



- Cor Preta;
- Resistência a raios Ultra Violeta (UV);
- Sistema de fechamento entre tampa e base sem necessidade de parafusos;
- Possibilidade de fechamento com cadeado;

7.13. CAIXA DE TERMINAÇÃO ÓPTICA PEQUENA:

A Caixa Terminal Óptica deve ser adequada para aplicação na rede de acesso e terminação óptica, com o objetivo de conectar usuários finais à rede óptica, através de até 16 saídas para cabos drop.

A caixa deve ter como composição básica: tampa, base, uma bandeja de emenda para até 16 fusões, e suporte para fixação em poste, parede ou fachada. Adicionalmente, dependendo da configuração adotada, a CTO deve permitir a instalação de bandejas de emenda adicionais, bandeja de conectores, splitters até 1:16, grommets para cabos drop flat ou circulares, e ainda kit para instalação em cordoalha.

Também deve ter as seguintes características:

- Certificação Anatel Categoria III;
- Assegurar que não haja danos às fibras ópticas;
- A caixa deve ter ambientes independentes para realização de emendas e ativação de assinantes, de modo que, uma vez que as emendas forem realizadas, elas fiquem totalmente isoladas da bandeja de conectores, impedindo o seu acesso no momento da ativação de novos assinantes;
- A bandeja de emenda fornecida juntamente com a caixa terminal óptica deve ter capacidade para até 16 fusões;
- Permitir a instalação de uma bandeja para até 16 adaptadores, cujo verso deve poder acomodar até 2 splitters 1:8 ou 1 splitter 1:16, com entradas não-conectorizadas e saídas conectorizadas;
- Sistema de fechamento entre tampa e base sem necessidade de parafusos;
- Permitir sangria de cabos da rede de distribuição;
- A porta oval deve aceitar 2 cabos multifibra de 5 a 7,6 mm de diâmetro e 2 cabos multifibra de 7,6 a 15 mm de diâmetro.
- Sistema para fixação dos elementos de reforço mecânico "FRP" dos cabos ópticos de distribuição que não implique na utilização de ferramentas especiais;



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- Espaço adequado para abrigar reserva de tubos loose de pelo menos 1,5 m de comprimento;
- Capacidade para até 16 saídas de cabos drop;
- Sistema de vedação mecânico;
- Sistema de proteção contra poeira e umidade, além de ser resistente à corrosão e ter proteção UV;
- Dimensões compactas aproximadas de: 300 mm (Largura) x 220 mm (Altura) x 100 mm (Profundidade), sem contar eventuais itens adicionais de fixação;
- Possibilidade de fechamento com cadeado.

7.14. BANDEJA DE EMENDA PARA CAIXA DE TERMINAÇÃO ÓPTICA:

A Bandeja de Emenda para Caixa de Terminação Óptica deverá ter a finalidade de, no interior da CTO, acomodar e proteger emendas ópticas por fusão entre o cabo de distribuição e os drops de uma rede óptica de terminação.

Cada bandeja armazena até 16 fusões, possui sistemas para acomodar, armazenar, proteger e transportar as fibras ópticas.

- **Aplicação:** Instalação no interior da Caixa de terminação;
- **Características:**
 - Ser de fácil instalação e manuseio;
 - Ter fechamento simples e com possibilidade de travamento utilizando um parafuso;
 - Poder acomodar até 16 emendas por fusão;
 - Ter espaço interno garante raio mínimo de curvatura da fibra.

7.15. BANDEJA DE CONECTORES PARA CAIXA TERMINAL ÓPTICO:

A Bandeja de Conectores para Caixa de Terminação Óptica tem a finalidade de, no interior da CTO, acomodar, proteger e acoplar os conectores do splitter ou dos pigtails conectorizados aos conectores dos cabos drop.

Cada bandeja armazena deverá suportar até 16 conectores; e em sua parte inferior, 1 splitter 1x16 ou até 2 splitters 1x8.



Poderá ser fornecida em três modelos: sem conectores, com 8 conectores SC-APC, ou com 16 conectores SC-APC.

- **Aplicação:** Instalado no interior da Caixa de Terminação;
- **Características:**
 - Ser de fácil instalação e manuseio;
 - Ter capacidade para até 16 adaptadores ópticos;
 - Poder armazenar em sua parte inferior 1 splitter 1x16 ou até 2 splitters 1x8;
 - Espaço interno garante raio mínimo de curvatura da fibra.

7.16. KIT DE GROMMETS E SUPORTES DE CABO DROP FLAT PARA CAIXA DE TERMINAÇÃO ÓPTICA:

O Kit de Grommets e Suportes de Cabo Drop Flat para Caixa de Terminação Óptica terá a finalidade de realizar a vedação das saídas drops e ancorar os 16 Cabos Drop Fig.8 Low Friction.

A peça de suporte será responsável pela ancoragem dos drops, que é feita através de “dentes” projetados especialmente para prender os cabos pela capa; enquanto que o grommet realiza a vedação, que impede a entrada de água e poeira.

O kit deve ser composto por 8 peças de suporte e por 8 grommets, pois atendem a dois cabos drops cada, totalizando a capacidade de 16 saídas drops.

- **APLICAÇÃO:** Instalação no interior da Caixa de Terminação Óptica;
- **Característica:**
 - Ser de fácil instalação e manuseio;
 - Ter capacidade de até 2 cabos por peça.

7.17. CONECTOR DE CAMPO EZ:

O Conector Óptico de Campo é utilizado para conexão rápida e fácil de cabos flats 3x2mm e 2x1,6mm com fibras monomodo. Deve possuir conector SC com polimento APC. Com esta tecnologia é possível ganhar tempo na instalação e também evitar o



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

desperdício de cabos pois pode-se ter o Patch Cord e o Cabo Drop do tamanho exato necessário.

- Deve ter conector do tipo SC com polimento APC;
- Deve ser compatível com cabos tipo quadrado de 3x2 e 2x1,6mm;
- Fibra Monomodo;
- Deve possuir perda de inserção $\leq 0,3$ dB;
- Deve possuir reflectância ≥ 50 dB;
- Dimensões: 8mm (altura) x 9,2mm (largura) x 51,5mm (comprimento)
- Temperatura de operação -30°C° até 75°C°;
- Temperatura de armazenamento -40°C° até 80°C°;
- Deve suportar carga de tração até 10N;
- Não deve necessitar de ferramentas especiais para montagem;
- Deve ser fornecido com manual de montagem.

7.18. Software de Gerenciamento:

- O SGE deve implementar as funcionalidades relacionadas às áreas de gerência conforme especificado em padronização de gerência OSI / IP .
- Os elementos de rede devem colaborar com o SGE para a implementação das funcionalidades de gerência de rede.
- O SGE será responsável pela detecção de falha, configuração, segurança e desempenho de todos os equipamentos que fazem parte deste grupo.
- Os componentes do SGE devem ser capazes de utilizar perfis de segurança por usuário e por grupo.
- O SGE deverá ser acompanhado de sistema de backup e recuperação automatizado.
- A documentação deverá ser pertinente tanto à versão contratada quanto às suas atualizações.
- O SGE deverá oferecer interfaces gráficas de usuário (GUI) orientadas para aplicações de gerenciamento de redes. Inclui-se, portanto, a visualização por meios de mapas, (que podem ser navegados por meio dos vários níveis de detalhamento hierarquicamente distribuídos), de gráficos específicos para cada aplicação de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

gerência e as janelas para apresentação textual de informação e demais informações.

- A interface gráfica de apresentação da SGE deve representar seus recursos gerenciados por meio de ícones. Deve também permitir vários níveis de visão por meio de recursos de visualização de detalhes.
- As interfaces implementarão consultas diretas ou indiretas às suas bases de dados por meio de janela gráfica pré-configurada com atributos de pesquisa inerentes.
- As telas terão apoio ao diálogo: "help" de contexto, facilidade de ajuda, alerta e detecção de erro.
- O SGE deve permitir a vinculação de itens atrás de protocolos IP, SNMP, Ping.
- O SGE deve possibilitar a segmentação (configurável pelo operador) das visões de redes, a fim de apresentar os mapas, gráficos e diagramas, filtrados e adaptados de acordo com os critérios geográficos, funcionais e organizacionais.
- Os níveis de detalhamento devem proporcionar desde uma visão geral de todos os elementos gerenciados da rede.
- O sistema deve ser capaz de monitorar toda a linha de equipamentos ofertada.
- O SGE deverá disponibilizar relatórios de usuários, elementos de rede, portas. Os relatórios devem ser gerados em formatos HTML, CSV, PDF ficando a cargo do usuário selecionar o formato que seja mais apropriado para o seu uso.

7.20. Switch Tipo I (Core da Rede):

Switch ethernet compatível com as seguintes características:

- Roteamento IP (Camada 3)
- Fast Ethernet (802.3u)
- Giga Ethernet (802.3ab, 802.3z)
- 10 Giga Ethernet (802.3ae)
- Possuir no mínimo 24 portas 1GE 10/100/1000Base-T, e 4 portas 10GE (XFP ou SFP+), totalizando 28 portas simultâneas.
- Deve permitir a instalação de 2 portas 40Gbps.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- Deve permitir a instalação de 4 portas 10GE UTP, totalizando neste configuração 32 portas simultâneas.
- O equipamento deve apresentar altura de 1U, montável em rack de 19" devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios para tal.
- Suportar operação normal em temperaturas de 0 a 50°C.
- Umidade Relativa 10% até 90% sem condensação.
- O equipamento deverá possuir ventilação forçada e adequada à operacionalização do equipamento.
- O equipamento é de primeira qualidade, novo, sem uso, de fabricação recente e com acabamento apropriado.
- Possuir fonte de alimentação AC de 110/220 V / DC (-48V), com chaveamento automático (Deve permitir a inserção de fonte redundante).
- A fonte de alimentação instalada é interna ao chassis.
- A fonte de alimentação instalada é do tipo "hot-insertable" e "hot-removable".
- A fonte de alimentação instalada alimenta e suporta a configuração solicitada.

Desempenho:

- O equipamento possui hardware específico com tecnologia para tratar pacotes, filtros, policies e etc.
- Possuir arquitetura non-blocking, wire-speed interna.
- Deve possuir switch fabric mínimo de 280 Gbps e taxa de encaminhamento mínima a de 210 Mpps.

Camada de Comutação

- Funcionalidades L2
- Implementar no mínimo 4.000 VLANs ativa (não considerar mecanismos multiplicadores como por exemplo Q-in-Q).
- Implementar no mínimo 64.000 endereços MAC.
- Implementar 802.1Q Virtual Bridged LANs.
- Implementar 802.1Q-in-Q (VLAN stacking).
- Implementar 802.1ad (Provider Bridges).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Implementar jumbo frames (13KB).
- Implementar 802.1p tagging.
- Implementar 802.3x flow control.
- Implementar autonegociação.
- Implementar modo Full Duplex.
- Implementar 802.3ad (LACP).
- Implementar 802.1D MAC Bridges.
- Implementar 802.1w Rapid STP.
- Implementar 802.1s Multiple Spanning Trees.
- Implementar listas de acesso layer 2 em HW.
- Implementar 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP).
- Implementar dual-mode VLANs, isto é, VLANs cujas portas podem trabalhar simultaneamente no modo "tagged" e "untagged".
- Implementar o tunelamento de protocolo L2 - STP e derivados.
- Implementar controle do recebimento/filtragem de BPDU (BPDU Guard e Filtering).
- Implementar entradas estáticas na tabela ARP.
- Implementar Port-Based VLAN, com possibilidade de overlap de portas.
- Deverá Implementar recurso de VLANs baseada em: Protocol-Based e MAC-Based.
- Implementar "Aging" de L2 (MAC) por VLAN/Bridge Domain.
- Implementar definição de "Aging" por inatividade ou por tempo absoluto.
- Implementar definição de VLAN em VLAN, seguindo IEEE802.1ad ou IEEE802.1QinQ.
- Implementar Multicast IPv4.
- Implementar no mínimo 500 rotas multicast.
- Implementar RFC 1112 IGMP.
- Implementar RFC 2236 IGMP v2.
- Implementar RFC 3376 IGMP v3.
- Funcionalidades L3



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Implementar a configuração de rotas estáticas.
- Implementar redistribuição de rotas entre diferentes protocolos.
- Implementar geração de logs dos protocolos.
- Implementar e suportar os seguintes protocolos:
 - RFC 1723 ou RFC 2453 (RIPv2);
 - RFC 2328 (OSPFv2);
 - RFC 1587 ou RFC 3101 (OSPF NSSA);
 - RFC 3623 Graceful OSPF Restart;
 - RFC 4601 PIM-SM;
 - RFC 4607 PIM-SSM;
- pelo menos 8 áreas OSPFv2;
- pelo menos 15 adjacências OSPFv2;
- Suportar OSPF NSSA conforme RFC 3101;
- Implementar OSPF Gracefull Restart de acordo com a RFC 3623;
- Suportar OSPFv3;
- Deve Suportar 23.000 rotas OSPF, nativamente ou através de instalação de software ou licença;
- Deve suportar VRF lite para no mínimo 60 domínios;
- Deverá implementar tunelamento 6 to 4;
- Deve suportar 4.500 rotas BGP;
- permitir a configuração de rotas estáticas em IPv4, para hosts ou redes;
- Deverá suportar 32.000 rotas IPv4;
- Deve possuir suporte para implementação de PIM-DM, PIM-SM e PIM-SSM, nativamente ou através de instalação de software ou licença;
- Implementar autenticação via "simple-password" e/ou "MD5";
- Deve implementar link resiliente compartilhado;
- Deve implementar MLD snooping, tanto v1 quanto v2;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Deve suportar RADIUS Accounting conforme RFC 2866;
- Deve implementar RADIUS Server;
- Deve implementar DHCP Server;
- Deve implementar DHCP Client;
- Deve implementar DHCP Relay, inclusive com opção 82;
- Deve implementar DHCPv6 Server;
- Deve implementar DHCPv6 Client;
- Deve implementar DHCPv6 Relay
- Deve possuir certificação IPV6 ready;
- Implementar e suportar RFC 2338 ou RFC 3768 – VRRP para IPv4 (Virtual Router Redundancy Protocol) ou funcionalidade similar.
- Quando operar como um equipamento L3, a capacidade mínima de rotas IPV4: 12k.
- Quando operar como um equipamento L3, a capacidade mínima de rotas IPV6: 6k.
- Implementa o switching de nível 3 (três) em Wire Speed.
- Características Gerais de Interface
- Suportar interface 1GE IEEE 802.3z para fibra óptica.
- Suportar transceiver para fibra multimodo - 1000BASE-SX.
- Suportar transceiver para fibra monomodo - 1000BASE-LX.
- Suportar transceiver para fibra monomodo - 1000BASE-ZX (mínimo 80km).
- Suportar portas UTP, 1000BASE-T - padrão IEEE 802.3ab.
- Suportar transceiver para fibra monomodo - 1000BASEBX10 e 1000BASE-BX10-U para aplicações bidirecionais em fibra única.
- Implementar contadores de frames recebidos e descartados para interfaces 1GE.
- Implementar agregação de enlaces Ethernet 1GE.
- Implementar agregação de pelo menos 8 interfaces.
- Implementar Auto-MDIX (automatic medium-dependent interface crossover) para as portas elétricas.
- Implementar no mínimo 30 grupos de interfaces agregadas por sistema.



*ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE*

- Implementar o Link Flap Detection. Utilizado para detectar interfaces que continuamente sinalizam "Up" e "Down" devido a algum problema.
- Suportar interface 10GbE IEEE 802.3ae LAN PHY.
- Suportar transceiver para fibra multimodo - 10GBASE-SR.
- Suportar transceiver para fibra multimodo - 10GBASE-SR.
- Suportar transceiver para fibra monomodo - 10GBASE-ER.
- Suportar transceiver para fibra monomodo - 10GBASE-ZR (mínimo 80km).
- Implementar contadores de frames recebidos e descartados para interfaces 10GE.
- Implementar agregação de enlaces Ethernet 10GE.

QoS

- Implementar QoS do nível L2 até L4.
- Implementar priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP.
- Implementar RFC 2474 - Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers.
- Implementar DiffServ - RFC 2475 - An Architecture for Differentiated Services.
- Implementar RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port.
- Implementar RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF).
- Implementar RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF).
- Implementar RFC 2475 DiffServ Core and Edge Router Functions.
- Implementar pelo menos 8 filas de QoS (em hardware) por porta.
- Deverá implementar o Rate Shapping Bidirecional (Ingress e Egress) com granularidade a partir de 64K bit/s por porta.
- Implementar Egress Shaping.
- Implementar Ingress Policing.
- Implementar mecanismos para avaliação dos pacotes que excederem a especificação de banda, configurando ações tais como: transmissão sem modificação, transmissão com remarcação e descarte.
- Implementar RFC 2697 A Single Rate Three Color Marker.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Implementar configuração de 2 rate 3 color policer ou shaper - RFC2698 - A Two Rate Three Color Marker.
- Implementar mecanismo de priorização baseado em classes.
- Implementar mecanismos de QoS Strict Priority, WFQ(Weighted Fair Queuing) e WRR (Weighted Round Robin).
- Implementar Taildrop para congestão de fila.
- Implementar funcionalidades de controle e limitação de tráfego com garantia de banda por classe de serviço.
- Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em endereço de origem.
- Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em porta de origem.
- Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em endereço de destino.
- Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em porta de destino.
- Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em marcação DSCP.
- Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em marcação IP Precedence.
- Implementar classificação e marcação de pacotes baseada em CoS ("Class of Service" – nível 2).
- Implementar funcionalidade que permita o mapeamento do tráfego via lista de controle.
- Implementar aplicação de políticas de QoS em todas as portas físicas do equipamento.
- A aplicação de features de QoS e Rate shaping não deve causar impactos significativos no sistema, a ponto de degradar os serviços.
- Implementar a leitura, classificação e remarcação de QoS (802.1p e DSCP).

Gerenciamento

- Os Switches deverão possuir pelo menos uma porta serial RS-232 para acesso ao equipamento, via console com conector DB-9 ou RJ45.
- A Memória Flash instalada deve ser suficiente para comportar no mínimo duas imagens do Sistema Operacional simultaneamente, permitindo que seja feito um upgrade de Software e a imagem anterior seja mantida.
- Implementar os seguintes grupos de RMON através da RFC1757: History, Statistics, Alarms e Events.



*ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE*

- Deverá armazenar ultimamente mais de uma configuração do equipamento em memórias tipo Flash ou disco rígido.
- Deverá realizar o upload e download da configuração.
- Implementar SNMPv2c.
- Implementar SNMPv3.
- Implementar pelo menos os seguintes níveis de segurança para SNMPv3: Sem autenticação e sem privacidade, Com autenticação e sem privacidade, com autenticação e com privacidade.
- Implementar SSH v2 server.
- Implementar cópia de arquivos de configuração e imagens de firmware usando no mínimo um dos seguintes protocolos: TFTP/FTP/SFTP/SCP.
- Implementar gerência fora de banda por interface dedicada.
- Deverá possuir interface Console padrão RS232 (EIA/TIA 561 – conector RJ45), ou disponibilizar adaptador, na quantidade de portas console, que atenda esse padrão.
- Caso o equipamento possua funcionalidade de acesso por Telnet ou via HTTP, o equipamento deverá permitir que estas sejam desabilitadas, através de configuração, sem prejuízo às demais funcionalidades do mesmo.
- Implementar criação de listas de acesso baseadas em endereços IP para limitar o acesso ao elemento de rede via Telnet ou SSH, possibilitando a definição dos endereços IP de origem das respectivas sessões:
- Implementar comandos de depuração.
- Implementar recursos de segurança conforme IEEE 802.1X.
- Implementar RFC 854 Telnet client and server.
- Implementar RFC 2131 BOOTP/DHCP relay.
- Implementar RFC 1157 SNMPv1.
- Implementar RFC 1212, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-Like MIB & TRAPs.
- Implementar RFC 1573 Evolution of Interfaces Group of MIB II.
- Implementar 2575 SNMPv3, user based security, encryption and authentication.
- Implementar RFC 2665 Ethernet-Like-MIB.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Implementar RFC 2674 802.1p / 802.1Q MIBs.
- Implementar RFC 2233 Interface MIB.
- Implementar restrição de encaminhamento de frames somente para MACs específicos, aprendidos dinamicamente (port security).
- Implementar restrição de encaminhamento de frames somente para MACs específicos, definidos estáticamente (port security).
- Implementar DHCP Helper Address (definição de endereço de servidor DHCP).
- Implementar DHCP Relay, com inserção de informações (option 82).
- Implementar desativação de MAC Learning por interface.
- Implementar desativação de MAC Learning por VLAN.
- Implementar espelhamento de tráfego para portas locais.
- Implementar no mínimo 4 sessões simultâneas de espelhamento de tráfego.
- Implementar mecanismo de isolamento de comunicação entre interfaces da mesma VLAN/Bridge Domain.
- Suportar UDLD.
- Implementar protocolo otimizado para anéis baseados em L2: ITU-T G.8032, REP, EAPS ou similar, realizando a convergência em até 50ms.
- Segurança
- Implementar Syslog Local e Remoto, com capacidade de armazenamento de no mínimo 300 mensagens locais.
- Implementar múltiplos servidores Syslog remotos.
- Implementar RFC 1492 TACACS+.
- Implementar RFC 2138 RADIUS Authentication.
- Implementar RFC 2139 RADIUS Accounting.
- Implementar autenticação dos administradores de rede usando RADIUS e TACACS+.
- Implementar mecanismos de AAA (Authentication, Authorization e Accounting) com garantia de entrega.
- Implementar mecanismo para controlar quais comandos usuários ou grupos de usuários podem emitir.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Implementar autenticação mútua entre o servidor AAA e o cliente AAA.
- Implementar RFC 1305 Network Time Protocol (Version 3) ou RFC 2030 –Simple Network Time Protocol (version 4).
- Implementar monitoração do uso de CPU do processador via SNMP.
- Implementar monitoração do uso de memória do processador via SNMP.
- Implementar monitoração do uso de CPU do processador via comando de operação.
- Implementar monitoração do uso de memória do processador via comando de operação.
- Implementar menos 1000 listas de controle de tráfego (ACLs) para Ipv4.
- Implementar listas de controle complexas sem perda de desempenho.
- Implementar contadores para as listas de acesso.
- Implementar listas de acesso para o tráfego entrante e saindo.
- Implementar o policiamento ou controle de acesso ao plano de controle.
- Implementar recursos contra ataques do tipo Denial of Service.
- Todos os requisitos, exceção àqueles de capacidade (prefixo IP e MAC), devem ser atendidos de forma concomitante, ou seja, a conformidade de um requisito não pode afetar a disponibilidade dos demais.
- Implementar limites máximos de MAC por interface.
- Implementar limites máximos de MAC por VLAN/bridge domain.
- Deverá implementar os mecanismos de proteção aos protocolos L2 contra ataques de rede com limitação de banda para tráfegos de broadcast (storm), multicast e destination lookup failure (DLF). Quando um Mac de destino não se encontra na tabela FDB ocorre o DLF e então o pacote é descartado.
- Implementar taxa máxima de Broadcast, Multicast e Unicast-desconhecido controlada por porta (storm control).



7.21. Switch Tipo II (LAN):

CARACTERÍSTICAS

- Switch Ethernet compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet com suporte a módulos de fibra (SFP);
- O equipamento deve ter altura máxima de 1U, montável em rack de 19" devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios para tal.
- Possuir 24 (Vinte e quatro) portas Giga Ethernet 10/100/1000 Base-Tx conectores RJ 45 com velocidade e modo de operação (full-duplex).
- Adicionalmente possuir 4 (quatro) portas óticas para possibilitar a inserção de módulos SFPs óticos de mercado com velocidade e modo de operação full-duplex.
- O equipamento deverá apresentar LEDs indicadores para de link e atividades nas portas, LED indicador de taxa máxima estabelecida na portas e LED de status do sistema.
- Temperatura de operação 0°C a 40°C.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

- Possuir fonte de alimentação AC de 110 a 220 Vac, 50Hz ou 60Hz.
- A fonte de alimentação instalada deve ser interna ao chassis e suportar a configuração solicitada.

DESEMPENHO

- Possuir Arquitetura non-blocking, wire-speed interna.
- Possuir capacidade de comutação de no mínimo 48 Gbps.
- Possuir a capacidade de processamento de no mínimo 35 Mpps.
- Apresentar a capacidade de MAC Address Table de 8K.

FUNCIONALIDADES GERIAS

- Todas as portas devem implementar o JUMBO Frame com tamanho mínimo de 9KB.
- Suportar configuração de até 256 VLANs com até 4093 Ids.
- Suportar VLANs dinâmicas através de GVRP.
- Implementar o padrão IEEE 802.1D – Classic Spanning Tree.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Implementar o padrão IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree.
- Implementar o padrão IEEE 802.1s – Multiple Spanning Tree.
- Todas as portas devem implementar a configuração estática e dinâmica via LACP (Link Aggregation Control Protocol).
- Deve possuir Multicast com suporte a IGMP v1 e v2 em modo Snooping.
- Deve apresentar suporte a Voice VLAN.
- Implementar espelhamento de portas e VLANs e filtros de MAC por porta.
- Suportar UDLD.
- Implementar protocolo otimizado para anéis baseados em L2: ITU-T G.8032, REP, EAPS ou similar, realizando a convergência em até 50ms.

CAMADA DE COMUTAÇÃO

- Suportar a roteamento estático e dinâmico IPv4.
- Possuir capacidade de até 2000 hosts e 32 rotas IPv4.

QoS

- Possuir um mínimo de 8 (oito) filas de prioridade (QoS) por porta.
- Implementar a classificação e priorização de pacotes de acordo com os seguintes campos:
- TCI tagging (IEEE 802.1p).
- Campo IP Precedence/ToS do cabeçalho IPv4.
- Campo DSCP/ToS do cabeçalho IPv4.
- Endereço IP Origem.
- Endereço IP Destino.
- Port TCP/UDP de origem.
- Port TCP/UDP de destino.
- Suportar backpressure e IEEE 802.3 Pause Frames.

GERENCIAMENTO

- Implementar Web Server com SSL(HTTP e HTTPS) e CLI via SSHv2, Telnet e Console.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- Possuir total compatibilidade com os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2c (RFC1257) e SNMPv3.
- Implementar uma configuração de endereçamento IP estático ou dinâmico (DHCP/BOOTP) para o gerenciamento.
- Possuir compatibilidade com o protocolo RMON.
- Implementar o padrão IEEE 802.1ab - The Link Layer Discovery Protocol (LLDP). O LLDP é um standard para descoberta de topologias de rede e informações relativas aos dispositivos da rede.
- Armazenar internamente até duas versões distintas de FW e duas configurações diferentes simultaneamente na memória do equipamento.

SEGURANÇA

- Implementar autenticação de portas por IEEE 802.1x.
- Implementar notificação por email (SMTP).
- Implementar mecanismos automáticos de proteção contra ataques de Denial of Service (DoS) com bloqueio do tráfego na entrada da interface.
- Implementar mecanismos automáticos de proteção contra ataques de rede com limitação de banda para tráfegos de broadcast-storm e multicast ou DLF.

7.22. GPON OLT:

Entenda-se como sistema o conjunto formado pela OLT e ONT. Os equipamentos (OLTs e ONTs), mesmo fornecidos separadamente, não podem impedir o atendimento dos requisitos do sistema completo.

Neste item serão listados os requisitos do sistema, que deverão ser atendidos pela OLT e/ou pela ONT.

REQUISITOS GERAIS

- O sistema objeto desta especificação técnica deverá atender o estabelecido nas normas ITU-T G.984-1, G.984-2, G.984-3 e G.984-4, prevalecendo, porém, o que for alterado por esta especificação técnica.
- Os equipamentos GPON objeto desta especificação técnica deverão:



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- Implementar FEC (Forward Error Correction) no downstream e upstream.
- Implementar SBA e DBA (Dynamic Bandwith Allocation) permitindo a alteração na largura de banda de um usuário sem perda da conexão, com suporte a monitoramento de banda alocada.
- Implementar suporte a aplicações multicast.
- As interfaces GPON dos equipamentos deverão operar com as taxas de comunicação de 2.488,32 Mbps para downstream (sentido OLT para ONT/ONU) e 1.244,6 Mbps para upstream (sentido ONT/ONU para OLT).

CARACTERÍSTICAS DAS CAMADA 2 E 3

- O sistema GPON objeto desta especificação técnica deverá:
- Implementar switching em camada 2.
- Implementar o padrão 802.1Q – Vlan ID Tagging, com capacidade de 4096 VLANs, sendo possível a utilização simultânea de todas as VLANs.
- Possuir a capacidade de endereçamento na tabela MAC de no mínimo 32K.
- Implementar o padrão IEEE802.1ad – Q-in-Q.
- Permitir a implementação do padrão IEEE802.1w – Rapid Spanning Tree.
- Escrever, incluir e retirar VLAN IDs do Frame Ethernet (manipulação do VLAN ID).
- Suportar VLAN Translation, ou seja, transferir o tráfego recebido de uma VLAN para outra VLAN;
- Permitir o acesso dos usuários no mínimo através dos seguintes métodos: DHCP, DHCP option 82, PPPoE, e IP estático.
- Suportar a entrega dos serviços de dados, vídeo e voz para uma única ONT, através de perfis de serviços diferentes configuráveis através do software de gerência.
- Implementar o aging L2 excluindo os L2 MAC Address não utilizados na tabela de entrada Porta/MAC Address.

SERVIÇO IPTV

- Para o serviço de IPTV o sistema deverá:
- Implementar no mínimo 1000 grupos de multicast.
- Implementar IGMP V2 (RFC 2236), IGMP V3 (RFC 3376)



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Implementar o protocolo IGMP proxy e IGMP snooping.
- Suportar a função de quick leave, com zapping time inferior a 1 segundo.
- Suportar uma quantidade mínima de canais e assinantes suportados de 4000 canais multicast.
- Implementar mecanismos de negociação de largura de banda para o serviço de vídeo.
- Notificar às unidades de controle centrais as falhas na admissão de um canal multicast.

OTIMIZAÇÃO, PRIORIZAÇÃO E QUALIDADE DE SERVIÇO

O sistema deverá Classificar os fluxos através de.

- VLAN
- Ethernet
- VLAN + Ethernet
- CoS
- VLAN + CoS
- GEM Port + CoS
- DSCP
- IP
- Implementar o padrão IEEE 802.1p VLAN prioritization;
- Suportar o mínimo de 8 filas (queues) em hardware em ambas as direções;
- Suportar T-count Type 1, 2, 3, 4 e 5, de acordo com o padrão ITU-T 983.4;
- Suportar a funcionalidade de Stricted Priority, Weighted Round Robing e Mixed WFQ para gerenciamento das filas (queues) simultaneamente;
- Implementar políticas de controle de largura de banda baseados em T-CONT (T – Containers)
- Suportar a configuração de provisionamento de bandas com granularidade de 64K inclusive via software de gerência.
- Suportar o mapeamento e a extração de frames Ethernet no frame GEM de acordo com a norma ITU-T G.984.3
- Suportar o mapeamento e a extração de frames GEM no payload GTC de acordo com a norma ITU-T G.984.3.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Permitir que todos os GEM ports possam ser mapeados para o mesmo T-CONT e também cada GEM port para um T-CONT específico.

SEGURANÇA

Quanto aos aspectos de segurança, o sistema deverá:

Suportar a inserção de informações "circuit-especific" em requisições encaminhadas do cliente a um DHCP, pela utilização da opção 82 do protocolo DHCP . As informações que serão inseridas pela OLT deverão ser selecionáveis entre diversas opções, tendo entre elas a identificação da interface GPON, da ONT e da VLAN onde está sendo originado o pedido de autenticação.

Suportar as seguintes funcionalidades para segurança do equipamento e dos serviços:

- MAC address filtering
- IP address filtering
- MAC address anti-spoofing
- Ethernet Access List
- IP Access List
- Limitation traffic of ARP packet
- Blocking of user-to-user flows
- Permitir a autenticação via Radius para os operadores da rede, com nível de autorização (operador ou administrador) determinado pelo servidor Radius.
- Suportar a autenticação de login dos administradores via SSH v2.
- Implementar a transparência aos protocolos IEEE 802.1q (VLAN) e STP (Spanning Tree Protocol).
- Suportar a função de port-mirroring (configurável por porta ou vlan) para monitoração e tracing de modo a implementar de maneira eficiente o troubleshooting.
- Utilizar das seguintes funcionalidades para prover a proteção aos usuários conectados ao elemento:
- MAC flooding
- 802.1q tagging
- Implementar mecanismos de proteção aos protocolos L2 e L3 contra ataques de rede, possibilitando a limitação de banda para tráfego de broadcast (storm), multicast e



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

Destination Lookup Failure (DFP), descartando um MAC de destino não encontrado na tabela FDB.

- Implementar a função de conectividade confiável (trusted connectivity) onde a priorização dos serviços configuradas pelo ONT são mantidas.
- Implementar a função de conectividade não confiável (un-trusted connectivity) onde a priorização dos serviços configuradas pelo ONT podem ser ajustadas.

**REQUISITOS FUNCIONAIS DO OLT – (OPTICAL LINE TERMINATION) TIPO 1-
CHASSIS MODULAR**

CARACTERÍSTICAS ELETRO-MECÂNICAS DA OLT

- Os equipamentos OLTs deverão:
- Operar com temperatura na faixa de 0 a +55° C.
- Operar com umidade de 5 a 95%, sem condensação.
- Ser composto de um único chassi modular, com placas e módulos acessadas apenas frontalmente.
- Ter alimentação elétrica em corrente contínua, com tensão de -48V \pm 20%, em duas vias distintas, podendo funcionar integralmente com qualquer uma delas isoladamente.
- Permitir a inserção e retirada de placas com o equipamento ligado (hot-swap), sem que haja interrupção ou degradação dos demais serviços ativos no equipamento.
- Caso possuam sistema de ventilação forçada, ter redundância desta ventilação.
- Possuir no mínimo 5 (cinco) slots de serviço (GPON).
- Permitir inserção de MPU redundante.
- Possuir mecânica para fixação em rack de 19 polegadas ou rack padrão ETSI (300x600x2200cm).
- Deverá estar em de acordo com as normas de segurança EMC, ambientais e serem devidamente licenciada pela Anatel.

CARACTERÍSTICAS DO MÓDULO DE CONTROLE E GERENCIAMENTO

A OLT deverá:

- Possibilitar uma arquitetura redundante das interfaces de controle, sendo um independente do outro, e com mecanismos tolerante à falhas. Um módulo deverá



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

trabalhar em modo ativo (master) e outro em modo de espera (standby), comutando automaticamente em caso de falha.

- Possuir capacidade de encaminhamento entre todas as interfaces non-blocking.
- Possuir interfaces de gerenciamento com as seguintes características:
- 10/100Base-T, com gerenciamento através de VLANs;
- Console serial;
- Possibilitar o download de software via CLI ou EMS;
- Possuir agente SNMP nativo com as seguintes características:
- disponibilizar para consulta até o nível da ONT pelo menos informações de octetos IN/OUT, taxa de erro IN/OUT, nível óptico Rx/Tx, utilização de CPU e memória;
- possibilitar o encaminhamento de alarmes no padrão SNMP para sistemas de monitoramento de outro fabricante independente da necessidade de envio de alarmes para a própria gerência EMS.
- Controle e gerenciamento através de interface OMCI (ONT Management and Control Interface) padronizada pela recomendação ITU-T G.984-4.
- Implementar configuração via operador local e também remotamente, via sistema de gerência, sem paralisação do equipamento ou dos serviços;
- Implementar função de roll-back para o software antigo.
- Se a tensão de alimentação falhar ou cair abaixo dos limites estabelecidos, ao retornar à condição normal o equipamento deverá iniciar seu funcionamento normal, recuperando a última configuração que tinha antes da falha de tensão, sem necessidade de nenhum tipo de atuação por parte do operador.
- Dispor de alarmes com indicações visuais que permitam a rápida identificação das condições distintas de avaria dos mesmos, bem como reportá-los ao sistema de gerenciamento.

CARACTERÍSTICAS DAS INTERFACES GPON

As placas/módulos GPON deverão:

- Possuir no mínimo 8 (oito) interfaces GPON por placa.
- Suportar um fator de divisão no mínimo de 1:64 por interface GPON



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Permitir orçamento de potência entre OLT e ONT no mínimo de 28dB (classe B+) e de 32dB (classe C+).
- As interfaces devem ser do tipo SFP.
- Apresentar uma solução que tenha alcance lógico de até 20km (distância entre o OLT e a ONT mais distante), e pelo menos uma distância de 60Km entre a ONT mais próxima e a ONT mais distante da OLT.
- Suportar pelo menos 256 T-CONTs e Allocation Identifier (Alloc-ID) com um intervalo de, no mínimo, 0 até 4.095.
- Implementar encriptação do tipo Advance Encryption Standard (AES-128).
- Possuir transmissor óptico de acordo com a norma ITU-T G.984.1/2/3/4;
- Possuir receptor óptico de acordo com a norma ITU-T G.984.2.
- Medir potência de transmissão ótica de cada ONT de modo a detectar possíveis problemas desta potência e permitir desabilitar um ONT defeituoso.

CARACTERÍSTICAS DAS INTERFACES DE UPLINK DE REDE

Os interfaces de uplink da OLT deverão:

- Implementar a configuração estática ou dinâmica via LACP (Link Aggregation Control Protocol)
- Suportar o protocolo RSTP (Rapid Spanning Tree);
- Possuir no mínimo 04 (quatro) interfaces 1 Gbps.
- As interfaces de 1 Gbps deverão possuir as seguintes características:
- 1000 Base TX; de acordo com o padrão IEEE 802.3aba
- 1000 Base SX; de acordo com o padrão IEEE 802.3z
- 1000 Base LX; de acordo com o padrão IEEE 802.3z
- Suportar link-aggregation padrão IEEE 802.3ad entre diferentes placas 1 GE \de uplink no modo Active&Standby
- Utilizar dispositivos do tipo SFP (1 Gigabit Small Form-factor Pluggable);
- Permitir a utilização de SFPs de qualquer marca disponível no mercado, sem perda de garantia.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- Suportar agregação de 2 interfaces 1GE, pelo menos, e suportando ao menos 2 grupos de agregação por chassis.

REQUISITOS GERAIS / DISPOSIÇÕES GERAIS:

- O proponente vencedor deverá garantir que todos os equipamentos, cabos e materiais entregues sejam novos e sem uso, e que todos os equipamentos e componentes utilizados, bem como cabos e materiais fornecidos, sejam desenvolvidos e fabricados de acordo com normas aceitas internacionalmente, práticas e procedimentos da indústria de telecomunicações.
- Os equipamentos/sub-bastidores/módulos deverão ser fornecidos com todos os painéis de enchimento, painéis de conexão, conectores, fones de canal de serviço, bastidor, kits de instalação e demais acessórios para seu pleno funcionamento.
- O proponente vencedor deverá disponibilizar acesso a informações sobre defeitos, correções e tudo que for necessário a Equipe de TI da Prefeitura de Rio Grande, para manutenção e configuração da rede proposta, sem custos adicionais e por tempo indeterminado.
- Deverão ser fornecidos cabos, acessórios e programas de configuração necessários à operacionalização do equipamento.
- Além do grau de cumprimento dos requisitos e características apresentados nesta especificação, as características técnicas adicionais proporcionadas pelo fornecedor deverão ser garantidas, bem como as diferentes configurações que possam ser utilizadas.
- Os equipamentos deverão possuir um sistema de códigos de barras afixado nos equipamentos e nos seus módulos, além de informações adicionais em mídia magnética, conforme as especificações contidas na ETME-75 – INFORMAÇÕES DE DADOS DE GARANTIA POR CÓDIGO DE BARRAS.

REQUISITOS MECÂNICOS:

- Os equipamentos serão instalados em estações com infra-estrutura apropriada para a instalação de equipamentos de transmissão, com ou sem piso falso, com acesso de cabos tanto pela parte superior como pela parte inferior do bastidor.
- Todos os sub-bastidores devem possuir suas conexões totalmente acessíveis.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- Os equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos deverão ser adequados para operarem nas seguintes condições ambientais:
- Os equipamentos deverão dispor de meios de dissipação de calor que lhes permitam funcionar corretamente dentro das margens de temperaturas indicadas.
- Caso o equipamento utilize ventilação forçada. Além disso, seu correto funcionamento deve ser monitorado e gerar alarme em caso de falha.
- Condições EMC: o sistema deve ser compatível com o Padrão ETSI ETS-300-386.

EXPANSÕES FUTURAS:

- Suporte a no mínimo 72 portas VDSL2;
- Suporte a fallback automático para os padrões legados ADSL, ADSL2 e ADSL2+;
- Taxas de acesso assimétricas e simétricas com até 100 Mbit/s downstream;
- Suporte aos perfis 8, 12 e 17 MHz;
- Suportar os padrões ITU G.993.2, G.994.1, G.992.1, G.992.3 e G.992.5;
- Suporte a SELT/DELT;
- Suporte a no mínimo 72 portas ADSL
- Suporte aos padrões ADSL, ADSL2 e ADSL2+;
- Suportar os padrões ITU G.992.1, G.992.2, G.992.3, G.992.4, G.992.5, G.994.1 e G.994.7;
- Suporte aos anexos A (ADSL), J e L (ADSL2) e M (ADSL2+);
- Implementar taxas de acesso assimétricas de 25Mbit/s downstream e 3Mbit/s upstream (anexo M);
- Suporte a SELT/DELT;
- Power Saving Management (modos L0/L2/L3) de acordo com G.992.3;

7.23. GPON ONT – Modelos I e II (Passarão características técnicas complementares).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / REQUISITOS GERAIS:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- As ONTs objetos desta especificação deverão ser capazes de prover conectividade aos serviços de rede através da infraestrutura de fibra óptica passiva.
- Os serviços de rede previstos para uso são acesso à Internet em banda larga, serviços de voz, serviços de Transparent LAN (ponto a ponto) e serviços baseados em multicast.
- ONTs oferecidas deverão garantir entrega de quadros de até 1600 bytes, sem fragmentação nos sentidos de UPLINK e DOWNLINK.
- As ONTs fornecidas deverão atender plenamente aos requisitos técnicos descritos neste documento, de forma a implementar todas as funcionalidades necessárias ao provimento das aplicações descritos nesta Especificação Técnica.
- Os equipamentos oferecidos deverão ser homologados pela ANATEL, contendo etiqueta indicando tal fato. Deverão ser apresentadas cópias dos certificados de homologação para cada modelo proposto de OLT e ONT.
- As capacidades finais solicitadas das ONTs deverão ser integralmente gerenciáveis remotamente (OMCI ou SNMP)

MODELOS:

- Modelo 1: ONT com 1 interface GPON e 1 interface 1000BaseT;
- Modelo 2: ONT com 1 interface GPON, 4 interface 1000BaseT e 2 interfaces FXS;
- NORMAS E PADRÕES INTERNACIONAIS:
- As ONTs ofertadas deverão suportar integralmente os seguintes padrões internacionais:
- ITU-T G.984.1 (GPON: General characteristics);
- ITU-T G.984.2 (GPON: Physical Media Dependent (PMD) layer specification);
- ITU-T G.984.3;
- ITU-T G.984.4 (OMCI);
- IEEE 802.1Q VLAN tagging;
- IETF RFC 2236: IGMPv2;
- IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet;
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet;
- As ONTs solicitadas com interfaces de voz FXS deverão atender também os seguintes padrões:



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- RFC 3261;
- ITU-T G.711 A/m law;
- ITU-T G.729 A/B;
- ITU-T Q.23 (DTMF dialing);
- IETF RFC 3550 (RTP / RTPC);
- ITU-T G.165 e G.168 (local loop detection);
- CARACTERÍSTICAS ELETRO-MECÂNICAS
- Os equipamentos ONTs deverão operar com temperatura na faixa de 0 a +40° C.
- Os equipamentos ONTs deverão operar com umidade de 10% a 90%, sem condensação.
- A ONT deve possuir indicação de LED de modo a indicar o estado do equipamento, status da porta PON e das portas de serviço.
- A ONT deve ter fonte AC (auto range) de 100-240V e frequência de 60HZ.

QUALIDADE DE SERVIÇO:

UPSTREAM:

- A ONT deverá mapear o tráfego de upstream para a porta GEM baseado em uma e várias combinações dos seguintes parâmetros:
- VLAN-ID.
- Ethernet Port
- A ONT deverá suportar no mínimo 4 filas de prioridades para cada T-CONT e o mecanismo de agendamento strict priority (SP) ou weighted round robin (WRR).

DOWNSTREAM

- A ONT deverá suportar 4 filas de prioridades para cada porta Ethernet e o mecanismo de agendamento SP.
- Para todas as filas de prioridade o mecanismo de tail-drop deverá ser suportado de modo a evitar congestionamento.

INTERFACE GPON



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- A ONT deverá utilizar NRZ para realizar a codificação e embaralhamento (scrambling) em ambas direções;
- A ONT deverá suportar o envio de frames de acordo com a alocação estática provisionada pela OLT como:
- A ONT deverá ser capaz de prover as informações para a função do DBA da OLT de modo a otimizar a alocação de banda entre ambas sempre que necessário.
- A ONT deverá suportar os modos de Non-status Reporting e Status Reporting de acordo com o padrão ITU-T G.984.3.
- A ONT deverá suportar DBRu modo 0 de acordo com o padrão ITU-T G.984.3
- A ONT deverá implementar o princípio de T-CONT (identificado pelo Alloc-id) como uma unidade de controle básico para o tráfego de upstream de acordo com a especificação ITU-T G. 984.3.
- A ONT deverá suportar a opção de um único T-CONT por ONT e de até 4 T-CONT por ONT, e 32 GEM-Ports (port-id)
- A ONT deverá suportar a ativação via Discovered e Configured SN (Serial Number) de acordo com o padrão ITU-T G. 984.3
- Deverá suportar o sistema de criptografia AES-128 e o mecanismo de troca de chaves de acordo com o padrão ITU-T G. 984.3
- A ONT deverá implementar o "embedded OAM channel", "PLOAM channel" e "OMCI channel" em conformidade com a norma ITU-T G.984.4.
- A ONT deve suportar a monitoração do módulo óptico, fornecendo informações de potência de transmissão, recepção e temperatura
- Para o tráfego de upstream e downstream a ONT deverá suportar a Classe B+, de acordo com o padrão ITU-T G.984.2.

INTERFACE ETHERNET 1000 BASE-T:

- As ONTs solicitadas com interface Gigabit Ethernet, deverão atender ao padrão IEEE 802.3ab, 1000BASE-T, com conectorização RJ45;
- A interface Gigabit Ethernet deverá suportar auto negociação da velocidade;
- Permitir a configuração manual de velocidade em 10, 100 ou 1000Mbps remotamente, através do canal OMCI;

INTERFACE DE VOZ:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- As interfaces FXS devem ser com conectorização RJ11
- Cada interface FXS deverá estar em conformidade com as normas nacionais que normatizam os padrões de DC, ringing, AC, DTMF dialing (ITU-T Q.23), tones.
- Deverá estar em padrão com as características de detecção de hook/off, hook/flashhook, e flash.
- Deverá suportar SIP (Session Initiation Protocol) RFC 3261.
- Suportar SDP – RFC 2327
- Permitir autenticação de usuário e domínio, com senha e criptografia MD5 – RFC 2617
- Suportar SIP PRACK – RFC 3262
- Suportar REFER – RFC 3515
- Deverá suportar a detecção de sinais de fax de modo a trocar para o codec ITU-T G.711 e ITU-T T.38.
- Deverá ser implementada a função de local loop echo detection de acordo com as normas ITU-T G.165 e G.168.
- Deverá ser suportados os seguintes codecs de áudio: ITU-T G.711 A/m law e ITU-T G.729.
- Deverá ser suportada o “modem transparent transmission” para G.711 A.
- Deve permitir a configuração do período de empacotamento de cada codec de áudio.
- Deverá gerenciar comunicações assimétricas tanto para o codec quanto para o número de frames por pacotes.
- Deverá suportar adaptative jitter buffer e permitir a configuração do comprimento do static jitter buffer.
- Deverá suportar a funcionalidade de PLC (Packet Loss Concealment) para detectar e completar os pacotes de voz perdidos, como CNG (Comfort Noise Generation), “Replay of Last” e Interpolação.
- Deverá suportar a função de local digit map.
- Deverá suportar pelo menos duas chamadas simultâneas.
- Deverá suportar RTP e RTCP de acordo com o padrão IETF RFC 3550.
- Deverá permitir a marcação de pacotes de mídia e sinalização com parâmetros de DSCP distintos.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

- Deverá suportar os seguintes serviços de voz (via SoftX):
 - Caller ID (CLIP/CLIR).
 - Call Waiting ID (CLIP/CLIR).
 - Three Way Calling / Three Way Conferencing.
 - Call Forwarding / Call Transfer.
 - Call Hold.
 - Avoiding disturbing

OAM (OPERAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E MANUTENÇÃO:

- A ONT deve suportar o monitoramento de alarmes e performance através do padrão G.984.3.
- A ONT deverá poder ser gerenciada de maneira local ou remotamente, incluindo configuração de software e upgrade.
- Deverá ter suporte para que todas as configurações sejam realizadas remotamente, inclusive suportar Plug and Play, de modo que nenhuma configuração manual seja necessária na ONT.
- A ONT deverá suportar configuração via batch e upgrade remoto.
- A ONT deverá suportar o monitoramento em tempo real do módulo ótico (porta PON).

7.24. Poste de concreto:

A definição dos Postes, bem como os seus quantitativos e características técnicas obedecerão ao Projeto Técnico de Adequação de Rede.

Em caso do projeto executivo apontar o numero de postes inferior ao previsto na planilha estimativa do edital, o recurso previsto para estes poderá ser revertido em aditivar materiais e equipamentos.



7.25. Nobreaks 1 kVA:

Descrição Nobreak de 1kVA:

- Deverá ter potência nominal mínima em regime contínuo: 1000VA;
- Deverá apresentar fator de potência mínimo: 0,7;
- Deverá ter tensão de entrada 120V e 220V, seleção automática ou através de chave comutadora com comando externo;
- Permite ser utilizado com grupo gerador;
- Deverá admitir variação na tensão de entrada: +/- 15%;
- Deverá ter configuração de entrada e de saída: monofásico;
- Deverá ter frequência nominal de operação: 60Hz;
- Deverá ter tensão nominal de saída: 120V;
- Deverá admitir variação na tensão de saída: +/- 5%;
- Deverá apresentar forma de onda na saída: semi-senoidal;
- Deverá executar a transferência ou acionamento do inversor em tempo menor que 02 ms;
- Deverá ter baterias chumbo ácido, selada, de 2x5Ah/12V interna;
- Deverá gerar informações visuais de status do Nobreak, da rede elétrica, da bateria e da carga, durante o ciclo operação;
- Deverá gerar alarme sonoro para indicação do nível de bateria no modo inversor;
- Deverá proteção de curto circuito, sobrecarga, descarga total da bateria e sensor de carga mínima;
- Deverá retomar a recarga e rearme automático, quando do retorno da energia;
- Deverá ter saída através de 06 tomadas, especificação NEMA 5-15R (configuração NEMA WD1);
- Deverá apresentar Rendimento mínimo: 80%;
- Deverá operar em temperatura entre: 0°C a 40°C;
- Deverá ter proteção contra subtensão e sobretensão na entrada;
- Deverá executar auto-teste com verificação das condições iniciais do equipamento;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

- Deverá gerar aviso de necessidade de troca de bateria.

7.26. Nobreak de 0,5 KVA:

- Deverá ter potência nominal mínima em regime contínuo: 500VA;
- Deverá ter tensão de entrada 120V e 220V, seleção automática ou através de chave comutadora com comando externo;
- Deverá admitir variação na tensão de entrada: +/- 15%;
- Deverá ter configuração de entrada e de saída: monofásico;
- Deverá ter frequência nominal de operação: 60Hz;
- Deverá ter tensão nominal de saída: 120V;
- Deverá admitir variação na tensão de saída: +/- 5%;
- Deverá apresentar forma de onda na saída: semi-senoidal (PWM);
- Deverá executar a transferência ou acionamento do inversor em tempo menor que 02 ms;
- Deverá ter baterias chumbo ácido, selada, de 1x7Ah/12V interna;
- Deverá gerar informações visuais de status do Nobreak, da rede elétrica, da bateria e da carga, durante o ciclo operação;
- Deverá proteção de curto circuito, sobrecarga, descarga total da bateria e sensor de carga mínima;
- Deverá retomar a recarga e rearme automático, quando do retorno da energia;
- Deverá ter saída através de 04 tomadas, especificação NEMA 5-15R (configuração NEMA WD1);
- Deverá apresentar Rendimento mínimo: 80%;
- Deverá operar em temperatura entre: 0°C a 40°C;
- Deverá ter proteção contra subtensão e sobretensão na entrada;
- Deverá gerar aviso de necessidade de troca de bateria.



8. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

Todas as empresas licitantes que participarem deste processo devem apresentar a documentação habilitatória exigida abaixo juntamente com a proposta e todos demais anexos, todos os documentos devem possuir visto/selo de autenticação de cartório, o não atendimento das exigências abaixo ensejará a desclassificação e/ou inabilitação do licitante.

Declaração, em papel timbrado da licitante, de que possui suporte técnico/administrativo, aparelhamento, instalações e condições adequadas, bem como pessoal qualificado e treinado, disponíveis para a execução dos serviços objeto desta licitação e declaração do responsável técnico pelo objeto, responsabilizando-se pela correta execução dos serviços e fiel observância das especificações técnicas.

As empresas licitantes deverão, obrigatoriamente, realizar visita técnica ao local da prestação de serviços para obtenção do "Atestado de Visita Técnica" que será emitido pela Prefeitura Municipal de Rio Grande, conforme faculta o Art. 30, Inciso III da Lei Federal nº 8.666/1993. As visitas técnicas deverão ser agendadas previamente em até 48 (quarenta e oito) horas úteis antes da abertura da sessão pública, realizadas pelo responsável técnico da licitante interessada, devidamente identificado, acompanhado de instrumento procuratório ou documento que formalize-o a representar a empresa (cópias autênticas ou conferidas com as originais de procuração e/ou Contrato Social), devendo estas cópias ficar com o representante da Prefeitura Municipal de Rio Grande. As visitas deverão ser agendadas com antecedência de até 02 (dois) dias úteis anteriores a data de entrega e abertura dos envelopes através do Telefone (53) 3233.8436 Setor de Informática, ou diretamente no endereço Largo João Fernandes Moreira S/N, Centro Nesta. A ausência da apresentação do "Atestado de Visita Técnica" implicará na inabilitação do licitante.

Apresentar as certidões de registro ou inscrição da licitante e dos seus responsáveis técnicos, junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA do estado na qual fica a sede da licitante, comprovando o ramo de atividade (modalidades de atuação) compatível com o objeto deste Termo de Referência, de acordo com a DECISÃO NORMATIVA CONFEA Nº 36/1991.

Comprovação de vínculo da licitante com os profissionais exigidos neste termo, pode ser auferida mediante a apresentação de: carteira de trabalho ou através de contratos: social como sócio/prestação de serviços, demonstrando assim que fazem parte do quadro permanente da empresa.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

Comprovação de atendimento das especificações técnicas, através de apresentação do prospecto oficial da solução de switch descrita neste termo e apresentar um profissional do seu quadro permanente com treinamento na mesma solução, comprovados através de apresentação de certificado do fabricante.

Comprovar que possuir equipe técnica qualificada composta de no mínimo 01(um) Engenheiro Eletricista ou Eletrônico e 01(um) Técnicos em Eletrônica ou Eletrotécnico ou Automação, ambos registrados no registro da licitante perante o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA .

Atestado de capacidade técnica profissional, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, registrado (os) no CREA e acompanhado(os) da respectiva Certidão de Acervo Técnico (CAT) emitida e autenticada pelo CREA, em nome dos profissionais integrantes do quadro permanente da licitante, na qual fique comprovado a prestação de serviços de instalação ou manutenção conforme a qualificação mínima:

- a) Comutador de rede/switch - 20 unidades
- b) Passagem de cabo ótico externo aéreo - 20.000 metros
- c) UPS/Nobreak - 20 unidades
- d) Conversor de Mídia/ONU-GPON - 20 unidades

O(s) Atestado(s) deverão ter as seguintes informações mínimas: nome e cargo da pessoa que assina os mesmos, quantitativos da prestação dos serviços.

Fica estabelecido que as licitantes possam apresentar tantos atestados quantos entenderem necessários para a comprovação exigida nesta alínea.

No caso de duas ou mais licitantes apresentarem o mesmo profissional para qualquer qualificação técnica, ambas serão inabilitadas, não cabendo qualquer alegação ou recurso.

9. QUANTITATIVOS:

Para a elaboração deste projeto, apresentamos abaixo planilha estimativa, denominada Planilha de Equipamentos e Serviços Mínimos a Serem Ofertados (Plan. 03).

Estas planilha serve como referência, cabendo a cada possível fornecedor incluir itens para o perfeito atendimento das necessidades do projeto se for o caso.

O fornecimento inicial de equipamentos e materiais anterior à homologação do projeto executivo junto à concessionária será com base nos quantitativos da coluna "FORNECIMENTO INICIAL". Após o projeto elaborado e homologado na



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

concessionária, haverá o fornecimento dos saldos de acordo com a planilha executiva.

9.1. Planilha de quantidades estimadas e de fornecimento inicial (Plan. 03)

GRUPO	MACRO ITEM	DESCRIÇÃO DO MACRO ITEM	TIPO DE FORNECIMENTO	DESCRIÇÃO DO SUBITEM	QTDE TOTAL ESTIMADA	FORNECIMENTO INICIAL
MATERIAIS REDE INTERNA	1	KIT ATERRAMENTO RACKS	MATERIAL	HASTE DE ATERRAMENTO ALTA CAMADA 2,4M	67,00	67,00
			MATERIAL	CONECTOR OLHAL	67,00	67,00
			MATERIAL	CABO COBRE 6MM ATÉ 15M	67,00	67,00
			MATERIAL	BARRA DE ATERRAMENTO P/ 8 ELEMENTOS	67,00	67,00
	2	POSTE	SERVIÇO	FORNECIMENTO DO POSTE, ACESSÓRIOS, LICENÇAS, EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA TROCA DE POSTE EXISTENTE, CONFORME DEFINIÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO	20,00	0,00
	3	MINI BEO/DIO	MATERIAL	ROSETA OPTICA 2P 4X2 SOBREPOR - BRANCO	126,00	107,00
			MATERIAL	CORDAO MONOFIBRA CONECTORIZADO SM SC-APC/SC-APC 2.5M	126,00	107,00
			MATERIAL	KIT DE ADAPTADORES OPTICOS 01F SM SC-APC (KIT 02 PCS)	63,00	54,00
	4	BEO/DIO 48FO SM ABNT COMPLETO	MATERIAL	DIO BT48 24F SM SC-APC - ABNT	8,00	8,00
			MATERIAL	BANDEJA PARA ACOMODACAO DE SOBRA DE CORDAO OPTICO 1U	16,00	16,00
			MATERIAL	CORDAO MONOFIBRA CONECTORIZADO SM SC-APC/SC-SPC 2.5M	10,00	10,00
			MATERIAL	CORDAO MONOFIBRA CONECTORIZADO SM SC-APC/SC-APC 2.5M	20,00	20,00
	5	RACK 44U	MATERIAL	RACK COMERCIAL 44UX23X570 PORTA FRONTAL VIDRO	6,00	6,00
			MATERIAL	GUIA DE CABOS HORIZONTAL FECHADO 1U ALTA DENSIDADE	32,00	32,00
			MATERIAL	PORCA GAIOLA METÁLICO + PARAFUSO METÁLICO PHILIPS M5X12	500,00	500,00
			MATERIAL	RÉGUA DE TOMADA 19" C/ 08 POSIÇÕES 2P+T - CABO 1.5 M - SEM DISJUNTOR	6,00	6,00
	6	NOBREAK	EQUIPAMENTO	EQUIPAMENTO CONFORME ESPECIFICAÇÃO DO TR	67,00	67,00
	7	RACK 10U	MATERIAL	MINI RACK PAREDE 19" = 10 X 570	99,00	99,00
			MATERIAL	PORCA GAIOLA METÁLICO + PARAFUSO METÁLICO PHILIPS M5X12	1.000,00	10.000,00
			MATERIAL	GUIA CABO HORIZONTAL 19" 1U (ALTA DENSIDADE)	99,00	99,00
			MATERIAL	RÉGUA DE TOMADA 19" C/ 08 POSIÇÕES 2P+T - CABO 1.5 M - SEM DISJUNTOR	99,00	99,00
			MATERIAL	PARAFUSO PARABOLT 8 MM OU PARFUSO BUCHA 12 PARA TIJOLO	400,00	400,00
SERVIÇOS REDE INTERNA	8	SERVIÇOS INTERNOS	SERVIÇO	SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DOS MATERIAIS DOS ITENS 1, 3, 4, 5, 6 E 7	1,00	0,00
PROJETO EXECUTIVO	9	PROJETO EXECUTIVO	SERVIÇO	PROJETO DE BACKBONE ÓPTICO + PROJETO DE ADEQUAÇÃO ELÉTRICA + SURVEY	1,00	0,00
MATERIAIS REDE EXTERNA	10	CABOS OPTICOS	MATERIAL	CABO OPTICO CFOA-SM-AS80-S 24F TS NR (G-652D)	26.600,00	22.000,00
			MATERIAL	CABO OPTICO CFOA-SM-AS120-RA 12F G-652D NR (CFOA-SM-ASU120-S 12F NR)	22.200,00	18.000,00
	11	MATERIAIS E ACESSÓRIOS PARA REDE	MATERIAL	ALÇA PF PARA ANCORAGEM CABO ÓPTICO AS 24F/36F(11,6 MM)	527,00	448,00
			MATERIAL	ALÇA PF PARA ANCORAGEM CABO ÓPTICO AS TIPO RA 2 A 12 FIBRAS (8,2 MM)	407,00	345,00



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

SERVIÇOS REDE EXTERNA	12	REDE DE ASSINANTE	MATERIAL	SUORTE DIELÉTRICO DUPLO REDONDO PARA PASSAGEM CABO ÓPTICO VÃO 80 MTS	933,00	793,00
			MATERIAL	SUORTE SIR	1.139,00	968,00
			MATERIAL	ISOLADOR ROLDANA 56X56	1.139,00	968,00
			MATERIAL	BRAÇADEIRA BAP 3 COM PARFUSO DE APERTO	2.231,00	1.896,00
			MATERIAL	SUORTE PARA USO EM BAP	933,00	793,00
			MATERIAL	PARAFUSO PR 35	933,00	793,00
			MATERIAL	ESCOLTA PARA RESERVA TÉCNICA	159,00	135,00
			MATERIAL	CORDOALHA DE AÇO 4.8 MM	15.300,00	13.000,00
			MATERIAL	ALÇA PF PARA CORDOALHA 4.8 MM	612,00	520,00
			MATERIAL	DERIVAÇÃO T PARA CORDOALHA DE AÇO 4.8 MM	153,00	130,00
			MATERIAL	PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO 90 X 40 CABO ÓPTICO.	1.867,00	1.587,00
			MATERIAL	DUTO CORRUGADO 32 MM AMARELO USO INTERNO OU CANALETA TIPO PIAL	400,00	340,00
			MATERIAL	ARAME DE ESPINAR	174,00	148,00
			MATERIAL	CABO OPTICO CFOAC-BLI-A/B-CM-01-AR-LSZH PR - BOBINA 1000M (DROP COMPACTO FIG.8 LOW FRICTION)	16.200,00	14.000,00
			MATERIAL	KIT DE 50 CONECTORES OPTICOS DE CAMPO SM SC-APC EZI CONNECTOR PARA CABOS FLAT 1.6X2MM E 3X2MM	6,00	6,00
EQUIPAMENTOS ATIVOS DE REDE	13	SPLITERS OPTICOS, CAIXAS DE EMENDA OPTICA, CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO OPTICA	MATERIAL	ALÇA PF PARA ANCORGEM CABO ÓPTICO DROP FIG 8 FTTH	396,00	336,00
			MATERIAL	LAÇO PF PARA PASSAGEM CABO ÓPTICO DROP FIG 8 FTTH	99,00	99,00
			MATERIAL	SUORTE L PADRÃO TELEFONIA	495,00	420,00
			MATERIAL	ISOLADOR RANHURA 2R	495,00	420,00
			MATERIAL	PARAFUSO PR 60	495,00	420,00
			MATERIAL	FITA DE AÇO 19 MM	495,00	420,00
			MATERIAL	SELO PARA FITA DE AÇO 19 MM	495,00	420,00
			MATERIAL	KIT PROTETOR DE EMENDA 40MM (CONJUNTO 48 PCS)	18,00	18,00
			MATERIAL	MODULO DE TERMINAÇÃO LGX OFS PRETO LST1U-072/07	1,00	1,00
			MATERIAL	SPLITTER OPTICO MODULAR LGX 1X2 50/50 G.657A SC-APC/SC-APC	11,00	11,00
			MATERIAL	SPLITTER OPTICO PLC 1X4 G.657A NC/NC 2M/2M	20,00	20,00
			MATERIAL	CAIXA TERMINAL OPTICA FK-CTO-16MC COM SPLITTER CONECTORIZADO 1X8	78,00	66,00
			MATERIAL	KIT DE GROMMETS E SUPORTES DE CABO DROP PARA CAIXA TERMINAL OPTICA FK-CTO-16-MC	78,00	66,00
			MATERIAL	CONJUNTO DE EMENDA OPTICO AEREO FK-CEO-4T - MODULO BASICO 24F	41,00	41,00
			MATERIAL	BANDEJA DE EMENDA 24F PARA FK-CEO	20,00	20,00
SERVIÇOS REDE EXTERNA	14	INSTALAÇÃO DE REDE EXTERNA ÓPTICA	MATERIAL	KIT DE DERIVACAO COM TERMO-CONTRATIL PARA FK-CEO-4T	82,00	82,00
			MATERIAL	SUORTE PARA INSTALAÇÃO EM POSTE E PAREDE PARA FK-CEO-4M/4T	41,00	42,00
SERVIÇOS REDE EXTERNA	15	CHASSI SWITCH METRO ETHERNET CENTRAL TIPO II 10GBE C/ OLT	SERVIÇO	SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DOS MATERIAIS DOS ITENS 10, 11, 12 E 13	1,00	0,85
			EQUIPAMENTO	CHASSI SU DE ALTURA - IPSAN	1,00	1,00
			EQUIPAMENTO	MÓDULO DE PROPÓSITO GERAL	1,00	1,00
			EQUIPAMENTO	MÓDULO DE VENTILAÇÃO	1,00	1,00
			EQUIPAMENTO	CONJUTO DE INTERFACE DE DADOS PARA 8 INTERFACES PON (OLT)	2,00	2,00
			EQUIPAMENTO	MPU-PAINEL DE PREENCHIMENTO	4,00	4,00
			EQUIPAMENTO	MÓDULO ÓTICO TIPO SFP, UMA FIBRA, [G.984.2 B+/2.48G] [DD/DFB/-/OP:1,5/RP:-28/20KM] +70C	8,00	8,00



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

SERVIÇOS EQUIPAMENTOS ATIVOS DE REDE	16	SWITCH METRO ETHERNET CENTRAL TIPO II 10GBE	EQUIPAMENTO	MÓDULO ÓTICO TIPO SFP SS13, DUAS FIBRAS, [-/1.25G] [-/FP/- /OP:-9,5/RP:-20/10KM]	5,00	5,00
			EQUIPAMENTO	COMUTADOR ETHERNET LAYER 3 (20X GBE + 4X COMBO GBE + 4X 10GBE XFP	6,00	6,00
			EQUIPAMENTO	FONTE DE ALIMENTAÇÃO (48-60VDC) OU (100-240VAC) COM SELEÇÃO AUTOMÁTICA	12,00	12,00
			EQUIPAMENTO	MÓDULO ÓTICO TIPO SFP SS13, DUAS FIBRAS, [-/1.25G] [-/FP/- /OP:-9,5/RP:-20/10KM]	5,00	5,00
			EQUIPAMENTO	MÓDULO ÓTICO TIPO XFP SS13, DUAS FIBRAS, [164.1/11.1G] [DD/DFB/- /OP:-6/RP:- 14,4/10KM]	12,00	12,00
	17	SWITCH METRO ETHERNET MÉDIO PORTE	EQUIPAMENTO	COMUTADOR ETHERNET LAYER 3 (24X GBE + 4X GBE SFP + STACKING)	65,00	65,00
	18	SOFTWARE DE GERENCIA	LICENÇA	SOFTWARE	1,00	1,00
	19	ONU GPON	EQUIPAMENTO	ONU GPON 1GT (1XGPON B+, 1X10/100/1000BASE-TX)	65,00	65,00
			EQUIPAMENTO	ONU GPON 4GT+2TEL (1XGPON B+ , X10/100/1000BASE-TX, 2XTEL)	34,00	34,00
	20	SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO 1 PONTO DE ENLACE E ACESSO SOCIAL E 1 SOLUÇÃO GERENCIADORA.	SERVIÇO	SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SOFTWARES DOS ITENS 15, 16, 17, 17, 18 E 19	1,00	1,00

Obs.: Detalhamento dos Equipamentos, conforme Termo de Referência em Anexo.