



# ANEXO I - A

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### Lote 01

#### ITEM 01 - SWITCH DE ACESSO - 48 PORTAS

##### 1.1. GABINETE / CHASSIS

1. Permitir a instalação em *rack* padrão industrial de 19" (dezenove polegadas), incluindo todos os acessórios necessários;
2. Possuir altura máxima de 1U (1,75 polegadas);
3. Possuir sistema de ventilação com no mínimo duas ventoinhas.
4. Possuir LED's indicativos de atividade, *status* das portas, funcionamento dos ventiladores e das fontes de alimentação elétrica.

##### 1.2. DAS INTERFACES

1. Possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas *Ethernet* 10/100/1000 elétricas, com recurso, em todas as portas, de *autosensing* de velocidade e controle de fluxo, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Estar em conformidade com normas técnicas IEEE 802.3i (10Base-T), IEEE 802.3u (100Base-TX), IEEE 802.3ab (1000Base-T) e IEEE 802.3x (*flow control*);
  - b. Suportar a configuração *full-duplex*, com a opção de negociação automática, em todas as portas *Ethernet* 10/100/1000 elétricas;
  - c. Suportar o ajuste automático dos pares de recepção e transmissão (auto MDI/MDIX) em todas as portas *Ethernet* 10/100/1000 elétricas.
2. Possuir capacidade de associação das portas 10/100/1000 e 1000Base-SX, no mínimo, em grupos de 08 (oito) portas, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Funcionar como uma única interface lógica;
  - b. Manter as mesmas funcionalidades das interfaces originais;
  - c. Estar em conformidade com a norma IEEE 802.3ad (*link aggregation*).
3. Possuir, no mínimo, 02 (duas) portas 10 *Gigabit Ethernet* (10GBASE-X) para uplink, com suporte, aos módulos SFP+ (*small form-factor pluggable plus*), obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Estar em conformidade com os padrões IEEE 802.3z (1000Base-X) ou IEEE 802.3ab (1000BaseT);
  - b. Suportar interfaces 10GBASE-SR, 10GBASE-LR e 10GBASE-T.
  - c. Suportar conexões de fibras monomodo e multimodo;
4. Possuir, no mínimo, 02 (duas) portas 10 *Gigabit Ethernet* (10GBASE-X) dedicadas para empilhamento (se necessário fornecer os módulos de expansão e cabos para atender este item).



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

### 1.3.DO DESEMPENHO

1. Possuir uma capacidade de armazenamento simultâneo de, no mínimo, 16.000 (dezesseis mil) endereços MAC (*media access control*) em sua tabela de comutação;
2. Possuir uma capacidade de comutação (*switching capacity*) de, no mínimo, 176 Gbps (cento e setenta e seis gigabits por segundo);
3. Possuir taxa de encaminhamento (*forwarding rate*) de, no mínimo, 130 Mpps (cento e trinta milhões de pacotes por segundo);
4. Permitir a configuração de, no mínimo, 255 (duzentos e cinquenta e cinco) VLANs ativas ou 4.000 (quatro mil) VLANs IDs simultâneos, obedecendo ao padrão IEEE 802.1q;
5. Permitir o encaminhamento de *jumbo frames* de, no mínimo, 9000 bytes.
6. Deve possuir latência inferior a 5 microssegundos ou ser do tipo *non-blocking*.

### 1.4.DAS FUNCIONALIDADES

1. Permitir a identificação do caminho físico que o pacote percorre da origem até o destino em nível de enlace (*traceroute* da camada 2);
2. Permitir a implementação das seguintes funcionalidades:
  - a. Padrão IEEE 802.1d (*Spanning Tree*);
  - b. Padrão IEEE 802.1w (*Rapid Spanning Tree*);
  - c. Padrão IEEE 802.1s (*Multiple Spanning Tree*);
  - d. Padrão IEEE 802.1p (*Class of Service*);
  - e. Padrão IEEE 802.1q (*Vlan Frame Tagging*);
  - f. Padrão IEEE 802.1ab (*Station and Media Access Control Connectivity Discovery*);
  - g. Agregação de links com suporte para até 32 links agregados por switch e até 8 portas membro por link agregado (IEEE 802.3ad);
  - h. Implementar o protocolo IGMP *Snooping* v1 e v2, conforme a RFC 4541, impedindo que o tráfego *multicast* seja tratado como *broadcast*;
  - i. Supressão de *broadcast*, *multicast* e *unicast* por porta;
  - j. Implementar arquitetura *non-blocking* com comutação *wire-speed*.
  - k. Implementar NetFlow ou SFlow ou tecnologia similar sem a necessidade de probes externas;
  - l. Implementar agregação de links entre múltiplos switches (MLAG ou similar), possibilitando combinar a largura de banda de portas físicas pertencentes a switches físicos distintos;
3. Permitir o espelhamento (*port mirroring*) do tráfego das portas de um dado *switch* para uma porta de qualquer *switch* da pilha, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Permitir o espelhamento do tráfego de uma porta, grupo de portas ou VLAN;
  - b. Permitir a definição do sentido do tráfego a ser espelhado: somente tráfego de entrada, somente tráfego de saída ou ambos simultaneamente.
4. Permitir a transferência segura de arquivos através do protocolo SCP (*Secure Copy Protocol*), SFTP (*Secure File Transfer Protocol*) ou TFTP;



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

5. Implementar o protocolo NTPv3 (*Network Time Protocol v3*), conforme a RFC 1305, ou SNTP (*Simple Network Time Protocol v4*), conforme a RFC 2030, devendo suportar a autenticação e criptografia entre os *peers*;
6. Permitir a definição de quais VLANs poderão trafegar através de cada um dos troncos configurados;
7. Implementar *DHCP Relay* e *DHCP Server* em múltiplas VLANs;
8. Implementar recursos que permitam a medição de latência (RTT - *round trip time*) através de PING ou *traceroute*.
9. Permitir implementar roteamento estático, com suporte a no mínimo 250 (duzentos e cinquenta) rotas, utilizando o protocolo IPv4 para diferentes redes de destino.

### 1.5. EMPILHAMENTO

1. Permitir o empilhamento de, no mínimo, 04 (quatro) unidades por pilha. Caso seja necessária a instalação de módulo adicional para permitir o empilhamento, este deverá ser fornecido com o switch;
2. Permitir o gerenciamento centralizado da pilha, permitindo que os switches funcionem como um único equipamento (uma configuração global para toda a pilha);
3. O empilhamento deve implementar arquitetura de anel para prover resiliência.
4. O empilhamento deve ter capacidade de *path fast recover*, ou seja, com a falha de um dos elementos da pilha o sistema deve ser automaticamente reestabelecido.
5. O empilhamento deve ser do tipo hot-swappable, devendo ser realizado por porta específica ou dedicada para este fim e possuir throughput de, no mínimo, 20 Gbps (vinte gigabits por segundo) *Full Duplex* entre os backplanes;
6. Permitir a atualização automática do sistema operacional entre os elementos da pilha sem a necessidade de se realizar o upgrade em cada switch individualmente;
7. Acompanhar, no mínimo, 02 (dois) cabos para empilhamento com comprimento mínimo de 50 centímetros.

### 1.6. DO INTERNET PROTOCOL VERSÃO 6 (IPv6)

1. Implementar IPv6, conforme a RFC 2460, devendo suportar as seguintes funcionalidades:
  - a. *Path MTU Discovery*, conforme a RFC 1981;
  - b. *Neighbor Discovery for IP version 6*, conforme a RFC 5942, RFC 4861 ou RFC 2461;
  - c. Autoconfiguração IPv6 (*IPv6 Stateless Address Auto Configuration*), conforme a RFC 4862 ou RFC 2462;
  - d. ICMPv6, conforme a RFC 4443 ou RFC 2463;
  - e. Hierarquia de endereçamento IPv6, conforme a RFC 2373 ou RFC 3513.
2. Permitir a configuração de endereços IPv6 para gerenciamento;
3. Permitir consultas de DNS com resolução de nomes em endereços IPv6;

### 1.7. DA QUALIDADE DE SERVIÇO



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

1. Permitir a priorização de tráfego (QoS), obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Estar em conformidade com o protocolo IEEE 802.1p (*Class of Service*);
  - b. Permitir a classificação, marcação e remarcação da prioridade de tráfego com base na camada 2, CoS (*Class of Service*), e na camada 3, DSCP (*Differentiated Services Code Point*);
  - c. Permitir a priorização de tráfego com base nas informações das camadas 2, 3 e 4 do modelo OSI: endereço MAC de origem e destino, endereço IP de origem e destino, número de porta TCP ou UDP de origem e destino.
2. Permitir a limitação de tráfego de entrada (*Ingress Rate Limiting*);
3. Suportar diferenciação de QoS por VLAN;
4. Permitir a configuração de, no mínimo, 08 (oito) filas de prioridade por porta;
5. Suportar o mecanismo de QoS WRR (*Weighted Round Robin*) ou SRR (*Shaped Round Robin*);
6. Possuir suporte a uma fila com prioridade estrita (*strict priority*) para tratamento do tráfego *real-time* de voz e vídeo.

### 1.8.DA SEGURANÇA

1. Implementar mecanismo de autenticação para acesso local ou remoto ao equipamento baseada em um servidor de Autenticação/Autorização do tipo TACACS, conforme a RFC 1492, ou RADIUS, conforme a RFC 2865 ou RFC 2138, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Proteger o acesso à interface de linha de comando do equipamento através de senha;
  - b. Permitir, no mínimo, dois níveis de senha de acesso, sendo uma com restrição total à configuração do equipamento e outra, sem qualquer restrição;
  - c. Implementar mecanismos de AAA (*Authentication, Authorization e Accounting*) ou funcionalidade similar para controlar o acesso de usuários ao equipamento;
  - d. Permitir o controle de quais comandos os usuários ou grupos de usuários podem executar em determinados elementos de rede;
  - e. Permitir a autenticação de dispositivos com base em seu endereço MAC.
2. Permitir a definição do número máximo de endereços MAC que podem estar associados a uma porta do *switch*, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Permitir que os endereços MAC sejam definidos manualmente ou aprendidos dinamicamente;
  - b. Permitir que a porta seja desabilitada, gerando o envio de *traps* SNMP, caso o número de endereços MAC permitidos seja excedido;
  - c. Permitir a associação de um endereço MAC específico a uma porta do *switch*, restringindo o uso daquela porta ao dispositivo que possua aquele endereço MAC.
3. Implementar filtragem de pacotes (*Access Control List*) ou funcionalidade similar, baseada em endereços MAC de origem e destino, endereços IP de origem e destino e números de porta TCP e UDP;
4. Permitir a criação de ACLs baseadas em endereço IP para limitar o acesso ao *switch* via Telnet, SSH e SNMP;



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

5. Implementar o protocolo IEEE 802.1X (*Port-Based Network Access Control*) com configuração dinâmica da VLAN do usuário autenticado;
6. Permitir a configuração automática de VLAN de quarentena para dispositivos ou usuários em não conformidade com a autenticação IEEE 802.1X;
7. Possuir suporte à supressão do recebimento de BPDUs (*Bridge Protocol Data Units*), permitindo que a porta seja desabilitada, caso a porta do *switch* esteja configurada no modo *fast forwarding* ou *edge port*, conforme o protocolo IEEE 802.1w;
8. Possuir suporte a mecanismo de proteção da *root bridge* do protocolo *spanning-tree* para defesa contra ataques do tipo DoS (*Denial of Service*) na camada 2 do modelo OSI;
9. Implementar recursos de prevenção ao recebimento de BPDUs, ou funcionalidade similar, que impeça a conexão não autorizada de equipamentos ao *switch*;
10. Implementar recurso de DHCP *snooping*, ou funcionalidade similar, que permita o bloqueio de servidores DHCP não autorizados na rede;
11. Possuir ferramenta de análise do protocolo DHCP e permitir que se crie uma tabela de associação entre endereços IP atribuídos dinamicamente, MAC da máquina que recebeu o endereço e porta física do *switch* em que se localiza tal MAC;
12. Possuir recurso de inspeção do protocolo ARP (*Address Resolution Protocol*) e possuir proteção nativa contra ataques do tipo *ARP Poisoning* ou *ARP Spoofing*.

### 1.9.DO GERENCIAMENTO E CONFIGURAÇÃO

1. Permitir o gerenciamento da pilha de *switches* através de um único endereço IP;
2. Permitir configuração e gerenciamento através da GUI (*Graphical User Interface*), CLI (*Command Line Interface*), SNMP, Telnet, SSH, HTTP e HTTPS com, no mínimo, 04 (quatro) sessões simultâneas e independentes;
3. Possuir porta de console, do tipo RS-232, RJ-45 ou USB, para acesso à interface de linha de comando, devendo acompanhar cabo específico para conexão;
4. Implementar os protocolos LLDP (IEEE 802.1ab) ou LLDP-MED;
5. Implementar gerenciamento via web com suporte a HTTP e HTTPS/SSL;
6. Implementar os seguintes protocolos e funcionalidades de gerenciamento:
  - a. Telnet;
  - b. *Secure Shell* (SSHv2);
  - c. SNMPv2c e SNMPv3;
  - d. *Command Line Interface Cisco-like* (similar Cisco) ou UNIX;
  - e. Permitir a gravação de log externo (*syslog*).
7. Implementar, nativamente, 04 (quatro) grupos RMON (*history, statistics, alarms e events*), conforme a RFC 1757;
8. Permitir a atualização do sistema operacional e arquivos de configuração através das interfaces de rede, serial ou USB, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Utilizar a versão do sistema operacional mais recente, atendendo, na íntegra, todas as funcionalidades especificadas sem a necessidade de aquisição de novas licenças;
  - b. Permitir a atualização remota do sistema operacional através do uso dos protocolos FTP (*File Transfer Protocol*) ou TFTP (*Trivial File Transfer Protocol*);
  - c. Suportar o uso de múltiplas imagens de *firmware* e arquivos de configuração;



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

- d. Permitir o *download* e o *upload* dos arquivos de configuração.
9. Permitir o armazenamento da configuração em memória não volátil, permitindo o restabelecimento das configurações originais após o desligamento do equipamento;
10. Suportar a MIB I, conforme a RFC 1156 ou MIB II, conforme a RFC 1213, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Implementar MIB privativa que forneça informações relativas ao funcionamento do equipamento;
  - b. Possuir descrição completa da MIB implementada no equipamento, inclusive a extensão privativa.
11. Possuir armazenamento interno das mensagens de *log* geradas pelo equipamento de, no mínimo, 2048 bytes;
12. Possuir ferramentas para depuração de erros e gerenciamento em primeiro nível tais como *debug*, *trace* e *log* de eventos;
13. Suportar, no mínimo, as seguintes funcionalidades para a realização de testes:
  - a. Implementar, no mínimo, o protocolo ICMP, conforme a RFC 792;
  - b. Permitir a conexão em qualquer porta TCP do intervalo 1-65535 através do uso do protocolo telnet ou funcionalidade similar.
14. Acompanhar documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento ou disponibilizar *link* do site oficial do fabricante para *download* de todos os materiais.

### **1.10. DAS FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**

1. Possuir fonte de alimentação AC bivolt obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Possuir detecção automática de tensão na faixa de 100 a 240 Volts;
  - b. Possuir frequência de funcionamento em 50/60 Hertz.
2. Acompanhar 01 (um) cabo de força no padrão NBR 14.136:2002 com, no mínimo, 1,80m (um metro e oitenta centímetros).

### **1.11. DA GARANTIA**

1. Possuir garantia de hardware e atualização de *firmware* pelo período de 36 (trinta e seis) meses ou *lifetime*, contados a partir do recebimento definitivo do equipamento, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Possuir a descrição, na proposta apresentada pela contratada, dos termos da garantia adicional oferecida pelo fabricante;
  - b. Possuir tempo médio entre falhas (MTBF - *Mean Time Between Failures*) superior a 150.000 (cento e cinquenta mil) horas;
  - c. Possuir garantia da atualização do sistema operacional durante todo o período de garantia, independentemente da demanda da atualização ser ocasionada por necessidade de correção de problemas ou pela implementação de novos releases ou funcionalidades;



### **ITEM 02 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-LR para SWITCHES de ACESSO**

- 2.1 Módulo SFP+ Monomodo 10GBASE-LR;
- 2.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do item 01 deste edital;
- 2.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 03 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-T para SWITCHES de ACESSO**

- 3.1 Módulo SFP+ Cobre 10GBASE-T;
- 3.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do item 01 deste edital;
- 3.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 04 - SWITCH DE DISTRIBUIÇÃO - 48 PORTAS**

#### **4.1.GABINETE / CHASSIS**

3. Permitir a instalação em *rack* padrão industrial de 19" (dezenove polegadas), incluindo todos os acessórios necessários;
4. Possuir altura máxima de 1U (1,75 polegadas);
5. Possuir ventilação "front-to-back", ou seja, a saída de ar quente deve acontecer pela traseira do equipamento.
6. Possuir LED's indicativos de atividade, *status* das portas, funcionamento dos ventiladores e das fontes de alimentação elétrica.

#### **4.2.DAS INTERFACES**

1. Possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas *Ethernet* 10/100/1000 elétricas, com recurso, em todas as portas, de *autosensing* de velocidade e controle de fluxo, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Estar em conformidade com normas técnicas IEEE 802.3i (10Base-T), IEEE 802.3u (100Base-TX), IEEE 802.3ab (1000Base-T) e IEEE 802.3x (*flow control*);
  - b. Suportar a configuração *full-duplex*, com a opção de negociação automática, em todas as portas *Ethernet* 10/100/1000 elétricas;
  - c. Suportar o ajuste automático dos pares de recepção e transmissão (auto MDI/MDIX) em todas as portas *Ethernet* 10/100/1000 elétricas.
2. Possuir capacidade de associação das portas 10/100/1000 e 1000Base-SX, no mínimo, em grupos de 08 (oito) portas, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Funcionar como uma única interface lógica;
  - b. Manter as mesmas funcionalidades das interfaces originais;
  - c. Estar em conformidade com a norma IEEE 802.3ad (*link aggregation*).



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

3. Possuir, no mínimo, 04 (quatro) portas 10 *Gigabit Ethernet* (10GBASE-X), com suporte, aos módulos SFP+ (*small form-factor pluggable plus*), obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Estar em conformidade com os padrões IEEE 802.3z (1000Base-X) ou IEEE 802.3ab (1000BaseT);
  - b. Suportar interfaces 10GBASE-SR, 10GBASE-LR e 10GBASE-T.
  - c. Suportar conexões de fibras monomodo e multimodo;

### 4.3.DO DESEMPENHO

1. Possuir uma capacidade de armazenamento simultâneo de, no mínimo, 16.000 (dezesesseis mil) endereços MAC (*media access control*) em sua tabela de comutação;
2. Possuir uma capacidade de comutação (*switching capacity*) de, no mínimo, 250 Gbps (duzentos e cinquenta gigabits por segundo);
3. Possuir taxa de encaminhamento (*forwarding rate*) de, no mínimo, 190 Mpps (cento e noventa milhões de pacotes por segundo);
4. Permitir a configuração de, no mínimo, 255 (duzentos e cinquenta e cinco) VLANs ativas ou 4.000 (quatro mil) VLANs IDs simultâneos, obedecendo ao padrão IEEE 802.1q;
5. Permitir o encaminhamento de *jumbo frames* de, no mínimo, 9000 bytes.
6. Deve possuir latência inferior a 4 microssegundos ou ser do tipo *non-blocking*.

### 4.4.DAS FUNCIONALIDADES

1. Permitir a identificação do caminho físico que o pacote percorre da origem até o destino em nível de enlace (*traceroute* da camada 2);
2. Permitir a implementação das seguintes funcionalidades:
  - a. Padrão IEEE 802.1d (*Spanning Tree*);
  - b. Padrão IEEE 802.1w (*Rapid Spanning Tree*);
  - c. Padrão IEEE 802.1s (*Multiple Spanning Tree*);
  - d. Padrão IEEE 802.1p (*Class of Service*);
  - e. Padrão IEEE 802.1q (*Vlan Frame Tagging*);
  - f. Padrão IEEE 802.1ab (*Station and Media Access Control Connectivity Discovery*);
  - g. Agregação de links com suporte para até 32 links agregados por switch e até 8 portas membro por link agregado (IEEE 802.3ad);
  - h. Implementar o protocolo IGMP *Snooping* v1 e v2, conforme a RFC 4541, impedindo que o tráfego *multicast* seja tratado como *broadcast*;
  - i. Supressão de *broadcast*, *multicast* e *unicast* por porta;
  - j. Implementar arquitetura *non-blocking* com comutação *wire-speed*.
  - k. Implementar NetFlow ou SFlow ou tecnologia similar sem a necessidade de probes externas;
  - l. Implementar o protocolo de roteamento OSPF v2.
  - m. Implementar agregação de links entre múltiplos switches (MLAG ou similar), possibilitando combinar a largura de banda de portas físicas pertencentes a switches físicos distintos;



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

3. Permitir o espelhamento (*port mirroring*) do tráfego das portas de um dado *switch* para uma porta de qualquer *switch* da pilha, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Permitir o espelhamento do tráfego de uma porta, grupo de portas ou VLAN;
  - b. Permitir a definição do sentido do tráfego a ser espelhado: somente tráfego de entrada, somente tráfego de saída ou ambos simultaneamente.
4. Permitir a transferência segura de arquivos através do protocolo SCP (*Secure Copy Protocol*), SFTP (*Secure File Transfer Protocol*) ou TFTP;
5. Implementar o protocolo NTPv3 (*Network Time Protocol v3*), conforme a RFC 1305, ou SNTP (*Simple Network Time Protocol v4*), conforme a RFC 2030, devendo suportar a autenticação e criptografia entre os *peers*;
6. Permitir a definição de quais VLANs poderão trafegar através de cada um dos troncos configurados;
7. Implementar *DHCP Relay* e *DHCP Server* em múltiplas VLANs;
8. Implementar recursos que permitam a medição de latência (RTT - *round trip time*) através de PING ou *traceroute*.
9. Deve suportar o auto-MDIX permitindo o ajuste automático para cabos de par trançado direto ou cruzado.
10. Permitir implementar roteamento estático, com suporte a no mínimo 1000 (mil) rotas, utilizando o protocolo IPv4 para diferentes redes de destino.

### 4.5. EMPILHAMENTO

1. Permitir o empilhamento de, no mínimo, 04 (quatro) unidades por pilha. Caso seja necessária a instalação de módulo adicional para permitir o empilhamento, este deverá ser fornecido com o *switch*;
2. Permitir o gerenciamento centralizado da pilha, permitindo que os *switches* funcionem como um único equipamento (uma configuração global para toda a pilha);
3. O empilhamento deve implementar arquitetura de anel para prover resiliência.
4. O empilhamento deve ter capacidade de *path fast recover*, ou seja, com a falha de um dos elementos da pilha o sistema deve ser automaticamente reestabelecido.
5. O empilhamento deve ser do tipo hot-swappable, devendo ser realizado por porta específica ou dedicada para este fim e possuir throughput de, no mínimo, 20 Gbps (vinte gigabits por segundo) *Full Duplex* entre os backplanes;
6. Permitir a atualização automática do sistema operacional entre os elementos da pilha sem a necessidade de se realizar o upgrade em cada *switch* individualmente;
7. Acompanhar, no mínimo, 02 (dois) cabos para empilhamento com comprimento mínimo de 50 centímetros.

### 4.6. DO INTERNET PROTOCOL VERSÃO 6 (IPv6)

1. Implementar IPv6, conforme a RFC 2460, devendo suportar as seguintes funcionalidades:



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

- a. *Path MTU Discovery*, conforme a RFC 1981;
  - b. *Neighbor Discovery for IP version 6*, conforme a RFC 5942, RFC 4861 ou RFC 2461;
  - c. Autoconfiguração IPv6 (*IPv6 Stateless Address Auto Configuration*), conforme a RFC 4862 ou RFC 2462;
  - d. ICMPv6, conforme a RFC 4443 ou RFC 2463;
  - e. Hierarquia de endereçamento IPv6, conforme a RFC 2373 ou RFC 3513.
2. Permitir a configuração de endereços IPv6 para gerenciamento;
  3. Permitir consultas de DNS com resolução de nomes em endereços IPv6;
  4. Implementar mecanismo de *dual stack* (IPv4 e IPv6), para permitir migração de IPv4 para IPv6, conforme a RFC 4241 ou RFC 2893.

### 4.7.DA QUALIDADE DE SERVIÇO

1. Permitir a priorização de tráfego (QoS), obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Estar em conformidade com o protocolo IEEE 802.1p (*Class of Service*);
  - b. Permitir a classificação, marcação e remarcação da prioridade de tráfego com base na camada 2, CoS (*Class of Service*), e na camada 3, DSCP (*Differentiated Services Code Point*);
  - c. Permitir a priorização de tráfego com base nas informações das camadas 2, 3 e 4 do modelo OSI: endereço MAC de origem e destino, endereço IP de origem e destino, número de porta TCP ou UDP de origem e destino.
2. Permitir a limitação de tráfego de entrada (*Ingress Rate Limiting*);
3. Suportar diferenciação de QoS por VLAN;
4. Permitir a configuração de, no mínimo, 08 (oito) filas de prioridade por porta;
5. Suportar o mecanismo de QoS WRR (*Weighted Round Robin*) ou SRR (*Shaped Round Robin*);
6. Possuir suporte a uma fila com prioridade estrita (*strict priority*) para tratamento do tráfego *real-time* de voz e vídeo.

### 4.8.DA SEGURANÇA

1. Implementar mecanismo de autenticação para acesso local ou remoto ao equipamento baseada em um servidor de Autenticação/Autorização do tipo TACACS, conforme a RFC 1492, ou RADIUS, conforme a RFC 2865 ou RFC 2138, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Proteger o acesso à interface de linha de comando do equipamento através de senha;
  - b. Permitir, no mínimo, dois níveis de senha de acesso, sendo uma com restrição total à configuração do equipamento e outra, sem qualquer restrição;
  - c. Implementar mecanismos de AAA (*Authentication, Authorization e Accounting*) ou funcionalidade similar para controlar o acesso de usuários ao equipamento;
  - d. Permitir o controle de quais comandos os usuários ou grupos de usuários podem executar em determinados elementos de rede;
  - e. Permitir a autenticação de dispositivos com base em seu endereço MAC.



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

2. Permitir a definição do número máximo de endereços MAC que podem estar associados a uma porta do *switch*, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Permitir que os endereços MAC sejam definidos manualmente ou aprendidos dinamicamente;
  - b. Permitir que a porta seja desabilitada, gerando o envio de *traps* SNMP, caso o número de endereços MAC permitidos seja excedido;
  - c. Permitir a associação de um endereço MAC específico a uma porta do *switch*, restringindo o uso daquela porta ao dispositivo que possua aquele endereço MAC.
3. Implementar filtragem de pacotes (*Access Control List*) ou funcionalidade similar, baseada em endereços MAC de origem e destino, endereços IP de origem e destino e números de porta TCP e UDP;
4. Permitir a criação de ACLs baseadas em endereço IP para limitar o acesso ao *switch* via Telnet, SSH e SNMP;
5. Implementar o protocolo IEEE 802.1X (*Port-Based Network Access Control*) com configuração dinâmica da VLAN do usuário autenticado;
6. Permitir a configuração automática de VLAN de quarentena para dispositivos ou usuários em não conformidade com a autenticação IEEE 802.1X;
7. Possuir suporte à supressão do recebimento de BPDUs (*Bridge Protocol Data Units*), permitindo que a porta seja desabilitada, caso a porta do *switch* esteja configurada no modo *fast forwarding* ou *edge port*, conforme o protocolo IEEE 802.1w;
8. Possuir suporte a mecanismo de proteção da *root bridge* do protocolo *spanning-tree* para defesa contra ataques do tipo DoS (*Denial of Service*) na camada 2 do modelo OSI;
9. Implementar recursos de prevenção ao recebimento de BPDUs, ou funcionalidade similar, que impeça a conexão não autorizada de equipamentos ao *switch*;
10. Implementar recurso de DHCP *snooping*, ou funcionalidade similar, que permita o bloqueio de servidores DHCP não autorizados na rede;
11. Possuir ferramenta de análise do protocolo DHCP e permitir que se crie uma tabela de associação entre endereços IP atribuídos dinamicamente, MAC da máquina que recebeu o endereço e porta física do *switch* em que se localiza tal MAC;
12. Possuir recurso de inspeção do protocolo ARP (*Address Resolution Protocol*) e possuir proteção nativa contra ataques do tipo ARP *Poisoning* ou ARP *Spoofing*.

### 4.9.DO GERENCIAMENTO E CONFIGURAÇÃO

1. Permitir o gerenciamento da pilha de *switches* através de um único endereço IP;
2. Permitir configuração e gerenciamento através da GUI (*Graphical User Interface*), CLI (*Command Line Interface*), SNMP, Telnet, SSH, HTTP e HTTPS com, no mínimo, 04 (quatro) sessões simultâneas e independentes;
3. Possuir porta de console, do tipo RS-232, RJ-45 ou USB, para acesso à interface de linha de comando, devendo acompanhar cabo específico para conexão;
4. Implementar os protocolos LLDP (IEEE 802.1ab) ou LLDP-MED;
5. Implementar gerenciamento via web com suporte a HTTP e HTTPS/SSL;  
Implementar os seguintes protocolos e funcionalidades de gerenciamento:
  - a. Telnet;



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

- b. *Secure Shell* (SSHv2);
  - c. SNMPv2c e SNMPv3;
  - d. *Command Line Interface Cisco-like* (similar Cisco) ou UNIX;
  - e. Permitir a gravação de log externo (*syslog*).
6. Implementar, nativamente, 04 (quatro) grupos RMON (*history, statistics, alarms e events*), conforme a RFC 1757;
7. Permitir a atualização do sistema operacional e arquivos de configuração através das interfaces de rede, serial ou USB, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Utilizar a versão do sistema operacional mais recente, atendendo, na íntegra, todas as funcionalidades especificadas sem a necessidade de aquisição de novas licenças;
  - b. Permitir a atualização remota do sistema operacional através do uso dos protocolos FTP (*File Transfer Protocol*) ou TFTP (*Trivial File Transfer Protocol*);
  - c. Suportar o uso de múltiplas imagens de *firmware* e arquivos de configuração;
  - d. Permitir o *download* e o *upload* dos arquivos de configuração.
8. Permitir o armazenamento da configuração em memória não volátil, permitindo o restabelecimento das configurações originais após o desligamento do equipamento;
9. Suportar a MIB I, conforme a RFC 1156 ou MIB II, conforme a RFC 1213, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Implementar MIB privativa que forneça informações relativas ao funcionamento do equipamento;
  - b. Possuir descrição completa da MIB implementada no equipamento, inclusive a extensão privativa.
10. Possuir armazenamento interno das mensagens de *log* geradas pelo equipamento de, no mínimo, 2048 *bytes*;
11. Possuir ferramentas para depuração de erros e gerenciamento em primeiro nível tais como *debug, trace e log* de eventos;
12. Suportar, no mínimo, as seguintes funcionalidades para a realização de testes:
  - a. Implementar, no mínimo, o protocolo ICMP, conforme a RFC 792;
  - b. Permitir a conexão em qualquer porta TCP do intervalo 1-65535 através do uso do protocolo telnet ou funcionalidade similar.
13. Acompanhar documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento ou disponibilizar *link* do site oficial do fabricante para *download* de todos os materiais.

### **4.10. DAS FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**

1. Possuir fonte de alimentação AC bivolt obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Possuir detecção automática de tensão na faixa de 100 a 240 Volts;
  - b. Possuir frequência de funcionamento em 50/60 Hertz.
2. Acompanhar 01 (um) cabo de força no padrão NBR 14.136:2002 com, no mínimo, 1,80m (um metro e oitenta centímetros).

### **4.11. DA GARANTIA**



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

3. Possuir garantia de hardware e atualização de *firmware* pelo período de 36 (trinta e seis) meses ou *lifetime*, contados a partir do recebimento definitivo do equipamento, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante, obedecendo aos seguintes requisitos:
  - a. Possuir a descrição, na proposta apresentada pela contratada, dos termos da garantia adicional oferecida pelo fabricante;
  - b. Possuir tempo médio entre falhas (MTBF - *Mean Time Between Failures*) superior a 150.000 (cento e cinquenta mil) horas;
  - c. Possuir garantia da atualização do sistema operacional durante todo o período de garantia, independentemente da demanda da atualização ser ocasionada por necessidade de correção de problemas ou pela implementação de novos releases ou funcionalidades;

### **ITEM 05 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-SR para SWITCHES de DISTRIBUIÇÃO**

- 5.1 Módulo SFP+ Multimodo 10GBASE-SR;
- 5.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do item 04 deste edital;
- 5.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 06 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-LR para SWITCHES de DISTRIBUIÇÃO**

- 6.1 Módulo SFP+ Monomodo 10GBASE-LR;
- 6.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do item 04 deste edital;
- 6.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 07 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-T para SWITCHES de DISTRIBUIÇÃO**

- 7.1 Módulo SFP+ Cobre 10GBASE-T;
- 7.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do item 04 deste edital;
- 7.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 08 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-LR 10km para SWITCHES de DISTRIBUIÇÃO**



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

- 8.1 Módulo SFP+ Monomodo 10GBASE-LR
- 8.2 Suportar fibras com pelo menos 10km de tamanho;
- 8.3 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do item 04 deste edital;
- 8.4 3 anos de garantia.

### **ITEM 09 - TREINAMENTO**

- 9.1 O conteúdo do treinamento deve ser referente aos componentes adquiridos no LOTE-01 deste edital.
- 9.2 Deverá ser ofertado antes do início dos trabalhos de instalação, configuração e migração da solução ofertada; de forma que os analistas e técnicos do Tribunal de justiça de Pernambuco possam acompanhar todo o trabalho de implantação da solução com o embasamento técnico necessário para entender as atividades a serem executadas pela CONTRATADA.
- 9.3 Deverá ser realizado em Recife-PE, em local a ser definido pelo Tribunal de Justiça de Pernambuco.
- 9.4 Deverá abranger tanto a parte teórica dos equipamentos, como também atividades práticas, incluindo laboratórios e simulações em ambiente propício a treinamento.
- 9.5 O profissional que ministrará o treinamento deverá possuir pleno conhecimento da arquitetura, configuração, instalação e operação dos equipamentos fornecidos;
- 9.6 O treinamento poderá ser ministrado no laboratório de informática do Tribunal de Justiça de Pernambuco. No entanto, caberá a CONTRATADA fornecer todo e qualquer equipamento e software caso a infraestrutura do laboratório do Tribunal de Justiça de Pernambuco não possua as configurações mínimas exigidas.
- 9.7 O escopo do conteúdo a ser abordado deve conter no mínimo:
  - 9.7.1 Atualização do Sistema Operacional e Firmware dos equipamentos.
  - 9.7.2 Configuração de VLANs, STP, agregação de portas, roteamento estático e dinâmico, gerenciamento via SNMP, controle de acesso, operações básicas VIA CLI, Troubleshoot e melhores práticas.
- 9.8 Será de responsabilidade da CONTRATADA fornecer todos os recursos didáticos necessários à realização dos treinamentos, incluindo datashow, apostilas, bloco de anotações e caneta para cada aluno.
- 9.9 A CONTRATADA se responsabiliza em fornecer, sem custo adicional para o Tribunal de Justiça de Pernambuco, todo o material didático



## TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

impresso (ou digital) na língua portuguesa (Brasil) ou língua inglesa a todos participantes para acompanhamento do treinamento.

- 9.10 O treinamento deverá capacitar à equipe do Tribunal de Justiça de Pernambuco a operar, configurar, administrar e resolver problemas usuais na solução ofertada, englobando todos os componentes da solução composta no LOTE-01 deste edital.
  - 9.11 O treinamento será ministrado a uma turma de 10 (dez) participantes. A composição da turma será de responsabilidade da equipe técnica do Tribunal de Justiça de Pernambuco.
  - 9.12 Os dias e horários de execução dos treinamentos serão acordados com a equipe técnica responsável do Tribunal de Justiça de Pernambuco.
  - 9.13 O treinamento terá carga horária de 12 (doze) horas, em turnos de 6 horas, de segunda a sexta-feira, com intervalo de 15 minutos, a critério do Tribunal de Justiça de Pernambuco.
  - 9.14 Ao final do treinamento deverá ser emitido certificado de participação a cada participante, especificando conteúdo abrangido e carga horária do treinamento.
-



## **Lote 02**

### **ITEM 01 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-SR para SWITCHES Cisco 3850**

- 1.1 Módulo SFP+ Multimodo 10GBASE-SR;
- 1.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do Switch Cisco Catalyst 3850;
- 1.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 02 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-LR para SWITCHES Cisco 3850**

- 2.1 Módulo SFP+ Monomodo 10GBASE-LR;
- 2.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do Switch Cisco Catalyst 3850;
- 2.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 03 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-T para SWITCHES Cisco 3850**

- 3.1 Módulo SFP+ Cobre 10GBASE-T;
- 3.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do Switch Cisco Catalyst 3850;
- 3.3 3 anos de garantia.

### **ITEM 04 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-LR 10km para SWITCHES Cisco 3850**

- 4.1 Módulo SFP+ Monomodo 10GBASE-LR;
- 4.2 Suportar fibras com pelo menos 10km de tamanho;
- 4.3 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do Switch Cisco Catalyst 3850;
- 4.4 3 anos de garantia.

### **ITEM 05 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-LR para SWITCHES Nexus 56128P**

- 5.1 Módulo SFP+ Monomodo 10GBASE-LR;
- 5.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do Switch Nexus 56128P;
- 5.3 3 anos de garantia.



TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

**ITEM 06 - MÓDULO SFP+ 10GBASE-T para SWITCHES Nexus 56128P**

- 6.1 Módulo SFP+ Cobre 10GBASE-T;
- 6.2 Estar homologado e ser do mesmo fabricante do Switch Nexus 56128P;
- 6.3 3 anos de garantia.



TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---



TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO  
Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação  
Assessoria Técnica Administrativa  
Núcleo de Gestão de Aquisições

---

## ANEXO I - B ESTIMATIVA DE PREÇOS

LOTE 01								
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	QTD.	FORNECEDOR 1		FORNECEDOR 2		FORNECEDOR 3		Valor Unitário Médio do Item (R\$)
		VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	
PRODUTOS DE - 48	30							
PRODUTOS DE AQUISIÇÃO DE ARTES	18							



TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO  
Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação  
Assessoria Técnica Administrativa  
Núcleo de Gestão de Aquisições

---

Em Branco



TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO  
Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação  
Assessoria Técnica Administrativa  
Núcleo de Gestão de Aquisições

---

## **A N E X O I - C**

### **PROPOSTAS COMERCIAIS**



TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação

Assessoria Técnica Administrativa

Núcleo de Gestão de Aquisições

---

Em  
Branco