

ENCARTE A - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA SOLUÇÃO

Item	Descrição
8	<p>Injetor PoE+ 802.3 af/at Gigabit</p> <p>Deverá possuir as seguintes características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 01(Uma) Porta RJ45 10/100/1000 Lan Gigabit Ethernet para entrada de dados; ● 01(Uma) Porta RJ45 PoE Gigabit Ethernet para saída de dados e alimentação; ● Alimentação com alcance de pelo menos 90 metros; ● Fácil instalação - Plug & Play; ● Obedecer às normas Ieee 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3af e 802.3at ● Fornecer ao menos 30W de potência de saída em sua porta POE ● Possuir leds indicadores de alimentação; ● Alimentação no padrão ABNT NBR 14136 ● Suportar a alimentação bivolt(100-240Vac)/50 – 60Hz ● Proteção contra surto de tensão, corrente e carga;
19	<p>Testador OTDR - Fibra Ativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Características Gerais: <ul style="list-style-type: none"> ○ OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) para testes e medições em fibra óptica, com acessórios ○ Tela Touch Screen de no mínimo 4 (quatro) polegadas. ○ Bateria recarregável, de no mínimo 8 horas de autonomia. ○ Adaptador AC/DC, com tensão de entrada variável de 100 a 240 VAC, 60 Hz, para recarga da bateria. ○ Armazenamento interno de no mínimo 1000 grupos com possibilidade de ser aumentado com um cartão de memória. ○ Deverá ser fornecido com bolsa para transporte ○ Peso de até 600g ● Funções OTDR <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprimento de onda: 1625nm ○ Tipo de fibra: G.652 (SM) ○ Faixa de teste 500m/1km/2km/4km/8km/16 km/32 km/64km/100km ○ Zona morta ATT de no máximo 6m ○ Largura do pulso: 3ns~20us ○ Deverá exportar os dados no padrão Optical Time-domain Reflectometer (OTDR) Record (SOR). (além de outras possibilidades) ○ Distância de precisão mínima (Reflexão): $\pm(1m+5*10(-5)*distância)$ ○ Nível de segurança do laser Class II

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Deverá exibir visualização gráfica unifilar de eventos “passa” ou “falha”. ○ Deverá possuir função apresentação da medição em curva OTDR e em MAPA DE EVENTOS ○ Conector: FC/UPC ● Possuir a Função Medidor de potência óptica (Power Meter) <ul style="list-style-type: none"> ○ Faixa de medição: -50 ~ +26 dBm ○ Faixa de Comprimento de onda (nm): 800 ~ 1700 ○ Calibração do comprimento de onda: 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 , 1650nm ○ Conector: FC/SC/ST ● Possuir Função Fonte de luz óptica <ul style="list-style-type: none"> ○ Emissor: FP-LD ○ Potência mínima de saída: >=-5dBm ○ Conector: FC/UPC ● Possuir Localizador de Falha Visual (VFL) embutido <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprimento de onda: 650nm+-20nm ○ potência de saída: >=10mW ● Deverá ser fornecidos cordões homologados pela anatel, necessários para os seguintes testes: <ul style="list-style-type: none"> ○ LC-UPC - Lucent Connector/Ultra physical contact ○ LC-APC - Lucent Connector/Angled physical contact ○ SC-UPC - Standard Connector/Ultra physical contact ○ SC-APC - Standard Connector/Angled physical contact
18	<p>Testador de cabo de rede</p> <p>Deverá possuir as seguintes características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Testador de cabos de rede portátil ● Tela de no mínimo 2 (duas) polegadas. ● Bateria recarregável, com mínimo de 02 horas de autonomia. ● Teste de wiremap(mapa de fios) inteligente para aberturas(Curtos, pares divididos, pares cruzados e pares invertidos). ● Teste de continuidade. ● Função Teste crosstalk em cabo de rede; ● Função medir comprimento do cabo, e oferecer informações sobre distância até a falha. ● Função Flash - Localiza a porta de rede pelo led do switch que ficará piscando de forma intermitente ● Teste de POE e detecção de energia de até 60V do tipo PSE(AT/AF padrão) ● Função PING - testar o desempenho da rede, pacote de dados, tempo mínimo e máximo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Teste e localização de falhas nos cabos conexões RJ45 e RJ11. • Possuir a possibilidade de exportar dados para PC • Possuir função que permita o rastreo do cabo direcionado entre os demais cabos desconhecidos; • Função de Detecção de tensão;
12	<p>Nobreak Gerenciável 1.5kva 220v</p> <p>Deverá possuir as seguintes características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Topologia: Nobreak online senoidal dupla conversão; • Potência Nominal: 1500 VA; • Modelo: Torre; • Onda senoidal de saída com THD menor ou igual 3%; • Deve possuir bypass automático; • Modo Eco para economia de energia; • Display LCD rotativo de fácil configuração; • Gerenciamento local via USB e remoto via interface Ethernet RJ45 • Tempo de comutação do modo rede para o modo bateria : 0 ms. A carga deve ser, em todo o tempo, alimentada pelo inversor (topologia Online dupla conversão); • Baterias internas: 3 de 12V/9Ah • Expansão de autonomia com conector integrado no chassi do equipamento; • Tensão nominal de entrada da rede: 220VRMS; • Potência de Pico (VA/W): 1500VA/1350W; • Frequência da rede de entrada: 60Hz; • Fator de potência de entrada: 0,98; • Consumo em modo Standby: Máximo de 35W; • Fator de potência de saída: 0,9; • Tensão nominal de saída: 220V; • Regulação de Tensão: $\pm 2\%$; • Fator de Crista: 3:1; • Tempo de transferência Rede – Bypass: Menor que 4ms; • Tempo de transferência Rede – Modo Eco: Menor que 4ms; • Frequência de saída no modo bateria: $60\text{Hz} \pm 0,2\text{Hz}$; • Forma de onda no modo bateria: Senoidal pura; • Máxima distorção harmônica: 3% para 100% de carga linear e 5% para 100% de carga não linear; • Tomadas (NBR14136): 3 tomadas de 10A; • Eficiência em carga nominal modo Rede: $\geq 90\%$; • Eficiência em carga nominal modo Bateria: $\geq 85\%$; • Eficiência em carga nominal modo Eco: $\geq 94\%$; • Proteção contra sub/sobretensão: Passa a operar no modo bateria;

	<ul style="list-style-type: none"> ● Proteção contra descargas das baterias: Descargas de até 11V/10,5V/10V; ● Proteção contra sobrecarga na saída: <ul style="list-style-type: none"> a) Sobrecarga entre 100-150%: Modo rede: Passa para o modo bypass em 30s; Modo bateria: desliga em 30s; b) Sobrecarga acima de 150%: Modo rede: Passa para o modo bypass em 300ms; Modo bateria: desliga em 300ms; ● Proteção contra curto circuito nos modos Rede e Bateria: desliga o aparelho; ● Baterias internas: 3 x 9Ah – 12V; ● Tempo de carga: 5h para recarregar até 90%; ● Barramento das baterias: 36V; ● Corrente de carga: 2A; ● Expansão de autonomia: Conector de engate rápido SB 50; ● Gerenciamento local via cabo USB; ● Gerenciamento remoto via placa de rede ethernet com conector RJ45; ● Temperatura de operação: 0 – 40°C; ● Umidade ambiente: 0 – 90%; ● Display LCD frontal com as principais informações do dispositivo. ● Placa de gerenciamento de rede: Esta pode já vir integrada no equipamento ou adicionada por fora ● com compatibilidade total com o respectivo no-break; ● Deve permitir monitoramento remoto da qualidade de energia, programar desligamentos e receber alertas de eventos da rede elétrica; ● A placa de gerenciamento de rede deve ser compatível, no mínimo, com redes de 100Mbps; ● Nobreak deve possuir software e/ou aplicativo para gerenciamento remoto à distância via rede ethernet/internet. <p>Modelos de Referência: Intelbras DNB 1.5 kVA TW 220V + PGR 801L;</p>
11	<p>Nobreak Gerenciável 1.5kva 120v</p> <p>Deverá possuir as seguintes características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Topologia: Nobreak online senoidal dupla conversão; ● Potência Nominal: 1500 VA; ● Modelo: Torre; ● Onda senoidal de saída com THD menor ou igual 3%; ● Deve possuir bypass automático; ● Modo Eco para economia de energia; ● Display LCD rotativo de fácil configuração; ● Gerenciamento local via USB e remoto via interface Ethernet RJ45

- Tempo de comutação do modo rede para o modo bateria : 0 ms. A carga deve ser, em todo o tempo, alimentada pelo inversor (topologia Online dupla conversão);
- Baterias internas: 3 de 12V/9Ah
- Expansão de autonomia com conector integrado no chassi do equipamento;
- Tensão nominal de entrada da rede: 120VRMS;
- Potência de Pico (VA/W): 1500VA/1350W;
- Frequência da rede de entrada: 60Hz;
- Fator de potência de entrada: 0,98;
- Consumo em modo Standby: Máximo de 35W;
- Fator de potência de saída: 0,9;
- Tensão nominal de saída: 120V;
- Regulação de Tensão: $\pm 2\%$;
- Fator de Cresta: 3:1;
- Tempo de transferência Rede – Bypass: Menor que 4ms;
- Tempo de transferência Rede – Modo Eco: Menor que 4ms;
- Frequência de saída no modo bateria: $60\text{Hz} \pm 0,2\text{Hz}$;
- Forma de onda no modo bateria: Senoidal pura;
- Máxima distorção harmônica: 3% para 100% de carga linear e 5% para 100% de carga não linear;
- Tomadas (NBR14136): 3 tomadas de 10A;
- Eficiência em carga nominal modo Rede: $\geq 86\%$;
- Eficiência em carga nominal modo Bateria: $\geq 84\%$;
- Eficiência em carga nominal modo Eco: $\geq 94\%$;
- Proteção contra sub/sobretensão: Passa a operar no modo bateria;
- Proteção contra descargas das baterias: Descargas de até 11V/10,5V/10V;
- Proteção contra sobrecarga na saída:
 - a) Sobrecarga entre 100-150%: Modo rede: Passa para o modo bypass em 30s;
Modo bateria: desliga em 30s;
 - b) Sobrecarga acima de 150%: Modo rede: Passa para o modo bypass em 300ms;
Modo bateria: desliga em 300ms;
- Proteção contra curto circuito nos modos Rede e Bateria: desliga o aparelho;
- Baterias internas: 3 x 9Ah – 12V;
- Tempo de carga: 5h para recarregar até 90%;
- Barramento das baterias: 36V;
- Corrente de carga: 2A;
- Expansão de autonomia: Conector de engate rápido SB 50;
- Gerenciamento local via cabo USB;
- Gerenciamento remoto via placa de rede ethernet com conector RJ45;

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de operação: 0 – 40°C; • Umidade ambiente: 0 – 90%; • Display LCD frontal com as principais informações do dispositivo. • Placa de gerenciamento de rede: Esta pode já vir integrada no equipamento ou adicionada por fora • com compatibilidade total com o respectivo no-break; • Deve permitir monitoramento remoto da qualidade de energia, programar desligamentos e receber alertas de eventos da rede elétrica; • A placa de gerenciamento de rede deve ser compatível, no mínimo, com redes de 100Mbps; • Nobreak deve possuir software e/ou aplicativo para gerenciamento remoto à distância via rede ethernet/internet. <p>Modelos de Referência: Intelbras DNB 1.5 kVA TW 110V + PGR 801L;</p>
1	<p>Aparelho telefone VoIP com Interface Gigabit Ethernet</p> <p>Deverá possuir as seguintes características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com suporte a no mínimo 4 contas SIP • Display gráfico colorido (de no mínimo 2,8 polegadas) • Com menu em português, suporte a POE. • Suporte a Protocolos: SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP, DHCP, PPPoE, TELNET, TFTP. • Deve possuir suporte a IPV4 e IPV6. • Deve possuir suporte à tecnologia Voz HD. • Suporte QoS. • Codecs de áudio: G711-A/U, G722, G726, G729 e iLBC. • Suporte a VLAN. • Deve possibilitar atribuição de IP de forma estática e por DHCP. • Possuir função viva voz, led indicador de ring, entrada para headset (RJ9 e/ou USB). • Possuir no mínimo 2 portas de rede Gigabit (LAN/PC). • Bluetooth integrado para sincronização com dispositivos móveis e fones Bluetooth. • Possuir no mínimo tecla para correio de voz (com LED indicador), tecla mute, tecla para atendimento via headset, tecla para utilização do viva-voz, teclas para ajuste de volume de áudio e campainha. • Teclas para programar discagem rápida (no mínimo 8). • Funções de telefonia: transferência de chamadas, desvio de chamadas, não perturbe, chamada em espera, pêndulo, conferência, discagem rápida, agenda e histórico de chamadas. Deve possuir supressão de silêncio, VAD (Detecção de Atividade de Voz), CNG (Geração de Ruído de Conforto), cancelamento de eco(G.165, G167 e G168) e PLC (Cancelamento de Perda de Pacote). • Deve permitir atravessamento automatizado de NAT sem manipulação manual do firewall/NAT. • Deve possibilitar restauração das configurações de fábrica.

	<ul style="list-style-type: none"> • Deve ser fornecido com fonte de alimentação externa, alimentação bivolt automática: 100~240Vac ? 50/60 Hz. • Deve ser fornecido com no mínimo 1 (um) cabo de rede (RJ45). • Deverá estar em linha de produção. • Cor: em tonalidades cinza e/ou preto. • Garantia mínima do fabricante: 12 meses. • Possuir homologação ANATEL
9	<p>Transceiver 10G Multimodo</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo transceiver 10Gbps do tipo SFPS, com conector LC, do tipo hot swappable, compatível com o padrão 10GBASE-LR para fibras multimodo; • Deve operar em legado 50 µm fibra multimodo até 550 metros, em 62,5 µm fibra FDDI multimodo até 220 metros e 50 µm fibra laser otimizada (OM3) até 1000 metros; • Deve operar com comprimento de onda de 850 nm e suportar Digital Optical Monitoring (DOM); • Deve ser oficialmente reconhecido pelo fabricante Cisco Systems, devendo ser possível a verificação da compatibilidade dos transceivers fornecidos com os Switch Cisco Catalyst 3750 e Nexus 9300 Series através do link: https://tmgmatrix.cisco.com/; • Não será aceito o fornecimento de transceiver dito “compatível” que não seja reconhecido pelo fabricante Cisco Systems, que requeira desabilitar a proteção contra transceivers de terceiros; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados;
10	<p>Transceiver 10G Monomodo</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo transceiver 10Gbps do tipo SFP+, com conector LC, para conexões de até 10 km, do tipo hot swappable, compatível com o padrão 10GBASE-LR para fibras monomodo; • Deve operar com comprimento de onda de 1310 nm; • Deve ser oficialmente reconhecido pelo fabricante Cisco Systems, devendo ser possível a verificação da compatibilidade dos transceivers fornecidos com os Switch Cisco Catalyst 3750 e Nexus 9300 Series através do link: https://tmgmatrix.cisco.com/; • Não será aceito o fornecimento de transceiver dito “compatível” que não seja reconhecido pelo fabricante Cisco Systems, que requeira desabilitar a proteção contra transceivers de terceiros; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses; • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados;

Especificações Técnicas do Grupo 01

Especificação Técnica:

Item	Descrição
	Switch Core 48 portas SFP+
17	<p>Características Mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none">• O switch deverá possuir duas fontes de alimentação, bivolt, com chaveamento automático (auto voltagem), suportando alimentação nominal entre 100~120VAC e 210~230VAC e frequência de 50 ou 60 Hz, e virem acompanhadas de cabo de alimentação com no mínimo, 1,80m, com plug tripolar, conforme NBR 14136;• Possuir LEDs frontais indicativos de power, link e atividade das portas de acesso;• Gabinete instalável em rack de 19", com altura máxima de 1U, com kit de instalação incluso;• Deve ser hot-swappable para inserção e retirada de módulos de interfaces e fontes de alimentação;• Deve fornecer informações DDMI ou DOM para os transceivers ópticos;• Deve possuir arquitetura non-blocking, wire-speed, para todos os módulos instalados, com tamanho mínimo de MTU de 1500 bytes;• A capacidade de transmissão agregada do backplane deve suportar o tráfego máximo das interfaces instaladas sem perda de desempenho;• Implementar o protocolo IEEE 802.1q, permitindo a configuração de, no mínimo, 4000 Virtual Local Area Network (VLANs), e uso nos modos tagged e untagged para cada porta;• Realizar port switching, devendo armazenar em suas tabelas, pelo menos, 128.000 endereços MAC;• Deve suportar jumbo frame (mínimo de 9000 bytes);• Deve suportar, no mínimo, 10.000 rotas IPv4 e 4.000 rotas IPv6 em FIB, com encaminhamento por hardware;• Implementar roteamento entre VLANs para IPv4 e IPv6, encaminhamento de pacotes IPv4 e IPv6 em hardware;• Deve implementar roteamento estático para IPv4 e IPv6;• Deve implementar protocolos de roteamento dinâmico OSPFv2, OSPFv3, IS-IS, BGP4 (MP-BGP) para IPv4 e IPv6;• Deve ter suporte a PBR (policy based routing) para IPv4 e IPv6;• Deve implementar Spanning Tree Protocol (STP - IEEE 802.1d), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP- IEEE 802.1w) e Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP - IEEE 802.1s);• Deve suportar Link Aggregation, baseado no padrão IEEE 802.3ad, inclusive entre unidades de switches distintos, quando empilhados, com possibilidade de criação de no mínimo 8 grupos com pelo menos 4 portas em full-duplex;• Deve implementar o protocolo IEEE 802.1ad (QinQ) e QinQ seletivo;• Deve suportar MPLS LDP e RSVP-T;• Deve permitir a criação de circuitos virtuais do tipo L2VPN e VPLS;• Deve suportar VXLAN, L2, L3 gateway centralizado e distribuído, BGP-EVPN;

- Realizar classificação, marcação e priorização de tráfego baseado nos valores de classe de serviço do frame ethernet, em conformidade com o padrão IEEE 802.1p CoS, possuindo, no mínimo, 8 filas de prioridade por porta;
- Realizar priorização de tráfego, baseada em portas de acesso TCP/UDP e endereços IP de origem e destino de pacotes;
- Deve implementar mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit) aplicáveis em interfaces físicas e lógicas, sem impacto no encaminhamento de pacotes;
- Deve suportar filtros de camada 2 e camada 3, para IPv4 e IPv6, aplicáveis em interfaces físicas e interfaces lógicas VLAN L3, sem perda de desempenho no encaminhamento de pacotes;
- Na ACL deve ser possível especificar o protocolo, porta de origem e destino, e endereço IP de origem e destino;
- Deve implementar TACACS+ e RADIUS;
- Implementar o protocolo syslog para função de log de eventos;
- Deve implementar SSHv2;
- Permitir a atualização de firmware e software da unidade via protocolo Trivial File Transfer Protocol (TFTP), File Transfer Protocol (FTP);
- Deve implementar controle e contenção de broadcast e multicast storm;
- Deve possuir mecanismos de proteção contra-ataques DDoS direcionadas à CPU do equipamento;
- Deve implementar Root protection e BPDU protection para STP;
- Implementar os protocolos de gerenciamento Simple Network Management Protocol (SNMP) v2 e v3, com suporte ao envio de alarmes e traps;
- Implementar port mirroring one-to-one e many-to-one; o equipamento deve implementar espelhamento de tráfego de forma que o tráfego de um grupo de portas possa ser espelhado em outra para fins de monitoramento;
- Deve possuir Sflow, Flexive Netflow ou outro protocolo similar para a coleta e análise de fluxo de dados;
- Permitir a configuração de endereços IP específicos para gerenciamento;
- Deve implementar o protocolo LLDP;
- Deve implementar definição de usuários/grupos com diferentes privilégios locais;
- Deve possuir suporte a NETCONF;
- Deve possuir porta para gerenciamento através de terminal RS-232 ou RJ45;
- Implementar Simple Network Time Protocol (SNTP) ou Network Time Protocol (NTP) para sincronismo de relógio;
- Permitir a restauração e backup de arquivos de configuração;
- Possuir capacidade de empilhamento de no mínimo 4 unidades;
- Implementar filtros de controle de broadcast, por porta;
- Fornecimento das MIB's SNMP dos equipamentos;
- Possuir capacidade de switching de, no mínimo, 2 Tbit/s;
- Possuir capacidade de throughput wire-speed de, no mínimo, 490 mpps;
- Possuir 48 (quarenta e oito) portas 1G/10G Base-X SFP+, non-blocking;
- Possuir 6 (seis) portas 40Gbps QSFP+, expansível para 100Gbps QSFP28 .
- Possuir certificação de homologação emitida pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) ou por entidade credenciada pela Anatel;
- Garantia e assistência
 - Deve ser fornecida garantia de 1 ano para substituição de componentes e peças (hardware) que apresentem defeito de funcionamento;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Durante este mesmo período (1 ano) deve ser fornecida atualização de software para o equipamento bem como suporte e resolução de bugs de software; ○ O atendimento aos chamados de garantia deve ser em regime 9x5 (nove horas por dia e cinco dias por semana) com atendimento padrão NBD; <p>Modelo de Referência: HUAWEI - S6730-H48X6C</p>
16	<p>Switch Core 24 portas SFP+</p> <p>Características Mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● O switch deverá possuir duas fontes de alimentação, bivolt, com chaveamento automático (auto voltagem), suportando alimentação nominal entre 100~120VAC e 210~230VAC e frequência de 50 ou 60 Hz, e virem acompanhadas de cabo de alimentação com no mínimo, 1,80m, com plug tripolar, conforme NBR 14136; ● Possuir LEDs frontais indicativos de power, link e atividade das portas de acesso; ● Gabinete instalável em rack de 19”, com altura máxima de 1U, com kit de instalação incluso; ● Deve ser hot-swappable para inserção e retirada de módulos de interfaces e fontes de alimentação; ● Deve fornecer informações DDMI ou DOM para os transceivers ópticos; ● Deve possuir arquitetura non-blocking, wire-speed, para todos os módulos instalados, com tamanho mínimo de MTU de 1500 bytes; ● A capacidade de transmissão agregada do backplane deve suportar o tráfego máximo das interfaces instaladas sem perda de desempenho; ● Implementar o protocolo IEEE 802.1q, permitindo a configuração de, no mínimo, 4000 Virtual Local Area Network (VLANs), e uso nos modos tagged e untagged para cada porta; ● Realizar port switching, devendo armazenar em suas tabelas, pelo menos, 128.000 endereços MAC; ● Deve suportar jumbo frame (mínimo de 9000 bytes); ● Deve suportar, no mínimo, 10.000 rotas IPv4 e 4.000 rotas IPv6 em FIB, com encaminhamento por hardware; ● Implementar roteamento entre VLANs para IPv4 e IPv6, encaminhamento de pacotes IPv4 e IPv6 em hardware; ● Deve implementar roteamento estático para IPv4 e IPv6; ● Deve implementar protocolos de roteamento dinâmico OSPFv2, OSPFv3, IS-IS, BGP4 (MP-BGP) para IPv4 e IPv6; ● Deve ter suporte a PBR (policy based routing) para IPv4 e IPv6; ● Deve implementar Spanning Tree Protocol (STP - IEEE 802.1d), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP- IEEE 802.1w) e Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP - IEEE 802.1s); ● Deve suportar Link Aggregation, baseado no padrão IEEE 802.3ad, inclusive entre unidades de switches distintos, quando empilhados, com possibilidade de criação de no mínimo 8 grupos com pelo menos 4 portas em full-duplex; ● Deve implementar o protocolo IEEE 802.1ad (QinQ) e QinQ seletivo; ● Deve suportar MPLS LDP e RSVP-T; ● Deve permitir a criação de circuitos virtuais do tipo L2VPN e VPLS; ● Deve suportar VXLAN, L2, L3 gateway centralizado e distribuído, BGP-EVPN;

- Realizar classificação, marcação e priorização de tráfego baseado nos valores de classe de serviço do frame ethernet, em conformidade com o padrão IEEE 802.1p CoS, possuindo, no mínimo, 8 filas de prioridade por porta;
- Realizar priorização de tráfego, baseada em portas de acesso TCP/UDP e endereços IP de origem e destino de pacotes;
- Deve implementar mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit) aplicáveis em interfaces físicas e lógicas, sem impacto no encaminhamento de pacotes;
- Deve suportar filtros de camada 2 e camada 3, para IPv4 e IPv6, aplicáveis em interfaces físicas e interfaces lógicas VLAN L3, sem perda de desempenho no encaminhamento de pacotes;
- Na ACL deve ser possível especificar o protocolo, porta de origem e destino, e endereço IP de origem e destino;
- Deve implementar TACACS+ e RADIUS;
- Implementar o protocolo syslog para função de log de eventos;
- Deve implementar SSHv2;
- Permitir a atualização de firmware e software da unidade via protocolo Trivial File Transfer Protocol (TFTP), File Transfer Protocol (FTP);
- Deve implementar controle e contenção de broadcast e multicast storm;
- Deve possuir mecanismos de proteção contra-ataques DDoS direcionadas à CPU do equipamento;
- Deve implementar Root protection e BPDU protection para STP;
- Implementar os protocolos de gerenciamento Simple Network Management Protocol (SNMP) v2 e v3, com suporte ao envio de alarmes e traps;
- Implementar port mirroring one-to-one e many-to-one; o equipamento deve implementar espelhamento de tráfego de forma que o tráfego de um grupo de portas possa ser espelhado em outra para fins de monitoramento;
- Deve possuir Sflow, Flexive Netflow ou outro protocolo similar para a coleta e análise de fluxo de dados;
- Permitir a configuração de endereços IP específicos para gerenciamento;
- Deve implementar o protocolo LLDP;
- Deve implementar definição de usuários/grupos com diferentes privilégios locais;
- Deve possuir suporte a NETCONF;
- Deve possuir porta para gerenciamento através de terminal RS-232 ou RJ45;
- Implementar Simple Network Time Protocol (SNTP) ou Network Time Protocol (NTP) para sincronismo de relógio;
- Permitir a restauração e backup de arquivos de configuração;
- Possuir capacidade de empilhamento de no mínimo 4 unidades;
- Implementar filtros de controle de broadcast, por porta;
- Fornecimento das MIB's SNMP dos equipamentos;
- Possuir capacidade de switching de, no mínimo, 1.6 Tbit/s;
- Possuir capacidade de throughput wire-speed de, no mínimo, 490 mpps;
- Possuir 48 (quarenta e oito) portas 1G/10G Base-X SFP+, non-blocking;
- Possuir 6 (seis) portas 40Gbps QSFP+, expansível para 100Gbps QSFP28 .
-
- Possuir certificação de homologação emitida pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) ou por entidade credenciada pela Anatel;
- Garantia e assistência

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Deve ser fornecida garantia de 1 ano para substituição de componentes e peças (hardware) que apresentem defeito de funcionamento; ○ Durante este mesmo período (1 ano) deve ser fornecida atualização de software para o equipamento bem como suporte e resolução de bugs de software; ○ O atendimento aos chamados de garantia deve ser em regime 9x5 (nove horas por dia e cinco dias por semana) com atendimento padrão NBD; <p>Modelo de Referência: HUAWEI - S6730-H24X6C</p>
14	<p>Extensão de Giratina - Switch Core 48 portas SFP+ - Item 01 do Grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extensão de Garantia e assistência <ul style="list-style-type: none"> ○ Deve ser fornecida garantia adicional de 4 anos para substituição de componentes e peças (hardware) que apresentem defeito de funcionamento; ○ Durante este mesmo período (4 anos) deve ser fornecida atualização de software para o equipamento bem como suporte e resolução de bugs de software; ○ O atendimento aos chamados de garantia deve ser em regime 9x5 (nove horas por dia e cinco dias por semana) com atendimento padrão NBD;
13	<p>Extensão de Giratina - Switch Core 24 portas SFP+ - Item 02 do Grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Extensão de Garantia e assistência <ul style="list-style-type: none"> ○ Deve ser fornecida garantia adicional de 4 anos para substituição de componentes e peças (hardware) que apresentem defeito de funcionamento; ○ Durante este mesmo período (4 anos) deve ser fornecida atualização de software para o equipamento bem como suporte e resolução de bugs de software; ○ O atendimento aos chamados de garantia deve ser em regime 9x5 (nove horas por dia e cinco dias por semana) com atendimento padrão NBD;
23	<p>Transceiver 1G Multimodo</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Módulo transceiver 1Gbps do tipo SFP, com conector LC, do tipo hot swappable, compatível com o padrão IEEE 802.3z 1000BASE-SX para fibras multimodo; ● Deve operar em legado 50 µm fibra multimodo até 550 metros, em 62,5 µm fibra FDDI multimodo até 220 metros e 50 µm fibra laser otimizada (OM3) até 1000 metros; ● Deve operar com comprimento de onda de 850 nm e suportar Digital Optical Monitoring (DOM); ● Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses ● Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados;

	<ul style="list-style-type: none"> • Deve ser totalmente compatível para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de Referência: eSFP-GE-SX-MM850</p>
22	<p>Transceiver 1G Monomodo</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo transceiver 1Gbps do tipo SFP, com conector LC, para conexões de até 10 km, do tipo hot swappable, compatível com o padrão 1000BASE-LX/LH para fibras monomodo; • Deve operar com comprimento de onda de 1310 nm e suportar Digital Optical Monitoring (DOM); • Deve possuir garantia total do fabricante por um período mínimo de 12 (doze) meses; • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de Referência: SFP-GE-LX-SM1310</p>
21	<p>Transceiver 10G Multimodo</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo transceiver 10Gbps do tipo SFPS, com conector LC, do tipo hot swappable, compatível com o padrão 10GBASE-LR para fibras multimodo; • Deve operar em legado 50 µm fibra multimodo até 550 metros, em 62,5 µm fibra FDDI multimodo até 220 metros e 50 µm fibra laser otimizada (OM3) até 1000 metros; • Deve operar com comprimento de onda de 850 nm e suportar Digital Optical Monitoring (DOM); • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de Referência: SFP+10GE-LH10-SM1310</p>
20	<p>Transceiver 10G Monomodo</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo transceiver 10Gbps do tipo SFP+, com conector LC, para conexões de até 10 km, do tipo hot swappable, compatível com o padrão 10GBASE-LR para fibras monomodo; • Deve operar com comprimento de onda de 1310 nm; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses;

	<ul style="list-style-type: none"> • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de Referência: OS X 010000</p>
24	<p>Transceiver SFP UTP</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo transceiver 1Gbps com conector RJ45, para conexões de até 100m, do tipo hot swappable, compatível com o padrão 1000Base-T; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses; • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de referência: SFP-1000BaseT</p>
5	<p>Cabo DAC SFP+ 1 metros</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de cabo Twinax ou DAC (Direct Attach Copper) • Hot-pluggable; • Conector SFP+ para SFP+; • Taxa de transferência mínima de 10 Gbps; • Comprimento de 1 m; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses; • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível e homologado para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de referência: SFP-10G-CU1M</p>
6	<p>Cabo DAC SFP+ 3 metros</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de cabo Twinax ou DAC (Direct Attach Copper) • Hot-pluggable; • Conector SFP+ para SFP+; • Taxa de transferência mínima de 10 Gbps; • Comprimento de 3 m; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses;

	<ul style="list-style-type: none"> • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível e homologada para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de referência: SFP-10G-CU3M</p>
7	<p>Cabo DAC SFP+ 5 metros</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de cabo Twinax ou DAC (Direct Attach Copper) • Hot-pluggable; • Conector SFP+ para SFP+; • Taxa de transferência mínima de 10 Gbps; • Comprimento de 5 m; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses; • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível e homologada para funcionamento com os switches ofertados nesse grupo. <p>Modelo de referência: SFP-10G-CU5M</p>
2	<p>Cabo DAC QSFP+ 1 metros</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de cabo Twinax ou DAC (Direct Attach Copper) • Hot-pluggable; • Conector QSFP+ para QSFP+; • Taxa de transferência mínima de 40 Gbps; • Comprimento de 1 m; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses; • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível e homologada para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de referência: QSFP-40G-CU1M</p>
3	<p>Cabo DAC QSFP+ 3 metros</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de cabo Twinax ou DAC (Direct Attach Copper) • Hot-pluggable; • Conector QSFP+ para QSFP+; • Taxa de transferência mínima de 40 Gbps; • Comprimento de 3 m; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses;

	<ul style="list-style-type: none"> • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível e homologada para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de referência: QSFP-40G-CU3M</p>
4	<p>Cabo DAC QSFP+ 5 metros</p> <p>Deverá possuir as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de cabo Twinax ou DAC (Direct Attach Copper) • Hot-pluggable; • Conector QSFP+ para QSFP+; • Taxa de transferência mínima de 40 Gbps; • Comprimento de 5 m; • Deve possuir garantia total do fabricante por um período de pelo menos 12 (doze) meses; • Não deve afetar a garantia de equipamentos da CONTRATANTE aos quais estarão conectados; • Deve ser totalmente compatível e homologada para funcionamento com os switches ofertados neste grupo. <p>Modelo de referência: QSFP-40G-CU5M</p>

15	<p>Serviços Remotos de Migração de Configuração e Repasse de Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • O serviço de migração consiste em transferir, replicar na nova solução, os elementos de configuração, as regras de correlação e os dados existentes da solução atual. • Os serviços podem ser executados de forma 100% remota e planejados por técnicos certificados em gerenciamento de projetos. Fica a cargo deste órgão a solicitação da comprovação das certificações dos técnicos responsáveis pela realização dos serviços; • A realização dos serviços deve ser planejada de acordo com disponibilidade de ambas as partes, em prazo máximo de 30 dias após a entrega definitiva dos bens ou oficialização da ordem de empenho. O planejamento anterior ao serviço pode ser realizado remotamente através de webconferência/videoconferência; • O planejamento dos serviços de instalação deve resultar em um documento tipo SOW (em tradução livre, escopo de trabalho). Neste documento devem conter a relação de produtos; descrição e quantidades de equipamentos e serviços; descrição da infraestrutura atual e desejada; detalhamento dos serviços que serão executados; premissas do projeto; local, horários e condições de execução dos serviços; pontos de contato da contratante e contratada; cronograma faseado do projeto, dividido em etapas, com responsáveis e data de início e fim (se aplicável); relação da documentação a ser entregue ao final da execução dos serviços; responsabilidade da contratante e contratada; plano de gerenciamento de mudanças; itens excluídos no projeto; e termo de aceite. Os serviços não poderão ser iniciados antes da apresentação e assinatura de concordância de ambas as partes; • Ao término dos serviços deve ser criado um relatório detalhado contendo todos os itens configurados no projeto (as-built), etapas de execução e toda informação pertinente a posterior continuidade e manutenção da solução instalada; • Serviço referente à solução de Core de Rede: <ul style="list-style-type: none"> ○ Configuração básica: Demonstração passo a passo de como realizar a configuração inicial de um switch core, incluindo a atribuição de endereços IP, configuração de VLANs (Virtual LANs), configuração de interfaces de rede e habilitação de recursos básicos de comutação. ○ Protocolos de roteamento: Visão geral dos protocolos de roteamento utilizados em redes com switch core, como OSPF (Open Shortest Path First) e BGP (Border Gateway Protocol), incluindo conceitos básicos de roteamento e configuração desses protocolos no switch core. ○ Segurança e controle de acesso: Abordagem dos recursos de segurança disponíveis no switch core, como listas de controle de acesso (ACLs), autenticação de portas e recursos de proteção contra ataques de rede. ○ Qualidade de serviço (QoS): Explicação sobre como configurar recursos de QoS no switch core para garantir a priorização de tráfego em tempo real, como voz e vídeo, em detrimento de tráfego menos sensível a atrasos, como downloads de arquivos. ○ Alta disponibilidade e redundância: Demonstração de como configurar recursos de alta disponibilidade no switch core, como agregação de links

	<p>(link aggregation) e protocolos de redundância, como o VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitoramento e solução de problemas: Introdução às ferramentas de monitoramento disponíveis no switch core, como SNMP (Simple Network Management Protocol) e Syslog, e como utilizar essas ferramentas para identificar e solucionar problemas de rede. ○ Boas práticas e otimização: Discussão sobre boas práticas de configuração, incluindo otimização de desempenho, segmentação de rede, dimensionamento adequado e implementação de políticas de segurança. <ul style="list-style-type: none"> ● Ao final da configuração da solução, deverá ser realizado o repasse de configurações hands-on de forma on-line, apresentando as configurações realizadas nos equipamentos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Efetuar o hands-on com carga horária de, no mínimo, 8 (oito) horas para o repasse de conhecimento referente à integração da solução e sua implantação física com a transferência das informações básicas de operação; ○ O repasse de informações deverá cobrir conhecimentos necessários para instalação, administração, configuração, otimização, resolução de problemas e utilização da solução; ● Não serão recebidos os serviços de hands-on prestados por profissionais que não estejam hábeis a demonstrar na prática as funcionalidades principais dos equipamentos, particularmente, as atividades relacionadas à operação da solução. ● A não aceitação do hands-on implicará na não aceitação da entrega definitiva do serviço.
--	---