



Termo de Referência

Aquisição de Núcleo de Rede do Complexo Sede do MPRJ e Ativos de Borda

Anexo H – Especificação de equipamentos

Data de elaboração: 15/04/2015

Nº. da Versão: 03

Data da última revisão: 19/08/2015

Responsáveis técnicos: Sidnei Sanches de Miranda e João Paulo de Araújo Barbosa - Analistas de Telecomunicações – GETEL.

Sumário

1	Equipamento de núcleo	3
1.1	Descrição:	3
1.2	Características principais:	3
2	Equipamento de distribuição.....	8
2.1	Descrição:	8
2.2	Características principais:	8
3	Equipamento de borda (Tipo 01/Tipo 02/Tipo 03)	13
3.1	Descrição:	13
3.2	Características principais:	14
4	Equipamento Wireless (Tipo 01/Tipo 02/Tipo 03/Tipo 04)	19
4.1	Descrição:	19
4.2	Características principais:	20

1 Equipamento de núcleo

1.1 Descrição:

Switch de núcleo de rede com suporte L2/L3, com grande capacidade de comutação e tratamento de tráfego.

1.2 Características principais:

Básicas

1. Possuir sistema de roteamento de alto desempenho e disponibilidade, para tratamento de pacotes IP versão 4 (unicast e multicast), IP versão 6 e MPLS;
2. Implementar arquitetura de processamento distribuído;
3. Capaz de comutar / rotear em “wire-speed”;
4. Não apresentar ponto único de falha. Deverá possuir redundância de todos os módulos ativos (controle, fontes de alimentação, ventiladores, etc.);
5. Apresentar compatibilidade integral com os elementos existentes na planta (estrutura legada), para implementação de serviços;
6. Capacidade de isolamento de falhas por placa;
7. Capacidade de substituição de placas de interfaces e fontes com o sistema em funcionamento, **sem impactar a operação e performance do restante do equipamento (hot swap)**;

Importantes ao ambiente MPRJ

Requisitos de Desempenho:

1. Possuir portas de 10 Gbps full-duplex;
2. Configurado considerando capacidade de line-rate para todas as interfaces;

3. Capacidade mínima de processamento de 10 Mbps Full-Duplex por lâmina;
4. Capacidade mínima de memória DRAM para tratamento de tabelas de roteamento/encaminhamento de 1GB;
5. Suportar, no mínimo, 4000 VLANs por interface física Ethernet;
6. Todos os equipamentos de núcleo e distribuição fornecidos deverão possuir fontes de alimentação redundantes;

Requisitos de Interfaces:

O equipamento a ser fornecido deve suportar as seguintes interfaces:

1. Interfaces Ethernet de 10GE (10 Gbps), com transceivers ópticos SX/LX/SFP;
2. Interfaces 10/100/1000BaseX elétricas ou ópticas para fibras monomodo e multimodo;
3. Suporte a jumbo frames;
4. Suporte a 802.3x flow control;
5. Suporte a 802.1Q e 802.1ad, simultaneamente;
6. Suporte à link bundling – 802.3ad link aggregation;
7. Capacidade Non-Blocking;
8. Interfaces Ethernet GE (1 Gbps), com transceivers ópticos SFP ou GBIC;
9. Suporte à auto negociação;
10. Todos os cartões de interfaces GE devem ser do tipo SFP, com possibilidade de uso de interfaces ópticas (1000) e elétricas (10/100/1000) simultaneamente, no mesmo cartão;
11. Interfaces coloridas 1000BaseX e 10GBaseX;
12. Todos os módulos de interfaces devem suportar **OIR (On-line Insertion and Removal)**.

Requisitos de Funcionalidades:

O equipamento a ser fornecido deve suportar as seguintes funcionalidades:

1. Roteamento Estático;
2. Roteamento Dinâmico através dos protocolos: RIP, OSPF, BGP, contemplando tempos de convergência menores de 1 segundo;
3. BFD (Bidirectional Forwarding Detection) para os protocolos RIP, OSPF e BGP;
4. Redistribuição de rotas de outros protocolos, incluindo rotas estáticas;
5. Implementar autenticação, via MD5, para sessões OSPF e BGP-4;
6. Balanceamento de carga por pacotes e por fluxo;
7. Graceful Restart (RFC 3478);
8. Outbound label filter;
9. Inbound label filter;
10. Session Protection;
11. NTP;
12. SNMP versões 1, 2 e 3;
13. Suportar IP versão 6;
14. Todas as interfaces lógicas devem suportar dual stacked IP (IPv4 e IPv6);
15. OSPFv3 para IP versão 6;
16. ICMPv6;
17. RIPv6;
18. MP-BGP4;
19. IPv6 MIB;
20. IPv6 Static Routes;
21. Suporte ao Netflow para pacotes IP versão 6.
22. Deve suportar VRRP;
23. Ter interoperabilidade com a estrutura legada;
24. Dispor também de uma gerência gráfica e por linha de comando (CLI);
25. Deve suportar "graceful restart" ou "non-stop forwarding" (NSF) para os protocolos de roteamento RIP, OSPF e BGP (não deve ser limitado ao modo helper mode);

Requisitos de Qualidade de Serviço

Mecanismo para classificação de pacotes, baseado em:

1. Endereço de origem;
2. Porta de origem;
3. Endereço de destino;
4. Porta de destino;
5. Interface de origem;
6. DSCP;
7. Suporte à QoS;
8. IP Precedence;
9. Suporte a Diff-Serv;
10. IP Multicast;
11. Os equipamentos fornecidos pela CONTRATADA deverão possuir interface de rede compatível com as velocidades de 10/100/1000 Mbps, sendo obrigatório interfaces de 10 Gbps, e ter a capacidade de operar com controle de listas de acessos (ACLs). Além disso, deverá contemplar as soluções de VoIP, Vídeo - incluindo Videoconferência (SIP ou H.323) e Telepresença;
12. Suporte às classes de serviços, com pelo menos 8 filas distintas por interface, para todas as interfaces de serviço do sistema;

Mecanismo para marcação de pacotes, considerando:

1. Mecanismo de priorização e controle de filas, baseado em WRR e CBWFQ;
2. Suporte a fila de alta prioridade (Low Latency Queue);
3. Suporte a traffic policing;
4. Suporte a traffic shaping;
5. Suporte à hierarchical traffic policing;
6. Suporte à hierarchical traffic shaping;
7. Suporte ao mecanismo de controle de congestionamento, baseado em RED ou WRED;
8. Suporte bi-direcional a políticas de QoS (entrada e saída);
9. Para portas GE configuradas com 802.1Q (dot1.q) e 802.1ad (QinQ), os mecanismos acima devem ser implementados por VLAN (subinterfaces);
10. Para portas 10GE configuradas com 802.1 (dot1.q) e 802.1ad (QinQ), os mecanismos acima devem ser implementados por VLAN (subinterfaces);

11. Ter suporte a MIBs para gerencia, via SNMP , da ocupação e taxa de drops, das 8 filas de priorização;
12. Ter suporte a MIBs referente à probes SNMP para medição de latência e jitter por classe de serviço.

Requisitos de Segurança

1. Aplicação de listas de acesso, sem perda de desempenho, para o tráfego entrante e saindo do equipamento;

As listas de acesso para IP versão 4 devem levar em consideração:

2. Protocolo: ICMP, IGMP, TCP, UDP;
3. Endereço IP de origem;
4. Porta de origem;
5. Endereço IP de destino;
6. Porta de destino;
7. DSCP;
8. Endereços MAC de origem e destino
9. Possuir mecanismos de filtragem de quadros por MAC de origem e destino, para as interfaces Ethernet;
10. Possuir mecanismos que permitam aos roteadores limitar o número de endereços MAC provenientes de uma única porta, definindo uma quantidade máxima ou especificando os endereços, para as interfaces Ethernet;
11. Deve suportar filtros de acesso para as queries SNMP;
12. Implementar mecanismos de segurança que evitem ataques, tais como “broadcast/multicast storm” e “IP spoofing”, entre outros;
13. Ter proteção contra ataques DoS e DDoS ao próprio equipamento (proteção do plano de controle);
14. Deve suportar autenticação para BGP e OSPF;
15. Deve suportar o isolamento das portas de gerência (não permitir roteamento);
16. Deve implementar protocolo que suporte a autenticação, autorização e contabilização do acesso administrativo, Tacacs+ e Radius;
17. Deve gerar log dos comandos executados no equipamento;
18. Suportar SSH v1 e v2;
19. Telnet;
20. Notificação de eventos via Syslog;
21. SNMP v1, v2c e v3;
22. Suporte à NTP;
23. Suporte aos comandos de depuração;
24. Suporte à prevenção de ataques de DHCP starvation e DHCP

- snooping;
- 25. Ter recursos do spanning tree visando à própria estabilidade do protocolo;
- 26. Suportar Rapid Spanning Tree Protocol – 802.1w;
- 27. Suporte à prevenção de ataques de ARP spoofing;
- 28. Suporte à configuração de LLDP;
- 29. Os switches de núcleo, distribuição e borda, deverão estar sempre atualizados em hardware, software e tecnologia, permitindo o acesso da CONTRATANTE a novas características colocadas ao longo do tempo de contrato.
- 30. A solução deve ofertar a CONTRATADA, softwares de configuração, gerência e análise de pacotes e fluxos de rede para diagnose de problemas.

2 Equipamento de distribuição

2.1 Descrição:

Switch de distribuição de rede com suporte L2/L3, com grande capacidade de comutação e tratamento de tráfego.

2.2 Características principais:

Básicas

1. Possuir sistema de roteamento de alto desempenho e disponibilidade, para tratamento de pacotes IP versão 4 (unicast e multicast), IP versão 6 e MPLS;
2. Implementar arquitetura de processamento distribuído;
3. Capaz de comutar / rotear em “wire-speed”;
4. Não apresentar ponto único de falha. Deverá possuir redundância de todos os módulos ativos (controle, fontes de alimentação, ventiladores, etc.);
5. Apresentar compatibilidade integral com os elementos existentes na planta (estrutura legada), para implementação de serviços;

6. Capacidade de isolamento de falhas por placa;
7. Capacidade de substituição de placas de interfaces e fontes com o sistema em funcionamento, **sem impactar a operação e performance do restante do equipamento (hot swap);**

Importantes ao ambiente MPRJ

Requisitos de Desempenho:

1. Possuir portas de 10 Gbps full-duplex;
2. Configurado considerando capacidade de line-rate para todas as interfaces;
3. Capacidade mínima de processamento de 10 Mbps Full-Duplex por lâmina;
4. Capacidade mínima de memória DRAM para tratamento de tabelas de roteamento/encaminhamento de 1GB;
5. Suportar, no mínimo, 4000 VLANs por interface física Ethernet ;
6. Todos os equipamentos de núcleo e distribuição fornecidos deverão possuir fontes de alimentação redundantes;

Requisitos de Interfaces:

O equipamento a ser fornecido deve suportar as seguintes interfaces:

1. Interfaces Ethernet de 10GE (10 Gbps), com transceivers ópticos SX/LX/SFP;
2. Interfaces 10/100/1000BaseX elétricas ou ópticas para fibras monomodo e multimodo;
3. Suporte a jumbo frames;
4. Suporte a 802.3x flow control;
5. Suporte a 802.1Q e 802.1ad, simultaneamente;

6. Suporte à link bundling– 802.3ad link aggregation;
7. Capacidade Non-Blocking;
8. Interfaces Ethernet GE (1 Gbps), com transceivers ópticos SFP ou GBIC;
9. Suporte à auto negociação;
10. Todos os cartões de interfaces GE devem ser do tipo SFP, com possibilidade de uso de interfaces ópticas (1000) e elétricas (10/100/1000) simultaneamente, no mesmo cartão;
11. Interfaces coloridas 1000BaseX e 10GBaseX;
12. Todos os módulos de interfaces devem suportar **OIR (On-line Insertion and Removal)**.

Requisitos de Funcionalidades:

O equipamento a ser fornecido deve suportar as seguintes funcionalidades:

1. Roteamento Estático;
2. Roteamento Dinâmico através dos protocolos: RIP, OSPF, BGP, contemplando tempos de convergência menores de 1 segundo;
3. BFD (Bidirectional Forwarding Detection) para os protocolos RIP, OSPF e BGP;
4. Redistribuição de rotas de outros protocolos, incluindo rotas estáticas;
5. Implementar autenticação, via MD5, para sessões OSPF e BGP-4;
6. Balanceamento de carga por pacotes e por fluxo;
7. Graceful Restart (RFC 3478);
8. Outbound label filter;
9. Inbound label filter;
10. Session Protection;
11. NTP;
12. SNMP versões 1, 2 e 3;

13. Suportar IP versão 6;
14. Todas as interfaces lógicas devem suportar dual stacked IP (IPv4 e IPv6);
15. OSPFv3 para IP versão 6;
16. ICMPv6;
17. RIPv6;
18. MP-BGP4;
19. IPv6 MIB;
20. IPv6 Static Routes;
21. Suporte ao Netflow para pacotes IP versão 6.
22. Deve suportar VRRP;
23. Ter interoperabilidade com a estrutura legada;
24. Dispor também de uma gerência gráfica e por linha de comando (CLI);
25. Deve suportar "graceful restart" ou "non-stop forwarding" (NSF) para os protocolos de roteamento RIP, OSPF e BGP (não deve ser limitado ao modo helper mode);

Requisitos de Qualidade de Serviço

Mecanismo para classificação de pacotes, baseado em:

1. Endereço de origem;
2. Porta de origem;
3. Endereço de destino;
4. Porta de destino;
5. Interface de origem;
6. DSCP;
7. Suporte à QoS;
8. IP Precedence;
9. Suporte a Diff-Serv;
10. IP Multicast;
11. Os equipamentos fornecidos pela CONTRATADA deverão possuir interface de rede compatível com as velocidades de 10/100/1000 Mbps, sendo obrigatório interfaces de 10 Gbps, e ter a capacidade de operar com controle de listas de acessos (ACLs). Além disso, deverá contemplar as soluções de VoIP, Vídeo - incluindo Videoconferência (SIP ou H.323) e Telepresença;
12. Suporte às classes de serviços, com pelo menos 8 filas distintas por interface, para todas as interfaces de serviço do sistema;

Mecanismo para marcação de pacotes, considerando:

13. Mecanismo de priorização e controle de filas, baseado em WRR e CBWFQ;
 1. Suporte a fila de alta prioridade (Low Latency Queue);
 2. Suporte a traffic policing;
 3. Suporte a traffic shaping;
 4. Suporte à hierarchical traffic policing;
 5. Suporte à hierarchical traffic shaping;
 6. Suporte ao mecanismo de controle de congestionamento, baseado em RED ou WRED;
 7. Suporte bi-direcional a políticas de QoS (entrada e saída);
 8. Para portas GE configuradas com 802.1Q (dot1.q) e 802.1ad (QinQ), os mecanismos acima devem ser implementados por VLAN (subinterfaces);
 9. Para portas 10GE configuradas com 802.1 (dot1.q) e 802.1ad (QinQ), os mecanismos acima devem ser implementados por VLAN (subinterfaces);
10. Ter suporte a MIBs para gerência, via SNMP, da ocupação e taxa de drops, das 8 filas de priorização;
11. Ter suporte a MIBs referente à probes SNMP para medição de latência e jitter por classe de serviço.

Requisitos de Segurança

1. Aplicação de listas de acesso, sem perda de desempenho, para o tráfego entrante e saindo do equipamento;

As listas de acesso para IP versão 4 devem levar em consideração:

2. Protocolo: ICMP, IGMP, TCP, UDP;
3. Endereço IP de origem;
4. Porta de origem;
5. Endereço IP de destino;
6. Porta de destino;
7. DSCP;
8. Endereços MAC de origem e destino
9. Possuir mecanismos de filtragem de quadros por MAC de origem e destino, para as interfaces Ethernet;
10. Possuir mecanismos que permitam aos roteadores limitar o número de endereços MAC provenientes de uma única porta, definindo uma quantidade máxima ou especificando os endereços, para as interfaces Ethernet;
11. Deve suportar filtros de acesso para as queries SNMP;

12. Implementar mecanismos de segurança que evitem ataques, tais como “broadcast/multicast storm” e “IP spoofing”, entre outros;
13. Ter proteção contra ataques DoS e DDoS ao próprio equipamento (proteção do plano de controle);
14. Deve suportar autenticação para BGP e OSPF;
15. Deve suportar o isolamento das portas de gerência (não permitir roteamento);
16. Deve implementar protocolo que suporte a autenticação, autorização e contabilização do acesso administrativo, Tacacs+ e Radius;
17. Deve gerar log dos comandos executados no equipamento;
18. Suportar SSH v1 e v2;
19. Telnet;
20. Notificação de eventos via Syslog;
21. SNMP v1, v2c e v3;
22. Suporte à NTP;
23. Suporte aos comandos de depuração;
24. Suporte à prevenção de ataques de DHCP starvation e DHCP snooping;
25. Ter recursos do spanning tree visando à própria estabilidade do protocolo;
26. Suportar Rapid Spanning Tree Protocol – 802.1w;
27. Suporte à prevenção de ataques de ARP spoofing;
28. Suporte à configuração de LLDP;
29. Os switches de núcleo, distribuição e borda, deverão estar sempre atualizados em hardware, software e tecnologia, permitindo o acesso da CONTRATANTE a novas características colocadas ao longo do tempo de contrato.
30. A solução deve ofertar a CONTRATADA, softwares de configuração, gerência e análise de pacotes e fluxos de rede para diagnose de problemas.

3 Equipamento de borda (Tipo 01/Tipo 02/Tipo 03)

3.1 Descrição:

Tipo 01

Switch de 48 portas 10/100/1000 Mbps e uplink de no mínimo 10 Gbps para borda de rede com suporte L2/L3, com capacidade de comutação e tratamento de tráfego adequado a utilização em borda de rede. Com suporte a POE em metade do número de

portas.

Tipo 02

Switch de 48 portas 10/100/1000 Mbps e uplink de no mínimo 10 Gbps para borda de rede com suporte L2/L3, com capacidade de comutação e tratamento de tráfego adequado a utilização em borda de rede.

Tipo 03

Switch de 24 portas de 10 Gbps e uplink de no mínimo 40 Gbps para borda de rede com suporte L2/L3, com capacidade de comutação e tratamento de tráfego adequado a utilização em borda de rede onde há presença de servidores e equipamentos que demanda alto tráfego.

3.2 Características principais:

Básicas

1. Possuir sistema de roteamento de alto desempenho e disponibilidade, para tratamento de pacotes IP versão 4 (unicast e multicast), IP versão 6 e MPLS;
2. Implementar arquitetura de processamento distribuído;
3. Capaz de comutar / rotear em “wire-speed”;
4. Não apresentar ponto único de falha. Deverá possuir redundância de todos os módulos ativos (controle, fontes de alimentação, ventiladores, etc.);
5. Apresentar compatibilidade integral com os elementos existentes na planta (estrutura legada), para implementação de serviços;
6. Capacidade de isolamento de falhas por placa;

7. Capacidade de substituição de placas de interfaces e fontes com o sistema em funcionamento, **sem impactar a operação e performance do restante do equipamento (hot swap);**

Importantes ao ambiente MPRJ

Requisitos de Desempenho:

1. Possuir portas de 10 Gbps full-duplex;
2. Configurado considerando capacidade de line-rate para todas as interfaces;
3. Capacidade mínima de processamento de 10 Mbps Full-Duplex por lâmina;
4. Capacidade mínima de memória DRAM para tratamento de tabelas de roteamento/encaminhamento de 1GB;
5. Suportar, no mínimo, 4000 VLANs por interface física Ethernet ;
6. Todos os equipamentos de núcleo e distribuição fornecidos deverão possuir fontes de alimentação redundantes;

Requisitos de Interfaces:

O equipamento a ser fornecido deve suportar as seguintes interfaces:

1. Interfaces Ethernet de 10GE (10 Gbps), com transceivers ópticos SX/LX/SFP;
2. Interfaces 10/100/1000BaseX elétricas ou ópticas para fibras monomodo e multimodo;
3. Suporte a jumbo frames;
4. Suporte a 802.3x flow control;
5. Suporte a 802.1Q e 802.1ad, simultaneamente;
6. Suporte à link bundling– 802.3ad link aggregation;
7. Capacidade Non-Blocking;

8. Interfaces Ethernet GE (1 Gbps), com transceivers ópticos SFP ou GBIC;
9. Suporte à auto negociação;
10. Todos os cartões de interfaces GE devem ser do tipo SFP, com possibilidade de uso de interfaces ópticas (1000) e elétricas (10/100/1000) simultaneamente, no mesmo cartão;
11. Interfaces coloridas 1000BaseX e 10GBaseX;
12. Todos os módulos de interfaces devem suportar **OIR (On-line Insertion and Removal)**.

Requisitos de Funcionalidades:

O equipamento a ser fornecido deve suportar as seguintes funcionalidades:

1. Roteamento Estático;
2. Roteamento Dinâmico através dos protocolos: RIP, OSPF, BGP, contemplando tempos de convergência menores de 1 segundo;
3. BFD (Bidirectional Forwarding Detection) para os protocolos RIP, OSPF e BGP;
4. Redistribuição de rotas de outros protocolos, incluindo rotas estáticas;
5. Implementar autenticação, via MD5, para sessões OSPF e BGP-4;
6. Balanceamento de carga por pacotes e por fluxo;
7. Graceful Restart (RFC 3478);
8. Outbound label filter;
9. Inbound label filter;
10. Session Protection;
11. NTP;
12. SNMP versões 1, 2 e 3;
13. Suportar IP versão 6;
14. Todas as interfaces lógicas devem suportar dual stacked IP (IPv4 e IPv6);
15. OSPFv3 para IP versão 6;

- 16. ICMPv6;
- 17. RIPv6;
- 18. MP-BGP4;
- 19. IPv6 MIB;
- 20. IPv6 Static Routes;
- 21. Suporte ao Netflow para pacotes IP versão 6.
- 22. Deve suportar VRRP;
- 23. Ter interoperabilidade com a estrutura legada;
- 24. Dispor também de uma gerência gráfica e por linha de comando (CLI);
- 25. Deve suportar "graceful restart" ou "non-stop forwarding" (NSF) para os protocolos de roteamento RIP, OSPF e BGP (não deve ser limitado ao modo helper mode);

Requisitos de Qualidade de Serviço

Mecanismo para classificação de pacotes, baseado em:

- 1. Endereço de origem;
- 2. Porta de origem;
- 3. Endereço de destino;
- 4. Porta de destino;
- 5. Interface de origem;
- 6. DSCP;
- 7. Suporte à QoS;
- 8. IP Precedence;
- 9. Suporte a Diff-Serv;
- 10. IP Multicast;
- 11. Os equipamentos fornecidos pela CONTRATADA deverão possuir interface de rede compatível com as velocidades de 10/100/1000 Mbps, sendo obrigatório interfaces de 10 Gbps, e ter a capacidade de operar com controle de listas de acessos (ACLs). Além disso, deverá contemplar as soluções de VoIP, Vídeo - incluindo Videoconferência (SIP ou H.323) e Telepresença;
- 12. Suporte às classes de serviços, com pelo menos 8 filas distintas por interface, para todas as interfaces de serviço do sistema;

Mecanismo para marcação de pacotes, considerando:

- 1. Mecanismo de priorização e controle de filas, baseado em

- WRR e CBWFQ;
2. Suporte a fila de alta prioridade (Low Latency Queue);
 3. Suporte a traffic policing;
 4. Suporte a traffic shaping;
 5. Suporte à hierarchical traffic policing;
 6. Suporte à hierarchical traffic shaping;
 7. Suporte ao mecanismo de controle de congestionamento, baseado em RED ou WRED;
 8. Suporte bi-direcional a políticas de QoS (entrada e saída);
 9. Para portas GE configuradas com 802.1Q (dot1.q) e 802.1ad (QinQ), os mecanismos acima devem ser implementados por VLAN (subinterfaces);
 10. Para portas 10GE configuradas com 802.1 (dot1.q) e 802.1ad (QinQ), os mecanismos acima devem ser implementados por VLAN (subinterfaces);
 11. Ter suporte a MIBs para gerência, via SNMP, da ocupação e taxa de drops, das 8 filas de priorização;
 12. Ter suporte a MIBs referente à probes SNMP para medição de latência e jitter por classe de serviço.

Requisitos de Segurança

1. Aplicação de listas de acesso, sem perda de desempenho, para o tráfego entrante e saindo do equipamento;

As listas de acesso para IP versão 4 devem levar em consideração:

2. Protocolo: ICMP, IGMP, TCP, UDP;
3. Endereço IP de origem;
4. Porta de origem;
5. Endereço IP de destino;
6. Porta de destino;
7. DSCP;
8. Endereços MAC de origem e destino
9. Possuir mecanismos de filtragem de quadros por MAC de origem e destino, para as interfaces Ethernet;
10. Possuir mecanismos que permitam aos roteadores limitar o número de endereços MAC provenientes de uma única porta, definindo uma quantidade máxima ou especificando os endereços, para as interfaces Ethernet;
11. Deve suportar filtros de acesso para as queries SNMP;
12. Implementar mecanismos de segurança que evitem ataques, tais como “broadcast/multicast storm” e “IP spoofing”, entre outros;
13. Ter proteção contra ataques DoS e DDoS ao próprio

- equipamento (proteção do plano de controle);
14. Deve suportar autenticação para BGP e OSPF;
 15. Deve suportar o isolamento das portas de gerência (não permitir roteamento);
 16. Deve implementar protocolo que suporte a autenticação, autorização e contabilização do acesso administrativo, Tacacs+ e Radius;
 17. Deve gerar log dos comandos executados no equipamento;
 18. Suportar SSH v1 e v2;
 19. Telnet;
 20. Notificação de eventos via Syslog;
 21. SNMP v1, v2c e v3;
 22. Suporte à NTP;
 23. Suporte aos comandos de depuração;
 24. Suporte à prevenção de ataques de DHCP starvation e DHCP snooping;
 25. Ter recursos do spanning tree visando à própria estabilidade do protocolo;
 26. Suportar Rapid Spanning Tree Protocol – 802.1w;
 27. Suporte à prevenção de ataques de ARP spoofing;
 28. Suporte à configuração de LLDP;
 29. Os switches de núcleo, distribuição e borda, deverão estar sempre atualizados em hardware, software e tecnologia, permitindo o acesso da CONTRATANTE a novas características colocadas ao longo do tempo de contrato.
 30. A solução deve ofertar a CONTRATADA, softwares de configuração, gerência e análise de pacotes e fluxos de rede para diagnose de problemas.

4 Equipamento Wireless (Tipo 01/Tipo 02/Tipo 03/Tipo 04)

4.1 Descrição:

Tipo 01

WLC – Wireless Lan Controller - Controlador de rede sem fio.

Tipo 02

Roteador sem fio (Wireless).

Tipo 03

Ponto de acesso sem fio (Wireless Access Point).

Tipo 04

Repetidor para rede sem fio (Wireless).

4.2 Características principais:

Os equipamentos deverão respeitar as características abaixo, sendo informados os casos de não aplicação ou o fato da mesma não ser suportada. Isto será informado no projeto e avaliado antes da definição da participação da empresa na licitação.

1. IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11k, 802.11n, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac.
2. IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX specification, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LH, IEEE 802.1Q Vtagging, and IEEE 802.1AX Link Aggregation.
3. RFC 768 UDP
4. RFC 791 IP
5. RFC 2460 IPv6 (pass through Bridging mode only)
6. RFC 792 ICMP
7. RFC 793 TCP
8. RFC 826 ARP
9. RFC 1122 Requirements for Internet Hosts
10. RFC 1519 CIDR
11. RFC 1542 BOOTP
12. RFC 2131 DHCP
13. RFC 5415 CAPWAP Protocol Specification
14. RFC 5416 CAPWAP Binding for 802.11
15. WPA
16. IEEE 802.11i (WPA2, RSN)
17. RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm
18. RFC 1851 The ESP Triple DES Transform
19. RFC 2104 HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
20. RFC 2246 TLS Protocol Version 1.0
21. RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol
22. RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH
23. RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH
24. RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV
25. RFC 2406 IPsec

- 26.RFC 2407 Interpretation for ISAKMP
- 27.RFC 2408 ISAKMP
- 28.RFC 2409 IKE
- 29.RFC 2451 ESP CBC-Mode Cipher Algorithms
- 30.RFC 3280 Internet X.509 PKI Certificate and CRL Profile
- 31.RFC 3602 The AES-CBC Cipher Algorithm and Its Use with IPsec
- 32.RFC 3686 Using AES Counter Mode with IPsec ESP
- 33.RFC 4347 Datagram Transport Layer Security
- 34.RFC 4346 TLS Protocol Version 1.1
- 35.WEP and TKIP-MIC: RC4 40, 104 and 128 bits (both static and shared keys)
- 36.AES: CBC, CCM, CCMP
- 37.DES: DES-CBC, 3DES
- 38.SSL and TLS: RC4 128-bit and RSA 1024- and 2048-bit
- 39.DTLS: AES-CBC
- 40.IPsec: DES-CBC, 3DES, AES-CBC
- 41.IEEE 802.1X
- 42.RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes
- 43.RFC 2716 PPP EAP-TLS
- 44.RFC 2865 RADIUS Authentication
- 45.RFC 2866 RADIUS Accounting
- 46.RFC 2867 RADIUS Tunnel Accounting
- 47.RFC 2869 RADIUS Extensions
- 48.RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- 49.RFC 3579 RADIUS Support for EAP
- 50.RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS Guidelines
- 51.RFC 3748 Extensible Authentication Protocol
- 52.Web-based authentication
- 53.TACACS support for management users
- 54.SNMP v1, v2c, v3
- 55.RFC 854 Telnet
- 56.RFC 1155 Management Information for TCP/IP-Based Internets
- 57.RFC 1156 MIB
- 58.RFC 1157 SNMP
- 59.RFC 1213 SNMP MIB II
- 60.RFC 1350 TFTP
- 61.RFC 1643 Ethernet MIB
- 62.RFC 2030 SNMP
- 63.RFC 2616 HTTP
- 64.RFC 2665 Ethernet-Like Interface types MIB
- 65.RFC 2674 Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering, and Virtual Extensions
- 66.RFC 2819 RMON MIB
- 67.RFC 2863 Interfaces Group MIB

- 68.RFC 3164 Syslog
- 69.RFC 3414 User-Based Security Model (USM) for SNMPv3
- 70.RFC 3418 MIB for SNMP
- 71.RFC 3636 Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3
MAUs