

ANEXO I
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
LOTE 1 - CONECTIVIDADE E GERENCIAMENTO DE REDE

ITEM 01 - Switch LAN Tipo I

1. Conectividade

- 1.1. Deve possuir ao menos 6 slots para a inserção de módulos de interface. Não serão considerados slots para módulos de gerenciamento/supervisor/switch fabric;

2. Controle

- 2.1. Possuir no mínimo oito filas em hardware para priorização de tráfego por porta;
- 2.2. Implementar o protocolo 802.1p;
- 2.3. Deve implementar o protocolo 802.3X;
- 2.4. Deve implementar IGMP v1, v2 e v3;
- 2.5. Deve implementar roteamento multicast;
- 2.6. Implementar o protocolo GVRP;
- 2.7. Implementar controle de broadcast permitindo fixar o limite máximo de broadcasts por porta;
- 2.8. Implementar controle de Multicast permitindo fixar o limite máximo de Multicasts por porta;
- 2.9. Implementar controle de Unicast permitindo fixar o limite máximo de Unicasts por porta;
- 2.10. Deve implementar roteamento IPv4 e IPv6;
- 2.11. Deve implementar os seguintes protocolos de roteamento: RIP, RIPII, OSPF, BGP4, PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM, RIPng, OSPFv3, BGP4+, PIMv6 DM e PIMv6 SM;
- 2.12. Deve implementar MSDP (Multicast Source Discovery Protocol);
- 2.13. Deve implementar ECMP (Equal cost Multi-Path) com 8 caminhos simultâneos, pelo menos;
- 2.14. Deve implementar arquitetura com dual stack IPv4/IPv6;
- 2.15. Deve possuir os seguintes mecanismos de migração para IPv6:
- 2.15.1. Túneis configurados Manualmente;
 - 2.15.2. ISATAP;
 - 2.15.3. Túneis 6 to 4;
- 2.16. Deve implementar o gerenciamento de banda identificando os fluxos através de listas de controle de acesso baseadas em endereço MAC fonte e destino, VLAN, Ethernet type, Protocolo de camada 3, Endereço IP fonte e destino, DSCP, tipo de Datagrama, protocolo de camada 4, porta IP de camada 4;
- 2.17. Deve implementar o gerenciamento de banda em valores absolutos em intervalos de 64 Kbps;
- 2.18. Deve implementar os mecanismos de controle de fila: WRED (Weighted Random Early Discard), Tail Drop, SP (Strict Priority), WRR (Weighted Round Robin) e Called Distributed Weighted Fair Queuing. Deverá permitir em uma mesma porta fila com prioridade estrita e filas com divisão ponderada (WRR+SP)

- 2.19. Deve detectar telefones IP conectados tanto do mesmo fabricante como de terceiros e automaticamente configurar a porta para a VLAN de Voz (Voice VLAN);
- 2.20. Implementar protocolo NTP com autenticação
- 2.21. Deve suportar a instalação de módulos com capacidade de alimentação de dispositivos Externos (Power over Ethernet);

3. Disponibilidade

- 3.1. Deve possuir fontes de alimentação redundantes com duas conexões de eletricidade diferentes;
- 3.2. Deve possuir módulos de Gerenciamento/Switch Fabric Redundantes;
- 3.3. As fontes de alimentação deverão operar em tensões de 100 a 240 V e em frequências de 47 a 63 Hz;
- 3.4. Implementar o protocolo Spanning Tree;
- 3.5. Implementar o protocolo Rapid Spanning Tree (802.3w);
- 3.6. Deve implementar o protocolo Multiple Spanning Tree (802.1s);
- 3.7. Deve implementar STP Root Guard;
- 3.8. Deve implementar BPDU Protection;
- 3.9. Deve implementar o protocolo VRRP e VRRPv3;
- 3.10. Deve possuir capacidade de detectar Loopbacks nas interfaces;
- 3.11. Deve implementar mecanismo de operação Ethernet em anel com recuperação rápida em caso de falha;
- 3.12. Todos os módulos de interface, switch fabrics, ventiladores e fontes de alimentação deverão ser hot-swappable;

4. Gerenciamento

- 4.1. Deve suportar gerenciamento SNMP v1, v2c e v3, sendo v3 com Criptografia;
- 4.2. Deve suportar gerenciamento RMON implementando no mínimo 4 grupos;
- 4.3. Deve implementar espelhamento de tráfego de forma que o tráfego de várias portas possa ser espelhado em outra para fins de monitoramento e diagnósticos. Deve permitir até 4 sessões de espelhamento simultâneas;
- 4.4. Deve suportar configuração através de TELNET e TELNETv6;
- 4.5. Deve suportar configuração através de SSHv2;
- 4.6. Deve implementar as seguintes MIBs:
 - 4.6.1. RFC 1155 (Structure and Management Information (SMI v1))
 - 4.6.2. RFC 1157 (SNMP v1/v2c)
 - 4.6.3. RFC 1213 (MIB II)
 - 4.6.4. RFC 1213/2011-2013 (MIB II)
 - 4.6.5. RFC 1493 (Bridge MIB)
 - 4.6.6. RFC 1573/2233/2863 (Private IF MIB)
 - 4.6.7. RFC 1774 (RIP Version 2 MIB)
 - 4.6.8. RFC 1850 (OSPF Version 2 MIB)
 - 4.6.9. RFC 1657 (BGP MIB)
 - 4.6.10. RFC 1657 (BGP MIB)
 - 4.6.11. RFC 1757 (RMON)
 - 4.6.12. RFC 2452 (IPv6 MIB)

4.6.13. RFC 2454 (IPv6 UDP MIB)

- 4.7. Deve possuir cliente DNS;
- 4.8. Deve permitir a configuração através de console serial;

5. Segurança

- 5.1. Deve implementar 4094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q e suportar VLANs por porta e VLANs IEEE 802.1v por protocolo;
- 5.2. Deve implementar Super VLANs;
- 5.3. Deve implementar o padrão IEEE 802.1x (network login), permitindo a configuração automática da VLAN e aplicação de ACL de acordo com o perfil do usuário;
- 5.4. Deve implementar Guest VLAN;
- 5.5. Deve implementar DHCP Snooping;
- 5.6. Deve implementar ARP Proxy;
- 5.7. Implementar listas de controle de acesso baseadas em endereço MAC de origem/destino, endereço IP de origem/destino, identificador de VLAN, porta TCP/UDP de destino/origem, valor do campo DSCP, Ethertype, Tipo de Datagrama e hora do dia;
- 5.8. Deve implementar autenticação MD5 para os pacotes RIP V2, BGP4 e OSPF;

6. Desempenho

- 6.1. Deve suportar agregação de links possibilitando até 8 links Gigabit Ethernet operem como um único link lógico com balanceamento de carga. Deve permitir a criação de até 128 grupos de Link Aggregation. Deve permitir a utilização de portas em módulos distintos na criação de um grupo de link aggregation;
- 6.2. Deve suportar Jumbo Frames de até 9000;
- 6.3. Deve possuir backplane de no mínimo 1,6 Tbps;
- 6.4. Deve possuir capacidade de vazão de ao menos 760 Gbps;
- 6.5. Deve possuir capacidade de comutação de ao menos 480 Mbps;

7. Padronização

- 7.1. IEEE 802.1D (STP)
- 7.2. IEEE 802.1p (COS)
- 7.3. IEEE 802.1Q (VLAN)
- 7.4. IEEE 802.1s (MSTP)
- 7.5. IEEE 802.1v (VLAN)
- 7.6. IEEE 802.1w (RSTP)
- 7.7. IEEE 802.1X (Security)
- 7.8. IEEE 802.3ab (1000BASE-T)
- 7.9. IEEE 802.3ad (Link aggregation)
- 7.10. IEEE 802.3ae (10GBASE-X)
- 7.11. IEEE 802.3i (10BASE-T)
- 7.12. IEEE 802.3u (Fast Ethernet)
- 7.13. IEEE 802.3x (Flow control)
- 7.14. IEEE 802.3z (Gigabit)

8. Gerais

- 8.1. Deve vir acompanhado do kit de suporte específico para montagem em Rack de 19";

- 8.2. Deve ser fornecido com fontes de energia redundantes hot-swappable, com potência mínima de 1000W AC, com regulagem de voltagem automática (100V a 240V) e respectivos cabos de alimentação;
- 8.3. Tabela de endereços MAC com capacidade para no mínimo 32000 endereços MAC;
- 8.4. O switch deverá possuir capacidade de comutação em camadas 2 e 3 local nos módulos de interface, de forma que o tráfego entre portas do mesmo módulo não necessite atravessar o backplane para transitar entre portas de um mesmo módulo
- 8.5. De forma a facilitar o gerenciamento e diminuir os custos de operação, o switch deverá possuir interface CLI similar à do switch de acesso. As facilidades quando disponíveis nos dois equipamentos deverão ser implementadas pela mesma sintaxe de comandos;
- 8.6. Deverá possuir certificado de homologação na Anatel conforme Resolução n. 242, de 30 de novembro de 2000. Deverá ser apresentado o certificado para comprovação quando da realização da licitação.

ITEM 02 - Switch LAN Tipo II

1. Conectividade

- 1.1. Deve possuir no mínimo 20 portas Switch Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT com conectores RJ45.
- 1.2. Deve suportar auto negociação de velocidade, modo duplex e MDI/MDIX;
- 1.3. Deve possuir, adicionalmente, 4 portas Combo SFP para instalação de transceivers Gigabit Ethernet 1000BaseT, 1000BaseSX e 1000BaseLX com conectores LC;
- 1.4. Deve suportar a instalação de quatro portas 10 Gigabit Ethernet, através da instalação ou substituição de módulos;
- 1.5. Deve suportar as seguintes tecnologias Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet, comunicando-se através de um único backplane;
- 1.6. Deve possuir capacidade de empilhamento com velocidade de no mínimo 48 Gbps por switch;
- 1.7. Deve vir com todo o hardware e software necessário ao empilhamento, incluindo cabo de empilhamento com, no mínimo, 50 cm;

2. Controle

- 2.1. Possuir no mínimo oito filas para priorização de tráfego por porta;
- 2.2. Implementar o protocolo 802.1p;
- 2.3. Deve implementar o protocolo 802.3X;
- 2.4. Deve implementar IGMP snooping v1, v2 e v3;
- 2.5. Deve implementar MSDP;
- 2.6. Deve implementar Multicast Listener Discovery v1 e v2;
- 2.7. Deve implementar Multicast Listener Discovery Snooping v1, v2 e v3;
- 2.8. Implementar controle de broadcast, multicast e unicast permitindo fixar o limite máximo de broadcasts, multicasts e unicasts por porta;
- 2.9. Deve implementar roteamento IPv4 e IPv6 entre as VLANs internamente, sem a necessidade de equipamentos externos;
- 2.10. Deve implementar os seguintes protocolos de roteamento: RIPv1, RIPv2, OSPF, BGP4, RIPv6, OSPFv3 e BGP4+;
- 2.11. Deve implementar os seguintes protocolos de roteamento multicast: PIM-DM, PIM-SM e PIM-SSM;
- 2.12. Deve implementar Policy Based Routing;

- 2.13. Deve implementar arquitetura com dual stack IPv4/IPv6;
- 2.14. Deve possuir os seguintes mecanismos de migração para IPv6:
- 2.15. - Túneis configurados Manualmente;
- 2.16. - ISATAP;
- 2.17. - Túneis 6to4;
- 2.18. Deve implementar limitação de banda baseada em porta física do switch, endereço MAC fonte e destino, endereço IP fonte e destino, port TCP/UDP fonte e destino e valor TOS. Deverá permitir a limitação por valor absoluto em intervalos de 64 Kbps;
- 2.19. Deve implementar remarcação de prioridade IEEE802.1p baseada em porta física do switch, endereço MAC fonte e destino, endereço IP fonte e destino (IPv4 e IPv6), port TCP/UDP fonte e destino, VLAN e valor TOS;
- 2.20. Deve implementar DHCP Server;
- 2.21. Deve implementar DHCP Client;
- 2.22. Deve implementar DHCP Relay;
- 2.23. Deve implementar DHCP Snooping;
- 2.24. Deve implementar DHCP Tracker;
- 2.25. Deve possuir proteção contra ataques DoS;
- 2.26. Deve implementar Proxy ARP;
- 2.27. Deve implementar LLDP e LLDP-MED;
- 2.28. Possibilidade de identificar automaticamente portas em que telefones IP tanto do mesmo fabricante quanto de outros estejam conectados e associá-las automaticamente a VLAN de voz e a perfil de QoS para priorização do tráfego
- 2.29. Implementar os seguintes métodos de processamento de filas: Prioridade Estrita e Weighted Round Robin.
- 2.30. Possibilitar a implementação de 2 métodos de processamento de filas simultaneamente em uma mesma porta: Weighted Round Robin e Strict Priority.
- 2.31. Implementar protocolo NTP com autenticação
- 2.32. Possibilitar adição de entradas estáticas à tabela de endereços MAC do switch;

3. Disponibilidade

- 3.1. Deve possuir fonte de alimentação com capacidade de operar em tensões de 100 a 240 V e em frequências de 60 Hz;
- 3.2. Deve possuir suporte a fonte de alimentação redundante;
- 3.3. Deve implementar o protocolo Spanning Tree;
- 3.4. Deve implementar o protocolo Rapid Spanning Tree (802.1w);
- 3.5. Deve implementar o protocolo Multiple Spanning Tree (802.1s);
- 3.6. Deve implementar BPDU Protection;
- 3.7. Deve implementar UDLD ou DLDP;

4. Gerenciamento

- 4.1. Deve suportar gerenciamento SNMP, v1, v2c e v3 com criptografia AES 128 bits.
- 4.2. Deve suportar gerenciamento RMON implementando no mínimo 4 grupos;
- 4.3. Deve suportar Syslog;
- 4.4. Deve possuir capacidade interna de teste de qualidade de serviço entre dois switches permitindo aferir para cada porta TCP e UDP os resultados de Round Trip Time, Perda de pacotes e Jitter e Eco de pacotes UDP;

- 4.5. Deve implementar espelhamento de tráfego de forma que o tráfego de um grupo de portas possa ser espelhado em outra para fins de monitoramento.
- 4.6. Deve permitir a aplicação de listas de controle de acesso para espelhar somente parte do tráfego;
- 4.7. Deve permitir o espelhamento remoto em outro switch da rede (RSPAN);
- 4.8. Deve permitir o espelhamento de uma VLAN em uma porta destino;
- 4.9. Deve suportar configuração através de TELNET;
- 4.10. Deve suportar configuração através de SSHv2;
- 4.11. Deve suportar gerenciamento via interface web;
- 4.12. Deve suportar configuração através de HTTPS/SSL;
- 4.13. Deve suportar as seguintes MIBs: MIB II, Bridge MIB e RMON MIB;
- 4.14. Deve permitir a configuração através de porta serial;
- 4.15. Deve suportar autenticação através de Radius para acesso ao gerenciamento;
- 4.16. Deve implementar autenticação via TACACS+, com possibilidade de autenticação comando a comando;
- 4.17. Deve implementar Sflow;

5. Segurança

- 5.1. Deve implementar 4094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q;
- 5.2. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x. Deve implementar autenticação usando os padrões PEAP, EAP-TLS, EAP-MD5;
- 5.3. Deve configurar os parâmetros de VLAN e QoS de acordo com o usuário autenticado.
- 5.4. Deve permitir autenticação dos dispositivos de rede pelo endereço MAC utilizando servidor RADIUS;
- 5.5. Deve configurar VLAN de acordo com o dispositivo autenticado;
- 5.6. Deve permitir a autenticação simultânea na mesma porta através de IEEE802.1x e endereço MAC de forma centralizada para que apenas usuários autorizados em computadores cadastrados possam acessar a rede;
- 5.7. Implementar listas de controle de acesso baseadas em endereço MAC de origem/destino, endereço IP de origem/destino, porta TCP/UDP de destino/origem e EtherType;
- 5.8. Deve implementar autenticação MD5 para os pacotes RIP V2 e OSPF;
- 5.9. Deve implementar Guest VLAN;
- 5.10. Deve permitir a criação de grupo de portas isoladas, no qual as estações conectadas a diferentes portas configuradas como isoladas somente podem se comunicar com portas de fora do grupo;
- 5.11. Deve implementar SFTP;

6. Desempenho

- 6.1. Deve suportar agregação de links segundo o padrão IEEE 802.1ad possibilitando que no mínimo até 8 links Gigabit Ethernet operem como um único link lógico com balanceamento de carga;
- 6.2. Deve suportar Jumbo Frames;
- 6.3. Deve possuir capacidade de vazão de ao menos 128 Gbps;
- 6.4. Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 95 Mpps;
- 6.5. Deve suportar a criação de cluster de switches gerenciados através de um único endereço IP;

6.6. Deve possuir latência até 10 microssegundos.

7. Padronização

- 7.1. IEEE 802.1D (STP)
- 7.2. IEEE 802.1p (CoS)
- 7.3. IEEE 802.1 PAE (PAE MIB)
- 7.4. IEEE 802.1Q GVRP (GVRP)
- 7.5. IEEE 802.1w (RSTP)
- 7.6. IEEE 802.3 LAG (LAG MIB)
- 7.7. IEEE 802.3ac (VLAN Tagging Extension)
- 7.8. IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- 7.9. IEEE 802.3ae (10 Gigabit Ethernet)
- 7.10. IEEE 802.3i (10BASE-T)
- 7.11. IEEE 802.3u (Fast Ethernet)
- 7.12. IEEE 802.3x (Flow Control)
- 7.13. IEEE 802.3z (Gigabit Ethernet)

8. Gerais

- 8.1. Deve possuir MTBF de ao menos 370.000 Horas;
- 8.2. Tabela de endereços MAC com capacidade para no mínimo 32000 endereços MAC;
- 8.3. Deve vir acompanhado do kit de suporte específico para montagem em Rack de 19" ocupando uma unidade de Rack (1U);
- 8.4. Deverá possuir certificado de homologação na Anatel conforme Resolução n. 242, de 30 de novembro de 2000. Deverá ser apresentado o certificado para comprovação quando da realização da licitação.

ITEM 03 - Switch LAN Tipo III

1. Conectividade

- 1.1. Deve possuir no mínimo 20 portas Switch Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT com conectores RJ45.
- 1.2. Deve suportar auto negociação de velocidade, modo duplex e MDI/MDIX;
- 1.3. Deve possuir, adicionalmente, 4 portas duais 10/100/1000 e SFP para instalação de transceivers Gigabit Ethernet 1000BaseSX e 1000BaseLX com conectores LC
- 1.4. Deve suportar a instalação de uma porta 10 Gigabit Ethernet;
- 1.5. Deve suportar as seguintes tecnologias Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet, comunicando-se através de um único backplane;
- 1.6. Deve implementar PoE 802.3af em todas as portas 10/100/1000;

2. Controle

- 2.1. Possuir no mínimo oito filas para priorização de tráfego por porta;
- 2.2. Implementar o protocolo 802.1p;
- 2.3. Deve implementar o protocolo 802.3X;
- 2.4. Deve implementar IGMP snooping v1, v2 e v3;

- 2.5. Possibilidade de identificar automaticamente portas em que telefones IP tanto do mesmo fabricante quanto de outros estejam conectados e associá-las automaticamente a VLAN de voz;
- 2.6. Implementar controle de broadcast permitindo fixar o limite máximo de broadcasts;
- 2.7. Deve implementar roteamento entre as VLANs internamente, sem a necessidade de equipamentos externos;
- 2.8. Deve implementar roteamento IP, suportando no mínimo 32 rotas estáticas;
- 2.9. Deve implementar Traffic Shapping;

3. Disponibilidade

- 3.1. Deve possuir fonte de alimentação com capacidade de operar em tensões de 90 a 240 V e em frequências de 50/60 Hz;
- 3.2. Deve implementar o protocolo Spanning Tree;
- 3.3. Deve implementar o protocolo Rapid Spanning Tree (802.1w);
- 3.4. Deve implementar o protocolo Multiple Spanning Tree (802.1s);
- 3.5. Deve implementar BPDU Protection;

4. Gerenciamento

- 4.1. Deve suportar gerenciamento SNMP, v1, v2c e v3.
- 4.2. Deve suportar gerenciamento RMON implementando no mínimo 4 grupos;
- 4.3. Deve implementar espelhamento de tráfego de forma que o tráfego de um grupo de portas possa ser espelhado em outra para fins de monitoramento.
- 4.4. Deve suportar configuração através de TELNET;
- 4.5. Deve suportar configuração através de SSHv2;
- 4.6. Deve suportar gerenciamento via interface web;
- 4.7. Deve suportar as seguintes MIBs: MIB II, Bridge MIB e RMON MIB;
- 4.8. Deve permitir a configuração através de porta serial;
- 4.9. Deve suportar autenticação através de Radius para acesso ao gerenciamento;
- 4.10. Deve permitir o empilhamento (cluster) de até 32 switches;
- 4.11. Deve permitir a atualização de software através de TFTP, FTP e SFTP;
- 4.12. Deve possuir estatísticas de hits das ACLs;

5. Segurança

- 5.1. Deve implementar 256 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q;
- 5.2. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x. Deve implementar autenticação usando os padrões PEAP, EAP-TLS, EAP-MD5;
- 5.3. Deve configurar o parâmetro de VLAN de acordo com o usuário autenticado.
- 5.4. Deve permitir autenticação dos dispositivos de rede pelo endereço MAC utilizando servidor RADIUS;
- 5.5. Deve configurar o parâmetro de VLAN de acordo com o dispositivo autenticado;
- 5.6. Deve implementar listas de controle de acesso baseadas em endereço MAC fonte e destino, endereço IP fonte e destino e port TCP/UDP fonte e destino;
- 5.7. Deve possuir proteção contra ataques DoS;

6. Desempenho

- 6.1. Deve suportar agregação de links segundo o padrão IEEE 802.3ad possibilitando que no mínimo até 8 links Gigabit Ethernet operem como um único link lógico com balanceamento de carga;
- 6.2. Deve suportar Jumbo Frames;
- 6.3. Deve possuir capacidade de vazão (throughput) de no mínimo 88 Gbps;
- 6.4. Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 65 Mbps;
- 6.5. Deve possuir latência até 10 microssegundos

7. Padronização

- 7.1. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- 7.2. IEEE 802.1p QoS
- 7.3. IEEE 802.1Q VLANs / VLAN tagging
- 7.4. IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree
- 7.5. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
- 7.6. IEEE 802.1X Network Login Security
- 7.7. IEEE 802.3 Ethernet
- 7.8. IEEE 802.3ad Link Aggregation
- 7.9. IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
- 7.10. IEEE 802.3i 10BASE-T
- 7.11. IEEE 802.3u Fast Ethernet
- 7.12. IEEE 802.3x Flow control
- 7.13. IEEE 802.3z Gigabit Ethernet 1000BASE-X

8. Gerais

- 8.1. Tabela de endereços MAC com capacidade para no mínimo 8000 endereços MAC;
- 8.2. Deve vir acompanhado do kit de suporte específico para montagem em Rack de 19" ocupando uma unidade de Rack (1U);
- 8.3. Deverá possuir certificado de homologação na Anatel conforme Resolução n. 242, de 30 de novembro de 2000. Deverá ser apresentado o certificado para comprovação quando da realização da licitação.

ITEM 04 - Módulo para Switch LAN Tipo I

1. Características gerais

- 1.1. Módulo para uso no Switch LAN Tipo I;
- 1.2. Deve possuir 24 portas 1000BASE-X non-blocking no padrão SFP;

ITEM 05 - Módulo para Switch LAN Tipo II

1. Características gerais

- 1.1. Módulo para uso no Switch LAN Tipo I;
- 1.2. Deve possuir 48 portas 10/100/1000BASE-T (RJ-45) non-blocking;
- 1.3. Deve permitir atualização para suportar recurso PoE em todas as portas;

ITEM 06 - Transceiver Tipo I

1. Características gerais

- 1.1. Transceiver SFP (Small Form-factor Plug-in);
- 1.2. Deve habilitar 01 conexão 1000BASE-SX, com conector LC;

ITEM 07 - Transceiver Tipo II

1. Características gerais

- 1.1. Transceiver SFP (Small Form-factor Plug-in);
- 1.2. Deve habilitar 01 conexão 1000BASE-LX, com conector LC;

ITEM 08 – Controlador Central WLAN

1. Características

- 1.1. Deve possuir 8 portas 10/100/1000 que implementem PoE e PoE+
- 1.2. Deve possuir 2 portas do tipo SFP.. Deve suportar módulos ópticos Gigabit e Fast Ethernet;
- 1.3. Deve possuir fonte de alimentação interna 100-240 VAC;
- 1.4. Deve permitir a configuração estática de endereços MAC;
- 1.5. Deve implementar aprendizado dinâmico de endereços MAC, permitindo a desabilitação da funcionalidade por port ou VLAN;
- 1.6. Deve implementar o protocolo GVRP ;
- 1.7. Deve ser possível a definição da VLAN de gerenciamento do switch;
- 1.8. Deve suportar rotas estáticas;
- 1.9. Implementar DHCP client, DHCP Snooping e opção 82 do DHCP;
- 1.10. Deve implementar IGMPv1,v2 e v3 snooping;
- 1.11. Implementar filtragem de pacotes multicast desconhecidos;
- 1.12. Implementar controle de tempestade de broadcast;
- 1.13. Implementar 802.1p e DSCP;
- 1.14. Implementar mapeamento de prioridades, assim como marcação de prioridades;
- 1.15. Implementar métodos de prioridade estrita e ponderada em uma mesma porta;
- 1.16. Implementar traffic shaping baseado em porta e em fila;
- 1.17. Implementar limitação de banda baseada em portas;
- 1.18. Deve permitir aplicação dinâmica de ACL, baseada em horário;
- 1.19. Suportar autenticação em servidor compatível com os protocolos RADIUS e TACACS+;
- 1.20. Implementar SSHv2;
- 1.21. Implementar port security;
- 1.22. Implementar detecção de ataques ARP;
- 1.23. Implementar filtragem de endereço IP por porta;
- 1.24. Suportar autenticação 802.1x Implementar VLAN Visitante;
- 1.25. Implementar jumbo frames;
- 1.26. Suportar upgrade de software inband via FTP e out of band via Xmodem;

- 1.27. Implementar Syslog, SNMPv1, v2 e RMON;
- 1.28. Suportar gerenciamento remoto via modem (que não precisa ser fornecido);
- 1.29. Implementar métodos de diagnóstico com implementação de Ping e traceroute;
- 1.30. Deve implementar funcionalidade de controlador wireless para, pelo menos, 12 pontos de acesso 802.11a/b/g/n;
- 1.31. Implementar 802.1p, 802.1q e 802.1x;
- 1.32. Suportar 802.11a, 802.11b, 802.11d, 802.11e, 802.11h, 802.11i, 802.11n draft 2.0;
- 1.33. O sistema deve funcionar de forma que AP's descubram automaticamente o controlador ;
- 1.34. Deve suportar roaming entre AP's associados a um mesmo controlador e entre APs associados a diferentes controladores;
- 1.35. Deve permitir a conexão de APs em camada 2 e 3;
- 1.36. Deve implementar fast roaming;
- 1.37. Deve implementar autenticação 802.1x por EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-PEAP, EAP-MD5;
- 1.38. Deve permitir autenticação em portal WEB;
- 1.39. Deve permitir a configuração de servidores de autenticação distintos para usuários de domínios distintos;
- 1.40. Deve permitir configuração de servidor de autenticação backup;
- 1.41. Deve implementar WPA, WPA2, TKIP e AES;
- 1.42. Deve permitir a configuração dinâmica e estática da potência do AP controlado;
- 1.43. Deve permitir a configuração dinâmica e estática do canal do AP controlado;
- 1.44. Deve permitir o ajuste dinâmico da taxa de transmissão do AP controlado;
- 1.45. Deve implementar balanceamento de carga de AP's tanto por tráfego como por número de usuários;
- 1.46. Deve implementar filtragem de tráfego em camada 2, 3 e 4;
- 1.47. Deve implementar limitação de banda por usuário
- 1.48. Implementar WMM 802.11e;
- 1.49. Deve possuir portal web interno;
- 1.50. Deve implementar 802.1x, possuindo servidor de autenticação interno com suporte a TLS, MD5 e PEAP;
- 1.51. Deve suportar perfis, que implementem autorização dinâmica, associando ACL, VLAN, prioridade, controle de banda marcação DSCP e 802.1p ao tráfego do usuário autenticado;
- 1.52. Deve implementar funcionalidade de controlador wireless, gerenciando pontos de acesso 802.11a, 802.11b, 802.11g e 802.11n, os quais devem suportar tanto comutação central no AP como comutação distribuída pelos pontos de acesso;
- 1.53. Deve ser possível se definir a lista de AP's a que cada usuário pode ter acesso, restringindo o acesso de cada usuário a AP's específicos;
- 1.54. Deve permitir controle de acesso e autenticação por endereço MAC;
- 1.55. Deve permitir que o perfis de acesso dos grupos de usuários sejam armazenados em servidor de autenticação central;

ITEM 09 - Ponto de Acesso

1. Características

- 1.1. Possuir uma interface 10/100/1000
- 1.2. Suportar alimentação via porta padrão 802.3af
- 1.3. Ser fornecido com 6 antenas internas e integradas. Deverá possuir estética compacta, não sendo aceitos equipamentos com antenas aparentes.
- 1.4. Deve permitir a conexão simultânea de usuários do padrão 802.11 a/n (5 GHz) e do padrão 802.11b/g/n (2.4 GHz).
- 1.5. Implementar, no mínimo, 4 SSID's por rádio (8 SSIDs total)
- 1.6. Deverá possuir 3 conectores R-SMA de forma a suportar antenas externas.
- 1.7. Deve implementar WPA2 com criptografia AES
- 1.8. Deve Implementar 802.1x
- 1.9. Deve implementar WMM
- 1.10. Deve implementar controle de acesso baseado em MAC
- 1.11. Deve implementar PEAP, EAP-TLS e PEAP
- 1.12. Deve implementar 802.1Q
- 1.13. Suportar canais de 40Mhz quando operando no padrão 802.11n
- 1.14. Deve suportar taxas de transmissão de 270 Mbps
- 1.15. O consumo de potência deverá ser inferior a 12W, com ambos rádios ativos, de forma a garantir aproveitamento eficiente de energia.
- 1.16. Deve possuir certificação Wi-Fi
- 1.17. Deve suportar montagem em parede e teto. Deve incluir o kit de montagem.
- 1.18. Deve ser gerenciado pelo controlador wireless a ser fornecido
- 1.19. Deve ser fornecido com injetor de alimentação PoE do mesmo fabricante

ITEM 10 - Plataforma de Gerenciamento de Rede

1. Características

- 1.1. Solução para Gerenciamento de Redes, com capacidade para prover monitoramento e gerenciamento fim-a-fim dos recursos da infra-estrutura de ativos de rede e outros equipamentos a ela conectados;
- 1.2. Deve possuir arquitetura WEB, de forma a poder ser acessado por browser padrão, sem necessidade de qualquer cliente específico;
- 1.3. Deve ser instalável diretamente sobre o sistema operacional do Servidor, não exigindo o uso de framework de terceiros;
- 1.4. A solução deve permitir o gerenciamento de capacidade, estado, configuração e uso dos recursos de rede, bem como dos serviços utilizados na rede e também dos usuários que têm permissão para se utilizar da infra-estrutura;
- 1.5. Deve ser uma solução de software modular, que permita a adição futura de módulos e funcionalidades sem que seja necessária a troca, ou atualização do software principal (framework);
- 1.6. A solução deve ser escalável no sentido em que deve permitir sua utilização em um sistema de gerenciamento hierárquico, onde servidores sejam instalados em locais geograficamente separados, consolidando informações e central de comandos em um servidor principal;
- 1.7. A solução deve ser escalável no sentido em que deve permitir a instalação de módulos separados em servidores distintos para melhor aproveitamento dos recursos de cada

módulo, sendo que, neste caso, um Servidor ficará responsável por consolidar o acesso a todos os módulos, de forma transparente para os administradores da ferramenta;

- 1.8. Deve ser licenciado para, no mínimo, 200 (duzentos) nós gerenciados;
- 1.9. Deve ser possível a expansão da licença a até um número ilimitado de nós gerenciados;
- 1.10. Deve ter a funcionalidade de auto-descobrimto de equipamentos na rede, exibindo a rede através de várias opções de visualização dos elementos descobertos: por topologia, por VLAN, por tipo de elementos, por uma visualização customizada com base na organização física dos equipamentos e por organização lógica dos mesmos;
- 1.11. Deve permitir o agendamento de auto-descobrimto periódico.
- 1.12. Deve permitir a definição de múltiplos usuários de gerenciamento, definindo, inclusive, a atribuição de funções de gerência de cada um dos usuários, e a limitação sobre quais equipamentos esses usuários têm qual tipo de permissão de acesso;
- 1.13. O Administrador deve ter o controle sobre quais usuários do sistema de gerência que terão permissão de gerência sobre os equipamentos e grupos de equipamentos, bem como deve ter o poder de restringir quais comandos podem ser implementados pelos usuários;
- 1.14. O Administrador deve ter acesso a todas as ferramentas de auditoria, que possam identificar as alterações efetuadas na rede, mesmo as que tenham sido programadas na rede, bem como quem foram os autores das alterações.
- 1.15. Deve oferecer um gerenciamento completo dos processos de tolerância a falhas através de análise e correlação de eventos, alarmes em tempo real, e avaliação de problemas;
- 1.16. Deve permitir o monitoramento de performance, detecção de gargalos e outros problemas da rede, incluindo aqueles relacionados com a carga da CPU, uso da memória, e utilização de banda, tempo de resposta e disponibilidade dos equipamentos;
- 1.17. Deve permitir habilitar e/ou desabilitar sensores que estejam disponíveis no equipamento.
- 1.18. Deve permitir a rápida identificação das áreas mais carregadas da rede através de estatísticas sobre os maiores consumidores de recursos;
- 1.19. Deve possuir a possibilidade de definir limites de parâmetros que gerem alarmes em qualquer monitor, alertando rapidamente os operadores sobre qualquer questão considerada anormal;
- 1.20. Deve possibilitar a customização tanto dos eventos como das regras dos filtros de alarmes, para evitar que os operadores não recebam alarmes desnecessários;
- 1.21. Deve possuir gerenciamento centralizado de relatórios para simplificar o acesso dos operadores e administradores aos dados gerados pelo uso da rede;
- 1.22. Deve oferecer a possibilidade de uso de relatórios pré-definidos, além de permitir que os administradores definam os parâmetros de seus próprios relatórios;
- 1.23. Deve possibilitar a geração de relatórios em diversos formatos, incluindo arquivos com extensões ".pdf" e ".xls";
- 1.24. Deve permitir a integração com, pelo menos, um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGDB) externo comercial: Sybase, Oracle, MySQL, SQL Server ou equivalente, não sendo aceito qualquer sistema de banco de dados proprietário;
- 1.25. Deve simplificar a distribuição e gerenciamento de VLANs através da infraestrutura de rede, incluindo a habilidade de verificar as topologias de VLAN vigentes, e fazer a distribuição em bloco das novas VLANs pela rede;
- 1.26. Deve permitir o agendamento de tarefas e a distribuição em bloco das configurações e sistemas operacionais dos equipamentos pela rede;

- 1.27. Deve permitir fazer o inventário das versões de sistema operacional e configuração gravados em cada equipamento, bem como controlar o backup e o restore dos ativos de rede gerenciados;
- 1.28. Deve permitir a adição de módulo que faça a integração com as bases de usuários da rede, para gerenciamento da autenticação desses usuários;
- 1.29. Deve possibilitar a configuração de VLAN, QoS, ACL e outros parâmetros nos equipamentos da rede que sejam compatíveis e que tenham suporte a essas funcionalidades de forma centralizada e automatizada, nativamente, ou pela adição de módulos;
- 1.30. Deve incluir módulo que possibilite a análise de tráfego capaz de interpretar pacotes Netflow e sFlow e gerar gráficos por aplicação, por usuário, por destino e por horário do dia. Deve incluir licenças para, ao menos, duas probes de análise.
- 1.31. Deve ser compatível com o ambiente operacional Windows;
- 1.32. Deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos especificados neste Edital.

ITEM 11 - Licenças Adicionais para Plataforma de Gerenciamento

1. Características

- 1.1. Pacote de 100 licenças adicionais para dispositivos gerenciados para a Plataforma de Gerenciamento

ITEM 12 - Módulo de Gerenciamento WLAN

1. Características

- 1.1. Deve permitir a configuração e gerenciamento centralizado de dispositivos de rede sem fio: controladores, AP's gerenciados, AP's standalone
- 1.2. Deve permitir a classificação dos dispositivos em grupos customizados
- 1.3. Deve permitir a visualização da topologia da rede sem fio, mostrando a localização física dos dispositivos wireless. Deverá permitir a organização em múltiplas camadas.
- 1.4. Deve possibilitar a visualização de informações de clientes a clientes incluindo: Endereço MAC, potência do sinal, taxa de transmissão, SSID, canais utilizados e AP e controladores aos quais está associado;
- 1.5. Deve fornecer informações sobre o roaming de cada cliente móvel
- 1.6. Deve a visualização dos dispositivos na planta, disponibilizando informações de RF em tempo real.
- 1.7. Deve possuir detecção de APs rogue, permitindo obter informações sobre o AP, adicionar o AP a uma blacklist e efetuar contramedidas contra o AP atacante.
- 1.8. Deve suportar a criação de relatórios customizados
- 1.9. Deve possuir capacidade para o gerenciar no mínimo 50 Aps simultaneamente

ITEM 13 - Licenças Adicionais para Módulo de Gerenciamento WLAN

1. Características

- 1.1. Pacote de 50 licenças adicionais de AP's para o módulo de Gerenciamento WLAN

ITEM 14 - Módulo de Autenticação de Usuários

1. Características

- 1.1. Deve controlar o acesso dos usuários da rede de forma a que apenas os usuários autorizados tenham esse acesso, e da forma como esteja definida (parâmetros de acesso e privilégios) pelo administrador da rede.
- 1.2. Deve incluir uma base de dados RADIUS e fazer uso das funcionalidades dos padrões 802.1x e Port Security.
- 1.3. Deve ser totalmente compatível com o conceito AAA (Autenticação, Autorização e Contabilidade) para os acessos.
- 1.4. Deve exibir na tela de topologia da rede montada pela ferramenta de gerenciamento, um ícone que assinala o equipamento no qual a funcionalidade de controle de acesso foi habilitada.
- 1.5. Deve permitir listar na ferramenta de gerenciamento de rede a quantidade de usuários autenticados na rede inteira em um determinado instante, bem como um gráfico com o número de usuários autenticados na rede ao longo de um determinado período.
- 1.6. Deve permitir listar e pesquisar nominalmente os usuários autenticados em um determinado instante.
- 1.7. Deve permitir configurar o período de tempo que o usuário pode permanecer conectado na rede, podendo detalhar em horas, minutos e segundos.
- 1.8. Deve incluir um portal html para autenticação de usuários que não possuam cliente 802.1x.
- 1.9. Deve possuir suporte a múltiplos métodos de autenticação, incluindo a associação com endereços IP, endereços MAC, nome de usuário e senhas, certificados digitais e porta de acesso.
- 1.10. Deve permitir que o administrador customize as informações do usuário conforme necessário, através da manutenção centralizada das informações básicas como o nome, o número de identificação, o endereço para contato, número de telefone, endereço de e-mail e grupo ao qual o usuário pertence.
- 1.11. Deve possuir suporte transparente com serviços de diretório compatíveis com o Lightweight Directory Access Protocol (LDAP), como por exemplo o Active Directory da Microsoft e o eDirectory da Novell, possibilitando a sincronização automática com os sistemas de nomes e senhas.
- 1.12. Deve permitir que o administrador da rede escolha se quer uma conexão em tempo real com o sistema de diretório, ou se vai fazer uso de cópias periódicas e programadas da base de usuários para dentro da base RADIUS.
- 1.13. Deve permitir a criação de lista negra, lista branca, e lista de exceções de usuários.
- 1.14. Deve permitir forçar a desconexão do usuário no final do período permitido para o acesso.
- 1.15. Deve permitir a auditoria do processo de autenticação e autorização ou falha no acesso.
- 1.16. Deve permitir a atribuição dinâmica de VLANs e ACLs na porta do switch de acordo com o perfil do usuário conectado.
- 1.17. Deve permitir especificar o período de início e fim de validade de uma determinada política criada. Esse período deve ser possível especificar em dia, mês, ano, horas, minutos e segundos.
- 1.18. Deve possuir licença para autenticação de, no mínimo, 200 usuários.

ITEM 15 - Licenças Adicionais para Módulo de Autenticação de Usuários

1. Características

- 1.2. Pacote de 200 licenças adicionais de usuários para o módulo de Autenticação de Usuários

ITEM 16 - Módulo de Controle de Acesso à Rede

1. Características

- 1.1. Deve permitir que o administrador da rede defina parâmetros de configuração dos equipamentos dos usuários, e com base nessas informações deve fazer uma alteração dinâmica da autorização do acesso dos usuários à rede.
- 1.2. Deve proceder à avaliação dos quesitos de segurança em seguida ao processo de autenticação do usuário na rede.
- 1.3. O sistema deve verificar o estado dos itens da estação considerados críticos para a segurança da rede (como por exemplo as atualizações de sistema, definição de vírus, lista negra de software) e comparar com as políticas específicas para o usuário.
- 1.4. Os usuários que estiverem de acordo com essas políticas deverão ter seu acesso permitido aos recursos da rede. Ao mesmo tempo, o sistema deve monitorar e auditar como os recursos são usados.
- 1.5. Os usuários que porventura estejam em desacordo com essas políticas deverão ter seu acesso direcionado para uma área remediável dentro da rede, de forma que seja possível a correção desses itens e a conseqüente liberação do acesso do usuário à rede.
- 1.6. A solução deve incluir todos os programas (servidores e agentes) necessários para implementação da mesma.
- 1.7. Deve permitir que o administrador da rede elimine em tempo real o acesso de usuários que ao longo do período de permissão façam alterações nas configurações de seus equipamentos de forma a violarem as políticas de segurança.
- 1.8. Deve permitir a avaliação da instalação da aplicação de antivírus, e da versão de biblioteca de definições de vírus dos principais fabricantes do mercado, como por exemplo Symantec, Macfee.
- 1.9. No caso da verificação da aplicação de antivírus, deve permitir a definição de quais monitores devem estar obrigatoriamente ativos, como por exemplo e-mail, instant messenger, memória, vulnerabilidades, arquivos e outros que a aplicação permita.
- 1.10. Deve permitir a verificação das aplicações instaladas no equipamento do usuário, inclusive a versão do sistema operacional e os pacotes de atualização.
- 1.11. Deve permitir a integração com o Microsoft Patch Management Server.
- 1.12. Deve possibilitar a verificação a qualquer tempo da validade das políticas em usuários que já estejam conectados à rede, para garantir que qualquer mudança crítica nessas políticas seja considerada no menor espaço de tempo possível.
- 1.13. Deve permitir a definição de quais periféricos da estação de trabalho o usuário pode ter acesso, como por exemplo, portas USB, drive de CR-ROM e outros.
- 1.14. Deve verificar a configuração de proteção de tela e de habilitação de senha de bloqueio da mesma, de acordo com as políticas específicas.
- 1.15. Deve permitir fazer inventário da configuração disponível no equipamento do usuário (memória, discos instalados e CPU, por exemplo).
- 1.16. Deve permitir relatório de arquivos copiados de ou para unidades de disco ou pen drives via USB.
- 1.17. Deve possuir licença para o controle de acesso de, no mínimo, 200 usuários.

ITEM 17 - Licenças Adicionais para Módulo de Controle de Acesso à Rede

1. Características

- 1.1. Pacote de 200 licenças adicionais de usuários para o Módulo de Controle de Acesso à Rede

ITEM 18 - Serviços Especializados de Instalação e Configuração

1. Características

- 1.1. Os serviços de instalação e configuração dos produtos deverão ser realizados por profissionais capacitados do quadro funcional da licitante ou por profissionais do fabricante,
- 1.2. Deverão ser apresentados os certificados de capacitação dos profissionais ou declaração do fabricante, direcionada a este processo, informando a capacitação dos mesmos, devendo obrigatoriamente informar os nomes dos profissionais.
- 1.3. Deve ser previsto que os serviços possam ser programados para execução fora do horário de expediente do TJRO, ou seja, no período noturno, finais de semana ou feriados.