



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE

DIRETORIA DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – DIRTI
Coordenadora-Geral de Governança de TI - CGGOV/DIRTI/FNDE/MEC

Este documento tem o propósito de especificar preliminarmente as características dos equipamentos de infraestrutura de conectividade para o Programa de Inovação Educação Conectada.

O intuito é subsidiar gestores municipais e estaduais em relação às tecnologias necessárias para conectividade das escolas selecionadas no primeiro ciclo da Política, e dessa forma balizar as ações dos entes federados em relação aos Planos de Uso de tecnologias Educacionais.

- **AP's com 100 conexões simultâneas;**
- **AP's com 200 conexões simultâneas;**
- **Nobreak;**
- **Rack 6U;**
- **Switch com 8 portas;**
- **Switch com 16 portas;**
- **Wireless LAN Switch (controladora).**

Anexo I

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS ACCESS POINT COM ATÉ 100 CONEXÕES RESUMO TÉCNICO

1. Alimentação

- a) Poderá ser fornecida com fonte de alimentação bivolt, 60Hz, do próprio fabricante;
- b) Poderá ser fornecida a fonte de alimentação AC (auto range) de 90-240V e frequência de 60HZ;
- c) Poderá ser fornecida alimentação por Power over Ethernet 802.3 af.

2. Consumo de energia

- a) Entrada CC - Parado: 5W Normal / 6W/ Pico: 11W;
- b) Entrada Power over Etherne - Parado: 5W / Normal: 7W / Pico: 15W.

3. Peso

- a) Máximo de 500 g.

4. Interface:

- a) 2 portas RJ-45 de MDX automático e detecção automática de 10/100/1000 Mbps e PoE (em uma porta);
- b) Possuir antenas internas omnidirecionais, com ganho mínimo de 3 dBi;
- c) Possuir, no mínimo, uma interface 10/100 ou 10/100/1000, auto-sensing, com conector RJ-45, para conexão à rede local.

5. Canais:

- a) Mínimos: Entre 20 MHz e 80 MHz.

6. Taxas de transmissão mínimas:

- a) IEEE 802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps;
- b) IEEE 802.11bg: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps;
- c) IEEE 802.11n: MCS 0-15 até 300 Mbps.

7. Sensibilidade do receptor de no mínimo:

- a) 802.11b: 1 Mbps, -100 dBm;
- b) 802.11g: 54 Mbps, -78 dBm;
- c) 802.11a: 54 Mbps, -79 dBm;
- d) 802.11n: MCS15 40 MHz, -71 dBm.

8. Padrão de comunicação:

- a) Implementar os padrões IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n;
- b) Operar nas modulações DSSS, OFDM e, no mínimo, MIMO (2x2);
- c) Possuir, no mínimo, um rádio dual-band (2 GHz ou 5 GHz).

9. Especificações gerais:

- a) Possibilitar ajuste manual da potência de transmissão, com valores entre 7-22dBm.
- b) Possuir suporte a pelo menos 16 SSIDs;
- c) Operar em temperaturas de 0 a 40 graus Celsius e umidade de 10% a 90%;
- d) Implementar VLANs;
- e) Implementar WEP static, WEP Dynamic (802.1x), WPA/TKIP/AES Personal e Enterprise, com suporte a todos os tipos de EAP;
- f) Possuir certificação ANATEL;
- g) Trabalhar em modo autônomo, ou seja, sem a necessidade de um controlador;
- h) Permitir uso de controladora caso necessário;

- i) Autenticação via 802.1X, banco de dados de autenticação local, suporte a RADIUS, ActiveDirectory e DPSK.

10. Garantia:

- a) Garantia total de 48 (quarenta e oito meses).

11. Compatibilidade e Certificações

- a) EUA, Europa, Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, Equador, Egito, Hong Kong, Índia, Indonésia. Israel, Japão, Jordânia, Quênia, Coreia, Malásia, México, Nova Zelândia, Peru, Filipinas, Rússia, Arábia Saudita, Cingapura, África do Sul, Taiwan, Tailândia, EAU, Vietnã;
- b) Conformidade com WEEE/RoHS2;
- c) EN 60601-1-2 (médico);
- d) Aliança WiFi;
- e) WFA;
- f) EU/EFTA;
- g) CB Scheme Certificate.

Anexo II

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS ACCESS POINT COM ATÉ 200 CONEXÕES RESUMO TÉCNICO

1. Energia:

- a) Poderá ser fornecida com fonte de alimentação bivolt, 60Hz, do próprio fabricante;
- b) Poderá ser fornecida a fonte de alimentação AC (auto range) de 90-240V e frequência de 60HZ;
- c) Poderá ser fornecida alimentação por Power over Ethernet 802.3 af;
- d) Entrada CC - Parado: 5W Normal / 6W/ Pico: 11W ;
- e) Entrada Power over Etherne - Parado: 5W / Normal: 7W / Pico: 15W.

2. Peso:

- a) Máximo de 500 g.

3. Conectividade:

- a) 2 portas RJ-45 de MDX automático e detecção automática de 10/100/1000 Mbps e PoE (em uma porta);
- b) Possuir antenas internas omnidirecionais, com ganho mínimo de 3 dBi;
- c) Possuir, no mínimo, uma interface 10/100 ou 10/100/1000, auto-sensing, com conector RJ-45, para conexão à rede local;
- d) Cadeia de rádio 3x3;
- e) Possibilidade de mínima de conectividade 200 clientes por ap.

4. Canais:

- a) Mínimos: Entre 20 MHz e 80 MHz.

5. Taxas de transmissão mínimas:

- a) IEEE 802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps;
- b) IEEE 802.11bg: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps;
- c) IEEE 802.11n: MCS 0-15 até 300 Mbps.

6. Sensibilidade do receptor de no mínimo:

- a) 802.11b: 1 Mbps, -100 dBm;
- b) 802.11g: 54 Mbps, -78 dBm;
- c) 802.11a: 54 Mbps, -79 dBm;
- d) 802.11n: MCS15 40 MHz, -71 dBm.

7. Padrão de comunicação:

- a) Implementar os padrões IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n;
- b) Operar nas modulações DSSS, OFDM e, no mínimo, MIMO (2x2);
- c) Possuir, no mínimo, um rádio dual-band (2 GHz ou 5 GHz).

8. Especificações gerais:

- a) Possibilitar ajuste manual da potência de transmissão, com valores entre 7-22dBm.
- b) Possuir suporte a pelo menos 16 SSIDs;
- c) Operar em temperaturas de 0 a 40 graus Celsius e umidade de 10% a 90%;
- d) Implementar VLANs;
- e) Implementar WEP static, WEP Dynamic (802.1x), WPA/TKIP/AES Personal e Enterprise, com suporte a todos os tipos de EAP;
- f) Possuir certificação ANATEL;
- g) Trabalhar em modo autônomo, ou seja, sem a necessidade de um controlador;

- h) Permitir uso de controladora caso necessário;
- i) Autenticação via 802.1X, banco de dados de autenticação local, suporte a RADIUS, ActiveDirectory e DPSK;
- j) Dual Band;
- k) Possibilidade de conectividade antena externa.

9. Garantia:

- a) Garantia total de 48 (quarenta e oito meses).

10. Compatibilidade e Certificações:

- a) EUA, Europa, Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, Equador, Egito, Hong Kong, Índia, Indonésia, Israel, Japão, Jordânia, Quênia, Coreia, Malásia, México, Nova Zelândia, Peru, Filipinas, Rússia, Arábia Saudita, Cingapura, África do Sul, Taiwan, Tailândia, EAU, Vietnã;
- b) Conformidade com WEEE/RoHS2;
- c) EN 60601-1-2 (médico);
- d) Aliança WiFi;
- e) WFA ;
- f) EU/EFTA;
- g) CB Scheme Certificate.

Anexo III

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

NOBREAK

RESUMO TÉCNICO

1. Características Técnicas:

- a) Possuir Estabilizador interno com 4 (quatro) estágios de regulação;
- b) Possuir DC Start que permite ligar o Nobreak mesmo na ausência de energia elétrica;
- c) Possuir True RMS que analisa os distúrbios da rede elétrica;
- d) Micro processado com tecnologia RISC de alta velocidade com memória Flash;
- e) Potência máxima de 1400va;
- f) Fator de potência de saída mínima de 0,70 e no mínimo 1040W de potência real;
- g) Possuir Battery Saver para evitar o consumo desnecessário das cargas da bateria;
- h) Possuir filtro de linha interno;
- i) Possuir Inversor sincronizado com a rede (sistema PLL), evitando variações bruscas na tensão fornecida aos equipamentos ligados ao nobreak;
- j) Possuir a tecnologia DSP (Processador Digital de Sinais);
- k) Possuir a função Autoteste, pois ao ser ligado realizará os testes dos circuitos internos e das baterias;
- l) Possuir Battery saver que desliga as tomadas de saída caso não haja equipamentos conectados ao nobreak (em modo bateria), preservando assim a vida útil das baterias;
- m) Bivolt automático de entrada 115-127/220V com saída de 115V;
- n) Possuir Recarga automática da bateria, mesmo com o nobreak desligado;
- o) Autonomia mínima de 40 (quarenta) minutos.

2. Dimensões:

- a) Altura: no máximo 27 cm;
- b) Largura: no máximo 17 cm;
- c) Comprimento: no máximo 52 cm;
- d) Cabo de força com no mínimo 1,5 (um vírgula cinco) metros de comprimento.

3. Peso:

- a) Bruto de no máximo 13 Kg.

4. Gabinete:

- a) Em metal e com pintura resistente;
- b) O plugue do cabo de força deverá ser no padrão NBR 14136;
- c) Possuir no mínimo 06 (seis) tomadas no padrão NBR 14136;
- d) Possuir Leds coloridos para indicar o modo de operação do equipamento, como:
 - Modo rede;
 - Modo inversor/bateria;
 - Final de autonomia;
 - Subtensão e sobretensão.
- e) Deverá possuir um Botão liga/desliga temporizado com função Mute;
- f) Possuir porta fusível externo que acomode uma unidade reserva.

5. Proteções:

- a) Curto-circuito;

- b) Entre fase e neutro;
- c) Na Sub/Sobretensão da rede elétrica, o nobreak passa a operar em modo bateria;
- d) No sobreaquecimento no inversor e no transformador;
- e) Alarme quando a potência for excedida e posterior desligamento;
- f) Ruídos elétricos;
- g) Choques elétricos: Classe II;
- h) Contra descarga total das baterias.

6. Certificações:

- a) ISO 9001;
- b) NBR 14136;
- c) INMETRO.

7. Garantia:

- a) No mínimo 24 (vinte e quatro) meses.

Anexo IV

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

RACK 6U

12. Descrições Gerais:

- d) Rack fechado com altura de 6U;
- e) Especifico para gabinetes rack de servidor ou equipamentos de infraestrutura.

13. Dimensões:

- a) Deve permitir a instalação de equipamentos no padrão de 19" de largura;
- b) No máximo 50 / 55 / 36 cm (Prof / Larg / Alt).

14. Gabinete:

- a) Estrutura feita em aço carbono pré-zincado com espessura 0,95 mm;
- b) Porta frontal em vidro temperado ou acrílico de 2,00 mm;
- c) O travamento da porta frontal será por meio de fechos lingueta com chave e segredos individuais;
- d) Rack com chapa traseira perfurada para fixação em parede;
- e) Deve possuir aletas para ventilação natural;
- f) Saída de cabos na parte inferior e superior com recorte regulável passagem de cabos;
- g) Tampas laterais removíveis através de fecho rápido (travas);
- h) Possui 2 planos de réguas 19" (frontal/traseiro) reguláveis;
- i) Sistema de fixação que possibilita montagem e desmontagem através de parafusos;
- j) Acabamento em pintura epóxi na cor cinza, resistente e protegido contra corrosão.

15. Acessórios:

- a) Kit completo de porcas-gaiola;
- b) Parafusos para fixação dos acessórios, considerando-se a capacidade máxima de instalação do rack;
- c) Kit com todos os itens para a fixação em parede.

16. Peso:

- a) No máximo 13 Kg.

17. Garantia:

- a) No mínimo 24 (vinte e quatro) meses.

Anexo V

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

SWITCH COM 8 (oito) PORTAS

18. Descrições Gerais:

- f) Quantidade de portas: 08 (oito);
- g) Velocidade de 10/100/1000 1 GbE;
- h) PoE: PoE+ 802,3at;
- i) Portas Uplink: 2-Sfp 1 GbE;
- j) Camada: L3 ;
- k) Gerenciamento: Gerenciável Smart;
- l) Controle de Fluxo 802.3x, Back Pressure;
- m) Tipo Rack;
- n) Possuir os padrões e Protocolos: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ab.

19. Desempenho:

- c) Comutação: 32Gbps;
- d) Tabela de endereços MAC: 8K;
- e) Taxa de encaminhamento de pacotes: 23.8Mpps;
- f) Jumbo Frame: 2048Bytes;
- g) Método de transferência: Store-and-Forward;

20. Conectividade:

- a) Interface: 8 portas RJ45 (Auto Negociação / Auto MDI / MDIX);
- b) Media Network: 10BASE-T: UTP categoria 3, 4, 5 cabos (100m máximo) e 100BASE-TX / 1000BASE-T: UTP categoria 5, 5e ou superior cabo (100m máximo);
- c) Fan Qtd.: Fanless.

21. Outras características:

- a) 2 portas RJ-45 de MDX automático e detecção automática de 10/100/1000 Mbps;
- b) Sugerimos que a alimentação seja: 100-240VAC, 50/60Hz ou PoE (em uma porta);
- c) Temperatura de operação: 0 - 40 °C;
- d) Temperatura de armazenamento: -40 - 70 °C;
- e) Umidade de operação: 10 - 90%, sem condensação;
- f) Umidade de armazenamento: 5 - 90%, sem condensação;
- g) Potência: entre 124 até 150 W;
- h) Consumo de energia:
 - Ligado (Standby): Entrada DC: 0.36 watts, entrada AC: 0.6 watts;
 - Máximo: entrada DC: 1.78 watts, entrada AC: 2.19 watts;
 - Link ativo: Modo EEE: Entrada DC: 0.75 watts Entrada AC: 1.1 watts.

22. Certificações:

- a) FCC, CE, CB, VCCI, cUL e RoHS.

23. Acessórios:

- d) Cabo de alimentação;
- e) Guia de instalação;
- f) Kits de montagem em rack;
- g) Pés de borracha.

24. Garantia:

- a) No mínimo 24 (vinte e quatro) meses.

Anexo VI

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS SWITCH COM 16 (dezesseis) PORTAS

25. Descrições Gerais:

- o) Auto Uplink em Cada Porta;
- p) Controle de Fluxo 802.3x, Back Pressure;
- q) Possuir os padrões e Protocolos: IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ab.

26. Desempenho:

- h) Comutação: 32Gbps;
- i) Tabela de endereços MAC: 8K;
- j) Taxa de encaminhamento de pacotes: 23.8Mpps;
- k) Jumbo Frame: 10KB;
- l) Método de transferência: Store-and-Forward;
- m) Tecnologia Verde: Tecnologia de eficiência energética inovadora economiza energia em até 15%.

27. Conectividade:

- d) Interface: 16 portas RJ45 10/100/1000Mbps (Auto Negociação / Auto MDI / MDIX);
- e) Media Network: 10BASE-T: UTP categoria 3, 4, 5 cabos (100m máximo) e 100BASE-TX / 1000BASE-T: UTP categoria 5, 5e ou superior cabo (100m máximo);
- f) Fan Qtd.: Fanless.

28. Outras características:

- i) 2 portas RJ-45 de MDX automático e detecção automática de 10/100/1000 Mbps;
- j) Sugerimos que a alimentação seja: 100-240VAC, 50/60Hz ou PoE (em uma porta);
- k) Temperatura de operação: 0 - 40 °C;
- l) Temperatura de armazenamento: -40 - 70 °C;
- m) Umidade de operação: 10 - 90%, sem condensação;
- n) Umidade de armazenamento: 5 - 90%, sem condensação;
- o) Fonte de energia: 100-240 V CA, 50 / 60Hz;
- p) Consumo de energia: Máximo: 13.3W (220V / 50Hz);
- q) Dimensões (W x D x H): 17,3 / 7.1 / 1.7 in. (440 / 180 / 44 mm).

29. Certificações:

- b) FCC, CE, RoHS.

30. Acessórios:

- h) Cabo de alimentação;
- i) Guia de instalação;
- j) Kits de montagem em rack;
- k) Pés de borracha.

31. Garantia:

- a) No mínimo 24 (vinte e quatro) meses.

Anexo VII

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS WIRELESS LAN SWITCH (controladora)

32. Descrições Gerais:

- r) Permitir suporte para múltiplas tecnologias de localização, tais como: Wi-Fi, RFID eUWB, serviços de backhaul de banda larga sem fio de 3G/4G e conectividade em alta velocidade de dados via padrão 802.11n;
- s) Possuir arquitetura Wi-NG para reduzir custos de instalação e manutenção;
- t) Possuir solução VPNIPSEC;
- u) Deve possuir capacidade para criar 4093 VLANs e Vlan Q-in-Q;
- v) Possuir ServidorAAARadius;
- w) Possuir padrões PCI, SOX e HIPAA;
- x) Permitir o cumprimento de normas governamentais, tais como: HIPPA e PCI;
- y) Permitir qualquer aplicação, incluindo: Autenticação integrada baseada em MAC, detecção otimizada de intrusão, servidor AAA/Radius (para interrupção de WPA/WPA2 no switch);
- z) Possuir capacidades de fornecimento de pontos de acesso públicos para acesso seguro de convidados, firewall com inspeção de estado, VPN sobre IPsec;
- aa) Permitir o protocolo sFlow para monitoramento, conforme RFC 3176;
- bb) Permitir o protocolo para roteamento Layer 3 RIPv2 conforme RFC 2453 e suportar o protocolo OSPF através de upgrade de licença;
- cc) Deve possuir capacidade para implementar, no mínimo 512 rotas em hardware sem degradar performance (wirespeed);
- dd) Suportar comutação e roteamento de pacotes Jumbo frame (9216 Bytes);
- ee) Deve possibilitar a criação de rotas estáticas;
- ff) Deve possuir leds indicativos de atividade da porta, do status do PoE e da velocidade do link ;
- gg) Deve implementar gerenciamento eficiente de energia, assegurando baixo consumo quando as portas de acesso não estão ativas;
- hh) Deve possuir quantidade mínima para 16.000 endereços MAC em hardware para tabela de endereçamento;
- ii) Deve possuir capacidade mínima de "Throughput" wirespeed de 46Mpps;
- jj) Deve implementar protocolo de resiliência em anel EAPS ou ERPS (Ethernet Ring Protection Switching) com tempo de convergência inferior a 100ms e compatível com os switches Extreme Networks da rede existente da Extreme Networks;
- kk) Deve possuir protocolo de comutação de portas redundantes Spanning Tree Protocol padrão IEEE 802.1D, Rapid Spanning Tree Protocol padrão IEEE 802.1w e o Multiple Spanning Tree Protocol IEEE 802.1s;
- ll) Deve possuir protocolo Link Aggregation IEEE 802.3ad;
- mm) Deve possuir processo para autenticação através da utilização de servidor RADIUS (Remote Access Dial In User Service);
- nn) Deve possuir processo para autenticação 802.1X com múltiplos suplicantes e VLANs;
- oo) Deve implementar o protocolo IEEE 802.1AB LLDP e LLDP-MED com integração para VoIP;
- pp) Deve possuir capacidade para espelhamento por vlan, por porta e de um grupo de portas para uma porta específica;
- qq) Deve possuir plenamente a recomendação IEEE 802.1p.

33. Encaminhamento de pacotes:

- a) Ponte Ethernet 802.1D-1999;
- b) Ponte 802.11-802.3;
- c) Entroncamento e etiquetagem de VLAN 802.1Q;
- d) Orientação e redirecionamento de pacotes IP;
- e) Proxi ARP.

34. Rede sem fio:

- a) Suporte a 32 WLANs;
- b) Segmentação de tráfego multi-ESS/BSSID;
- c) Mapeamento de VLAN para ESSID;
- d) PSP;
- e) Preempção de roaming;
- f) Controle de congestionamento com Gerenciamento de Banda Larga;
- g) VLAN Pooling;
- h) Adoção da camada 2;
- i) Adoção da camada 3;
- j) Gerenciamento de RF:
 - Seleção dinâmica de frequência e TPC (controle da potência de transmissão);
 - Configuração de RF baseada em código de país;
 - Autocorreção para recuperação de redes vizinhas e evitar interferência;
 - Seleção automática de canais.
- k) Cache de credenciais;
- l) Suporte a 802.11 a/b/g/n;
- m) Suportar até 48 AP's (pronto para 802.11a/b/g/n) (implantações em L2 ou L3) por comutador e 576 AP's 802.11a/b/g/n por cluster;
- n) Suporte a VLAN Mapeamento sem fio de LAN para VLAN;
- o) Atribuição automática de VLANs baseada em autenticação de usuário.

35. Portas de acesso:

- a) 1 (uma) porta de uplink (Interface 10/100/1000 Cu/Gigabit SFP);
- b) Possuir no mínimo 8 (oito) portas com conector RJ-45;
- c) Possuir velocidade de 10/100/1000 BASE-T PoE+ IEEE 802.3 at com fornecimento agregado mínimo de 120W nas portas, com detecção automática do modo de operação (auto-sensing);
- d) Deve possuir 2 (dois) slots SFP/SFP+ habilitados para velocidade de 1/10GbE;
- e) Adoção automática de portas de acesso com ACLs;
- f) Todos os tipos de interfaces devem ser "Full Duplex";
- g) Equilíbrio de carga de portas de acesso; conversão de sequência direta de ponto de acesso para porta de acesso;
- h) Alimentação sobre Ethernet: Integrada, até 29,7W por porta Ethernet, até um máximo de 180 W para funcionamento simultâneo;
- i) Deve implementar protocolo de resiliência para topologia de rede anel metro-ethernet com convergência de no máximo 50ms quando na ocorrência de ruptura em um dos segmentos do anel Ethernet;
- j) Implantação de portas de acesso de camada 2 ou 3 e Pontos de Acesso AP Adaptável AP51X1 802.11a/b/g/n e AP7131 802.11a/b/g/n/n.

36. Trava de segurança:

- a) Possuir trava padrão "Kensington security lock point" ou similar.

37. Outras funcionalidades:

- a) Deve possuir marcação e priorização de tráfego de acordo com o padrão DiffServ com no mínimo 8 filas de prioridade implementadas em hardware das interfaces;
- b) Deve possuir 01 (uma) porta padrão mini USB ou USB 2.0 que também possa ser utilizada para transferir arquivos de configuração e da imagem do sistema operacional do switch (upload);
- c) Deve possuir interface "Out-of-band" 10/100/1000BASE-T para gerência;
- d) Deve possuir agente SNMP (Simple Network Management Protocol) suportando protocolo SNMP versão 1, 2 e 3;
- e) 1 (um) compartimento de cartão Express (em modo USB);
- f) 1 porta serial (estilo RJ45);
- g) Deve possuir acesso via CLI através de SSHv2;

- h) Deverá realizar a função Relay DHCP;
- i) Deve possuir gerenciamento via WEB (HTTP, HTTPS, SSL);
- j) Deve possuir regras para ACLs, possibilitando implementar, no mínimo, 512 regras L2, L3 e L4 em Hardware e sem degradar a performance de comutação e/ou roteamento dos pacotes;
- k) Deve possuir recurso para backup da configuração via TFTP;
- l) Possuir SNTP (Secure Network Time Protocol);
- m) Deve possuir configuração DHCP Server;
- n) Deve permitir a múltipla comunicação com servidores de Syslog;
- o) Deve ser projetado para trabalhar sem ventilador “fanless”, para melhorar o consumo elétrico de operação e não apresentar ruído na operação (0 dB);
- p) Deve ser projetado para trabalhar em ambiente com temperatura entre 0° e 40° C e umidade relativa entre 5% a 85%;
- q) Possuir sensor de temperatura;
- r) Implementar MIBS DDM/DOM(Digital Optical Monitoring) de modo a suportar estatísticas e SNMP traps para alertas das interfaces ópticas;
- s) Deve suportar alimentação elétrica entre 100 a 240VAC e consumo máximo de 180W;
- t) Deve ser fornecido com os acessórios necessários para instalação em rack 19”, ocupar no máximo 1U e profundidade máxima de 30cm;
- u) Deverá incluir a realização de teste de funcionalidades e configuração a ser realizada nas instalações do PoP-RN;
- v) O equipamento deverá contemplar garantia do fabricante de no mínimo 05 (cinco) anos com substituição avançada do hardware (RMA) no prazo máximo de 5 dias úteis, quando constatado mal funcionamento do equipamento e sem nenhum custo para troca no Brasil.

38. Dimensões:

- a) Largura: 443 mm;
- b) Altura: 46 mm;
- c) Profundidade: 392 mm.

39. Peso:

- a) Máximo de 6,50 Kg.

40. Segurança de rede:

- a) Firewall com inspeção de estado;
- b) Listas de controle de acesso (ACL): ACLs L2/3/4.

41. Alimentação:

- a) Corrente máxima de entrada de CA 6A a 115 VCA, 3A a 240 VCA;
- b) Frequência de entrada 47 Hz a 63 Hz;
- c) Tensão de entrada de CA 90 a 264 VCA de 50/60Hz.

42. Painel Frontal:

- a) Leds:
 - Alimentação (Power);
 - Conexão internet;
 - De cada porta ethernet;
 - Atividade wireless e de rede.

43. Regulamentações:

- a) Diretiva RoHS 2002/95/EEC;
- b) Segurança elétrica IEC 60950-1, C22.2 Nº 60950-1, EN 60950-1, UL 60950-1;
- c) EMC EN 55022, ICES 003 Classe B, FCC Parte 15 Classe B, EN 55024, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

44. Garantia:

- a) No mínimo 24 (vinte e quatro) meses.