel 2.6.20 ou superior;
- 2.14.3. A solução deverá verificar, no mínimo, os seguintes requisitos:
 - 2.14.3.1. Versão do Windows e Service Pack;
 - 2.14.3.2. Versão do antivírus e última atualização;
 - 2.14.3.3. Patches de atualização do Windows aplicados;
 - 2.14.3.4. Versão do kernel do Linux (poderá aceitar mais de uma versão);
 - 2.14.3.5. Serviço iptables do Linux habilitado;
 - 2.14.3.6. Repositório Linux do SERPRO configurado;
- 2.14.4. Para configuração e administração dos equipamentos, deverá haver autenticação (reconhecimento de login/senha), autorização (limitação dos comandos permitidos) através do protocolo RADIUS ou via integração com a base de dados de usuários local;
- 2.14.5. Implementar mecanismos de auditoria (registro dos comandos executados por sessão e erros);
- 2.14.6. A solução deverá contemplar:
 - 2.14.6.1. Fornecimento de servidores ou *appliances* para as localidades, instalados, configurados e possuindo todos os softwares necessários para prover os requisitos técnicos especificados, sem qualquer ônus adicional para o SERPRO;
 - 2.14.6.2. Redundância em caso de falha de servidores ou *appliances* em cada localidade;
 - 2.14.6.3. Todos os cabos, acessórios, softwares e demais componentes necessários à implementação da solução;
- 2.14.7. Todo *hardware* que compõe a solução deverá ser instalado em gabinete padrão de 19 polegadas, com fornecimento dos respectivos conjuntos de fixação;
- 2.14.8. Todo *hardware* que compõe a solução deverá possuir alimentação elétrica de 110/220 V, 60 Hz, com chaveamento automático;

TIPO I

- 2.14.9. Permitir a verificação de pelo menos 1000 estações simultaneamente;

TIPO II

2.14.10. Permitir a verificação de pelo menos 2500 estações simultaneamente;

2.15. FERRAMENTA DE ADMINISTRAÇÃO E GERENCIAMENTO DE REDE PARA O SWITCH DE BORDA

A Ferramenta de Configuração e Gerenciamento dos ativos de borda deverá, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características:

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

- 2.15.1. Prover uma interface gráfica para configuração e gerenciamento centralizado de toda a solução de conectividade proposta;
- 2.15.2. Poderá ser composta por módulos integráveis, que permitam uma visualização gráfica e configuração remota de todos os equipamentos propostos, coleta de estatísticas SNMP e RMON, bem como apresentação da topologia da rede através de mapas;
- 2.15.3. Compatível com as plataformas servidoras Windows ou Linux;
- 2.15.4. Permitir a descoberta de equipamentos baseada em range de endereçamento IP ou em endereço de subrede;
- 2.15.5. Permitir a classificação dos equipamentos descobertos por família de produtos e subrede IP;

CONFIGURAÇÃO

- 2.15.6. Permitir a atualização de firmware para um ou vários dispositivos simultaneamente;
- 2.15.7. Possibilitar a reinicialização de um ou vários dispositivos simultaneamente;
- 2.15.8. Possibilitar a instalação de arquivos com exemplos de configuração um ou vários dispositivos;
- 2.15.9. Permitir a configuração e monitoramento de VLANs em grupos de portas de um dispositivo ou em múltiplos dispositivos;
- 2.15.10. Possuir capacidade de definição e implementação de políticas de qualidade de serviço (configuração, validação e monitoração das classes de tráfegos definidas) seguindo recomendação da arquitetura Diffserv do IETF (RFC 2474, RFC 2475, RFC 2597 e RFC 2598);
- 2.15.11. Implementar engenharia de tráfego – escolha de caminho e balanceamento entre *links* - através dos padrões IEEE 802.1w e IEEE 802.1s;
- 2.15.12. Possuir capacidade de realizar *backup* e *restore*, com tráfego criptografado, das configurações dos switches;
- 2.15.13. Permitir o agendamento de tarefas que deverão ser executadas;

GERENCIAMENTO

- 2.15.14. Implementar monitoramento através dos protocolos SNMPv1, SNMPv2c e SNMPv3;
- 2.15.15. Compatibilidade com as MIBs I e II, e com as proprietárias dos equipamentos fornecidos;
- 2.15.16. Implementar monitoramento de desempenho via RMON com gráficos em tempo real;
- 2.15.17. Prover gerenciamento de dispositivos físicos, sendo capaz de coletar estatísticas e apresentá-las em forma de gráficos;
- 2.15.18. Permitir que se visualize graficamente os equipamentos de rede gerenciados (inclusive com o recurso de *expanded view*) e a topologia da rede;
- 2.15.19. Possibilidade de descobrir a localização de um determinado endereço IP na rede, quais usuários estão autenticados em determinado equipamento ou em

- todos os equipamentos da rede;
- 2.15.20. Verificar e alterar o estado operacional dos equipamentos ativos de rede. Deverão ser reconhecidos os seguintes estados operacionais: ativo e inativo;
 - 2.15.21. Permitir a visualização do status de cada porta bem como habilitá-la ou desabilitá-la;
 - 2.15.22. Permitir a comparação da configuração atual do equipamento com a que está armazenada no software e reportar quaisquer discrepâncias existentes;
 - 2.15.23. Implementar o gerenciamento do padrão IEEE 802.1x possibilitando:
 - 2.15.23.1. Visualização do nome do usuário autenticado na porta do switch;
 - 2.15.23.2. Atribuição de VLAN para usuários e grupos de usuários de acordo com as credenciais dos usuários;
 - 2.15.23.3. Atribuição de filtragem de tráfego para usuários e grupos de usuários de acordo com as credenciais dos usuários;
 - 2.15.23.4. Permitir a visualização do registro de autenticação de usuário (*login*, *logoff* e erros);

RELATÓRIOS

- 2.15.24. Prover um inventário detalhado e organizado por tipo de equipamento;
- 2.15.25. Catalogar os atributos de cada dispositivo;
- 2.15.26. Informar a data e hora que a última configuração no equipamento foi salva, bem como o tamanho do arquivo de configuração;
- 2.15.27. Permitir a impressão, exportação e filtragem de alarmes e eventos;
- 2.15.28. Possuir capacidade de geração de relatórios de inventário de rede e utilização de portas dos switches;

OUTROS REQUISITOS

- 2.15.29. Deverá ser fornecido todo hardware e software necessários para a utilização da Ferramenta de Planejamento, Configuração e Gerenciamento;
- 2.15.30. O hardware fornecido deverá atender aos requisitos RECOMENDADOS pela última versão do manual de instalação da Ferramenta de Planejamento, Configuração e Gerenciamento.