

## ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA

### 1. UNIDADE REQUISITANTE: *ETICE / GEINC*

### 2. DO OBJETO:

2.1. Registro de preços para futuras e eventuais aquisições de **EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO DE DADOS (SWITCHS e ACESSÓRIOS)**, todos novos e de primeiro uso, de acordo com as especificações e quantitativos previstos neste Termo.

2.2. Esta aquisição será realizada através de licitação na modalidade **PREGÃO**, na forma **ELETRÔNICA**, do tipo **MENOR PREÇO**, com a forma de fornecimento por demanda.

### 3. DA JUSTIFICATIVA:

3.1. As justificativas das necessidades das possíveis aquisições dos itens que terão preços registrados por este Pregão Eletrônico serão fornecidas pelos órgãos participantes através de Projetos Básicos (Termo de Referência) a serem enviados a SEPLAG e atenderão a diversos projetos governamentais ligados ao Cinturão Digital do Ceará, durante a vigência da Ata de Registro de Preços, de acordo com o Decreto 28.089 de 10/01/2006, D.O.E 12/01/2006.

### 4. DAS ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS

Grupo 1: Switch L3 40 GBE para Datacenter		
Item	Especificação	Qtde
1	Switch Modular L3 32 portas 10 GBE com fonte redundante 110/220 VCA	
2	Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 1	
3	Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 1	
4	Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 1	

Grupo 2: Switch L3 10 GBE para rede Metro e Datacenter		
Item	Especificação	Qtde
5	Switch Modular L3 16 portas 10 GBE com fonte redundante 110/220 VCA	
6	Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 2	
7	Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 2	
8	Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 2	
9	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 2	
10	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 2	
11	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 2	

Grupo 3: Switch L3 para rede Metro		
Item	Especificação	Qtde



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

12	Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante AC/DC	
13	Switch L3 20 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante AC/DC	
14	Switch L3 20 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	
15	Switch L3 44 portas 1 GBE (1000BASE-T), 4 portas 1 GBE SFP e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	
16	Switch L3 44 portas 1 GBE (1000BASE-T), 4 portas combo 1 GBE SFP e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC	
17	Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 3	
18	Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 3	
19	Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 3	
20	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 3	
21	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 3	
22	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 3	

**GRUPO 4 – Switch L3/L2 para Rede Corporativa**

	<b>Especificação</b>	<b>Qtde</b>
23	Switch L3 20 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 2 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA	
24	Switch L3 44 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 portas 1 GBE SFP e 2 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA	
25	Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas SFP podendo ser combo com fonte 110/220 VCA	
26	Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) podendo ser combo com fonte 110/220 VCA	
27	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 4	
28	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 4	
29	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 4	

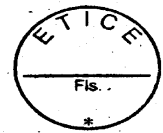
**GRUPO 5 – Switch L3 de Borda Internet**

<b>Item</b>	<b>Especificação</b>	<b>Qtde</b>
30	Switch L3 para Borda Internet 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas GBE SFP (podendo ser combo, 8 portas 10GBE, com capacidade para 4 milhões de rotas BGP-4 e fonte redundante 110/220 VCA	
31	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 5	



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

32	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 5	
33	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 5	
34	Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 5	
35	Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 5	
<b>Grupo 6- Cordões Óticos</b>		
<b>Item</b>	<b>Especificação</b>	<b>Qtde</b>
36	Cordão Ótico MM(50) Simplex 1,5 m Conector SC/PC-LC	
37	Cordão Ótico MM(50) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	
38	Cordão Ótico MM(50) Simplex 1,5 m Conector LC-LC	
39	Cordão Ótico MM(50) Simplex 2,5 m Conector LC-LC	
40	Cordão Ótico MM(50) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	
41	Cordão Ótico MM(50) Duplex 10 m Conector SC/PC-LC	
42	Cordão Ótico MM(50) Duplex 2,5 m Conector LC-LC	
43	Cordão Ótico MM(50) Duplex 10 m Conector LC-LC	
44	Cordão Ótico SM(9) Simplex 1,5 m Conector SC/PC-LC	
45	Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	
46	Cordão Ótico SM(9) Simplex 1,5 m Conector LC-LC	
47	Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector LC-LC	
48	Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-SC/PC	
49	Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	
50	Cordão Ótico SM(9) Duplex 10 m Conector SC/PC-LC	
51	Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector LC-LC	
52	Cordão Ótico SM(9) Duplex 10 m Conector LC-LC	
53	Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-C/PC	
<b>ITENS INDEPENDENTES DE GRUPOS</b>		
	<b>Especificação</b>	<b>Qtde</b>
54	Chave ótica de proteção de anel duplo conector SC/PC ou LC/PC	
55	Switch L2 10 portas 1 GBE (1000BASE-T) sendo 8 portas (10/100/1000) UTP e 2 portas 1 GBE (SFP) com fonte 110/220 VCA	
56	Switch L2 10 portas 1 GBE (1000BASE-T) sendo 8 portas (10/100/1000) UTP PoE+ e 2 portas 1 GBE (SFP) com fonte 110/220 VCA	



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

57	Conversor de Mídia Gigabit Ethernet Monomodo 20km com Comprimento de onda de 1310nm nos Padrões IEEE 802.11 , IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z e IEEE 802.3x	
58	Conversor de Mídia Gigabit Ethernet Monomodo 20 km WDM bi-direcional com Comprimento de onda TX de 1310nm e RX 1550nm nos Padrões IEEE 802.11 , IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z e IEEE 802.3x	
59	Módulo de expansão SFP+ 10 GBE 48 portas para redes de fibra óptica compatível com HPE FlexNetwork 7500 Switch Series	
60	Módulo de expansão 1 GBE (1000BASE-T) SE 48 portas compatível com HPE FlexNetwork 7500 Switch Series	

**Obs:** Havendo divergências entre as especificações deste anexo e a do sistema ComprasNet, prevalecerão a deste anexo.

#### 4.1. Especificação Detalhada:

Nas especificações onde menciona que módulos e acessórios são **compatíveis** com um modelo de equipamento, significa que serão aceitos apenas itens fabricado pelo mesmo fabricante do equipamento ou, caso seja de fabricante diferente, deve ser acompanhada de declaração expressa do fabricante afirmando que o item é compatível com seus produtos e que a sua utilização não invalida os termos de garantia e suporte do equipamento. Não serão aceitas declarações de revendedores ou distribuidores.

### GRUPO 1 – Switch L3 40 GBE para Datacenter

#### **Item 01 - Switch Modular L3 32 portas 10 GBE-SFP+ com fonte redundante 110/220 VCA**

##### 1) Características Gerais

- Switch Ethernet Modular de camada 3, compatível com a tecnologia 10 Gigabit Ethernet.
- Possuir pelo menos 32 (trinta e duas) portas 10 Gbps
- Implementar encaminhamento IPv6 em hardware.
- Roteamento e comutação de jumbo frames (mínimo 9000 bytes).
- Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA.
- O switch deve possuir um buffer de pelo menos 9MB.

##### 2) Protocolos e padrões requeridos

- Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3) (porta gerenciamento).
- Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u) (porta gerenciamento).
- Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab).
- 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).



- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w).
- f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s).
- g. VLANs (IEEE 802.1Q).
- h Link Aggregation (IEEE 802.3ad).
- i Priority Queue (IEEE 802.1p).
- j. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah) e/ou SPB (IEEE 802.1aq).
- k. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453).
- l. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328).
- l. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- m. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- n. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- o. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).
- p. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- q. DiffServ Precedence (RFC2474).
- r. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- s. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- t. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- u. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- v. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).

### 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv3.
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos).
- e. Suporte a SSHv2.
- f. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP e/ou WEB.
- g. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
- h. Implementa recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base a tecnologia sFLOW (RFC 3176) ou IPFIX (RFC 3917).

### 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 380 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.



- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 512 Gbps.
- c. Suportar 12.000 entradas na tabela de rotas IPv4.
- d. Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q.
- e. Quantidade mínima de 128.000 endereços MAC.
- f. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.

## 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 8 Kbps (a menor taxa configurável deve ser 8 Kbps). nas portas de 10 GBE.
- c. Implementar DiffServ.

## 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x.
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security.
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.
- f. Implementar controle e contenção de broadcast storm.
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS.

## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- b. Deverá ser acompanhado, ou disponibilizado on-line, toda documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- c. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.



### **Item 02 – Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 1**

#### **1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 1550 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 40 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 1.

### **Item 03 – Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 1**

#### **1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 1.

### **Item 04 – Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 1**

#### **1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 1.

## **GRUPO 2 - Switch L3 10 GBE para rede Metro e Datacenter**

### **Item 05 - Switch Modular L3 16 portas 10 GBE com fonte redundante 110/220 VCA**

#### **1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet Modular de camada 3, compatível com a tecnologia 10 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 16 (dezesesseis) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.



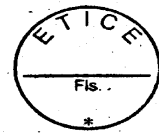
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

- c. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware.
- d. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.
- e. Roteamento e comutação de jumbo frames (mínimo 9000 bytes).
- f. Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA.

## 2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3) (porta gerenciamento).
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u) (porta gerenciamento).
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab).
- d. 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).
- e. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D).
- f. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w).
- g. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s).
- h. VLANs (IEEE 802.1Q).
- i. Link Aggregation (IEEE 802.3ad).
- j. Priority Queue (IEEE 802.1p).
- k. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah).
- l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453).
- m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328).
- n. Protocolo de Resiliência Ethernet EAPS, RRPP ou EPSR (RFC3619).
- o. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- p. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- q. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- r. Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou 4601).
- s. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030)
- t. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- u. DiffServ Precedence (RFC2474).
- v. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- w. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- x. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- y. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- z. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131)
- aa. RIPng e OSPFv3
- ab. BGP e BGP4+
- ac. Policy-based Routing
- ad. MPLS L2VPN





- ae. Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- af. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- ag. Suporte a configuração de interface de rede em pilha dupla IPV4/IPV6.

### 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos).
- e. Suporte a SSHv2.
- f. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP e/ou WEB.
- g. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
- h. Implementa recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base a tecnologia sFLOW (RFC 3176) ou IPFIX (RFC 3917).

### 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 280Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 384 Gbps.
- c. Suportar 8.000 entradas na tabela de rotas IPv4.
- d. Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q.
- e. Quantidade mínima de 128.000 endereços MAC
- f. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.

### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697)
- c. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 8Kbps (a menor taxa configurável deve ser 8Kbps) nas portas de 10 GBE.

### 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.



- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x.
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security.
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.
- f. Implementar controle e contenção de broadcast storm.
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS.

## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- b. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- c. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### Item 06 – Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 2

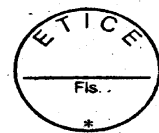
#### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 1550 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 40 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo

### Item 07 – Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 2

#### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.



e. Compatível com os switches do Grupo 2.

**Item 08 – Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 2**

**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 2.

**Item 09 – Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 2**

**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1550 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 70 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 2.

**Item 10 – Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 2**

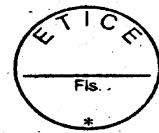
**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 2.

**Item 11 – Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 2**

**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 2.



### **GRUPO 3 – Switch L3 para rede Metro**

#### **Item 12 - Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante AC/DC**

##### **1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 1 Gbps ótico padrão SFP, sendo 4 (quatro) portas padrão 1000BASE-T, podendo ser combo ou através de módulos SFP elétricos.
- c. Possuir pelo menos 2 (duas) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware (dual stack).
- e. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.
- f. Roteamento e comutação de jumbo frames (até 9000 bytes).
- g. Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA/DC (-48V), com chaveamento automático.
- h. Suportar empilhamento

##### **2) Protocolos e padrões requeridos**

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3) (porta gerenciamento).
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u) (porta gerenciamento).
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab).
- d. 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).
- e. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D).
- f. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w).
- g. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s).
- h. VLANs (IEEE 802.1Q).
- i. Link Aggregation (IEEE 802.3ad).
- j. Priority Queue (IEEE 802.1p).
- k. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah).
- l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453) e RIPv3 (RFC2080).
- m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328) e OSPFv3 (RFC2740).
- n. Border Gateway Protocol Version 4 BGP-4 (RFC4271).
- o. Protocolo de Resiliência Ethernet EAPS, RRPP ou EPSR (RFC3619).
- p. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- q. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- r. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- s. Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou 4601).



- t. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).
- u. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- v. DiffServ Precedence (RFC2474).
- w. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- x. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- y. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- z. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- aa. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).
- ab. Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- ac. Suporte a configuração de interface de rede em pilha dupla IPV4/IPV6.

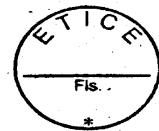
### 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos).
- e. Suporte a SSHv2.
- f. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP e/ou WEB.
- g. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
- h. Implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base a tecnologia sFLOW (RFC 3176) ou IPFIX (RFC 3917).

### 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 95 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 128 Gbps.
- c. Suportar 12.000 entradas na tabela de rotas IPv4.
- d. Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs simultaneamente segundo o protocolo IEEE 802.1Q.
- e. Quantidade mínima de 32.000 endereços MAC.
- f. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- g. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.
- h. Implementar no mínimo 1.024 regras de controle de acesso (ACLs).

### 5) Qualidade de Serviço



- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 64 Kbps (a menor taxa configurável deve ser 64 Kbps) para portas de 1 GBE e 1 Mbps (a menor taxa configurável deve ser 1 Mbps) nas portas de 10 GBE.
- c. Implementar DiffServ.
- d. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697).

## 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x.
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security.
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.
- f. Implementar controle e contenção de tráfego (storm control).
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS.

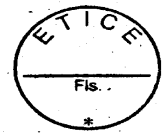
## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- b. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- c. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### **Item 13 - Switch L3 20 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante AC/DC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 20 (vinte) portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 (quatro) portas 1



GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.

- c. Possuir pelo menos 2 (duas) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware (dual stack).
- e. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.
- f. Roteamento e comutação de jumbo frames (até 9000 bytes).
- g. Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA/ DC (-48V), com chaveamento automático.
- h. Suportar empilhamento

## 2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3) (porta gerenciamento).
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u) (porta gerenciamento).
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab).
- d. 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).
- e. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D).
- f. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w).
- g. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s).
- h. VLANs (IEEE 802.1Q).
- i. Link Aggregation (IEEE 802.3ad).
- j. Priority Queue (IEEE 802.1p).
- k. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah).
- l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453) e RIPv3 (RFC2080).
- m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328) e OSPFv3 (RFC2740).
- n. Border Gateway Protocol Version 4 BGP-4 (RFC4271).
- o. Protocolo de Resiliência Ethernet EAPS, RRPP ou EPSR (RFC3619).
- p. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- q. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- r. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- s. Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou 4601).
- t. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).
- u. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- v. DiffServ Precedence (RFC2474).
- w. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- x. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- y. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- z. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- aa. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).



- ab.** Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- ac.** Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- ad.** Suporte a configuração de interface de rede em pilha dupla IPV4/IPV6.

### 3) Gerenciamento

- a.** Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.
- b.** Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
- c.** Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d.** Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos).
- e.** Suporte a SSHv2.
- f.** Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP e/ou WEB.
- g.** Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
- h.** Implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base a tecnologia sFLOW (RFC 3176) ou IPFIX (RFC 3917).

### 4) Desempenho

- a.** Possuir desempenho de no mínimo 104,2 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b.** Possuir matriz de comutação de pelo menos 128 Gbps.
- c.** Suportar 12.000 entradas na tabela de rotas IPv4.
- d.** Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs simultaneamente segundo o protocolo IEEE 802.1Q.
- e.** Quantidade mínima de 32.000 endereços MAC.
- f.** Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- g.** Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.
- h.** Implementar no mínimo 1.024 regras de controle de acesso (ACLs).

### 5) Qualidade de Serviço

- a.** Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b.** Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 64 Kbps (a menor taxa configurável deve ser 64 Kbps) para portas de 1 GBE e 1 Mbps (a menor taxa configurável deve ser 1 Mbps) nas portas de 10 GBE.
- c.** Implementar DiffServ.





d. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697).

## 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x.
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security.
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.
- f. Implementar controle e contenção de tráfego (storm control).
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS.

## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- b. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- c. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### **Item 14- Switch L3 20 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA**

#### **1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 20 (vinte) portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE+ Power over Ethernet Plus (IEEE 802.3at), sendo 4 (quatro) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP. Deve ser capaz de alimentar as 20 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 12 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).
- c. Possuir pelo menos 2 (duas) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware (dual stack).
- e. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.
- f. Roteamento e comutação de jumbo frames (até 9000 bytes).
- g. Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA.
- h. Suportar empilhamento

## 2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3) (porta gerenciamento).
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u) (porta gerenciamento).
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab).
- d. 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).
- e. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D).
- f. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w).
- g. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s).
- h. VLANs (IEEE 802.1Q).
- i. Link Aggregation (IEEE 802.3ad).
- j. Priority Queue (IEEE 802.1p).
- k. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah).
- l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453) e RIPv3 (RFC2080).
- m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328) e OSPFv3 (RFC2740).
- n. Border Gateway Protocol Version 4 BGP-4 (RFC4271).
- o. Protocolo de Resiliência Ethernet EAPS, RRPP ou EPSR (RFC3619).
- p. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- q. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- r. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- s. Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou 4601).
- t. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).
- u. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- v. DiffServ Precedence (RFC2474).
- w. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- x. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- y. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- z. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- aa. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).
- ab. Power over Ethernet (IEEE 802.3af) e Power over Ethernet Plus (IEEE 802.3at).
- ac. Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- ad. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- ae. Suporte a configuração de interface de rede em pilha dupla IPV4/IPV6.



### 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos).
- e. Suporte a SSHv2.
- f. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP e/ou WEB.
- g. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
- h. Implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base a tecnologia sFLOW (RFC 3176) ou IPFIX (RFC 3917).

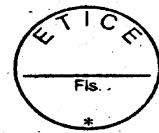
### 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 104,2 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 128 Gbps.
- c. Suportar 12.000 entradas na tabela de rotas IPv4.
- d. Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs simultaneamente segundo o protocolo IEEE 802.1Q.
- e. Quantidade mínima de 32.000 endereços MAC.
- f. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- g. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.
- h. Implementar no mínimo 1.024 regras de controle de acesso (ACLs).

### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 64 Kbps (a menor taxa configurável deve ser 64 Kbps) para portas de 1 GBE e 1 Mbps (a menor taxa configurável deve ser 1 Mbps) nas portas de 10 GBE.
- c. Implementar DiffServ.
- d. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697).

### 6) Segurança



- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x.
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security.
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.
- f. Implementar controle e contenção de tráfego (storm control).
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS.

## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- b. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- c. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### **Item 15 - Switch L3 44 portas 1 GBE (1000BASE-T), 4 portas 1 GBE SFP e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA**

#### 1) Características Gerais

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 44 (quarenta e quatro) portas 1000BASE-T.
- c. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas combo 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware (dual stack).
- e. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.
- f. Roteamento e comutação de jumbo frames (até 9000 bytes).
- g. Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA.
- h. Suportar empilhamento

#### 2) Protocolos e padrões requeridos



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3) (porta gerenciamento).
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u) (porta gerenciamento).
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab).
- d. 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).
- e. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D).
- f. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w).
- g. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s).
- h. VLANs (IEEE 802.1Q).
- i. Link Aggregation (IEEE 802.3ad).
- j. Priority Queue (IEEE 802.1p).
- k. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah).
- l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453) e RIPv3 (RFC2080).
- m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328) e OSPFv3 (RFC2740).
- n. Border Gateway Protocol Version 4 BGP-4 (RFC4271).
- o. Protocolo de Resiliência Ethernet EAPS, RRPP ou EPSR (RFC3619).
- p. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- q. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- r. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- s. Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou 4601).
- t. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).
- u. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- v. DiffServ Precedence (RFC2474).
- w. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- x. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- y. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- z. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- aa. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).
- ab. Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- ac. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- ad. Suporte a configuração de interface de rede em pilha dupla IPV4/IPV6.

### 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos).



- e. Suporte a SSHv2.
- f. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP e/ou WEB.
- g. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
- h. Implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base a tecnologia sFLOW (RFC 3176) ou IPFIX (RFC 3917).

#### 4) Desempenho

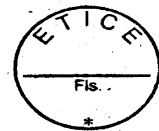
- a. Possuir desempenho de no mínimo 142,9 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps.
- c. Suportar 12.000 entradas na tabela de rotas IPv4.
- d. Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs simultaneamente segundo o protocolo IEEE 802.1Q.
- e. Quantidade mínima de 32.000 endereços MAC.
- f. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- g. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.
- h. Implementar no mínimo 1.024 regras de controle de acesso (ACLs).

#### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 64 Kbps (a menor taxa configurável deve ser 64 Kbps) para portas de 1 GBE e 1 Mbps (a menor taxa configurável deve ser 1 Mbps) nas portas de 10 GBE.
- c. Implementar DiffServ.
- d. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697).

#### 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x.
  - c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security.



- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e “accounting” de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.
- f. Implementar controle e contenção de tráfego (storm control).
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS.

## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- b. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- c. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### **Item 16 - Switch L3 44 portas 1 GBE (1000BASE-T), 4 portas combo 1 GBE SFP e 2 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC**

#### 1) Características Gerais

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 44 (quarenta e quatro) portas 1000BASE-T.
- c. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas combo 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware (dual stack).
- e. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.
- f. Roteamento e comutação de jumbo frames (até 9000 bytes).
- g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua).
- h. Suportar empilhamento

#### 2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3) (porta gerenciamento).
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u) (porta gerenciamento).
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab).
- d. 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).
- e. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D).



- f. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w).
- g. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s).
- h. VLANs (IEEE 802.1Q).
- i. Link Aggregation (IEEE 802.3ad).
- j. Priority Queue (IEEE 802.1p).
- k. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah).
- l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453) e RIPv3 (RFC2080).
- m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328) e OSPFv3 (RFC2740).
- n. Border Gateway Protocol Version 4 BGP-4 (RFC4271).
- o. Protocolo de Resiliência Ethernet EAPS, RRPP ou EPSR (RFC3619).
- p. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- q. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- r. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- s. Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou 4601).
- t. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).
- u. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- v. DiffServ Precedence (RFC2474).
- w. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- x. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- y. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- z. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- aa. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).
- ab. Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- ac. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- ad. Suporte a configuração de interface de rede em pilha dupla IPV4/IPV6.

### 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos).
- e. Suporte a SSHv2.
- f. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP e/ou WEB.
- g. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.





h. Implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base a tecnologia sFLOW (RFC 3176) ou IPFIX (RFC 3917).

#### 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 142,9 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps.
- c. Suportar 12.000 entradas na tabela de rotas IPv4.
- d. Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs simultaneamente segundo o protocolo IEEE 802.1Q.
- e. Quantidade mínima de 32.000 endereços MAC.
- f. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- g. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.
- h. Implementar no mínimo 1.024 regras de controle de acesso (ACLs).

#### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 64 Kbps (a menor taxa configurável deve ser 64 Kbps) para portas de 1 GBE e 1 Mbps (a menor taxa configurável deve ser 1 Mbps) nas portas de 10 GBE.
- c. Implementar DiffServ.
- d. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697).

#### 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x.
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security.
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.



- f. Implementar controle e contenção de tráfego (storm control).
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS.

## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- b. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- c. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### Item 17 – Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 3

#### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 1550 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 40 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 3.

### Item 18 – Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 3

#### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 3.

### Item 19– Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 3

#### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 3.



### **Item 20 – Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 3**

#### **1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1550 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 70 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 3.

### **Item 21 – Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 3**

#### **1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 3.

### **Item 22 – Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 3**

#### **1) Características Gerais**

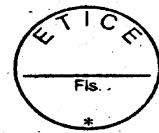
- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 3.

## **GRUPO 4 – Switch L3/L2 para Rede Corporativa**

### **Item 23 - Switch L3 20 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 2 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA**

#### **1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 20 portas UTP (RJ45) sendo, pelo menos, 4 (quatro) portas óticas (combo) com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP).
- b. Possuir pelo menos 2 (duas) portas 10 Gigabit Ethernet conector SFP+;
- c. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware e dual stack (IPv4/IPv6).
- e. Suportar empilhamento



## 2) Protocolos e padrões requeridos

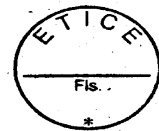
- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- d. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);
- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- g. VLANs (IEEE 802.1Q)
- h. Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
- i. Priority Queue (IEEE 802.1p)
- j. Internet Group Management Protocol Snooping compatível com IGMPv3 (RFC 3376), conforme RFC 4541.
- k. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453).
- l. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328).
- m. Open Shortest Path First OSPFv3 (RFC2740).
- n. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 3768).
- o. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- p. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- q. RIPng
- r. BGP e BGP4+
- s. Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- t. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2

## 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232 (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- e. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP, e/ou HTTP;
- f. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;

## 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 95,2 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 128 Gbps;



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

- c. Deve suportar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q (sendo pelo menos 1.000 VLANs simultaneas);
- d. Quantidade mínima de 32.000 endereços MAC.
- e. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- f. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.

### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. Classificar tráfego baseado em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p;
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes, com granularidade máxima de 64 Kbps (menor taxa configurável deve ser de 64 Kbps) para portas 1 GbE e 1 Mbps (a menos taxa configurável deve ser 1Mbps) na porta 10 GBE;
- c. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697)

### 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. A filtragem deve ser baseada em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security;
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar controle e contenção de tráfego (storm control).

### 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem
- b. A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V VCA, 50~60Hz, de modo automático.



- c. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- d. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

**Item 24- Switch L3 44 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 portas 1 GBE SFP e 2 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA**

**1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 44 portas UTP (RJ45) mais 4 (quatro) portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP).
- b. Possuir pelo menos 2 (duas) portas 10 Gigabit Ethernet conector SFP+;
- c. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware e dual stack (IPv4/IPv6).
- e. Suportar empilhamento

**2) Protocolos e padrões requeridos**

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- d. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);
- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- g. VLANs (IEEE 802.1Q)
- h. Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
- i. Priority Queue (IEEE 802.1p)
- j. Internet Group Management Protocol Snooping compatível com IGMPv3 (RFC 3376), conforme RFC 4541.
- k. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453).
- l. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328).
- m. Open Shortest Path First OSPFv3 (RFC2740).
- n. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 3768).
- o. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- p. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- q. RIPng
- r. BGP e BGP4+
- s. Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM



**t. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2**

**3) Gerenciamento**

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP).
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232 (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- e. Permitir atualização de firmware via TFTP, FTP, e/ou HTTP;
- f. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;

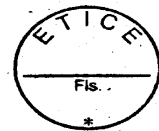
**4) Desempenho**

- a. Possuir desempenho de no mínimo 142,9 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps;
- c. Deve suportar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q (sendo pelo menos 1.000 VLANs simultaneas);
- d. Quantidade mínima de 32.000 endereços MAC.
- e. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- f. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.

**5) Qualidade de Serviço**

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. Classificar tráfego baseado em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p;
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes, com granularidade máxima de 64 Kbps (menor taxa configurável deve ser de 64 Kbps) para portas 1 GbE e 1 Mbps (a menos taxa configurável deve ser 1Mbps) na porta 10 GBE;
- c. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC 2697)

**6) Segurança**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

- a. Filtros de camada 2 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. A filtragem deve ser baseada em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security;
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar controle e contenção de tráfego (storm control).

## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem
- b. A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V VCA, 50~60Hz, de modo automático.
- c. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- d. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### **Item 25 - Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas SFP podendo ser combo com fonte 110/220 VCA**

#### 1) Características Gerais

- a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet; com, pelo menos, 24 portas UTP (RJ45) e, pelo menos, 4 portas óticas (podendo ser combo) com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP).
- b. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.
- c. Suportar empilhamento.

#### 2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- d. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);





- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- g. VLANs (IEEE 802.1Q)
- h. Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
- i. Priority Queue (IEEE 802.1p)
- j. Internet Group Management Protocol Snooping conforme RFC 4541
- k. Rotas estáticas
- l. IPv6 ping, IPv6 tracert, e IPv6 Telnet
- m. ACLs baseadas em endereços IPv6 de origem e destino, número de porta TCP/UDP, e tipo de protocolo
- n. DHCP relay, DHCP server, DHCP snooping, e funcionalidade para segurança do protocolo DHCP.

### 3) Gerenciamento

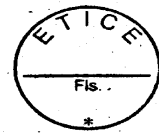
- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP);
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- e. Permitir atualização de firmware via TFTP/FTP;
- f. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;

### 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 42 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 56 Gbps;
- c. Deve suportar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q (sendo pelo menos 1.000 VLANs simultaneas);
- d. Quantidade mínima de 16.000 endereços MAC.
- e. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- f. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 6 (seis) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.

### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. Classificar tráfego baseado em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p;



b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes, com granularidade máxima de 64 Kbps;

## 6) Segurança

a. Filtros de camada 2 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. A filtragem deve ser baseada em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p.

b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;

c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security;

d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e “accounting” de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.

## 7) Generalidades

a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem

b. A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V VCA, 50~60Hz, de modo automático.

c. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;

d. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### **Item 26 - Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) podendo ser combo com fonte 110/220 VCA**

#### **1) Características Gerais**

a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet; com, pelo menos, 24 portas UTP (RJ45) PoE+ e, pelo menos, 4 portas óticas (podendo ser combo) com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP). Deve ser capaz de alimentar as 24 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 12 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).

b. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.

c. Suportar empilhamento.



## 2) Protocolos e padrões requeridos

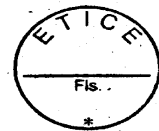
- a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.3 at)
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- d. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);
- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- g. VLANs (IEEE 802.1Q)
- h. Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
- i. Priority Queue (IEEE 802.1p)
- j. Internet Group Management Protocol Snooping conforme RFC 4541
- k. Rotas estáticas
- l. IPv6 ping, IPv6 tracer, e IPv6 Telnet
- m. ACLs baseadas em endereços IPv6 de origem e destino, número de porta TCP/UDP, e tipo de protocolo
- n. DHCP relay, DHCP server, DHCP snooping, e funcionalidade para segurança do protocolo DHCP.

## 3) Gerenciamento

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP);
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- e. Permitir atualização de firmware via TFTP/FTP;
- f. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;

## 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 42 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 56 Gbps;
- c. Deve suportar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q (sendo pelo menos 1.000 VLANs simultaneas);
- d. Quantidade mínima de 16.000 endereços MAC.
- e. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.



f. Suportar até 8 (oito) portas por grupo e um mínimo de 6 (seis) grupos por equipamento para o protocolo 802.3ad.

### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. Classificar tráfego baseado em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p;
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes, com granularidade máxima de 64 Kbps;

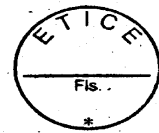
### 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. A filtragem deve ser baseada em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security;
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.

### 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem
- b. A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V VCA, 50~60Hz, de modo automático.
- c. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- d. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

## Item 27 – Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 4



### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1550 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 70 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 4.

#### **Item 28– Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 4**

### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 4.

#### **Item 29 – Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 4**

### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 4.

### **GRUPO 5 – Switch L3 de Borda Internet**

#### **Item 30 - Switch L3 para Borda Internet 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas GBE SFP (podendo ser combo, 8 portas 10GBE, com capacidade para 4 milhões de rotas BGP-4 e fonte redundante 110/220 VCA**

Switch de Borda para estabelecer a conexão da rede governamental com os provedores de backbone Internet. Deverá suportar protocolo BGP-4 e memória capaz de receber full-routing.

### 1) Características Gerais

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 10/100/1000 Mbps UTP. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 1 GBE (podendo ser combo) com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.



- b. Possuir pelo menos 8 (oito) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.
- c. Possuir fonte de alimentação redundante
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware;
- e. Roteamento e comutação de jumbo frames (pelo menos 9000 bytes)
- f. Suportar a ampliação de mais 2 portas 10 GBE SFP+, totalizando 10 portas 10 GBE.
- g. Suportar empilhamento.

## 2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- d. 10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ae)
- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- g. VLANs (IEEE 802.1Q)
- h. Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
- i. Priority Queue (IEEE 802.1p)
- j. VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah)
- k. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453)
- l. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328)
- m. Border Gateway Protocol Version 4 BGP-4 (RFC4271)
- n. BGP Confederations (RFC 5065)
- o. BGP Route Reflection (RFC 4456).
- p. IS-IS e IS-ISv6
- q. TCP MD5 Authentication for BGP (RFC 2385)
- r. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112)
- s. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236)
- t. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376)
- u. Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362)
- v. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC2030)
- w. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475)
- x. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC3246) e DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597)
- y. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB)
- z. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 3768)
- aa. RIPng for IPv6 (RFC 2080)
- ab. OSPFv3 for IPv6 (RFC 2740)
- ac. BGP-MP for IPv6 (RFC 2545).



**ad. Routing Policy**

**ae. Protocol Independent Multicast Dense Mode PIM-DM e Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM**

**af. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2**

**ag. Multicast Source Discovery Protocol – MSDP**

**3) Gerenciamento**

**a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3**

**b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);**

**c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP);**

**d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 e/ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);**

**e. Suporte a SSHv2;**

**f. Permitir atualização de firmware via TFTP;**

**g. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;**

**h. Implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, utilizando como base e tecnologia sFLOW (RFC 3176), IPFIX (RFC 3917) ou similar;**

**i. Implementar os recursos de OAM: EFM, CFM e Y.1731**

**4) Desempenho**

**a. Possuir desempenho de no mínimo 192 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;**

**b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 256 Gbps;**

**c. Suportar um mínimo de 4.000.000 (quatro milhões) entradas na tabela de rotas IPv4 em memória de encaminhamento em hardware (FIB).**

**d. Suportar um mínimo de 128.000 (cento e vinte oito mil) entradas na tabela de rotas IPv6 em memória de encaminhamento em hardware (FIB).**

**e. Suportar no mínimo 64 peers BGP-4.**

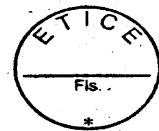
**f. Deve implementar no mínimo 4000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q;**

**g. Suportar quantidade mínima de 128.000 MAC addresses.**

**h. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.**

**5) Qualidade de Serviço**

**a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes;**



- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade mínima de 8 Kbps para portas de 1 GE e 1 Mbps nas portas de 10 GE;
- c. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC-2697);
- d. WRED.

## 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2, 3 e 4 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security;
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ e/ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e “accounting” de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- e. Implementar SSHv2 para acesso remoto.
- f. Implementar controle e contenção de broadcast storm
- g. Implementar mecanismos de proteção contra ataque DoS e/ou DDoS.

## 7) Generalidades

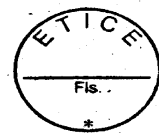
- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem
- b. A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V VCA, 50~60Hz, de modo automático.
- c. Possuir fonte de alimentação redundante suficiente para a configuração proposta.
- d. Deverá ser acompanhado, ou disponibilizado on-line, de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- e. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### Item 31–Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 5

#### 1) Características Gerais

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1550 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.





- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 70 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 5.

**Item 32 – Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 5**

**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 5.

**Item 33 – Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 5**

**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 5.

**Item 34 – Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 5**

**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 1310 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo monomodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 5.

**Item 35 – Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 5**

**1) Características Gerais**

- a. Módulo de Interface ótica tipo SFP+ com comprimento de onda 850 nm.
- b. Funcionamento com fibra ótica tipo multimodo.
- c. Conector do tipo LC.
- d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 5.



## **Grupo 6 - Cordões Óticos**

**Todos os conectores SC estão listados como PC e não como APC que é o corte padrão das fibras ETICE. Caso sejam adquiridos não atenderão nossas demandas**

### **Item 36 - Cordão Ótico MM(50) Simplex 1,5 m Conector SC/PC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico monofibra com fibra multimodo 50 um
- b. Comprimento 1,50 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- e. Ferrolho cerâmico

### **Item 37 - Cordão Ótico MM(50) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico monofibra com fibra multimodo 50 um
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico

### **Item 38 - Cordão Ótico MM(50) Simplex 1,5 m Conector LC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico monofibra com fibra multimodo 50 um
- b. Comprimento 1,50 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico

### **Item 39 - Cordão Ótico MM(50) Simplex 2,5 m Conector LC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico monofibra com fibra multimodo 50 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico



### **Item 40- Cordão Ótico MM(50) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico duplex com fibra multimodo 50 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico

### **Item 41 - Cordão Ótico MM(50) Duplex 10 m Conector SC/PC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico duplex com fibra multimodo 50 um.
- b. Comprimento 10 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

### **Item 42 - Cordão Ótico MM(50) Duplex 2,5 m Conector LC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico duplex com fibra multimodo 50 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

### **Item 43 - Cordão Ótico MM(50) Duplex 10 m Conector LC-LC**

#### **1) Características Gerais**

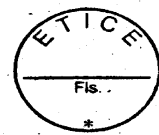
- a. Cordão ótico duplex com fibra multimodo 50 um.
- b. Comprimento 10 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

### **Item 44 - Cordão Ótico SM(9) Simplex 1,5 m Conector SC/PC-LC**

#### **1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico monofibra com fibra monomodo 9 um
- b. Comprimento 1,5 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

### **Item 45 - Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-LC**



### 1) Características Gerais

- a. Cordão ótico monofibra com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

#### Item 46 - Cordão Ótico SM(9) Simplex 1,5 m Conector LC-LC

### 1) Características Gerais

- a. Cordão ótico monofibra com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 1,50 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

#### Item 47 - Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector LC-LC

### 1) Características Gerais

- a. Cordão ótico monofibra com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

#### Item 48 - Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-SC/PC

### 1) Características Gerais

- a. Cordão ótico monofibra com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e SC/PC.
- d. Ferrolho cerâmico.

#### Item 49 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC

### 1) Características Gerais

- a. Cordão ótico duplex com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

#### Item 50 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 10 m Conector SC/PC-LC

### 1) Características Gerais



- a. Cordão ótico duplex com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 10 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

**Item 51 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector LC-LC**

**1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico duplex com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

**Item 52 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 10 m Conector LC-LC**

**1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico duplex com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 10 m.
- c. Conectores do tipo LC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

**Item 53 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-C/PC**

**1) Características Gerais**

- a. Cordão ótico duplex com fibra monomodo 9 um.
- b. Comprimento 2,50 m.
- c. Conectores do tipo SC/PC e SC/PC.
- d. Ferrolho cerâmico.

**ITENS INDEPENDENTES DE GRUPOS**

**Item 54 - Chave ótica de proteção de anel duplo conector SC/PC ou LC/PC**

**Todos os conectores SC estão listados como PC e não como APC que é o corte padrão das fibras ETICE. Caso sejam adquiridos não atenderão nossas demandas**

Chave ótica para proteção de anel ótico realizando um by-pass de equipamento ativo (switch) quando houver falta de energia, visando manter a continuidade dos demais elementos do anel.

**1) Características Gerais**

- a. Capacidade de comutar anel duplo com interface unidirecional (2 fibras).
- b. Ativação do by-pass por falta de energia ou contato seco.



- c. Possuir botão para teste de ativação do by-pass.
- d. Possuir indicação de funcionamento através de LED.
- e. Conectores do tipo SC/PC ou LC/PC.
- f. Capaz de funcionar com sinal ótico em 1310 nm e 1550 nm.
- g. Comutação de by-pass em tempo inferior a 10 ms.
- h. Perda por inserção menor que 2 dB.
- i. Alimentação 110/220 VCA

**Item 55 - Switch L2 10 portas 1 GBE (1000BASE-T) sendo 8 portas (10/100/1000) UTP e 2 portas 1 GBE (SFP) com fonte 110/220 VCA**

**1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 8 portas UTP (RJ45) e, pelo menos, mais 2 (duas) portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP).
- b. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.

**2) Protocolos e padrões requeridos**

- a. Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- d. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);
- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w); f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- g. VLANs (IEEE 802.1Q)
- h. Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
- i. Priority Queue (IEEE 802.1p)
- j. Internet Group Management Protocol Snooping compatível com IGMPv3 (RFC 3376), conforme RFC 4541
- k. Rotas estáticas
- l. IPv6 ping, IPv6 tracer, e IPv6 Telnet
- m. ACLs baseadas em endereços IPv6 de origem e destino, número de porta TCP/UDP, e tipo de protocolo
- n. DHCP relay, DHCP server, DHCP snooping, e funcionalidade para segurança do protocolo DHCP.

**3) Gerenciamento**

- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP);
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);

e. Permitir atualização de firmware via TFTP/FTP;

f. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;

#### 4) Desempenho

a. Possuir desempenho de no mínimo 15 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;

b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 20 Gbps;

c. Deve suportar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q (sendo pelo menos 1.000 VLANs simultâneas);

d. Quantidade mínima de 16.000 endereços MAC.

e. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.

#### 5) Qualidade de Serviço

a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. Classificar tráfego baseado em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p;

b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes, com granularidade máxima de 64 Kbps;

c. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC-2697);

#### 6) Segurança

a. Filtros de camada 2 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. A filtragem deve ser baseada em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p.

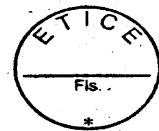
b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;

c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security;

d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.

#### 7) Generalidades

a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem



- b. A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V VCA, 50~60Hz, de modo automático.
- c. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- d. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

**Item 56 - Switch L2 10 portas 1 GBE (1000BASE-T) sendo 8 portas (10/100/1000) UTP PoE+ e 2 portas 1 GBE (SFP) com fonte 110/220 VCA**

**1) Características Gerais**

- a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 8 portas UTP (RJ45) PoE+ com pelo menos mais 2 (duas) portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP). Deve ser capaz de alimentar as 8 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 4 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).
- b. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.

**2) Protocolos e padrões requeridos**

- a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.1af e IEEE 802.3 at)
- b. Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- c. Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- d. STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);
- e. RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w); f. MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- g. VLANs (IEEE 802.1Q)
- h. Link Aggregation (IEEE 802.3ad)
- i. Priority Queue (IEEE 802.1p)
- j. Internet Group Management Protocol Snooping compatível com IGMPv3 (RFC 3376), conforme RFC 4541
- k. Rotas estáticas
- l. IPv6 ping, IPv6 tracert, e IPv6 Telnet
- m. ACLs baseadas em endereços IPv6 de origem e destino, número de porta TCP/UDP, e tipo de protocolo
- n. DHCP relay, DHCP server, DHCP snooping, e funcionalidade para segurança do protocolo DHCP.

**3) Gerenciamento**





- a. Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- b. Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- c. Interface de gerenciamento baseada em CLI, com opção de acesso via interface WEB (HTTP);
- d. Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- e. Permitir atualização de firmware via TFTP/FTP;
- f. Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;

#### 4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 15 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 20 Gbps;
- c. Deve suportar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q (sendo pelo menos 1.000 VLANs simultâneas);
- d. Quantidade mínima de 16.000 endereços MAC.
- e. Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.

#### 5) Qualidade de Serviço

- a. Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. Classificar tráfego baseado em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p;
- b. Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes, com granularidade máxima de 64 Kbps;
- c. Políticas de tráfego baseadas em porta e CAR (RFC-2697);

#### 6) Segurança

- a. Filtros de camada 2 aplicáveis em interfaces físicas ou lógicas sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes. A filtragem deve ser baseada em endereço MAC e IP, porta TCP/UDP, DSCP e 802.1p.
- b. Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;
- c. Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão, tais como port-security;
- d. Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e "accounting" de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.



## 7) Generalidades

- a. Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem
- b. A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V VCA, 50~60Hz, de modo automático.
- c. Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- d. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.

### **Item 57 - Conversor de Mídia Gigabit Ethernet Monomodo 20km com Comprimento de onda de 1310nm nos Padrões IEEE 802.11 , IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z e IEEE 802.3x**

#### 1) Características Gerais

- a. Conversor de Mídia Gigabit Ethernet Monomodo 20km.
- b. Padrões IEEE 802.3 (10BASE-T) / IEEE 802.3u (100BASE-TX) / IEEE 802.3ab (1000BASE-T) / IEEE 802.3z (1000 BASE-FX) / IEEE 802.3x (Flow Control).
- c. Método de transmissão: Half/Full Duplex
- d. Conectores: 1 conector SC fêmea (única conectorização) / 1 conector RJ45 fêmea
- e. Distância máxima de alcance: 20km
- f. Comprimento de onda: 1310nm
- g. Fonte de alimentação externa: Entrada: 100-240 VAC - 50/60 Hz / Saída: 5 Vdc - 2A
- h. Consumo máximo de energia: 5 W

### **Item 58 - Conversor de Mídia Gigabit Ethernet Monomodo 20 km WDM bi-direcional com Comprimento de onda TX de 1310nm e RX 1550nm nos Padrões IEEE 802.11 , IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z e IEEE 802.3x**

#### 1) Características Gerais

- a. Conversor de Mídia Gigabit Ethernet Monomodo 20km.
- b. Padrões IEEE 802.3 (10BASE-T) / IEEE 802.3u (100BASE-TX) / IEEE 802.3ab (1000BASE-T) / IEEE 802.3z (1000 BASE-FX) / IEEE 802.3x (Flow Control).
- c. Método de transmissão: Half/Full Duplex
- d. Conectores: 1 conector SC fêmea (única conectorização) / 1 conector RJ45 fêmea
- e. Distância máxima de alcance: 20km
- f. Comprimento de onda: TX: 1310 nm / RX: 1550 nm
- g. Fonte de alimentação externa: Entrada: 100-240 VAC - 50/60 Hz / Saída: 5 Vdc - 2A
- h. Consumo máximo de energia: 5 W



### **Item 59 - Módulo de expansão SFP+ 10 GBE 48 portas para redes de fibra óptica compatível com HPE FlexNetwork 7500 Switch Series**

#### **1. Características Gerais**

- a. Módulo de expansão SFP+ de redes de fibra óptica.
- b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.
- c. Padrões Gigabit Ethernet 1000BaseX (IEEE 802.3) / 10 Gigabit Ethernet 10GBaseX (IEEE 802.3ae).
- d. Método de transmissão: Half/Full Duplex
- e. Compatível com o equipamento da marca HPE FlexNetwork modelo A7506 PN: JD239B.

### **Item 60 - Módulo de expansão 1 GBE (1000BASE-T) SE 48 portas compatível com HPE FlexNetwork 7500 Switch Series**

#### **1. Características Gerais**

- a. Módulo de expansão com 1 GBE (1000BASE-T) SE para o equipamento da marca HPE FlexNetwork modelo A7506 PN: JD239B.
- b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 1 GBE com conexão para interface RJ-45 Ethernet 1000BASE-T.
- c. Padrões IEEE 802.3 (10BASE-T) / IEEE 802.3u (100BASE-TX) / IEEE 802.3ab (1000BASE-T).
- d. Método de transmissão: Half/Full Duplex
- e. Compatível com o equipamento da marca HPE FlexNetwork modelo A7506 PN: JD239B.

#### **4.2. Das amostras:**

**4.2.1.** As amostras para o **ITEM 13** deverão ser entregues no prazo de 72 (setenta e duas) horas, contados a partir da solicitação, no endereço na sede da ETICE localizada no endereço: Av. Pontes Vieira, 220 – São João do Tauape, Fortaleza/CE, nos horários de 8:00 às 12:00 h e de 13:00 às 17:00 h, para que seja realizada inspeção técnica. Caso não cumpra esse prazo, a licitante será desclassificada.

**4.2.2.** Após a divulgação do resultado final da licitação, as amostras entregues deverão ser recolhidas pelos licitantes no prazo máximo de 10 (dez) dias, após o qual poderão ser descartadas pela Administração, sem direito a ressarcimento.

**4.2.3.** O critério de aceitação é o cumprimento das especificações técnicas do edital.

#### **4.3. DAS CONDIÇÕES DE GARANTIA, SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

**4.3.1.** A garantia deverá ser integral de, no mínimo, **48 (quarenta e oito) meses** e os serviços de assistência técnica deverão ser prestados na modalidade ON-SITE para todos os itens da Ata, com cobertura total para peças e serviços, incluindo deslocamentos de técnicos, quando necessários, para prestação dos serviços de assistência técnica (autorizada), inclusive para os modelos que venham a ser descontinuados. Apenas serão aceitas garantias fornecidas pelo fabricante do equipamento. Deverá ser apresentado junto à proposta técnica declaração do fabricante informando que os produtos ofertados pela licitante tem garantia integral do fabricante. Não serão aceitas declarações de revendedores e/ou distribuidores.



**4.3.2.** Deverá ser fornecido serviço de suporte durante, no mínimo, **48 (quarenta e oito) meses** na modalidade ON-LINE e telefone para sanar dúvidas sobre instalação e configuração dos equipamentos. O serviço de suporte deverá ser prestado, em primeira instância, pela assistência técnica autorizada que terá um prazo de 7 (sete) dias para resposta. Caso este prazo não seja cumprido o serviço de suporte deverá ser encaminhado ao fabricante que terá um prazo de 30 (trinta) dias, a partir do registro do primeiro chamado, para uma resposta definitiva.

**4.3.3.** Deverá ser fornecida atualização de firmware sem custo adicional pelo período da garantia. O serviço de atualização de firmware será realizado pelos técnicos da CONTRATANTE.

**4.3.4.** Os serviços de assistência técnica deverão ser prestados diretamente pelo fabricante ou através de sua rede de assistência técnica autorizada, devidamente comprovado por declaração e/ou cópia do contrato, localizada no Estado do Ceará, deverá ser suprido 8x5 - 8 (oito) horas por dia durante 5 (cinco) dias na semana (de segunda a sexta) ininterruptamente, para todo o hardware ofertado, incluindo chamados técnicos. Caso o fabricante não disponha de Assistência Técnica no Estado do Ceará, será aceita a declaração que este se compromete a implantar ou credenciar uma Assistência Técnica até a assinatura da Ata de Registro de Preços. A empresa indicada para prestar o serviço de assistência técnica deve possuir, pelo menos, 2 (dois) técnicos certificados pelo fabricante com habilitação para prestar os serviços técnicos nos equipamentos apresentados, devidamente comprovados.

**4.3.5.** A Assistência Técnica deverá disponibilizar número telefônico 0800 (ou equivalente ao serviço gratuito) e serviço WEB ou e-mail (em português), para registro do chamado de assistência técnica e suporte. Em relação a abertura do chamado, o órgão ao fazê-lo, receberá neste momento, o número, data e hora de abertura do chamado. Este será considerado o início para contagem dos prazos estabelecidos;

**4.3.6.** O Gestor do Contrato deverá enviar mensalmente ao Gestor de Compras do órgão/entidade um relatório em meio eletrônico no formato *OpenOffice Write*, *Microsoft Word* ou *Adobe Acrobat* para os atendimentos realizados, especificando o funcionário do órgão/entidade que realizou a abertura do chamado técnico, data e hora de abertura, data e hora de atendimento, data e hora de solução, o funcionário do órgão/entidade que realizou o encerramento do chamado, descrição detalhada do problema e das ações tomadas para sua resolução e a relação dos componentes, materiais ou peças substituídas, especificando marca, modelo, fabricante e número de série, bem como, planilha no formato *OpenOffice Calc*, *Microsoft Excel* contendo resumo geral informando número do chamado técnico data e hora de abertura, data e hora de atendimento, data e hora de solução.

**4.3.7.** O tempo de atendimento da assistência técnica, que compreende o tempo entre a abertura do chamado técnico junto ao licitante ou fabricante ou a assistência técnica e o atendimento, via telefone ou pessoal, por um técnico qualificado será de até 2 (duas) horas úteis. Caso seja necessário intervenção ON-SITE, o comparecimento de um técnico ao local, será de no máximo 08 (oito) horas úteis para Região Metropolitana de Fortaleza e 60 (sessenta) horas úteis para o interior do Estado. O tempo de solução, que compreende o tempo entre a abertura do chamado técnico e a definitiva solução do



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

chamado, seja através de assistência técnica ou substituição do equipamento, será de 16 (dezesesseis) horas úteis para a Região Metropolitana de Fortaleza e 32 (trinta e duas) horas úteis para o interior do Estado.

**4.3.8.** Na impossibilidade de solução definitiva do problema no prazo estabelecido, obriga-se o licitante a disponibilizar para uso imediato, nas instalações do órgão/entidade, outro equipamento de características iguais e/ou superior ao que está sendo objeto da manutenção.

**4.3.9.** Caso seja impossível a substituição dos equipamentos, componentes, materiais ou peças por outras que não as que compõem o item proposto, esta substituição obedecerá ao critério de compatibilidade, que poderá ser encontrado no site do fabricante, através de equivalência e semelhança, e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização por escrito do órgão/entidade, para cada caso particular. Caso o órgão/entidade recuse o equipamento, componente, material e ou peça a ser substituído, o licitante deverá apresentar outras alternativas, porém o prazo para solução do problema não será alterado.

## 5. DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

**5.1.** As despesas decorrentes da Ata de Registro de Preços, correrão pela fonte de recursos do(s) órgão(s)/entidade(s) participante(s) do SRP (Sistema de Registro de Preços), a ser informada quando da lavratura do contrato.

## 6. DA ENTREGA E DO RECEBIMENTO

### 6.1. Quanto à entrega:

**6.1.1.** O objeto contratual deverá ser entregue em conformidade com as especificações estabelecidas neste instrumento, em um prazo máximo de **45 (quarenta e cinco) dias**, nos locais indicados no Anexo A deste Termo.

**6.1.2.** Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que justificados até 2 (dois) dias úteis antes do término do prazo de entrega, e aceitos pela contratante, não serão considerados como inadimplemento contratual.

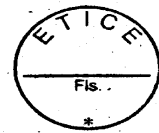
### 6.2. Quanto ao recebimento:

**6.2.1. PROVISORIAMENTE**, mediante recibo, para efeito de posterior verificação da conformidade do objeto com as especificações, devendo ser feito por pessoa credenciada pela contratante.

**6.2.2. DEFINITIVAMENTE**, sendo expedido termo de recebimento definitivo, após a verificação da qualidade e quantidade do objeto, certificando-se de que todas as condições estabelecidas foram atendidas e consequente aceitação das notas fiscais pelo gestor da contratação, devendo haver rejeição no caso de desconformidade.



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ



## 7. DO PAGAMENTO

**7.1.** O pagamento advindo do objeto da Ata de Registro de Preços será proveniente dos recursos do(s) órgão(s) participante(s) e será efetuado até 10 (dez) dias contados da data da apresentação da nota fiscal/fatura devidamente atestada pelo gestor da contratação, mediante crédito em conta corrente em nome da contratada, exclusivamente no Banco Bradesco S/A.

**7.1.1.** A nota fiscal/fatura que apresente incorreções será devolvida à contratada para as devidas correções. Nesse caso, o prazo de que trata o subitem anterior começará a fluir a partir da data de apresentação da nota fiscal/fatura corrigida.

**7.2.** Não será efetuado qualquer pagamento à contratada, em caso de descumprimento das condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

**7.3.** É vedada a realização de pagamento antes da execução do objeto ou se o mesmo não estiver de acordo com as especificações deste instrumento.

**7.4.** Os pagamentos encontram-se ainda condicionados à apresentação dos seguintes comprovantes:

**7.4.1.** Documentação relativa à regularidade para com a Seguridade Social (INSS), Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), Trabalhista e Fazendas Federal, Estadual e Municipal.

**7.5.** Toda a documentação exigida deverá ser apresentada em original ou por qualquer processo de reprografia, obrigatoriamente autenticada em cartório. Caso a documentação tenha sido emitida pela Internet, só será aceita após a confirmação de sua autenticidade.

## 8. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

**8.1.** No caso de inadimplemento de suas obrigações, a contratada estará sujeita, sem prejuízo das sanções legais nas esferas civil e criminal, às seguintes penalidades:

**8.1.1.** Multas, estipuladas na forma a seguir:

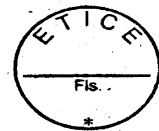
a) Multa diária de 0,3% (três décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual até o 30º (trigésimo) dia, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente.

b) Multa diária de 0,5% (cinco décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual superior a 30 (trinta) dias, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente. A aplicação da presente multa exclui a aplicação da multa prevista na alínea anterior.

c) Multa diária de 0,1% (um décimo por cento) sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente, em caso de descumprimento das demais cláusulas contratuais, elevada para 0,3% (três décimos por cento) em caso de reincidência.

d) Multa de 20% (vinte por cento), sobre o valor do contrato, no caso de desistência da execução do objeto ou rescisão contratual não motivada pela contratante, inclusive o cancelamento do registro de preço.

**8.1.2.** Impedimento de licitar e contratar com a Administração, sendo então, descredenciada no cadastro de fornecedores da Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG), do Estado do Ceará, pelo prazo de até 5 (cinco) anos, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja



promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, sem prejuízo das multas previstas neste instrumento e das demais cominações legais.

## 9. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 9.1. Executar o objeto em conformidade com as condições deste instrumento.
- 9.2. Manter durante toda a execução contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.
- 9.3. Aceitar, nas mesmas condições contratuais, os percentuais de acréscimos ou supressões limitados ao estabelecido no § 1º, do art. 65, da Lei Federal nº 8.666/1993, tomando-se por base o valor contratual.
- 9.4. Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à contratante ou a terceiros, decorrentes da sua culpa ou dolo, quando da execução do objeto, não podendo ser arguido para efeito de exclusão ou redução de sua responsabilidade o fato de a contratante proceder à fiscalização ou acompanhar a execução contratual.
- 9.5. Responder por todas as despesas diretas e indiretas que incidam ou venham a incidir sobre a execução contratual, inclusive as obrigações relativas a salários, previdência social, impostos, encargos sociais e outras providências, respondendo obrigatoriamente pelo fiel cumprimento das leis trabalhistas e específicas de acidentes do trabalho e legislação correlata, aplicáveis ao pessoal empregado na execução contratual.
- 9.6. Prestar imediatamente as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela contratante, salvo quando implicarem em indagações de caráter técnico, hipótese em que serão respondidas no prazo de 24 (vinte e quatro) horas.
- 9.7. Substituir ou reparar o objeto contratual que comprovadamente apresente condições de defeito ou em desconformidade com as especificações deste termo, no prazo fixado pelo(s) órgão(s)/entidade(s) participante(s) do SRP (Sistema de Registro de Preços), contado da sua notificação.
- 9.8. Cumprir, quando for o caso, as condições de garantia do objeto, responsabilizando-se pelo período oferecido em sua proposta comercial, observando o prazo mínimo exigido pela Administração.
- 9.9. Providenciar a substituição de qualquer empregado que esteja a serviço da contratante, cuja conduta seja considerada indesejável pela fiscalização da contratante.

## 10. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

- 10.1. Solicitar a execução do objeto à contratada através da emissão de Ordem de Fornecimento.
- 10.2. Proporcionar à contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do objeto contratual, consoante estabelece a Lei no 8.666/1993 e suas alterações .
- 10.3. Fiscalizar a execução do objeto contratual, através de sua unidade competente, podendo, em decorrência, solicitar providências da contratada, que atenderá ou justificará de imediato.
- 10.4. Notificar a contratada de qualquer irregularidade decorrente da execução do objeto contratual.



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ

**10.5.** Efetuar os pagamentos devidos à contratada nas condições estabelecidas neste Termo.

**10.6.** Aplicar as penalidades previstas em lei e neste instrumento.

### **11. DA FISCALIZAÇÃO**

**11.1.** A execução contratual será acompanhada e fiscalizada por um gestor especialmente designado para este fim pela contratante, de acordo com o estabelecido no art. 67 da Lei Federal nº 8.666/1993, a ser informado quando da lavratura do instrumento contratual.

### **12. PRAZO DE VIGÊNCIA DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS**

**12.1.** A Ata de Registro de Preços terá validade pelo prazo de 12 (doze) meses, contado a partir da data da sua assinatura.

### **13. DA GERÊNCIA DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS**

**13.1.** Caberá à Empresa de Tecnologia da Informação do Ceará - ETICE o gerenciamento da Ata de Registro de Preços, no seu aspecto operacional e nas questões legais, em conformidade com as normas do Decreto Estadual nº 28.087/2006, publicado no DOE de 12/1/2006.

### **14. PRAZO DE VIGÊNCIA E DE EXECUÇÃO DO CONTRATO**

**14.1.** O prazo de vigência contratual e de execução serão definidos pelo(s) órgão(s)/entidade(s) participante(s) do SRP (Sistema de Registro de Preços).

Fortaleza – CE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.