



ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA

1. UNIDADE REQUISITANTE: *ETICE*

2. DO OBJETO:

2.1. Registro de preços para futuras e eventuais aquisições de **EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO DE DADOS (SWITCHS e ACESSÓRIOS)**, 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**, conforme especificações, serviço de suporte, garantia e estimativas de quantidade, contidas nos itens a seguir.

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	Quantidade
1	Switch L3 48 portas 10 GBE (cobre) e 4 portas 40 GBE (QSFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	54
2	Switch L3 48 portas 10 GBE (SFP+) e 6 portas 40 GBE (QSFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	24
3	Cabo e conector 40 GBE QSFP+ 5 m (com módulos) para Grupo 1	137
4	Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 1	92
5	Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 1	394
6	Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 1	409



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

Grupo 2: Switch L3 10 GBE para rede Metro e Datacenter		
Item	Especificação	Quantidade
7	Switch L3 24 portas 10 GBE (cobre) e 4 combo (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	97
8	Switch L3 24 portas 10 GBE (SFP+) sendo 4 combo (10GBASE-T) com fonte redundante 110/220 VCA	106
9	Switch L3 24 portas 10 GBE (SFP+) sendo 4 combo (10GBASE-T) com fonte 48 VCC	53
10	Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 2	110
11	Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 2	726
12	Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 2	450
13	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 2	390
14	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 2	528
15	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 2	436



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

Grupo 3: Switch L3 para rede Metro		
Item	Especificação	Quantidade
16	Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	289
17	Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC	64
18	Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	330
19	Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC	64
20	Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	137
21	Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC	17
22	Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA	113
23	Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC	21
24	Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 3	72
25	Módulo 10 GBE 1310 nm SFP+ conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 3	346
26	Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 3	299
27	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 3	70
28	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 3	871
29	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 3	630



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

Grupo 4: Switch L3/L2 para rede Corporativa		
Item	Especificação	Quantidade
30	Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA	495
31	Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA	166
32	Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA	745
33	Switch L2 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA	279
34	Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA	176
35	Switch L2 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA	56
36	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 4	76
37	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 4	954
38	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 4	910

Grupo 5 Switch L3 para Borda Internet		
Item	Especificação	Quantidade
39	Switch L3 para Borda Internet 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas 10GBE, com capacidade para 1 milhão de rotas BGP-4 e fonte redundante 110/220 VCA	43
40	Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 5	47
41	Módulo 1 GBE 1310 nm SFP conector LC 10 Km (SMF) para Grupo 5	115
42	Módulo 1 GBE 850 nm SFP conector LC 300 m (MMF) para Grupo 5	32



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

Grupo 6 Cordões Óticos		
Item	Especificação	Quantidade
43	Cordão Ótico MM(50) Simplex 1,5 m Conector SC/PC-LC	365
44	Cordão Ótico MM(50) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	400
45	Cordão Ótico MM(50) Simplex 1,5 m Conector LC-LC	459
46	Cordão Ótico MM(50) Simplex 2,5 m Conector LC-LC	940
47	Cordão Ótico MM(50) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	440
48	Cordão Ótico MM(50) Duplex 10 m Conector SC/PC-LC	326
49	Cordão Ótico MM(50) Duplex 2,5 m Conector LC-LC	520
50	Cordão Ótico MM(50) Duplex 10 m Conector LC-LC	390
51	Cordão Ótico SM(9) Simplex 1,5 m Conector SC/PC-LC	484
52	Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	934
53	Cordão Ótico SM(9) Simplex 1,5 m Conector LC-LC	580
54	Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector LC-LC	420
55	Cordão Ótico SM(9) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-SC/PC	400
56	Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC	320
57	Cordão Ótico SM(9) Duplex 10 m Conector SC/PC-LC	350
58	Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector LC-LC	490
59	Cordão Ótico SM(9) Duplex 10 m Conector LC-LC	354
60	Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-SC/PC	350



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

ITENS INDEPENDENTES DE GRUPOS		
Item	Especificação	Quantidade
61	Chave ótica de proteção de anel duplo unidirecional (2 fibras) conector SC/PC ou LC/PC	18
62	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	196
63	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	196

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 L3 48 portas 10 GBE (cobre) e 4 portas 40 GBE (QSFP+) com fonte redundante 110/220 VCA

1) Características Gerais

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com a tecnologia 40 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 10 Gbps cobre padrão 10GBASE-T ou 48 portas SFP+ com 48 cabos Direct Attach 3 (três) metros de comprimento.
- c. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 40 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão QSFP+.
- d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware.
- e. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.
- f. Roteamento e comutação de jumbo frames (mínimo 9000 bytes).
- g. Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA.
- h. O switch deve possuir um buffer de pelo menos 9MB.
- i. Suporte a Empilhamento.



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

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. 40 Gigabit Ethernet 40GBaseX (IEEE 802.3ba).
- 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) e/ou SPB (IEEE 802.1aq).
- l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453).
- m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328).
- n. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).
- o. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).
- p. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).
- q. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).
- r. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).
- s. DiffServ Precedence (RFC2474).
- t. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).
- u. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).
- v. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).
- w. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).
- x. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).
- y. Fibre Channel over Ethernet – FCoE (T11 FC-BB-5 standard)
- z. Data Center Bridge eXchange – DCBX (IEEE 802.1 Qaz)
- aa. SDN
- ab. Transparent Interconnection of Lost of Links – TRILL (RFC 5556 , RFC6326, RFC6327, RFC 6439)

3) Gerenciamento



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

- 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 950 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 1280 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.



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

- 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 - Switch L3 48 portas 10 GBE (SFP+) e 6 portas 40 GBE (QSFP+) com fonte redundante 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 01, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

- b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.
- c. Possuir pelo menos 6 (seis) portas 40 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão QSFP+.
- h. O switch deve possuir um buffer de pelo menos 12 MB.

4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 1050 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 1440 Gbps.

Item 03 – Cabo e conector 40 GBE QSFP+ 5 m (com módulos) para Grupo 1



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

1) Características Gerais

- a. Cabo e conector tipo QSFP+ para ligação de duas unidades de switch em 40 GBPS.
- b. Transmissão ótica ou elétrica.
- c. Com todos os módulos e acessórios para ligação de 2 unidades de switch.
- d. Cabo com comprimento mínimo de 5 m (cinco metros).
- e. Compatível com os switches do Grupo 1.

Item 04 – 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 05 – 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 06 – 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 07 - Switch L3 24 portas 10 GBE (cobre) e 4 combo (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA

1) Características Gerais

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com a tecnologia 10 Gigabit Ethernet.
- b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 10 Gbps cobre padrão 10GBASE-T ou 24 portas SFP+ com 24 cabos Direct Attach 3 (três) metros de comprimento. No caso de ser fornecido 24 portas 10GBASE-T, deve possuir pelo menos 4 (quatro) portas 10 GBE (podendo ser combo) com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.
- 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.
- g. 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).
- 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



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

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. IS-IS
- ab. RIPng e OSPFv3
- ac. BGP e BGP4+
- ad. Policy-based Routing
- ae. Túneis IPv6to4 e ISATAP
- af. MPLS L3VPN e L2VPN, MPLS-TE e MPLS-QoS
- ag. Protocol Independent Multicast Dense Mode PIM-DM e Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- ah. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- ai. Multicast Source Discovery Protocol - MSDP
- aj. 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 360 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.



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

- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 480 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.



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

Item 08 - Switch L3 24 portas 10 GBE (SFP+) sendo 4 combo (10GBASE-T) com fonte redundante 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 07, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 10 GBE cobre padrão 10GBASE-T (podendo ser Combo) ou fornecer 4 cabos Direct Attach SFP+ com 3 (três) metros.

Item 09 - Switch L3 24 portas 10 GBE (SFP+) sendo 4 combo (10GBASE-T) com fonte 48 VCC

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 07, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.

c. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 10 GBE cobre padrão 10GBASE-T (podendo ser Combo) ou fornecer 4 cabos Direct Attach SFP+ com 3 (três) metros.

d. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.

Item 10 – 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 11 – 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.



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

- d. Suporte a distâncias de até 10 Km com fibra ótica monomodo.
- e. Compatível com os switches do Grupo 2.

Item 12 – 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 13 – 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 14 – 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 15 – 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 16 - Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 4 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 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 4 (quatro) 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.
- 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 RIPv6 (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).



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

- 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. IS-IS e IS-ISv6
- ac. Túneis IPv6to4 e ISATAP
- ad. Protocol Independent Multicast Dense Mode PIM-DM e Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- ae. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- af. Multicast Source Discovery Protocol – MSDP
- 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. 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



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

- 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.



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

- 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 - Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

- g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.

Item 18 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

- b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 (quatro) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.

4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.

Item 19 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

- b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 (quatro) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.
- g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.

4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.

Item 20 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA



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

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) 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 24 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 12 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).

2) Protocolos e padrões requeridos

ab. Power over Ethernet (IEEE 802.3af) e Power over Ethernet Plus (IEEE 802.3at).

4) Desempenho

a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.

Item 21 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) 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 24 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 12 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).

g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.

2) Protocolos e padrões requeridos

ab. Power over Ethernet (IEEE 802.3af) e Power over Ethernet Plus (IEEE 802.3at).

4) Desempenho

a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.

Item 22 - Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 1000BASE-T.

c. Possuir pelo menos 8 (oito) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.



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

4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 190 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps.

Item 23 - Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

- b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 1000BASE-T.
- c. Possuir pelo menos 8 (oito) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.
- g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.

4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 190 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps.

Item 24 – 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 25 – 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 26 – Módulo 10 GBE 850 nm SFP+ conector LC 300 m (MMF) para Grupo 3



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

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 27 – 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 28 – 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 29 – 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 30 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA

1) Características Gerais



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

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 24 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 4 (quatro) 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. RIPvng
- r. IS-IS e IS-ISv6
- s. BGP e BGP4+
- t. Túneis IPv6to4 e ISATAP
- u. Protocol Independent Multicast Dense Mode PIM-DM e Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM
- v. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2
- w. Multicast Source Discovery Protocol - MSDP



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

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 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 128 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

- 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;



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

- 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 31 - Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 30, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

- a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 48 portas UTP (RJ45) mais 8 (oito) portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP).

4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 190 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps;

Item 32 - Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas 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, 24 portas UTP (RJ45) e, pelo menos, 4 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.
- c. Suportar empilhamento.



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

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 tracert, e IPv6 Telnet
- m. ACLs baseadas em endereços IPv6 de origem e destino, número de porta TCP/UDP, e tipo de protocolo
- n. MLDv1/v2 snooping
- o. 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);



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

- 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 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;
- 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 33 - Switch L2 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas SFP com fonte 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 32, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:



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

1) Características Gerais

a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet; com, pelo menos, 48 portas UTP (RJ45) e, pelo menos, 4 portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP) .

4) Desempenho

a. Possuir desempenho de no mínimo 78 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;

b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 104 Gbps;

Item 34 - Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 32, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

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 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).

2) Protocolos e padrões requeridos

a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.3 at)

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;

Item 35 - Switch L2 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 32, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

1) Características Gerais

a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet; com, pelo menos, 48 portas UTP (RJ45) PoE+ e, pelo menos, 4 portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP). Deve ser capaz de



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

alimentar as 48 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 24 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).

2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.3 at)

4) Desempenho

- a. Possuir desempenho de no mínimo 78 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 104 Gbps;

Item 36 – 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 37 – 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 38 – 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



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

Item 39 - Switch L3 para Borda Internet 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas 10GBE, com capacidade para 1 milhão 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 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000 Mbps UTP.
- b. Possuir pelo menos 4 (quatro) 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 4 portas 10 GBE SFP+, totalizando 8 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)



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

- 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;



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

- c. Suportar um mínimo de 1.024.000 (um milhão e vinte e quarto mil) entradas na tabela de rotas IPv4 em memória de encaminhamento em hardware (FIB).
- d. Suportar um mínimo de 64.000 (sessenta e quarto 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.



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

- 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 40–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 41 – 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 42 – 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.

Grupo 6 - Cordões Óticos

Item 43 - Cordão Ótico MM(50) Simplex 1,5 m Conector SC/PC-LC



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

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 44 - 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 45 - 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 46 - 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 47 - 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 48 - 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 49 - 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 50 - 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 51 - 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 52 - 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.



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

Item 53 - 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 54 - 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 55 - 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 56 - 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 57 - 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.



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

- c. Conectores do tipo SC/PC e LC.
- d. Ferrolho cerâmico.

Item 58 - 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 59 - 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 60 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-SC/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 61 - Chave ótica de proteção de anel duplo conector SC/PC ou LC/PC

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.



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

- 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 62 - 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. Multicast Listener Discovery - MLDv1/v2 snooping
- o. DHCP relay, DHCP server, DHCP snooping, e funcionalidade para segurança do protocolo DHCP.



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

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 simultaneas);
- 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



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

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 63 - 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

Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 62, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:

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).

2) Protocolos e padrões requeridos

- a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.1af e IEEE 802.3 at)

4.2. Das amostras:

4.2.1. Com o objetivo de avaliar o equipamento apresentado, a comissão de avaliação poderá solicitar amostra dos produtos ofertados. As amostras deverão ser entregues no prazo de 72 (setenta e duas) horas contados a partir da solicitação, 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. Caso não cumpra esse prazo, a licitante será desclassificada.

4.2.2. Ao final da avaliação, o(s) equipamento(s) será(ão) devolvido(s) à licitante.

4.3. DAS CONDIÇÕES DE GARANTIA, SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA



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

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 copia 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



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

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 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.

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



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

corrente em nome da contratada, preferencialmente no Banco Brasileiro de Descontos S/A – BRADESCO.

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 0,5% (cinco décimos por cento), sobre o valor do contrato, em caso de descumprimento das demais cláusulas contratuais, elevada para 1% (um 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 Pública, 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.



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

- 9.2.** Manter-se 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 da 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 específica 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 posteriores.
- 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.
- 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



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

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).

15. DOS ANEXOS DO TERMO DE REFERÊNCIA

ANEXO A - ÓRGÃO(S) PARTICIPANTE(S)

ANEXO B - COMPROVAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



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

ANEXO A - RELAÇÃO DOS ÓRGÃOS PARTICIPANTES

Órgão/Entidade
ADAGRI - Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará - Av. Bezerra de Menezes, 1820 - São Gerardo. CEP: 60.325-002. Fortaleza-CE.
AESP - Academia Estadual de Segurança Pública - Avenida Presidente Costa e Silva, 1251 - Mondubim - Fortaleza/CE - CEP: 60.761-505
ARCE - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - Av. Santos Dumont, 1789 - 14º Andar - Aldeota. CEP: 60.150-160. Fortaleza-CE.-
ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará - Av. Barão de Studart, 598 - Meireles. CEP: 60.120-000. Fortaleza-CE.
CC - Casa Civil - Casa Civil - Av. Dr. José Martins Rodrigues, 150 - Centro Administrativo Bárbara de Alencar - Edson Queiroz . CEP: 60.811-520 . Fortaleza-CE.
CEARÁPORTOS - Esplanada do Pecém, s/n - Pecém. CEP: 62.674-906. São Gonçalo do Amarante - CE.
CEREST - Centro Estadual de Referência em Saúde do Trabalhador Manoel Jacaré - Av. Imperador, 498 Centro CEP: 60015-050 , Fortaleza/Ce
HEMOCE - Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará - Av. José Bastos, 3390 - Rodolfo Teófilo. CEP: 60.431-086. Fortaleza-CE.
CIDH - Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão - Rua Silva Paulet, 2406 - Dionísio Torres. CEP: 60.120-021. Fortaleza-CE.
CEO TIPO I - Centro Odontológico Tipo I - Centro - Rua 24 de Maio, 288 - Centro. CEP: 60.020-000. Fortaleza-CE.
METROFOR - Companhia Cearense de Transporte Metropolitano - Rua 24 de Maio, 60 - Centro. CEP: 60.020-001. Fortaleza-CE.
COGERH - Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará - Rua Aduardo Batista, 1550 - Parque Iracema. CEP: 60.824-140. Fortaleza-CE.
CPMCE - Colégio Da Polícia Militar Do Ceará - Av. Mister Hull, 3835, km 1 - Antônio Bezerra Fortaleza - CE, 60356-001
CEGÁS - Companhia de Gás do Estado do Ceará - Av. Washington Soares, 55, 11º andar Edifício Empresarial Iguatemi, Bairro Cocó CEP. 60.811-341 Fortaleza-CE
CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 - Vila União. CEP: 60.420-280. Fortaleza-CE.
CEE - Centro de Educação do Ceará - Rua Napoleão Laureano, 500 - Fátima. CEP: 60.411-170. Fortaleza-CE.
CONPAM - Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente - Rua Osvaldo Cruz, 2366 - Dionísio Torres. CEP: 60.125-151. Fortaleza-CE.
CGE - Controladoria e Ouvidoria Geral do Estado - Av. Gal Afonso Albuquerque Lima - Edifício SEPLAG - 2º Andar - 60.822-325 - Cambéba
CGD - Controladoria Geral de Disciplina dos Órgãos de Segurança Pública e Sistema Penitenciário do Estado do Ceará - Av. Pessoa Anta, 69, Praia de Iracema, CEP: 60060-430
CBMCE - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará - Rua Oto de Alencar, 215 Centro - Cep 60.010-270, Fortaleza/Ce
DPGE - Defensoria Pública Geral do Estado do Ceará - Av. Pinto Bandeira, 1111 - Bairro Luciano Cavalcante - Cep : 60.811-170, Fortaleza/Ceará
CEDE - Centro Estadual de Desenvolvimento Econômico - Av. Barão do Rio Branco, 598 - Meireles. CEP: 60.120-000. Fortaleza-CE.
DER - Departamento Estadual de Rodovias - Av. Godofredo Maciel, 3000 - Maraponga. CEP: 60.710-001. Fortaleza-CE



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

DAE - Departamento de Arquitetura e Engenharia - Av. Alberto Craveiro, 2775 / Térreo - Castelão, Fortaleza/CE - CEP 60861-211.
DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito - Av. Godofredo Maciel, 2900 – Maraponga. CEP: 60.710-903. Fortaleza-CE
EMATERCE - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará - Av. Bezerra de Menezes, 1900. - São Gerardo - Fortaleza/CE
ESP - Escola de Saúde Pública do Ceará - Av. Antonio Justa, 3161 - Meireles, Fortaleza-CE - Cep 60165-090
FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - Avenida Rui Barbosa, 1246, Aldeota - Fortaleza/CE - CEP.: 60.115-221
FUNTELC - TV Ceará - Rua Osvaldo Cruz, 1985 - Aldeota, Fortaleza-Ce
ETICE - Empresa de Tecnologia da Informação do Ceará - Av. Pontes Vieira, 220 - São João do Tauape. CEP: 60.130-240. Fortaleza-CE.
NUTEC – Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará – Rua Rômulo Proença – Pici. CEP: 60.455-700. Fortaleza-CE.
FUNECE - Fundação Universidade Estadual do Ceará - Av. Paranjana, 1700 - Campos do Itaperi. CEP: 60.740-000. Fortaleza-CE.
UVA – Fundação Universidade Vale do Acaraú - Universidade Vale do Acaraú - Av. da Universidade, 850 - Campus da Betânia. CEP: 62.040-370. Sobral-CE.
GABGOV - Gabinete do Governador - Palácio da Abolição - Av. Barão de Studart, 505 - Meireles, Fortaleza - Ce - CEP: 60.120-000
HPM – Hospital da Polícia Militar - Rua Princesa Isabel, 1526 - Centro Fortaleza - CE
HM – Hospital de Messejana – Dr. Carlos Alberto Studart Gomes – Av. Frei Cirilo, 3480 – Messejana. CEP: 60.846-190. Fortaleza-CE.
HGF – Hospital Geral de Fortaleza – Rua Ávila Goulart, 900 – Papicu. CEP: 60.175-295. Fortaleza-CE.
HGCCO – Hospital Geral Dr. César Cals de Oliveira – Av. Imperador, 545 – Centro. CEP: 60.015-051. Fortaleza-CE.
HSJ – Hospital São José – Rua Nestor Barbosa, 315 – Parquelândia. CEP: 60.455-610. Fortaleza - CE.
IDECI – Instituto de Desenvolvimento Institucional das Cidades do Ceará – Av. Gal. Afonso Albuquerque Lima – Ed. SEPLAG – 1º Andar – Cambéba. CEP:60.830-120. Fortaleza-CE.
IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N • Cambéba • Cep 60.822-325 • Fortaleza / Ceará
IPC - Instituto de Prevenção do Câncer - Rua Walter Bezerra de Sá, 58 – Aldeota - CEP:60135-225 - Fortaleza/Ce
ISSEC – Instituto de Saúde dos Servidores do Estado do Ceará – Rua Senador Pompeu, 685 – Centro. CEP: 60.025-000. Fortaleza-CE.
JUCEC – Junta Comercial do Estado do Ceará – Rua 25 de Março, 300 - Centro. CEP: 60.060-120. Fortaleza-CE.
PEFOCE – Perícia Forense do Estado do Ceará – Av. Heráclito Graça, 600 - Centro. CEP: 60.140-060. Fortaleza-CE.
PC – Polícia Civil – Rua do Rosário, 199 – Centro. CEP: 60.055-090. Fortaleza-CE.
PMCE - Polícia Militar do Ceará - Av. Aguanambi, 2280 - Bairro de Fátima. CEP: 60.415-390. Fortaleza-CE.
PGE - Procuradoria-Geral do Estado do Ceará - Av. Dr. José Martins Rodrigues, 150 - Edson Queiroz CEP: 60.811-520 Fortaleza-CE
SECITECE - Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior - Centro Administrativo Bárbara



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

de Alencar - Av. Dr. José Martins Rodrigues, 150 - Edson Queiroz. CEP: 60.811-520. Fortaleza-CE.
SECULT - Secretaria da Cultura do Estado do Ceará - Rua Major Facundo, 500 - Centro, Fortaleza-CE CEP: 60.025.100
SEDUC – Secretaria da Educação do Ceará – Av. Gen. Afonso Albuquerque, S/N – Cambéa. CEP: 60.822-325. Fortaleza-CE.
SPA - Secretaria da Agricultura, Pesca e Aquicultura - SEAPA - Av. José Martins Rodrigues, 150 - Edson Queiroz, Fortaleza-CE CEP: 60.811.520
SSPDS - Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará - SSPDS/CE - Av. Bezerra de Menezes, 581, São Gerardo, CEP: 60325-003 - Fortaleza/CE
SDA - Secretaria do Desenvolvimento Agrário - Av. Bezerra de Menezes Nº 1820, São Gerardo - Fortaleza - Ceará
SETUR - Secretaria do Turismo do Estado do Ceará - Av. Washington Soares, 999, Edson Queiroz - Centro de Eventos do Ceará -Pavilhão Leste, 2º mezanino CEP.: 60811-341 - Fortaleza
SOHIDRA - Superintendência de Obras Hidráulicas - Rua - Adualdo Batista, 1550 - Pq. Iracema – Fortaleza/CE CEP: 60.824-140
SEFAZ - Secretaria da Fazenda - Av. Pessoa Anta, 274 - Centro. CEP: 60.060-430. Fortaleza-CE.
SEJUS - Secretaria da Justiça e Cidadania do Estado do Ceará - Rua Tenente Benévolo, 1055 – Meireles. CEP: 60.160-040. Fortaleza-CE.
SESA - Secretaria da Saúde - Av. Almirante Barroso, 600 - Praia de Iracema. CEP: 60.060-440. Fortaleza-CE.
SEDES – Secretaria das Cidades – Av. Gal. Afonso Albuquerque Lima – Ed. SEPLAG – Cambéa. CEP: 60.830-120. Fortaleza-CE.
STDS - Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social - Rua Soriano Albuquerque, 230 - Joaquim Távora. CEP: 60.130-160. Fortaleza-CE.
SRH – Secretaria de Recursos Hídricos – Centro Adm. Governador Virgílio Távora, Av. General Afonso Albuquerque Lima, s/n, Ed. SEINFRA/SRH – Cambéa. CEP: 60.822-325. Fortaleza-CE.
SECOPA – Secretaria Especial da Copa 2014 – Av. Dom Luiz, 807 – 12º Andar – Meireles. CEP: 60.160-230. Fortaleza-CE.
SEMACE – Superintendência Estadual do meio Ambiente – Rua Jaime Benévolo, 1400 – Fátima. CEP: 60.050-081. Fortaleza-CE.



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

ANEXO B - COMPROVAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ITEM DO EDITAL	Documento Comprobatório	Referência no Documento
Descrição da especificação técnica obrigatória	Documento que comprova o atendimento à especificação obrigatória	Página do documento, número do parágrafo ou do item ou referência numerada na página
Item 01 - Switch L3 48 portas 10 GBE (cobre) e 4 portas 40 GBE (QSFP+) com fonte redundante 110/220 VCA		
1) Características Gerais		
a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com a tecnologia 40 Gigabit Ethernet.		
b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 10 Gbps cobre padrão 10GBASE-T ou 48 portas SFP+ com 48 cabos Direct Attach 3 (três) metros de comprimento.		
c. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 40 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão QSFP+.		
d. Implementar encaminhamento IPv6 em hardware.		
e. Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface.		
f. Roteamento e comutação de jumbo frames (mínimo 9000 bytes).		
g. Possuir Fonte de Alimentação principal e redundante 110/220 VCA.		
h. O switch deve possuir um buffer de pelo menos 9MB.		
i. Suporte a 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. 40 Gigabit Ethernet 40GBaseX (IEEE 802.3ba).		



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

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) e/ou SPB (IEEE 802.1aq).		
l. Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453).		
m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328).		
n. Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112).		
o. Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236).		
p. Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376).		
q. Network Time Protocol - NTP (RFC1305) e/ou Simple Network Time Protocol - SNTP (RFC 2030).		
r. An Architecture for Differentiated Services (RFC2475).		
s. DiffServ Precedence (RFC2474).		
t. DiffServ Expedited Forwarding EF (RFC2598).		
u. DiffServ Assured Forwarding AF (RFC2597).		
v. Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1AB).		
w. Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 2338, RFC 3768 ou RFC 5798).		
x. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).		
y. Fibre Channel over Ethernet – FCoE (T11 FC-BB-5 standard)		
z. Data Center Bridge eXchange – DCBX (IEEE 802.1 Qaz)		
aa. SDN		
ab. Transparent Interconnection of Lost of Links – TRILL (RFC 5556 , RFC6326, RFC6327, RFC 6439)		
3) Gerenciamento		



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

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 950 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 1280 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		



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

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 - Switch L3 48 portas 10 GBE (SFP+) e 6 portas 40 GBE (QSFP+) com fonte redundante 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 01, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		



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

b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.		
c. Possuir pelo menos 6 (seis) portas 40 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão QSFP+.		
h. O switch deve possuir um buffer de pelo menos 12 MB.		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 1050 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 1440 Gbps.		
Item 03 – Cabo e conector 40 GBE QSFP+ 5 m (com módulos) para Grupo 1		
1) Características Gerais		
a. Cabo e conector tipo QSFP+ para ligação de duas unidades de switch em 40 GBPS.		
b. Transmissão ótica ou elétrica.		
c. Com todos os módulos e acessórios para ligação de 2 unidades de switch.		
d. Cabo com comprimento mínimo de 5 m (cinco metros).		
e. Compatível com os switches do Grupo 1.		
Item 04 – 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 05 – 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.		



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

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 06 – 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 07 - Switch L3 24 portas 10 GBE (cobre) e 4 combo (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA		
1) Características Gerais		
a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com a tecnologia 10 Gigabit Ethernet.		
b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 10 Gbps cobre padrão 10GBASE-T ou 24 portas SFP+ com 24 cabos Direct Attach 3 (três) metros de comprimento. No caso de ser fornecido 24 portas 10GBASE-T, deve possuir pelo menos 4 (quatro) portas 10 GBE (podendo ser combo) com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.		
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.		
g. 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).		
m. Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328).		
n. Protocolo de Resiliencia 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).		



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

z. DHCP/BOOTP Relay (RFC2131).		
aa. IS-IS		
ab. RIPng e OSPFv3		
ac. BGP e BGP4+		
ad. Policy-based Routing		
ae. Túneis IPv6to4 e ISATAP		
af. MPLS L3VPN e L2VPN, MPLS-TE e MPLS-QoS		
ag. Protocol Independent Multicast Dense Mode PIM-DM e Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM		
ah. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2		
ai. Multicast Source Discovery Protocol - MSDP		
aj. 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		



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

a. Possuir desempenho de no mínimo 360 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 480 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.		



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

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 08 - Switch L3 24 portas 10 GBE (SFP+) sendo 4 combo (10GBASE-T) com fonte redundante 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 07, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 10 GBE cobre padrão 10GBASE-T (podendo ser Combo) ou fornecer 4 cabos Direct Attach SFP+ com 3 (três) metros.		
Item 09 - Switch L3 24 portas 10 GBE (SFP+) sendo 4 combo (10GBASE-T) com fonte 48 VCC		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 07, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 10 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP+.		
c. Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 10 GBE cobre padrão 10GBASE-T (podendo ser Combo) ou fornecer 4 cabos Direct Attach SFP+ com 3 (três) metros.		
d. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.		
Item 10 – 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.		



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

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 11 – 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 12 – 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 13 – Módulo 1 GBE 1550 nm SFP conector LC 70 Km (SMF) para Grupo 2		
1) Características Gerais		
a. Modulo 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.		



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

Item 14 – 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 15 – 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 16 - Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 4 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 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 4 (quatro) 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).		



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

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 RIPng (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).		



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

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. IS-IS e IS-ISv6		
ac. Túneis IPv6to4 e ISATAP		
ad. Protocol Independent Multicast Dense Mode PIM-DM e Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM		
ae. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2		
af. Multicast Source Discovery Protocol – MSDP		
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. Implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10		



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

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)		



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

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 - Switch L3 24 portas 1 GBE (SFP) sendo 4 combo (1000BASE-T) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.		
Item 18 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 (quatro) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
Item 19 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		



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

1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 (quatro) portas 1GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.		
g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
Item 20 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) 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 24 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 12 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).		
2) Protocolos e padrões requeridos		
ab. Power over Ethernet (IEEE 802.3af) e Power over Ethernet Plus (IEEE 802.3at).		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
Item 21 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE, sendo 4 combo (SFP) e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 24 (vinte e quatro) 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 24 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 12 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).		
g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.		



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

2) Protocolos e padrões requeridos		
ab. Power over Ethernet (IEEE 802.3af) e Power over Ethernet Plus (IEEE 802.3at).		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
Item 22 - Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte redundante 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 1000BASE-T.		
c. Possuir pelo menos 8 (oito) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 190 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps.		
Item 23 - Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10 GBE (SFP+) com fonte 48 VCC		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 16, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
b. Possuir pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 1000BASE-T.		
c. Possuir pelo menos 8 (oito) portas 1 GBE com suporte a módulos óticos fibra multimodo e monomodo padrão SFP.		
g. Possuir Fonte de Alimentação de 48 VCC (quarenta e oito volts corrente contínua) ou Fonte de Alimentação 110/220 VCA com inversor 48 VCC.		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 190 Mpps considerando pacotes de 64 bytes.		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps.		
Item 24 – Módulo 10 GBE 1550 nm SFP+ conector LC 40 Km (SMF) para Grupo 3		
1) Características Gerais		



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

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 25 – 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 26 – 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 27 – 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.		



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

e. Compatível com os switches do Grupo 3.		
Item 28 – 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 29 – 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 30 - Switch L3 24 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 4 combo (SFP) e 4 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 24 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 4 (quatro) 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).		



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

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. RIPvng		
r. IS-IS e IS-ISv6		
s. BGP e BGP4+		
t. Túneis IPv6to4 e ISATAP		
u. Protocol Independent Multicast Dense Mode PIM-DM e Protocol Independent Multicast Source Specific Multicast PIM-SSM		
v. Multicast Listener Discovery - MLD snooping v1/v2		
w. Multicast Source Discovery Protocol - MSDP		



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

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 155 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 128 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);		



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

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 31 - Switch L3 48 portas 1 GBE (1000BASE-T), sendo 8 portas 1 GBE SFP e 4 portas 10GBE (SFP+) com fonte 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 30, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
a. Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 48 portas UTP (RJ45) mais 8 (oito) portas óticas com suporte a módulos de fibra		



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

multimodo e monomodo (SFP).		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 190 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 192 Gbps;		
Item 32 - Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas 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, 24 portas UTP (RJ45) e, pelo menos, 4 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.		
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 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		



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

de porta TCP/UDP, e tipo de protocolo		
n. MLDv1/v2 snooping		
o. 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 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;		



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

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 33 - Switch L2 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas SFP com fonte 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 32, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias		



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

Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet; com, pelo menos, 48 portas UTP (RJ45) e, pelo menos, 4 portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP) .		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 78 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 104 Gbps;		
Item 34 - Switch L2 24 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 32, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
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 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).		
2) Protocolos e padrões requeridos		
a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.3 at)		
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;		
Item 35 - Switch L2 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) PoE mais 4 portas (SFP) com fonte 110/220 VCA		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 32, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
1) Características Gerais		
a. Switch Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet; com, pelo menos, 48 portas UTP (RJ45) PoE+ e, pelo menos, 4 portas óticas com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP). Deve ser capaz de alimentar as 48 portas com IEEE 802.1af (12.95 W) e um mínimo de 24 portas com IEEE 802.1at Type 2 (25.50 W).		



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

2) Protocolos e padrões requeridos		
a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.3 at)		
4) Desempenho		
a. Possuir desempenho de no mínimo 78 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;		
b. Possuir matriz de comutação de pelo menos 104 Gbps;		
Item 36 – 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 37 – 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 38 – 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.		



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

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 39 - Switch L3 para Borda Internet 48 portas 1 GBE (1000BASE-T) mais 4 portas 10GBE, com capacidade para 1 milhão 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 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000 Mbps UTP.		
b. Possuir pelo menos 4 (quatro) 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 4 portas 10 GBE SFP+, totalizando 8 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)		



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

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		



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

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 1.024.000 (um milhão e vinte e quarto mil) entradas na tabela de rotas IPv4 em memória de encaminhamento em hardware (FIB).		
d. Suportar um mínimo de 64.000 (sessenta e quarto 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.		



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

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.		



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

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 40–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 41 – 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 42 – 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.		



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

d. Suporte a distâncias de até 300 m com fibra ótica multimodo.		
e. Compatível com os switches do Grupo 5.		
Grupo 6 - Cordões Óticos		
Item 43 - 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.		
d. Ferrolho cerâmico		
Item 44 - Cordão Ótico MM(50) Simplex 2,5 m Conector SC/PC-LC/PC		
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 45 - 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 46 - 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 47 - Cordão Ótico MM(50) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC		



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

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 48 - 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 49 - 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 50 - 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 51 - 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.		



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

d. Ferrolho cerâmico.		
Item 52 - 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 53 - 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 54 - 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 55 - 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 56 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-LC		
1) Características Gerais		



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

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 57 - 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 58 - 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 59 - 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 60 - Cordão Ótico SM(9) Duplex 2,5 m Conector SC/PC-SC/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.		



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

d. Ferrolho cerâmico.		
Item 61 - Chave ótica de proteção de anel duplo conector SC/PC ou LC/PC		
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 62 - 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);		



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

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. Multicast Listener Discovery - MLDv1/v2 snooping		
o. 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;		



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 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;		



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

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 63 - 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		
Esse equipamento deve possuir a mesma especificação do Item 62, exceto pelos seguintes itens indicados a seguir:		
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).		
2) Protocolos e padrões requeridos		
a. Power over Ethernet PoE (IEEE 802.1af e IEEE 802.3 at)		